

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

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti



“Energetika fakultetining” “Issiqlik energetikasi” kafedrasi



**«Issiqlik energetikasi» kafedrasi bakalavr ta'lim yo'nalishi uchun
«Suv tayyorlash texnologiyasi va kimyoviy nazorat» fanidan
ma'ruza matnlari to'plami**

Qarshi - 2015

Tuzuvchi:

“Issiqlik energetikasi” kafedrası
assistenti Z.E.Pardayev

Taqrizchilar:

"Issiqlik energetika" kafedrası
dosent t.f.n. I. N. Qodirov
QDU«Kasbiy ta’lim» kafedrası
mudiri dosent, t.f.n. A. A. Vardiyashvili

Ushbu ma’ruza matnlari to’plami «Issiqlik energetikasi» kafedrası majlisida ko’rib chiqilgan (bayon № __ " __ " _____ 201_ y). EF o’quv va uslubiy kengashining (bayon № __ " __ " _____ 201_ y) va Institut Uslubiy Kengashi № _____ 201_ yilgi qarorida ma’qullangan va institut o’quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

ANNOTASIYA

Ushbu ma'ruza matnlari to'plami 5310100 – «Issiqlik energetika» bakalavr yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda «Suv tayyorlash texnologiyasi va kimyoviy nazorat» fanidan o'qitilayotgan asosiy ma'ruzalar berilgan.

To'plamda Issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqarishda foydalanish mumkin bo'lgan suvni tayyorlanishidagi asosiy texnologik jarayonlar hamda bu jarayonni vujudga keltiradigan qurilmalar tavsifi, ularning ishlash prinsipi to'g'risidagi ma'ruzalar jamlangan.

АННОТАЦИЯ

Конспект лекции по дисциплине «Технологии воды в ТЭС» предназначен для бакалавров по направлению 5310100 – «Теплоэнергетика». В сборнике приведены конспекты лекции по процессам и установкам используемые для подготовки воды и их технологии.

ANNOTATION

The Synopsis to lectures on discipline "Secondary energy facility" is intended for block on direction 5310100 - "Teploenergetika". In collection are brought synopses to lectures on process and installation used for production of the heat and electric energy.

SO'Z BOSHI

Issiqlik elektr stantsiyalari (IES) hamda tarmoqlarida suv va bug' bilan muloqotda bo'ladigan qurilmalarning uzluksiz uzoq muddat samarador ishlashi ishlatilayotgan suvning tozalik darajasiga bog'liq. Shu sababli "Issiqlik energetikasi" sohasida ishlatilayotgan suvlarning yuqori darajada tozalash talab qilinadi.

Bu sohada suv tozalash jarayonlari murakkab qurilmalar hamda kimyoviy reagentlar yordamida amalga oshiriladi. Ushbu ma'ruza matnida energetika sohasida suvning ahamiyati, issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarishdagi roli, suvlarning hosil bo'lish jarayonlari, kimyoviy tarkibi va ifloslanish sabablari haqida yetarli tushuncha berilgan. IESlarida zamonaviy suv tayyorlash jarayonlari ikki bosqichda: ya'ni suvga har xil kimyoviy moddalar qo'shish orqali, hamda ionit filtrlar yordamida amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda suvni reagentlar bilan tozalashda qo'shiladigan moddalarning suv tarkibiga ta'sir etishda beradigan kimyoviy qonuniyatlar, suvga qo'shiladigan miqdori va suv sohadagi texnologik qurilmalarning ishlatilishi. Ikkinchi bosqichda ionitli filtrlar yordamida tozalash kimyoviy jarayonlar, ionit qurilmalarning ishlatilishi, ularning unumdorligini oshirish, sarflanadigan xarajatlarni kamaytirish yo'llari yoritilgan. Shuningdek, ma'ruza matnida suvni bug'latgichlarda tuzsizlantirish, kondensatni tozalash qurilmalari va suvlarni gazlardan tozalash usullari, ulardagi jarayonlar, shu sohalarda ishlatiladigan qurilmalarni tuzilishi, ishlash tarzi bayon etilgan. Shuningdek, IESlarida suv tozalash sohasida sarflanadigan xarajatlar asosan suv tozalash qurilmalarini tanlash va ishlatish, IESlarni quvvatiga va unda ishlatiladigan suvning tarkibiga asosan suv tozalovchi qurilmalar tizimini tanlash, xarajatlarni hamda hosil bo'ladigan chiqindi suvlarning miqdorini kamaytirish imkoniyatlari ham yoritilgan.

Ushbu ma'ruza matni issiqlik energetika yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun Issiqlik energetikasida suv texnologiyasi va kimyoviy nazorat fanini chuqur o'rganish uchun mo'ljallangan.

1 - Mavzu: Kirish. IES va IEM larning issiqlik chizmalari va ularda suvning ishlatilishi.

Reja:

1. IES larning ishonchli va samaradorli ishlashida suvning ahamiyati.
2. Tabiiy suvlarning turlari.
3. IES larda ishlatilayotgan suvlarning nomlanishi.

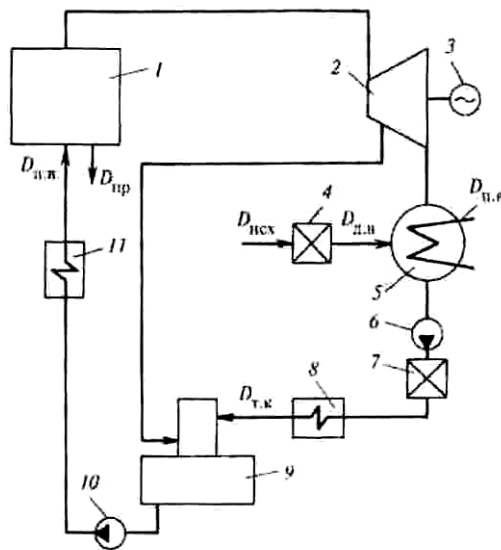
Tayanch iboralar: suv, kondensat, xom suv, distillyat, Issiqlik elektr stantsiyasi, kimyoviy birikmalar, atmosfera suvi, qozon suvi.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. IES larning ishonchli va samaradorli ishlashida suvning ahamiyati.

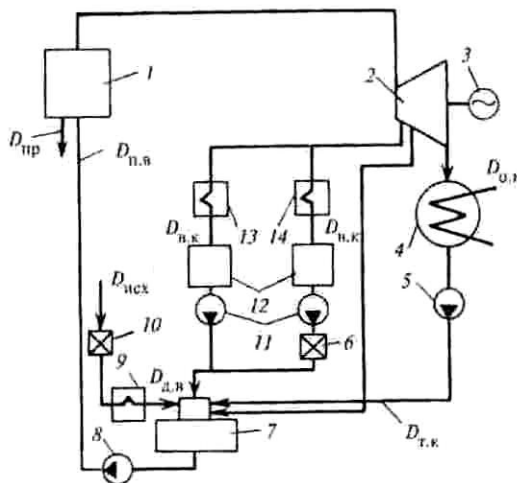
Respublikamizda halq ho'jaligini, sanoat tarmoqlarini elektr energiyasi bilan ta'minlashda issiqlik elektr stantsiyalari (IES) va issiqlik elektr markazlari (IEM) asosiy manba hisoblanadi. Issiqlik elektr stantsiyalari ishlab chiqaradigan energiya turlariga qarab, kondensatsion elektr stantsiyalariga (KES) hamda issiqlik tarmoqli, turbinali elektr markazlariga (IEM) bo'linadi.

KES larda faqat elektr energiyasi, IEM larida elektr energiyasi bilan bir qatorda sanoat korxonalarni bug' bilan, shahar issiqlik tarmoqlarini issiq suv bilan ta'minlash ko'zda tutiladi. Suv issiqlik elektr stantsiyalarida elektr energiyasi hosil qilish ishlatiladigan bug'ni olish uchun ishlatiladigan asosiy texnologik xom ashyodir.



1-rasm. KES traktida suv aylanishining prinsipial sxemasi.

1 – qozon qurilmasi, bug' generatori; 2 – kondensasion turbina; 3 – elektrogenerator; 4 – suv tayyorlash qurilmasi; 5 – turbina kondensatori; 6 – kondensat nasosi; 7 – blok tuzsizlantirish qurilmasi; 8 – past bosimli qizdirgich; 9 – deaerator; 10 – ta'minot nasosi; 11 – yuqori bosimli qizdirgich.



2 – rasm. IEM siklida suv aylanishining prinsipial sxemasi:

1 – qozon; 2 – ishlab chiqarish va teplofikasiyaga bug' olinmali turbina; 3 – elektr generatori; 4 – kondensator; 5 – kondensat nasosi; 6 – ishlab chiqarishdan qaytgan kondensatni tozalash qurilmasi; 7 – deaerator; 8 – ta'minot nasosi; 9 – qo'shimcha suv qizdirgichi; 10 – suv tayyorlash qurilmasi; 11 – qaytgan kondensat nasoslari; 12 – qaytgan kondensat baklari; 13 – teplofikasion bug' iste'molchisi; 14 – ishlab chiqarishli bug' iste'molchisi.

Suv sarfi stantsiyadagi bloklar soni va quvvatiga, hamda qanday yoqilg'i ishlatilishiga bog'liq bo'ladi. Respublikamizda 160, 200, 300, 800 MVt issiqlik elektr stantsiyalari mavjud. Issiqlik elektr stantsiyalarining ishonchli va samaradorli ishlashi ishlatilayotgan suv va bug'ning kimyoviy tarkibiga va sifat ko'rsatkichlariga bog'liq. Ma'lumki, suv yaxshi erituvchi modda bo'lganligi sababli, tarkibida turli xil erigan, erimagan moddalar har xil miqdorda bo'ladi. Suv tarkibida har xil kimyoviy moddalar ko'p bo'lsa issiqlik o'tkazuvchi yuzalarda shuncha ko'p zang va qo'yqa qatlamlar hosil bo'ladi.

Quvur devorlarida hosil bo'lgan qatlamlarning issiqlik o'tkazuvchanligi metallnikiga nisbatan kichik bo'lganligi natijasida:

1. Quvurlar yuzasi torayib, issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyati va chidamliligi pasayadi.
2. Bug' qozonining bug' ishlab chiqarish quvvati kamayib, yoqilg'i ortiqcha miqdorda sarflanadi.

Agar qozon suvida har xil kremniy birikmalari va metall oksidlarining konsentratsiyasi me'yoridan ortiq bo'lsa, bug' qozonida bug' olish jarayonida bu moddalarning bug' fazasiga o'tishi ko'payib, turbina kuraklari va devorlarida zang va qatlamlar hosil qilib, bu turbina quvvatining keskin kamayishiga va turbina parraklarining tez ishdan chiqishiga sabab bo'ladi.

Issiqlik elektr stantsiyalarini sifatli suv bilan ta'minlashning asosiy vazifalari:

- a) bug' hosil qiluvchi va qizdirilayotgan yuzalarda Kalsiy va magniy birikmalari, temir oksidlari turbina kuraklarida mis, kremniy birikmalarining qatlamlari hosil bo'lishini kamaytirish;
- b) bug' va suv bilan muloqatda bo'ladigan asosiy va qo'shimcha uskunalarning hamda issiqlik tarmoqlarining zanglashiga yo'l qo'ymaslik.

Suv tayyorlash jarayonida quyidagi talablar bajarilishi zarur:

- a) kam harajat sarflab, suv va kondensatni ishlatish me'yorlari talabida tozalash;
- b) suv tayyorlash jarayonida oqava suvlarning suv havzalariga qo'shilishiga yo'l quymaslik;
- v) zamonaviy va arzon uskunalardan foydalanib suv tayyorlash qurilmalarining uzluksiz ishlashini ta'minlash.

Issiqlik elektr stantsiyalarida suv quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

- a) bug' qozonida va boshqa moslamalarda bug' olish uchun;
- b) ishlatilgan bug'ni turbina kondensatorida sovutish;
- v) issiq suv ta'minoti, issiqlik tarmoqlarida issiqlik tashuvchi sifatida;
- g) issiqlik elektr stantsiyasi sexlarida amalga oshiriladigan ishlarni suv bilan ta'minlashda.

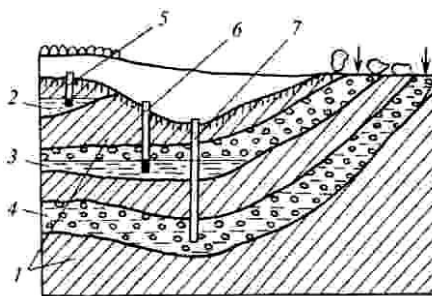
2. Tabiiy suvlarning turlari.

Tabiatda suvlar hosil bo'lish va tuplanishi jarayoniga qarab shartli ravishda uch turga bo'linadi. Bular fizik va kimyoviy xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

1. Atmosfera suvlari – yer yuzasida yomg'ir, qor kabi yog'inlar yog'ishi natijasida to'planadi. Ularning tarkibi boshqa suvlarga qaraganda ancha toza bo'lib, mineral tuzlarning umumiy miqdori 50-60 mg/l atrofida bo'ladi. Bu suvlar issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatilmaydi.

2. Yer osti suvlari – rangsiz, tiniq, chuchuk yoki sho'r bo'lib, tarkibida asosan yaxshi eriydigan H_2S , I_2 kabi kimyoviy moddalar va Mg, Ca, Na, K, Fe kabi kationlar, Ce, SO_4 , NO_3 , HCO_3 kabi anionlar ko'p uchraydi. Bunday suvlarning kiyoviy tarkibi yer osti qatlamlarining tarkibiga bog'liq. Ularning umumiy tuz miqdori 50-100 mg/l atrofida bo'lib, tarkibida O_2 va CO_2 kabi gazlar ham bo'ladi. Ular kichik miqdorda yer ostidan olinib, issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatishga yetmaydi va kichik qozonxonalarda ishlatilishi mumkin.

3. Yer usti suvlariga, anhor, daryo, ko'l, dengiz va okean suvlari kiradi. Bu suvlar yer osti va yomg'ir suvlariga qaraganda kimyoviy tarkibi murakkabligi, tarkibida har xil kimyoviy va mexanik birikmalar ko'pligi bilan farq qiladi.



3 – rasm. Yer osti suvlarining joylanish sxemasi.

1 – suv o'tkazmaydigan qatlam; 2 – grunt suvlarini o'tkazuvchi gorizont; 3 – qatlamlararo past bosimli suvlarni o'tkazish gorizonti; 4 – qatlamlararo yuqori bosimli suvlarni o'tkazish gorizonti; 5 – grunt suvlaridan ta'minlanuvchi quduq; 6 – qatlamlararo past bosimli suvdan ta'minlanuvchi quduq; 7 – artesian qudug'i.

Yer usti suvlari tarkibida doimo erigan organik anorganik moddalar, gazlar va har xil mexanik aralashgan mayda zarrachalar bo'ladi.

Yer usti suvlari tabiatda tog' yon bahrlarida to'plangan qor va muz qatlamlarining erishidan hosil bo'lib, tarkibi yer usti qatlamlari tarkibiga bog'liq. Tog'lardan oqib tushayotgan suvlar yer usti qatlamlariga uchraydigan ohaktosh CaO , marmar CaCO_2 , dolomit CaCO_3 , MgCO_3 , osh tuzi NaCl , gips CaSO_4 , tosh tuzi MgSO_4 , temir Fe , oltingugurt S , selikat birikmalari va tog' jinslari bilan to'qnashishi natijasida bu birikmalar tabiiy suvlarni Ca , Mg , Na , K , Fe kationlar Cl , SO_4 , HCO_3 , HSiO_4 kabi anionlar bilan boyitadi. Sanoat korxonalaridan tashlanadigan chiqindi suvlar oqar suvlarga qo'shilishi natijasida suv tarkibiga anorganik kislotalar, ishqorlar, tuzlar bilan birga mis, qo'rg'oshin, temir, alyuminiy kabi kimyoviy birikmalar, ammiyak NH_3 , vodorod sulfat H_2S va organik kislotalar ham qo'shiladi.

Yer usti suvlari issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatish uchun asosiy suv manbai hisoblanadi. Faqat dengiz va okean suvlarida tuz miqdori juda katta bo'lganligi uchun ularni tozalash qimmatga tushadi va ular issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatilmaydi.

3. IES larda ishlatilayotgan suvlarning nomlanishi.

Issiqlik elektr stantsiyalarida qurilmalarda doimo ishlatiladigan, tashqi omillar ta'sirida o'zgarib fizik va kimyoviy xossalari bilan bir-biridan farq qiladigan quyidagicha nomlanadi:

a) Tabiiy suv manbalaridan nasoslar yordamida olinib, suv tozalash inshootiga yuboriladigan suvlar dastlabki suv $D_{d,s}$, kimyoviy va termik usullarda tozalanib, issiqlik elektr stantsiyalarida yo'qolgan bug' va kondensat o'rnini to'ldirish uchun yuborilayotgan toza suv, qo'shimcha suv $D_{q,s}$ deb bug' qozoniga bug'lanayotgan suv sarfini qoplash uchun deaerator, ekonomayzer orqali bug' qozoniga yuborilayotgan suv bug' qozoni ta'minot suvi $D_{t,s}$ deb bug' qozonida uzluksiz bug'ga aylanayotgan suv qozon suvi deb ataladi.

b) Turbina kondensatorida suvga aylanayotgan bug' turbina kondensati $D_{t,k}$ deb atalib, issiqlik elektr stantsiyasini bug' qozonlariga berilayotgan ta'minot suvini asosiy qismini tashkil qiladi va uning tarkibida mineral moddalar miqdori ko'p emas, ishlatilgan bug'ni suvga aylantirish uchun turbina kondensatoriga beriladigan sovitish suvi deyiladi $D_{s,s}$.

Issiqlik elektr stantsiyalarining uzluksiz ishlashi jarayonida bug' qozonida, deaeratore, bug' turbinasida, kondensatore va uning nasoslarida bug' va suv qizdirgichlarda bug' va kondensatning ma'lum bir qismi yo'qotiladi. Bu ishlab chiqarilayotgan bug' miqdorining 1-3% ini tashkil qiladi. Shu suv miqdorining to'ldirish uchun bug' qozoniga yuborilayotgan ta'minot suvini har soatdagi miqdori $D_{ts}=D_{t,k}+D_{qs}$ tashkil qiladi. Bu yerda D_{ts} – ta'minot suvi, t /soat, $D_{t,k}$ – turbina kondensati, t/soat, D_{qs} – qo'shimcha suv miqdori, t/soat.

Ba'zi ishlab chiqarish korxonalaridan, tashqi manbalaridan issiqlik elektr markazalari qaytayotgan kondensat nihoyatda ifloslanib, hatto tabiiy suv iflosligidan ham katta bo'lib ketadi. Bu kondensatni yuqori darajada tozalash juda qimmatga tushgani uchun ular oqava suvlarga qo'shib,

tozalanib, boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Shu sababli ta'minot suvining asosiy qismi qo'shimcha suvdan iborat bo'ladi.

Nazorat savollari .

- 1. IESlarning turlari va bug' ishlab chiqarishda suvning ahamiyati.*
- 2. IESlarda suv tayyorlash jarayonida qanday talablar bajarilishi zarur?*
- 3. IESlarning ishlash jarayonida yo'qotiladigan suvning miqdori nimalarga bog'liq?*
- 4. Tabiatda suvlarning turlari va hosil bo'lish jarayonlari.*
- 5. IESlarda ishlatiladigan suvlar qanday nomlanadi?*
- 6. IESlarda xarakatda bo'lgan suv va bug'ning ifloslanishi sabablari?*
- 7. Yer usti suvlari issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatish uchun nima uchun kerak?*

2 - Mavzu: Tabiiy suvlarning tarkibi, sifat ko'rsatkichlari va ifloslanishi.

Raja:

- 1. Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi zarrachalar.*
- 2. Suvning sifatini belgilovchi zarrachalar.*
- 3. Suvning umumiy qattiqligi va ishqoriyligi.*

Tayanch iboralar: tabiiy suv, zarracha, suv tarkibidagi zarracha, kolloid, ion – molekulyar zarrachalar, suv qattiqligi, ishqoriylik.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi zarrachalar.

Tabiiy suvlar tarkibida uchraydigan organik va anorganik moddalardan tashkil topgan har xil zarrachalar turlicha gidravlik kattalikdadir. Kimyo fanidan ma'lumki biror moddaning mayda zarrachalari boshqa bir modda ichida tarqalishinidan hosil bo'lgan sistema dispers sistema deyiladi. dispers so'zi lotincha "tarqalmoq" degan ma'noni beradi. Tarqalgan modda dimpers faza ikkinchisi dispersion muhit deb ataladi.

Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi dispers sistemalar zarrachalarning katta – kichikligiga qarab, uch guruhga bo'linadi:

1. Dag'al dispers zarrachalar, bularing o'lchami 100 millimikrondan kata bo'ladi. Dag'al dispers zarrachalar muhitning agregat holatiga qarab, bir necha xildir. Suvdagi qum, tuproq kabi qattiq jinslar aralashmasidan hosil bo'lgan sistema suspenziya deyiladi. Bunda suv dispersion muhit, qattiq jinslar dispers faza deyiladi. Bunday sistemalar tindirilgan suvdan og'ir moddalar tindirgich tagiga cho'kadi. Bu dispersion muhit ichidagi dispers fazaning cho'kish jarayoni sadimentatsiya deyiladi.

Dispers fazaning cho'kish tezligi dispers muhit zichligiga, qovushqoqligiga, mazkur moddaning zichligi va radiusiga bog'liq bo'ladi. Agar t vaqt ichida zarrachaning bosgan yo'li S bo'lsa, unda cho'kish tezligi $V=S/t$ bo'ladi. Bu tezlik bilan muhitning qovushqoqligi va zichligi orasidagi bog'lanish

$$V = \frac{S}{t} = \frac{r^2(D-d)q}{\eta}$$

η - muhitning qovushqoqligi, D – zarrachaning solishtirma og'irligi, d – muhitning solishtirma og'irligi, q – erkin tushish tezligi. Ifodadan ko'rinadiki, bir xil dispersion muhitda turli xil moddaning cho'kish tezligi unga dispers faza radiusi kvadratiga, zarracha va muhitning zichliklari ayirmasiga mutanosib (proportsional) bo'lib, muhit qovushqoqligiga teskari mutanosib (proportsional) ekan.

Muallaq dag'al zarrachalar, ya'ni suvda uchraydigan mexanik jinslar qum, tuproq, har xil organik birikmalardan iborat bo'lib, bu moddalar suvning loyqaligini oshiradi. Loyqalik barcha suvlarga xos bo'lib, qirg'oq va uzanlarning yuvilishidan hosil bo'lib, tez-tez o'zgarib turadi va buni suvning tiniqligi degan tushuncha bilan ham belgilash mumkin. O'rta Osiyo daryolarida loyqa ko'p bo'lib har metrida 1000 kg gacha bo'lishi mumkin.

2. Kolloid dispers zarrachalar suv tarkibidagi kremniy temir, alyuminiy birikmalari va suvga ko'kish tus beruvchi gumis moddalardan iborat bo'lib, ularning o'lchamlari 100 mmk dan kichik bo'ladi.

3. Ion-molekulyar zarrachalarga tuz, ishqor va kislotalarning suvdagi ionlari hamda molekula harakatidagi mineral birikmalar kiradi.

2. Suvning sifatini belgilovchi zarrachalar.

Kremniy tabiiy suvda H_2SiO_2 kislota shaklida bo'lib, anion $HSiO_3$ va kolloid holatda bo'ladi. Sulfat ioni SO_4 er osti suvlarida bir muncha ko'p tarqalgan bo'ladi. Suvni SO_4 bilan boyitadigan jism tabiatda ko'p tarqalgan gipsdir $CaSO_4$.

Xlor ioni miqdori dengiz va ko'l suvlarida ko'p miqdorda bo'ladi. Xlorning $NaCl$ holatida ajralib chiqishi suvning uzoq vaqt quyosh ta'sirida bug'lanishidan hosil bo'ladi.

Karbonat birikmalari tabiiy suvlarda karbonat kislota H_2CO_3 , bikarbonat HCO_3 , karbonat CO_3 va uglerod ikki oksid CO_2 ko'rinishida bo'lib, bu birikmalar suv tarkibida eng ko'r uchraydi.

Azot birikmalari suvda asosan nitrit HNO_3 , nitrat HNO_2 hamda ammiak NH_3 holatida uchraydi.

Organik birikmalar suvda o'simlik va torf mahsulotlarining biologik va kimyoviy parchalanishidan paydo bo'lib, gumus moddalar deb ataladi. Bu moddalar suvga ko'kish rang berib turadi.

Suvning sifat ko'rsatkichlari fizik hamda kimyoviy ko'rsatkichlarisha bo'linadi. Fizik xossalriga xarorati, ranggi, ta'mi, xidi va loyqaligi kiradi. Kimyoviy ko'rsatkichi tarkibidagi kimyoviy moddalarning kam yoki ko'pligi bilan xarakterlanadi.

Suvning issiqlik elektr stantsiyalarida ishlatishni belgilovchi asosiy ko'rsatkichlariga: tarkibidagi muallaq dag'al zarrachalar, quruq qoldiq, mineral qoldiq, umumiy qattiqligi, umumiy ishqorligi va oksidalanishi kiradi.

Muallaq dag'al zarrachalar tabiiy suvlarda ko'p miqdorda bo'lib, suvning loyiqaligini oshiradi. Tajribada loyiqalikni tiniqlik tushunchasi orqali belgilab, suvning tiniqligini aniqlash uchun 30 sm. Li silindr idishga suv solinib, silindr tagiga qalinligi Y_0 mm bo'lgan xarflar quyiladi. Yuqoridan qaraganda shu xarflar aniq ko'ringuncha suv qo'shib boriladi. Harflarni suv ostidan sizish mumkin bo'lgan va mm da o'lchangan balandlik suvning tiniqligini bildiradi. Suv tarkibidagi dag'al zarrachalar miqdorini aniqlash uchun ma'lum hajmdagi suv qolgan cho'kma 105^0C da quritilib, tarozida tortiladi. Filtrning cho'kma bilan va sof og'irligi farqi suvdagi dag'al zarrachalar miqdorini bildiradi. Ular mg/l yoki g/m^3 larda o'lchanadi. Bu zarrachalar miqdori bahor oylarida ko'payib suvning har metriga 500-800 mg gacha bo'ladi.

Quruq qoldiq. Suvdagi organik va anorganik hamda kolloid birikmalarning umumiy miqdori bilan belgilanadi. Quruq qoldiq tarkibiga suvdagi erigan gazlar, 100^0S dan past xaroratda eriydigan NSO_3 ioni, ammiyak NH_3 kabi moddalar kirmaydi. Quruq qoldiq miqdorini aniqlash uchun suvni qog'oz filtdan o'tkazilib, uni 110^0S xaroratda bug'lantirib, hosil bo'lgan qoldiqni doimiy og'irilikda qolguncha shu xaroratda quritiladi.

Mineral qoldiq deganda suv tarkibidagi barcha kationlar, anionlar va oksidlarning umumiy miqdori tushuniladi va mg/l da o'lchanadi.

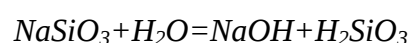
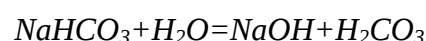
3. Suvning umumiy qattiqligi va ishqoriyligi.

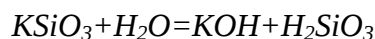
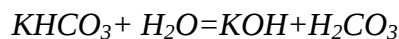
Umumiy qattiqlik – suvdagi Ca va Mg kationlari umumiy miqdori bilan belgilanadi. Suvning umumiy qattiqligi karbonatli, karbonatsiz, Kalsiyli va magniyli qattiqliklarga bo'linadi mg/l yoki mg-ekv/l da o'lchanadi. Karbonatli qattiqlik suvdagi Kalsiy va magniy kationlarining CaCO_3 va MgCO_3 hamda bikarbonatli $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ birikmalari miqdori bilan belgilanadi.

Karbonatsiz qattiqlik – suvdagi kalsiy va magniy kationlarining sulfatli CaSO_4 , MgSO_4 , xloridli CaCl_2 , MgCl_2 , nitratli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ va selikatli $\text{Ca}(\text{HSiO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HSiO}_3)_2$ birikmalari miqdori bilan belgilanadi. Kalsiyli va magniyli qattiqlik, ualrni suvdagi miqdori bilan belgilanadi. Qattiqlikning mg/kg dagi miqdori mg-ekv/l da ko'rsatish uchun shu mg/kg dagi miqdorini ekvivalent og'irligiga bo'lish kerak.

Suvning umumiy ishqorligi tarkibidagi OH^- , HCO_3^- , CO_3 , H_2PO_4 anionlar va kuchsiz kislotalarning miqdori bilan belgilanadi.

Suv tarkibida NaHCO_3 , NaCO_3 , KHCO_3 , NaHSiO_3 , NaHPO_4 birikmalari miqdori qancha katta bo'lsa uning umumiy ishqoriyligi ham shuncha katta bo'ladi. Suvning umumiy ishqoriyligi tarkibidagi anionlar turiga qarab, gidratli suvdagi OH^- , krabonatli suvdagi CO_3 , bikarbonatli HCO_3^- , selikatli HSiO_3 , SiO_3 fosfatli suvdagi H_2PO_4 , HPO_4 deb ataladi. Bu anionlarning natriy yoki kaliyli birikmalari suv ishqoriyligini oshiradi, chunki ular suvda gidrolizlanishi natijasida NaOH yoki KOH kabi kuchli ishqorlar hosil bo'ladi.





Ishqoriylik o'lchov birligi mg·ekv/l yoki g·ekv/l.

Suvning oksidlanishi suvdagi organik va oson oksidlangan K_2SO_4 , H_2S va HNO_3 kabi anorganik moddalarning miqdori bilan belgilanadi. Oksidlanish suvning shartli ifodasi bo'lib, uni aniqlash uchun kuchli oksidlovchi moddalar, kaliy permanganat ($KMnO_4$), kaliy yodat (KJO_4) eritmalari ishlatiladi. Tabiiy suvlarning oksidlanishi har xil bo'lib, yer osti suvlari 1-4 mg/l O_2 , er usti suvlari oksidlanishi 5-8 mg/l O_2 atrofida bo'ladi.

Nazorat savollari .

1. Tabiat suvlari tarkibida uchraydigan zarrachalarning bir – biridan farqi.
2. Kolloid va ion dispers zarrachalar qanday moddalardan tashkil topgan?
3. Ion – molekulyar zarrachalarga qanday kimyoviy moddalar kiradi?
4. Tabiiy suvlarni Ca va Mg kationlari bilan boyitadigan birikmalar va ularning suvda erish xolatlari qanday?
5. Suvda karbonat va kremney birikmalari qanday xolatlarda uchraydi?
6. Tabiiy suvlarda organik birikmalar qanday xolatlarda uchraydi?
7. Suvning sifat ko'rsatkichlari necha xil bo'ladi?
8. Suvning karbonati va nokarbonatbli qattiqligi qanday farq qiladi?

3 - Mavzu: Suvni kolloid va dag'al zarrachalardan tozalash usullari va qurilmalari.

Reja:

1. Suvni tindirish usuli bilan tozalash.
2. Kolloid zarrachalarning xossalari.
3. Koagulyatsiya usuli bilan suv tozalash mohiyati.
4. Koagulyatsiya jarayonida ishlatiladigan qurilmalar.

Tayanch iboralar: kimyoviy va mexanik moddalar, tindirish, koagulyatsiya, flokulyatsiya, koagulyatorlar.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Suvni tindirish usuli bilan tozalash.

Issiqlik elektr stantsiyalarida asosan daryo, anhor va ko'l suvlari ishlatiladi. Ammo bu suvlar tarkibida har xil kimyoviy va mexanik moddalar ko'p bo'lishi sababli, IES larda ularni tozalash uchun murakkab sxemali, unumdorligi yuqori bo'lgan suv tozalash inshootlari zarur bo'ladi. Suv tozalash qurilmalarni shu qurilmalarda ishlatiladigan uskunalarni tanlash ishlatiladigan suvning tarkibiga va suvni qay darajada tozalashga bog'liq. Suv tozalash imkoniyatlarida tabiiy suvlarni tarkibidagi dag'al-kolloid va ion-molekulyar zarrachalardan tozalash ikki usulda olib boriladi.

1. Tabiiy suvlarga kimyoviy reagenrtlar qo'shib koagulyatsiya va cho'kma hosil qilish usuli bilan.

2. Dastlabki tozalashdan o'tgan suvlarni ionit materiallardan o'tkazib, ion almashtirish usuli bilan. Ionitlar suv tarkibidagi ionlar miqdorini yuqori darajada kamaytirish qobiliyatiga ega bo'lgan moddalar bo'lib, ular yordamida suvni har qanday talab qilingan me'yorda tozalash mumkin.

Suvni tindirish. Suvni muallaq dag'al zarrachalardan tozaligi tindirish deb ataladi.

Tindirish jarayonida zichligi suv zichligidan kichik bo'lgan zarrachalar suv yuzasiga qalqib chiqsa, zichligi suv zichligidan katta bo'lgan zarrachalar suv tagiga cho'kadi. Suvni tindirish kimyoviy reagentlarsiz yoki issiqlik elektr stantsiyalarida suvga reagent qo'shib tozalash usuli ayniqsa tabiiy va oqava suvlarni tozalashda qo'llaniladi. Suv tozalash texnikasida suvni tindirish va reagent qo'shib tindirish har xil maxsus tindirgichlarda yoki katta hajmdagi hovuzlarda amalga oshiriladi.

2. Kolloid zarrachalarning xossalari.

Tabiiy suvlarda bir xil moddalarning kolloid dispers zarrachalari bir xil qutbda zaryadlangan bo'lib, bu zarrachalar bir-birini elektrstatik kuch ta'sirida itarib turadi. Shu sababli suvdagi bu zarrachalar erkin holatda cho'kishga qarshi agregat barqarorligiga ega bo'lgan zarrachalar hisoblanadi.

Agregat barqarorlikka ega bo'lgan moddalar deb, uzoq vaqt davomida o'zining dispers holatini saqlab turadigan moddalarga aytiladi. Kolloid zarrachalar o'lchami kichik bo'lgani uchun, suvda tartibsiz va to'xtovsiz harakatda bo'ladi. Buni ultramikroskop orqali ko'rish mumkin. Oddiy mikroskopda ko'ri bo'lmaydi. Ular qog'oz filrlardan o'tib ketadi, lekin o'simlik yoki hayvon organizmilagi membranalar o'tmaydi. Suvdagi kolloid zarrachalarni cho'ktirish uchun ularning agregat barqarorligini zaryadsizlantirish kerak.

Kolloid zarrachalar koagulyatsiyasi.

Suvni kolloid dispers holatidagi zarrachalardan tozalash suvni koagulyatsiyalash deyiladi.

3. Koagulyatsiya usuli bilan suv tozalash mohiyati.

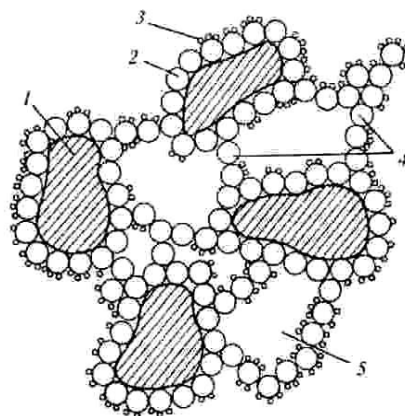
Koagulyatsiya deganda suvdagi juda kichik zarrachalarning molekulyar tortishish kuchlari ta'sirida bir-biriga birikib, kattalashishi tushuniladi.

Koagulyatsiya jarayoni shu zarrachalarning kattalashib "parchalar" hosil qilishi va bu parchalar bir-biri bilan yopishib, suvdan ajralib, cho'kishi bilan yakunlanadi. Bu holat asosan suvdagi zarrachalarning disperslik darajasi kamayishi natijasida suvda mikrofazalar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi. Bunday mikrofazalar hosil bo'lish mexanizmi, zarrachalaraning kristallanishi jarayonidan farq qiladi. Kristallanish bu bir xil ion yoki molekulalarning o'zaro kimyoviy birikib, kristall panjaralar hosil qilib kattalashishiga aytiladi.

Koagulyatsiya jarayonida mikrofazalar hosil bo'lishi esa bir molekula va ionlarning birikishidan hosil bo'lmay, balki turli xil kolloid zarrachalarning o'zaro birikishidir.

Suvdagi har xil kimyoviy reagentlar qo'shiladi. Bu kimyoviy moddalar koagulyantlar deb, koagul - koagulyatsiya jarayonini tezlashtirib mikrofazalar hosil bo'lishiga sababchi bo'lgan moddalar koagulyatorlar deb ataladi. Suv tozalash texnologiyasida koagulyant moddalar sifatida alyuminiy sulfat $Al(SO_4)_3$, temir sulfat $FeSO_4$ va temir sulfat kabi texnik tuzlar ishlatiladi.

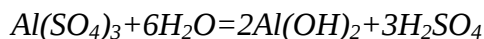
Bu tuzlarning suvda gidrolizlanishi natijasida amfolit xususiyatga ega bo'lgan koagulyatorlar: alyuminiy girdorksid $\text{Al}(\text{OH})_3$ va temir uch gidroksidi $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hosil bo'ladi.



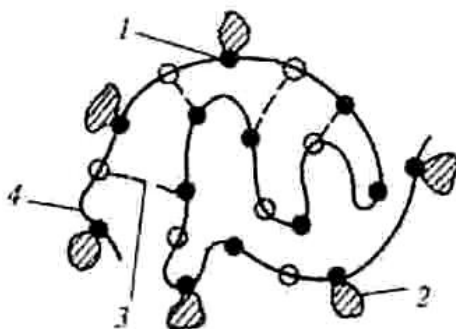
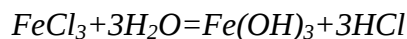
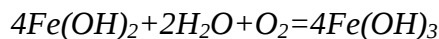
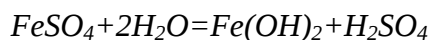
1 - rasm. Koagulyasion parchalarni hosil bo'lish sxemasi.

1 – suv tarkibidan ajralib parchaga aylangan zarrachalar; 2 – gidrooksid zarrachalari; 3 – organik moddalar; 4 – yelimlovchi ko'prikchalar; 5 – suv to'lg'izilgan yuzalar.

Alyuminiy sulfatning suvda gidrolizlanishi



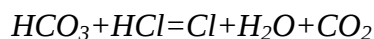
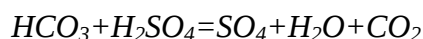
Temir sulfatning gidrolizlanishi natijasida avval temir ikki gidroksidi hosil bo'lib, so'ng hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_2$, ishqoriy muhitda ($\text{pH} > 8$) suvdagi kislorod yordamida temir uch gidroksidiga aylanadi.



2 - rasm. Koagulyasion mikrozzarrachalarning flokulyant bilan bog'lanishi:

1 – adsorbsiyalovchi guruh; 2 – mikrozzarracha; 3 – molekulalararo aloqa; 4 – flokulyant molekulasi.

Gidroliz natijasida hosil bo'lgan sulfat va xlorid kislotalari koagulyatsiya natijasida suvdagi bikarbonat anionlarining parchalanishini ta'minlaydi.

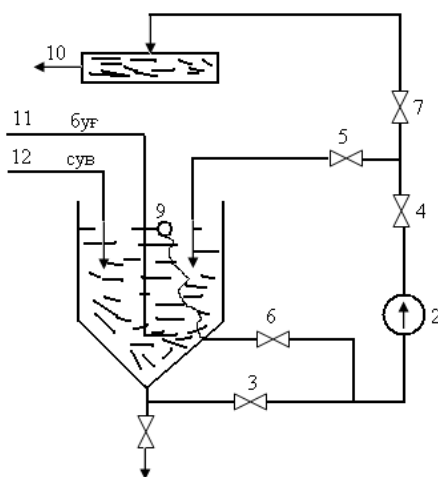


Koagulyatsiya borishi suvning muhitiga ya'ni PH ko'rsatkichiga bog'liq, chunki alyuminiy va temir gidroksidlari amfalit moddlar bo'lib suvning pH miqdori o'zgarishiga qarab har xil dissotsiyanadi. Agar suvning ishqor yoki kislotaligi katta bo'lsa alyuminiy gidroksidi suvda ionlarga parchalanishi kattalashib, koagulyatsiya jarayonida kolloid zarrachalarning kattalashib, katta zarrachalar "parchalarga" aylanishi sodir bo'lmaydi. Agar suvda pH ko'rsatkichi 6,5-8 oralig'ida bo'lsa koagulyatsiya jarayonida alyuminiy gidroksidi $\text{Al}(\text{OH})_3$ ionlarga ajralmaydi va gidroliz natijasida hosil bo'lgan barcha $\text{Al}(\text{OH})_3$ atrofida har xil kolloid zarrachalari yopishishi natijasida ular kattalashib cho'kmaga tushadi. Suvni koagulyatsiyalash uchun koagulyant sifatida temir sulfat FeSO_4 ishlatilganda uning gidrolizlanishi natijasida $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi. Koagulyatsiya jarayoni ketishi uchun uni temir uch gidroksidiga aylantirish kerak, ya'ni oksidlanishi kerak. Oksidlanish $\text{pH} = 9,0-9,5$ bo'lganda tezlashadi. Suvni shu miqdorga keltirish uchun suvga ma'lum miqdorda ishqoriy eritma qo'shiladi.

4. Koagulyatsiya jarayonida ishlatiladigan qurilmalar.

Suvni koagulyatsiya qilishda ishlatiladigan qurilmalar va reagentlarni saqlash.

Suvni koagulyatsiya qilishda tayyorlanadigan ishchi eritma asosan kichikroq qurilmada, gidravlik aralashtirgichlarda amalga oshiriladi.



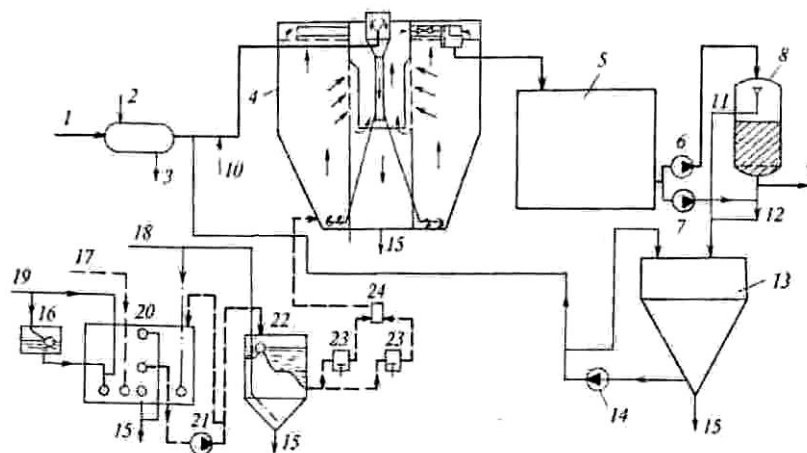
3 – rasm.

Tarozida tortib olingan ma'lum reagent gidravlik aralashtirgichga solinadi.

Aralashtirgich oldinda 2/3 qismigacha suvga to'ldirilgan bo'ladi. Eritmani aralashtirish uchun 3, 4, 5 – zadvijkalarni ochib, nasos 2 ishga tushiriladi. Nasos eritmani pastdan olib, uni yuqori aralashtirgichga qaytaradi. Reagentning qizib tezroq erishi uchun bug' berilishi ham mumkin.

Ma'lum vaqtdan keyin (15-30 min) aralashmani to'xtatib, nasos 2 va 3,5 – zadvijkalarni yopib, eritma tindirgichga quyiladi. Keyin tindirilgan eritma nasos 2 va 4,6,7 – zadvijkalar orqali taqsimlovchi bak 8 ga yuboriladi. U yerdan nasos dozatorlar orqali tozalanayotgan suvga qo'shiladi. Nasosning so'rib oladigan quvuriga quyqalar tiqilib qolmasligi uchun, so'rish quvuri po'kak moslamaga osib quyiladi.

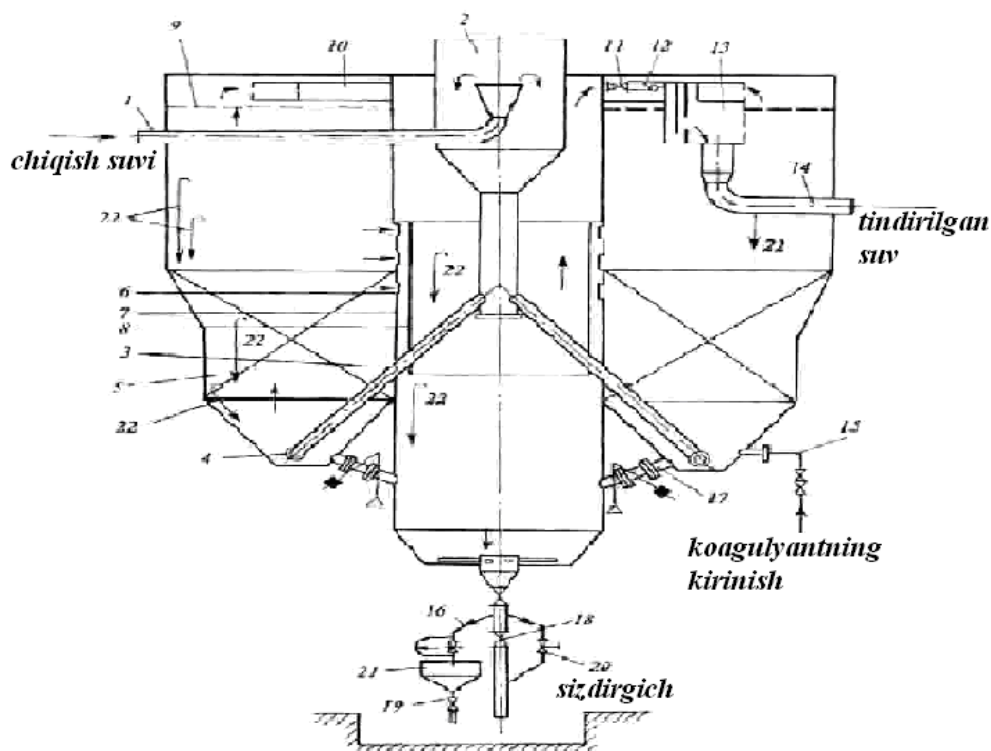
Katta ishlab chiqarish quvvatiga ega suv tayyorlash inshootlarida (200 t/s) yuqoridagi qurilma talabga javob bermay qoladi bunlay katta inshootlarda reagentlarni nam holatda saqlash usuli qo'llaniladi. Bu usulda bir oyga yetadigan reagentlar temir betondan yasalgan yacheykalarga yer sathidan yoki pastroqda joylashtirilib, ularga reagentlar solinadi va suv bilan to'ldiriladi.



4 - rasm. Koagulyasiyalash qurilmasining sxemasi:

1 – manba suvi; 2 – qizdiruvchi bug'; 3 – kondensat; 4 – tindirgich; 5 – koagulyasiyalangan suv baki; 6 – koagulyasiyalangan suv nasosi; 7 – tindirgich filtrlarini yumshatish uchun yuvish nasosi; 8 – tindirgich filtri; 9 – tindirilgan suv; 10 – pH ko'rsatkichini kerakli qiymatini hosil qilish uchun reagent (ishqor) kiritish; 11 – yumshatilgan suvni chiqishi; 12 – birinchi filtratni chiqishi; 13 – yumshatilgan suvni yig'ish baki; 14 – tindirgichga yumshatilgan suvni haydash nasosi; 15 – drenaj (yuvish); 16 – doimiy sath baki; 17 – 19 – texnik suv; 20 – ho'l koagulyant saqlash yacheyka; 21 – koagulyant aralashmasi nasosi; 22 – koagulyantning sarf baki; 23 – nasos-dozator; 24 – havo qalpog'i.

Shunda yacheykalarda reagentlarning tuyingan eritmasi hosil bo'ladi. Ularning talab qilingan konsentratsiyasi quvurlarda, ejektorlarda yoki taqsimlash baklarida amalga oshiriladi. Reagentlarni nam holatda saqlashda temir-beton devorlardan eritmaning sizib chiqishini oldini olinishi kerak. Koagulyant eritmasi kislotali bo'lib, metall yuzalarini yemiradi. Shuning uchun reagent tayyorlanadigan kichik qurilmalar taxtadan tayyorlanadi. Metalldan qilingan baklar, nasos va metall quvurlar kislotaga qarshi qoplamalar bilan ximoya qilinadi yoki kislotaga chidamli po'lat qotishmalardan tayyorlanadi.



5 - rasm. SNII – 2 turidagi koagulyatsiyalash tindirgichining sxemasi:

1 – suv kirishi; 2 – havo sovutgichi; 3 – taqsimlash quvuri; 4 – soplo; 5 – teshikli vertikal to'siq; 6 – loyqa kirish darchasi; 7 – loyqa tutgich; 8 – “stakan”; 9 – yuqorigi taqsimlash panjarasi; 10 – aylana tarnov; 11 – ajratish zadviykasi; 12 – ajratish quvuri; 13 – tinitish to'sinli taqsimlash quvuri; 14 – ishlov berilgan suvning chiqishi; 15 – koagulyant kiritilishi; 16 – uzluksiz yuvish liniyasi; 17 – davriy yuvish liniyasi; 18 – tindirgichni bo'shatish liniyasi zadviykasi; 19 – drenaj zadviykasi; 20 – servouzatmali kran; 21 – voronka; 22 – namuna olish nuqtalari.

Nazorat savollari .

1. Tabiiy suvlarda uchraydigan dag'al va kolloid zarrachalar qanday birikmalardan tashkil topgan?
2. Kolloid zarrachalarning tuzilishi va xossalari.
3. Kolloid zarrachalarni cho'ktirishda ishlatiladigan reagentlar va ularning xossalari.
4. Suvni kolloid zarrachalardan tozalash natijasida suv tarkibining o'zgirishi.
5. Suvni koagulyatsiya qilishda ishlatiladigan asosiy qurilmalar.
6. Gidroliz natijasida nima hosil bo'ladi?
7. Temir sulfatning gidrolizlanishi natijasida nima yuzaga keladi?

4 - Mavzu: Tabiiy suvlarni ohak, soda birikmalari yordamida qattiqligi va ishqoriyligini kamaytirish.

Reja:

1. Cho'kma hosil qilish usuli bilan suvni yumshatish mohiyati.
2. Suvni ohak eritmasi bilan yumshatish.
3. Suvni soda eritmasi bilan yumshatish.

4. Suvni ishqor eritmasi bilan yumshatish.

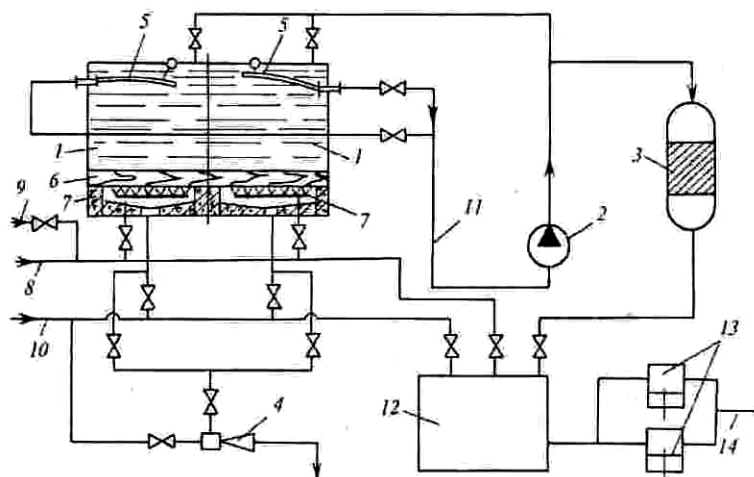
5. Eritmalarni tayyorlash qurilmalari.

Tayanch iboralar: yumshatish, cho'kma, ohak, soda va ishqor, kationit, anionit.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

1. Cho'kma hosil qilish usuli bilan suvni yumshatish mohiyati.

Suvda Ca va Mg kationlarning kam eruvchan birikmalarini hosil qilib, bu kationlarni cho'ktirishga, cho'kma hosil qilish usuli bilan suvni yumshatish deyiladi. Bu kationlarni cho'kmaga tushirish ularning CaCO_3 va Mg(OH)_2 kabi kam eruvchan birikmalarining hosil qilishga asoslangan. Yumshatilayotgan suvda bunday birikmalarni hosil qilish uchun suv tarkibidagi CO_3^{2-} va OH^- ionlarining konsentratsiyasini oshirish talab etiladiyu buning uchun suvga ohak eritmasi, kalsiy gidroksidi Ca(OH)_2 , uyuvchi natriy aniqrog'i NaOH va natriy karbonat Na_2CO_3 sodasi kabi tarkibidagi OH^- yoki CO_3^{2-} ionlari bo'lgan birikmalar qo'shiladi. Natijada suv tarkibida CO_3^{2-} va OH^- ionlari konsentratsiyasi oshib suvda kam eruvchi CaCO_3 , Mg(OH)_2 kabi birikmalar hosil bo'ladi. Suv tozalash texnikasida cho'kma hosil qilib, suvni yumshatish jarayoni koagulyatsiyalashdagi kabi maxsus tindirgichlarda olib boriladi.



1 - rasm. Koagulyant eritmasini dozalash va ho'l saqlash ombori sxemasi:

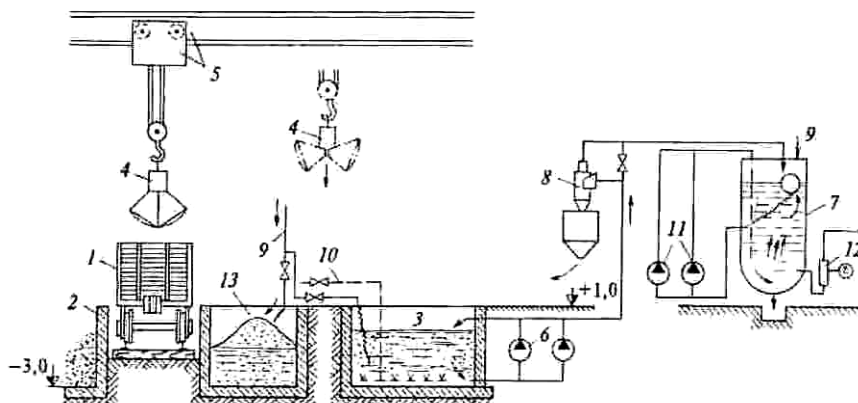
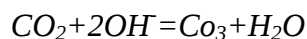
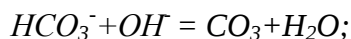
1 – koagulyantni ho'l holatda saqlashga mo'ljallangan temir-beton bo'lma; 2 – koagulyant eritmasini haydash nasosi; 3 – koagulyant eritmasi filtri; 4 – bo'lmadagi cho'kmalarni chiqarish uchun suv-suv turidagi ejektor; 5 – cho'kib qolgan koagulyant eritmasini ko'chirish uchun egiluvchan shlang; 6 – taxta to'sin; 7 – havoni haydash uchun teshikli quvur yo'llari; 8 – siqilgan havoning kirishi; 9 – bug' kirishi; 10 – tindirilgan suvning kirishi; 11 – o'tkir koagulyant eritmasi liniyasi; 12 – koagulyant eritmasining sarf banki; 13 – nasos-dozatori; 14 – tindirgichga.

Yuqoridagi suvga qo'shiladigan moddalar alohida yoki bir-biri bilan qo'shilgan holda ishlatilishi mumkin.

2. Suvni ohak eritmasi bilan yumshatish.

Suvni ohak eritmasi bilan yumshatish uchun suvga sundirilgan ohak eritmasi Ca(OH)_2 qo'shiladi. Natijada suv tarkibidagi Ca^+ va OH^- ionlari konsentratsiyasi oshadi. $\text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$.

Suvda OH^- ionlari kontsentratsiyasi ko'payishi natijasida suv tarkibidagi bikarbonat HCO_3^- hamda, CO_2 gazi karbonat CO_3 ionlariga aylanadi.



2 - rasm. Ohak ombori sxemasi:

1 – vagon; 2 – temir-beton to'siq; 3 – so'ndirilgan ohak bo'lmasi; 4 – greyfer; 5 – ko'prikli kran; 6 – nasoslar; 7 – sirkulyasion aralashtirgich; 8 – gidrosiklon; 9 – suv keltirish quvuri; 10 – siqilgan havo; 11 – ohak eritmasini aylantirish nasosi; 12 – dozator nasos; 13 – chiqindi ohak bo'lmasi.

Hosil bo'lgan karbonat ioni CO_3^{2-} Kalsiy va Ca kationlari bilan birikib CaCO_3 holatida cho'kmaga cho'kadi. Bu birikmaning cho'kmaga tushishi suv tarkibidagi Ca va CO_3 ionlar kontsentratsiyasi ko'paytmasi CaCO_3 ning eruvchanlik ko'paytmasidan katta bo'lgan holda sodir bo'ladi. $C_{\text{Ca}} + C_{\text{CO}_3} > \text{EK}_{\text{CaCO}_3}$, $\text{EK}_{\text{CaCO}_3}$ – CaCO_3 ning eruvchanlik ko'paytmasi. Kam eruvchan moddalarning suvdagi eruvchanligi ularning eruvchanlik ko'paytmasi bilan tavsiflanadi va EK harflari bilan belgilanadi. Moddalarning EK si qanchalik kichik bo'lsa, ularning cho'kmaga tushishi ham tez bo'ladi. Kam eruvchi moddalarning suvda erishi suv xaroratlariga bog'liq.

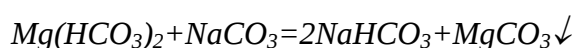
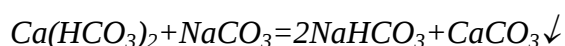
CaCO_3 ning 25°C dagi $\text{EK } 43 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{ekv/l}$ bo'lgani uchun suvdagi Ca^{2+} kationlari CaCO_3 holida cho'kmaga tushadi. Shu eritma qo'shilgan suvdagi Mg kationlari esa $\text{Mg} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ holatiga cho'kadi.

Suvni ohak eritmasi bilan yumshatish umumiy qattiqligi ishqoriyligidan katta bo'lgan suvlarda yuqori natija beradi. Suvni koagulyat va ohak eritmasi bilan tozalash natijasida karbonatli qattiqlik $0,7 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$ gacha tushadi.

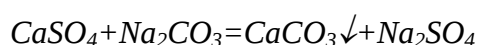
3. Suvni soda eritmasi bilan yumshatish.

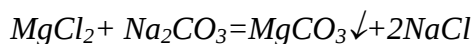
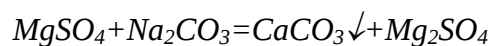
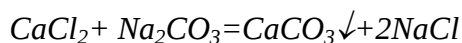
Suvni soda eritmasi bilan yumshatishda suvga soda Na_2CO_3 eritmasi qo'shiladi. Bunda suv tarkibidagi karbonatli va karbonatsiz qattiqligi kamayadi.

Karbonatli qattiqligi kamayishi quyidagicha ifodalanadi:



Karbonatli qattiqligi kamayishi quyidagicha:

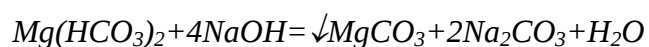




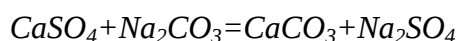
Suvga soda eritmasi Na_2CO_3 qo'shib yumshatish suvning karbonatsiz qattiqligi, karbonatli qattiqligidan katta bo'lgan suvlarda yaxshi natija beradi. Bu jarayonni amalga oshirishda yumshatilayotgan suv xarorati $90-95^{\circ}S$ atrofida bo'lsa suv qattiqligi yanada ko'proq miqdorga kamayadi.

4. Suvni ishqor eritmasi bilan yumshatish.

Suvni ishqor eritmasi bilan yumshatishda suvga eruchi natriy ishqori $NaOH$ ning 3-4% li eritmasi qushiladi.



Bu reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan Na_2CO_3 sodasi suvning karbonatsiz qattiqligini ham kamaytiradi.

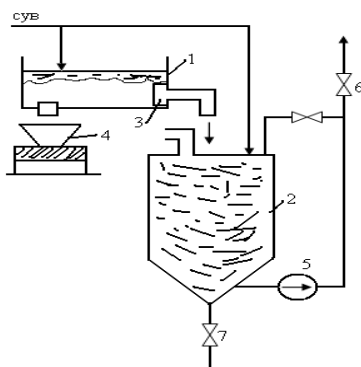


Issiqlik elektr stantsiyalarida tabiiy suvlarni cho'kma hosil qilib yumshatish suv tozalash texnologiyasida belgilangan me'yorda asosan umumiy qattiqligi 3 mg·ekv/l dan katta bo'lgan suvlar uchun qo'llaniladi.

Bu jarayonning samaradorligi suvning xaroratiga bog'liq bo'lib, $50-70^{\circ}S$ da yaxshi natija beradi. Ammo IES larda talab qilinadigan katta hajmdagi suvlarni bu darajada qizdirish qimmatga tushganligi bu jarayonni koagulyatsiya jarayoni bilan birgalikda olib borilsa, suv xaroratini $20-25^{\circ}S$ gacha qizdirish yetarli bo'ladi. Suvni cho'kma hosil qilib yumshatish uchun koagulyatsiya jarayonidagi kabi eritmasini tayyorlash qo'llaniladi.

5. Eritmalarni tayyorlash qurilmalari.

Suv tozalash inshootlarida kam miqdordagi suvlarni ohak eritmasi bilan yumshatishda eritma tayyorlash uchun gidravlik aralashtirgichli va to'r simli so'ndirish qurilmalaridan foydalaniladi.



3 – rasm.

1 – so'ndiruvchi bak, 2 – aralashtirgich, 3 – ohakning erimay qolgan qisimni tutuvchi to'r, 4 – vagoncha, 5 – nasos, 6 – eritmani miqdorlovchiga yuboruvchi quvur, 7 – drenaj.

Qurilmaning so'ndirgichi 1 maydalangan ohak bilan to'ldirilib, unga sekin oqim bilan suv beriladi va ohakning to'la so'nishi ya'ni quyuq butqa hosil bo'lguncha 2-3 soat kutiladi. So'ng hosil bo'lgan butqani suv bilan yuvib, aralashtirgich 2 ga tushiriladi. Sundirgichda qolgan qoldiq tag qismidan tirqish orqali vagoncha 4 ga chiqarib olinadi. Aralashtirgichdagi ohakning quyuq eritmasidan ishchi eritma tayyorlanib miqdorlovchi baklarga yuboriladi.

Zamonaviy issiqlik elektr stantsiyalarida bu sxema katta inshootlarda amalga oshirilib to'la mexanizatsiyalashtirilgan. Bu qurilmalarda ohak vagonlarda yoki mashinalarda keltirilib, ohak maydalagich tegirmonida maydalanib, elevator orqali baklarga yuboriladi. Bu bunkerlardan ohak taqsimlovchi orqali ohak so'ndiruvchi apparatga kelib tushadi. Tayyor bo'lgan oxak eritmasi maxsus baklarga suv bilan yuvilib oqib tushadi va nasoslar orqali bakdan olinib, gidravlik aralashtirgichlarga yuboriladi. Ohak aralashtirgichdagi kerakli kontsentratsiyali eritma nasos dozator orqali tindirgichga yuboriladi.

Nazorat savollari .

- 1.Suvni qattiqligini va ishqoriyligini pasaytirishda ishlatiladigan reagentlar.*
- 2.Suvni ohak eritmasi bilan yumshatishda Ca va Mg kationlarning cho'kishi qanday sodir bo'ladi?*
- 3. Suvni soda eritmasi bilan yumshatish va uning suvga qo'shiladigan dozasi.*
- 4. Suvning qattiqligini ishqor eritmasi bilan kamaytirish.*
- 5. Ohak eritmasini tayyorlash va reagent xo'jaligi.*
- 6. Ohak aralashtirgichdagi kerakli kontsentratsiyali eritma nima orqali tindirgichga beriladi?*
- 7. Suvni cho'kma hosil qilib yumshatish uchun qaysi jarayon qo'llaniladi?*

5 - Mavzu: Tabiiy suvlarni reagentlar yordamida tozalashda ishlatiladigan mexanik filtrlarni tuzilishi va qo'llanilishi.

Reja:

- 1. Mexanik filtrlarning tuzilishi va vazifasi.*
- 2. Mexanik filtrlarda ishlatiladigan filtrlovchi materiallar.*
- 3. Mexanik filtrlarni ishlatish.*

Tayanch iboralar: *filtr, filtrlovchi material, filtr kameralari, antratsit ko'miri, kvarts qumi filtrlovchi sifatida.*

Adabiyotlar: *1, 2, 3,14*

1. Mexanik filtrlarning tuzilishi va vazifasi.

Mexanik filtrlar suv tozalash inshootlarida tabiiy va oqava suvlarni muallaq dag'al zarrachalardan tozalash uchun ishlatiladi.

Ular tashqi ko'rinishiga tik yoki yotiq, bosimli yoki bosimsiz, filtrlarning filtrlovchi qatlamlar soniga qarab bir, ikki, uch qatlamli va filtrdagi kameralar soniga qarab bir, ikki, uch kamerali

bo'ladi. Ular po'lat plastinali materialdan silindr shaklida yasalgan bo'lib, tag va ustki tomoni sferik shaklda bo'ladi. Ichki devorlarni zanglashdan saqlaydigan materiallar bilan qoplangan bo'ladi.

Eng ko'p ishlatiladigan filtrlardan biri tik o'rnatilgan 6 kgs/sm^2 bosimda ishlaydigan mexanik filtrdir. Bu filtrda suv filtrning tepa voronka shaklidagi 1-2 metr bo'lgan filtrlovchi material yuzasiga bir tekisda oqib tushadi va havo yuboruvchi tirqishli quvurlar, filtr tagidagi beton yuzaga mustahkam o'rnatilgan bo'ladi. Tirqishning quvurlar filtrlovchi materialning suv bilan oqib ketmasligi hamda suvning bir xil taqsimlanishini ta'minlaydi. Shu tirqishlar orqali filtrlovchi materialni yayratish uchun havo ham yuborilishi mumkin.

Filtr sirtining ikkita qopqoq shaklida eshigi bo'lib, tepa eshik filtrni filtrlovchi material bilan to'ldirishga, pastki eshik katta o'lchamda bo'lib, filtrlovchi materialni almashtirish va ta'mirlash ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

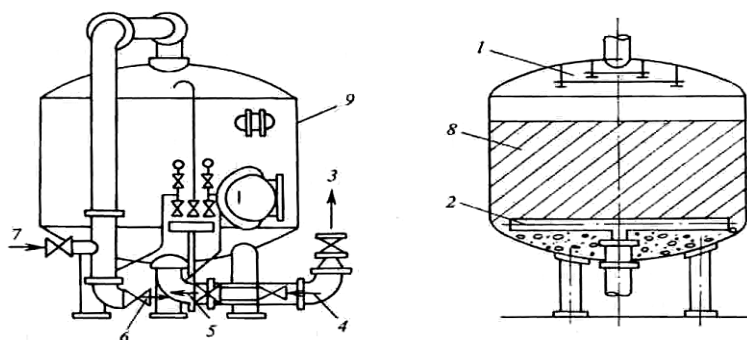
Tirqishli suv o'tkazuvchi tizimlar metal quvurlardan yoki almashtirish mumkin bo'lgan plastmassa qalpoqchalar shaklida bo'ladi. Tirqishlarning kengligi filtrdagi donador materialning eng kichigidan 0,1 mm gacha kichik bo'lishi kerak.

2. Mexanik filtrlarda ishlatiladigan filtrlovchi materiallar.

Mexanik filtrlarda filtrlovchi materiallar sifatida kvars qumi, maydalangan antratsit ko'miri, maydalangan shlak kabi suvda erimaydigan donador materiallar ishlatiladi. Ular suvdagi muallaq-dag'al zarrachalarni ushlab qoladigan, kimyoviy reagentlar ta'siriga chidamli tez maydalanib ketmaydigan, suvni qo'shimcha moddalar bilan boyitmaydigan xususiyatlarga ega bo'lishi kerak. Masalan kvars qumi ishlatilganda suv xarorati 60°S dan pH – miqdori esa 9 dan yuqori bo'lmasligi kerak, aks holda u suvni kremniy birikamalariga boyitish mumkin.

SHuning uchun issiqlik elektr stantsiyalarida asosan antratsit ko'miri ishlatiladi. Bu material kimyoviy jihatdan chidamli bo'lib, suv xarorati 100°S , pH miqdori 4-yo 0 oralig'ida ham ishlatish mumkin. Filtrlovchi materiallar donachalari o'lchamlari o'rtacha 0,35-1,5 mm va katta o'lchamli 0,4-2,0 mm bo'ladi.

3. Mexanik filtrlarni ishlatish.



1 - rasm. Bir kamerali vertikal tindirgich filtri:

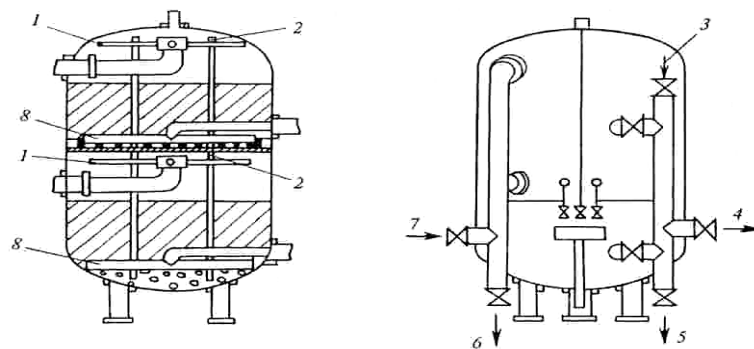
1 – yuqorigi taqsimlash moslamasi; 2 – quyi drenaj-taqsimlash moslamasi; 3 – filtrat; 4 – siqilgan, yuvuvchi suv; 5 – birinchi bo'lak filtratning tushirilishi; 6 – yuvish suvining kiritilishi; 7 – manba suvi; 8 – filtrlovchi qatlam; 9 – filtr korpusi.

Mexanik filtrlarning ish davri uch qismga bo'linadi: 1) yayratish, 2) yuvish, 3) suvni filtrlash.

Yayratish bu yopishib qolgan material donachalarini bir-biridan ajratish, ular orasida yig'ilgan dag'al zarrachalarni chiqarib yuboradigan jarayondir. Buning uchun filtrning pastki qismidan nasos orqali yuqori bosimda suv oqimi beriladi. Bu suv oqimi filtrlovchi material donachalarini bir-biridan ajratib, yig'ilgan loy, qum va ushlab qolingani zarrachalarni filtrdan chiqarib yuboradi. Filtrni sifatli yayratish, berilayotgan suv sarfini tejash maqsadida hozirgi vaqtda havo-suv aralashmasi bilan yayratish usuli keng qo'llanilmoqda.

Yayratish jarayoni tugagandan suv yuvish jarayoni amalga oshiriladi. Buning uchun filtrning yuqori qismidan nasos orqali 5-10 daqiqa mobaynida tiniq suv yuboriladi. Bu suv bilan qolgan ifosliklar filtrdan chiqib ketadi. Agar filtrdan tushayotgan suv tezda tiniq suvga aylansa yuvish vaqtini yanayam qisqartirish mumkin. Filtr toza bo'lgandan so'ng u yana ishga qo'shiladi va to yayratish jarayonigacha bo'lgan vaqt filtrning ish jarayoni yoki filtrosikl deb ataladi.

Loyihalash me'yorlari ko'rsatishicha mexanik filtrlarning foydali ish vaqti 8 soatdan kam bo'lmasligi kerak.



2 - rasm. Ikki kamerali tindirgich filtr:

1 – yuqorigi taqsimlash qurilmasi; 2 – kameralar oralig'ida bosimni rostlovchi anker quvuri; 3 – yuvish suvlarining kiritilishi; 4 – filtratning kiritilishi; 5 – birinchi bo'lak filtratning tushirilishi; 6 – yuvish suvlarining chiqarilishi; 7 – ishlov berilgan suv; 8 – quyi drenaj-taqsimlash qurilmasi.

Nazorat savollari .

1. Mexanik filtrlarning tuzilishi qanday?
2. Mexanik filtrlarning turlari va ishlatilish sohalari.
3. Mexanik filtrlarningda ishlatiladigan filtrlovchi materiallarning turlari va ularning xossalari.
4. Mexanik filtrlarda suvni filtrlash mexanizmi va qonuniyatlari qanday?
5. Yayratish jarayoni tugagandan so'ng qaysi jarayon kuzatiladi?
6. Loyixalash me'yorlari ko'rsatishicha mexanik filtrlarning foydali ish vaqti qancha soatdan kam bo'lmasligi kerak?
7. Yayratish bu nima?

6 - Mavzu: Tabiiy suvlarni tozalashda ionit materiallarning ishlatilishi.

Reja:

1. Ion almashtirish usuli bilan suvni yumshatish mohiyati.
2. Ionit materiallarning xususiyatlari.
3. Ionit materiallar tuzilishi.

Tayanch iboralar: suvdagi ion aralashmalar, ionitlar, ionit materiallar, ion almashinish reaksiyalari.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

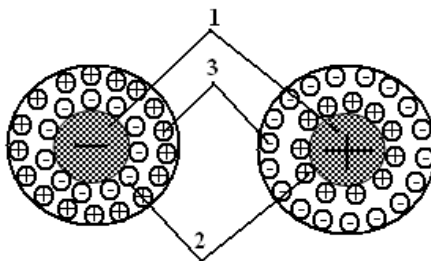
1. Ion almashtirish usuli bilan suvni yumshatish mohiyati.

Suvni ion almashtirish yo'li bilan yumshatish ba'zi suvda amalda erimaydigan, ion almashtiruvchi materiallar yoki ionitlar deb ataluvchi materiallarning suvning ion tarkibini xoxlagan tomonga o'zgartira olish qobiliyatiga asoslangan. Buning uchun tozalanayotgan suv ionitlar bilan to'ldirilgan filtdan o'tkaziladi. Ionit materialning donador oralaridan o'tayotgan suv o'zining ionlarini ionitning ionlari bilan almashishi natijasida suvning ham, ionitning ion tarkib o'zgaradi. Agar ion almashish jarayonida anionlar almashisa bu jarayon suvni anionlash deb ataladi. Kationlash ham, anionlash ham issiqlik elektr stantsiyalarida suvni yumshatishda, tuzsizlantirishda va kremniy birikmalaridan tozalashda keng qo'llaniladi. Ion almashtirish usuli bilan suvni yumshatish cho'kma hosil qilib yumshatishdan o'zining ijobiy tomonlari bilan farq qiladi. Tozalash jarayonida cho'kma hosil bo'lmaydi, kimyoviy reagentlar uzluksiz qo'shib turilmaydi. Suv tozalash uskunalari kichik hajmda bo'lib, ishlatish oddiy, samaradorligi esa yuqoridir.

Bo'lib, ularning dissotsiylanishi quyidagicha $RK \leftrightarrow R^+IK^-$; $Ra = R^+IA^-$ bu yerda R^- va R^+ ionitlarning suvda erimaydigan harakatsiz qismi belgisi. K^+ va A^- - ionitlarning harakatlanib almashuvchi kation va anionlar beligisi, I - ionitlarning qattiq holatda ham dissotsiylanashini ko'rsatuvchi shartli belgi.

2. Ionit materiallarning xususiyatlari.

Ionitlarning suvda yaxshi dissotsiylanishi sababli ularning almashuvchi ionlari suvda erimaydigan yadrosi atrofida qo'zg'aluvchan ionlar buluti hosil qiladi.



1 – rasm.

1 – ionitning erimaydigan ko'p atomli karkas qismi, 2 – ionitning karkas bilan bog'langan harakatsiz qismi, 3 – ionitning almanuvchi qo'zg'aluvchan ionlari.

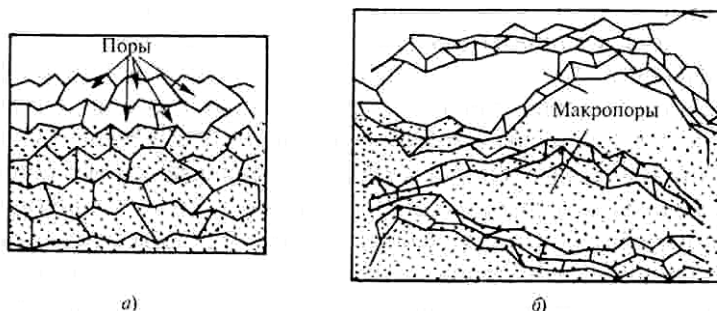
Ionitlar o'zining struktura tuzilishiga qarab musbat va manfiy zaryadlarga ega bo'ladi. Agar ionitning harakatlanuvchi zaryadlari musbat bo'lsa, bunday ionitlar anionitlar deyiladi. Ionitlarning ion almashtirish qobiliyatiga ularga yutilgan ionlar miqdori bilan o'lchanadi va bu xususiyat ishchi ion almashitirish hajmi deb ataladi va R harfi bilan belgilanadi. Ionitlarning ishchi ion almashtirish hajmi kattaligi 1 m³ suvda bo'lgan ionitga yutilgan ionlar miqdori bilan o'lchanadi va g·ekv/l yoki mg·ekv/l ifoda qilinadi.

Ionitlarning suv tozalash qobiliyati nihoyat darajada yuqori va ishonchli hamda uzluksiz ishlash muddati bir necha yildan iborat.

Ionitlar yordamida suvni tarkibidagi Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ kationlar va SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻, HSiO₃⁻ kabi anionlardan hamda har xil organik moddalardan yuqori darajada tozalash mumkin.

3. Ionit materiallar tuzilishi.

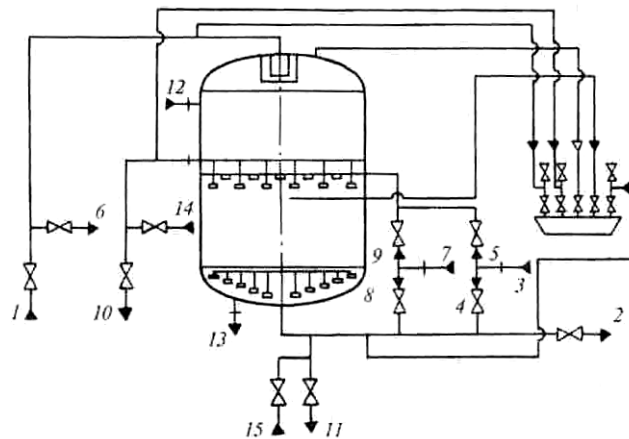
Ionitlar neytral, kuchsiz kislotali va ishqorli muhitlarda suvda erimaydigan polimer moddalar bo'lib, ular suvda yaxshi bo'kish, dissosatsiyalanish, tarkibidagi qo'zg'aluvchan ionlarni oson ajratish va suvda gidrolizlanish kabi xususiyatlarga ega ionitlar suvda bo'kish ularning hajmi kengayishi bilan xarakterlanadi. Oddiy sharoitda quruq holatdagi ionit quruq holatdagi ionit hajmining suvdagi bo'lgan ionit hajmiga nisbatini shu ionitning bo'kish koeffitsienti deb ataladi va bu koeffitsient 1 m³ quruq holatdagi ionit bilan xarakterlanadi.



2 - rasm. Gelli (a) vayirik g'ovakli (b)strukturaga ega ionit matrisalari sxemasi.

$$K = \frac{\rho_k}{\rho_0} \text{ bu yerda } \rho_k - \text{quruq ionit zichligi, kg/m}^3; \rho_0 - \text{bo'lgan ionit zichligi, kg/m}^3.$$

Elektrotli nuqtai nazardan olganda ionit moddalar ham qattiq elektrolit hisoblanadi. Chunki ularning dissotsiyalanishi natijasida suvda erimaydigan yuqori molekulyar elektrolitlar va almashuvchi ionlar hosil bo'ladi.



6.2 - rasm. Qarshi oqimli ionit filtrining sxemasi:

1 – manba suvining berilishi; 2 – ishlov berilgan suvning chiqishi; 3 – 5 – umumiy, quyi va bloklovchi taqsimlash moslamalariga yuvish suvlarining berilishi; 6 – yuvish suvlarining chiqishi; 7 – 9 – umumiy, quyi va bloklovchi taqsimlash moslamalariga regenerasiyalash eritmasining berilishi; 10, 11 – drenajlar; 12 – suv to'lg'azgich; 13 – suv bo'shatish; 14, 15 – o'rta va quyi taqsimlash moslamasiga yumshatuvchi suvning berilishi.

Suv tozalash texnikasi sohasida adabiyotlarda ionit moddalarning suvda erimaydigan qismini shartli ravishla R harfi bilan ifodalab, kationitlarni shartli ifodasini R_K , anionitlarni RA holatida yoziladi.

Nazorat savollari .

1. Kationit va anionitlarning olinish yo'llari.
2. Kationit va anionitlar tarkibida qanday funktsional guruhlar bo'ladi?
3. Kuchli va kuchsiz kationitlar farqi?
4. Anionitlarning ximiyaviy tuzilishi.
5. Kuchli va kuchsiz anionitlarning io'latilish soxalari.
6. Elektrolitik nuqtai nazardan olganda ionit moddalar nima hisoblanadi?
7. Ionitlar neytral, kuchsiz kislotali va ishqordi muhitlarda suvda erimaydigan qanday modda?

7 – Mavzu: Kationit va anionitlarning turlari, suvni kationitlar yordamida tozalash.

Reja:

1. Natriy kationitli filtrlarning ishlatilishi.
2. Suvni natriy kationitli filtrlar yordamida kationitlardan tozalash.
3. Na kationitli filtrlarning turlari.

Tayanch iboralar: kationit, natriy kationit, vodorod kationit, kationit filtrlari.

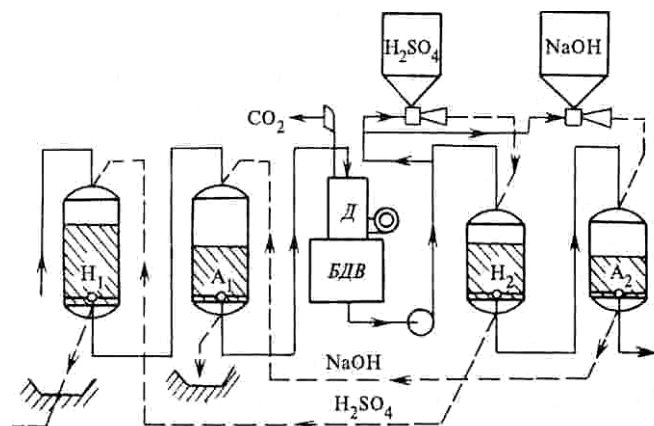
Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

1. Natriy kationitli filtrlarning ishlatilishi.

Kationitlar suv tozalash inshootlarida suvni tarkibidagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kabi kationlardan tozalash uchun ishlatiladi. Suv tozalash sohasida suvni Ca^{2+} va Mg^{2+} kabi kationlardan tozalash suvni yumshatish deb ataladi. Bu sohada ishlatiladigan filtrlarni kationitli filtrlar deyiladi.

Kationitlarga qanday kation shimdirilgan bo'lsa, shu shimdirilgan kation nomi bilan ataladi. Agar kationitlarga natriy kationi shimdirilsa suvdagi kationlar bilan almashinuvchi kation vodorod kationi bo'ladi.

Suvni natriy kationlash deb suv tarkibidagi kationlarning Na – kationat filtridagi Na – kationi bilan almashish holatiga aytiladi.

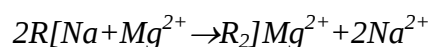
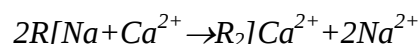


1 - rasm. Ikki pog'onali kimyoviy tuzsizlantirishning prinsipial sxemasi:

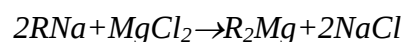
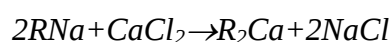
H_1 va H_2 – birinchi va ikkinchi pog'ona kationit filtrlari; A_1 va A_2 – mos ravishda kuchli va kuchsiz asosli anionitlar yuklangan birinchi va ikkinchi pog'ona anionit filtrlari; D – dekarbonizator; BDV – dekarbonizatsiyalangan suv baki; H_2SO_4 – H – kationit filtrlarini regenerasiyalovchi kislota; NaOH – OH –anionit filtrlarini regenerasiyalash uchun natriyli ishqor.

2. Suvni natriy kationitli filtrlar yordamida kationitlardan tozalash.

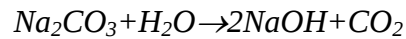
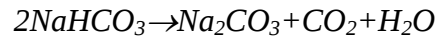
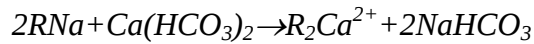
Suvni Na – kationlashda quyidai kationlar almashinishi sodir bo'ladi:



Natijada suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlari Na^+ kationlari bilan almashib suvdagi qattiqlik miqdori 10 mkg·ekv/kg gacha qisqaradi, suvning ishqoriyligi va anion tarkibidagi o'zgarmaydigan suvning tuz miqdori biroz oshadi. Buning sababi suvdagi ikki atom natriy kationi bilan bir atomli Ca va Mg atomlarining almashishidir, ya'ni 20 g·ekv Ca yoki 12,15 g·ekv Mg o'rniga 46 g·ekv Na suv tarkibiga o'tadi. Bu holatda molekulyar ko'rinishda ifodasi



Suvni Na – kationlash usulining asosiy kamchiligi suvning bikarbonat qattiqligi natriybikarbonatga aylani, qozon suvida natriy ishqorini vujudga keltiradi, u o'z navbatida qozonda natriy gidroksidga va karbonad angidridga aylanadi.



Kationitlarda kation almashishi tezligi suvdagi barcha kationlar uchun bir xil bo'lmay ular orasida quyidagicha $Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+$ qonuniyat mavjud bo'lib bu qatordagi Ca^{2+} kationi Mg^{2+} kationi esa K^+ kationidan aktivroq hamda ko'proq miqdordi kationitga yutiladi. Bu qatorda har bir oldingi kation o'zidan keyingi kationni kationitdan siqib chiqarish qobiliyatiga ham ega.

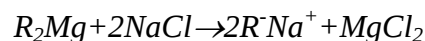
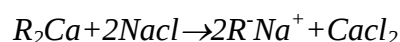
Suvning filtrdan o'tish davrida ion almashish jarayoni ionitning umumiy hajmida ayni bir vaqtda bir xil tezlikda bo'lmas ekan. Agarda filtrdagi ionitning umumiy hajmini shartli ravishda yuqori, o'rta va qo'yi qatlamlardan iborat deb qaralsa filtrdan dastlabki suv o'ta boshlaganda past ion almashish jarayoni avval ionitning yuqori qatlamda ko'proq sodir bo'ladi, o'tayotgan suv miqdori oshib borishi bilan ion almashish jarayoni yuqori qatlamlardan pastki qatlamlarga siljib tusha boshlaydi. Natijada uchta zona ya'ni tuyingan, ishchi va ishlamagan zona vujudga keladi.

3. Na kationitli filtrlarning turlari.

Yumshatish jarayonida kationlar bilan almashuvchi kationlari Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlari bilan almashib bo'lgandan keyin, kationit ishchi ion almashtirish hajmi yoki suvni yumshatish qobiliyati yo'qoladi va bu holat filtrning "holdan toygan" holati deyiladi. Holdan toygan kationitning ion almashtirish hajmini yoki ish faoliyatini tiklash uchun kationitga yangi almashuvchi kationlar shimdiriladi.

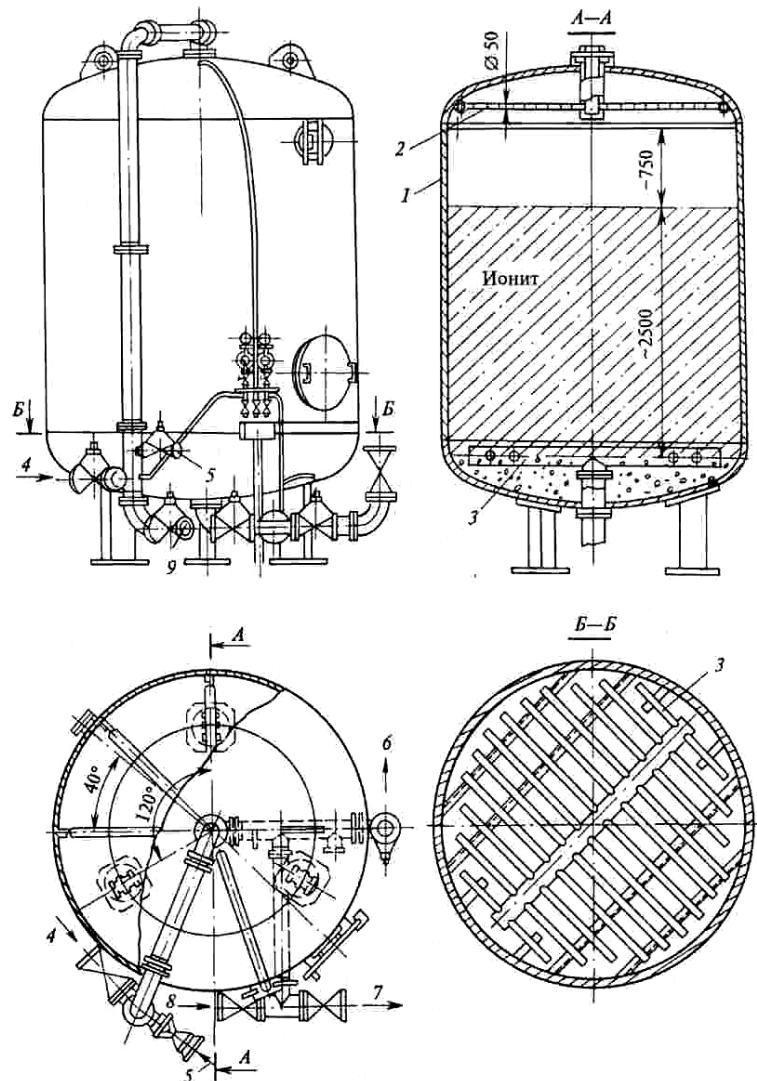
Bunday yo'l bilan kationitning ishchi ion almashtirish qobiliyatini tiklash kationitni regeneratsiya qilish yoki shimdirish deb ataladi.

Na kationitli filtrlarni regeneratsiyalash yoki ularning ishchi ion almashtirish qobiliyatini qayta eritmasi o'tkaziladi. Natijada osh tuzi tarkibidagi Na – kationlari filtrdagi Ca va Mg kationlari bilan almashib, kationitning ishchi ion almashtirish qobiliyati tiklanadi



Osh tuzi regeneratsiya uchun asosan zahiraga boyligi, arzonligi va hosil bo'ladigan birikmalarning regeneratsiya eritmasi bilan birga chiqib ketgani uchun qo'llaniladi. Suvni Na – kationli karbonat qattiqligi nisbatan past bo'lgan suvlar uchun ishlatiladi. Suvlarni to'liq va mukammal yumshatish uchun shuningdek, osh tuzini iqtisod qilish uchun, filtrlarning ishlash vaqtini oshirish uchun 2 – pog'onali Na – kationlash filtrlari ishlatiladi. Birinchi pog'onali filtrlovchi material sifatida asosan sulfoko'mir, KU - 1 kabi kuchsiz kislotali, ikkinchi pog'onali filtrlarda esa KU – 2, vafatit emberlayt kabi kuchli kislotlai kationitlar ishlatiladi. Bunda 1 – pog'ona filtrda suv qattiqligi 0,05 – 0,2 mg-ekv/kg gacha kamaytirib suvning filtr qatlamidan o'tish tezligi 15-20 m/s ni tashkil qiladi. Keyin yumshatilgan suv 2 – pog'onali filtrdan o'tkaziladi va suv qattiqligi 0,03-0,01 mg-ekv/kg miqdorgacha pasayadi. Ikkinchi pog'ona filtrlarda almashadigan kationlar miqdori

nisbatan kam bo'lganligi uchun filtrlash tezligi 30-50 m/soatgacha oshirish mumkin. Bundan tashqari 2 – pog'onali filtrlar o'ziga xos to'siq vazafasini bajaradi, ya'ni birinchi pog'ona filtdan o'tib ketgan Ca va Mg kationlarini ushlab qoladi. Shuning uchun ikkinchi pog'onali filtlarni tusuvchi filtrlar deb ataladi.



2 - rasm. Ionitli filtrlar konstruksiyasi:

1 – korpus; 2,3 – yuqori va quyi drenaj-taqsimlash moslamasi; 4 – ishlov beriladigan suvning kirishi; 5 – regeneratsiyalash eritmasining kirishi; 6 – filtrat chiqishi; 7 – regeneratsiyalash eritmasi va yuvish suvlarining chiqishi; 8 – yayratish suvining kirishi; 9 – yayratish suvining chiqishi.

Nazorat savollari .

1. Na va H kationitlarning farqi.
2. Na – kationitli filtrlar yordamida suvni qanday kationlardan tozalash mumkin?
3. Na – kationitli filtrlarni regeneratsiya qilishda qanday moddalar ishlatiladi?
4. Regeneratsiya jarayoni qanday amalga oshiriladi?
5. Na – kationitli filtrlarda tozalangan suvning ishlatish sohalari?
6. Osh tuzi regeneratsiya uchun asosan nimaga qo'llaniladi?
7. Suvni Na – kationli karbonat qattiqligi qanday bo'lgan suvlar uchun ishlatiladi?

8.Mavzu: Natriy va vodorod kationitli filtrlarni ishlatilishi, ularning turlari va suv tozalash samaradorligi.

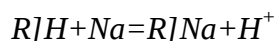
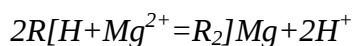
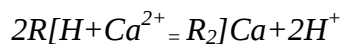
Reja:

1. H – kationitli filtrlarning ishlatilishi.
2. H – kationitli filtrlarda suvni yumshatish xususiyatlari.
3. H – kationitli filtrlarning turlari.

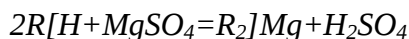
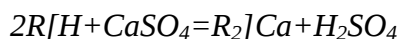
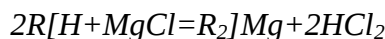
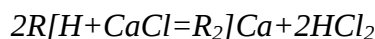
Tayanch iboralar: kationit, natriy kationit, vodorod kationit, kationit filtrlari, Regenerasiya, HCl kislotasi eritmasi.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

Suv tozalash inshootlarida H– kationitli filtrlar ham Na – kationitli filtrlar kabi suvni yumshatish, ya'ni Ca, Mg hamda kationlardan tozalash uchun ishlatiladi. H – kationitli filtrlardan o'tayotgan suv tarkibidagi kationlarning filtrdagi H– kationlari bilan almashish suvni H – kationlar deb ataladi va ion holatda quyidagicha yoziladi:

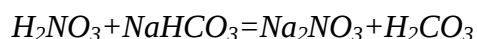
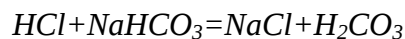
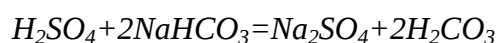


Agar suv tarkibidagi kationlar $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $Ca(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$ kabi birikmalar holatida bo'lsa, molekulyar ko'rinishda quyidagicha yoziladi:



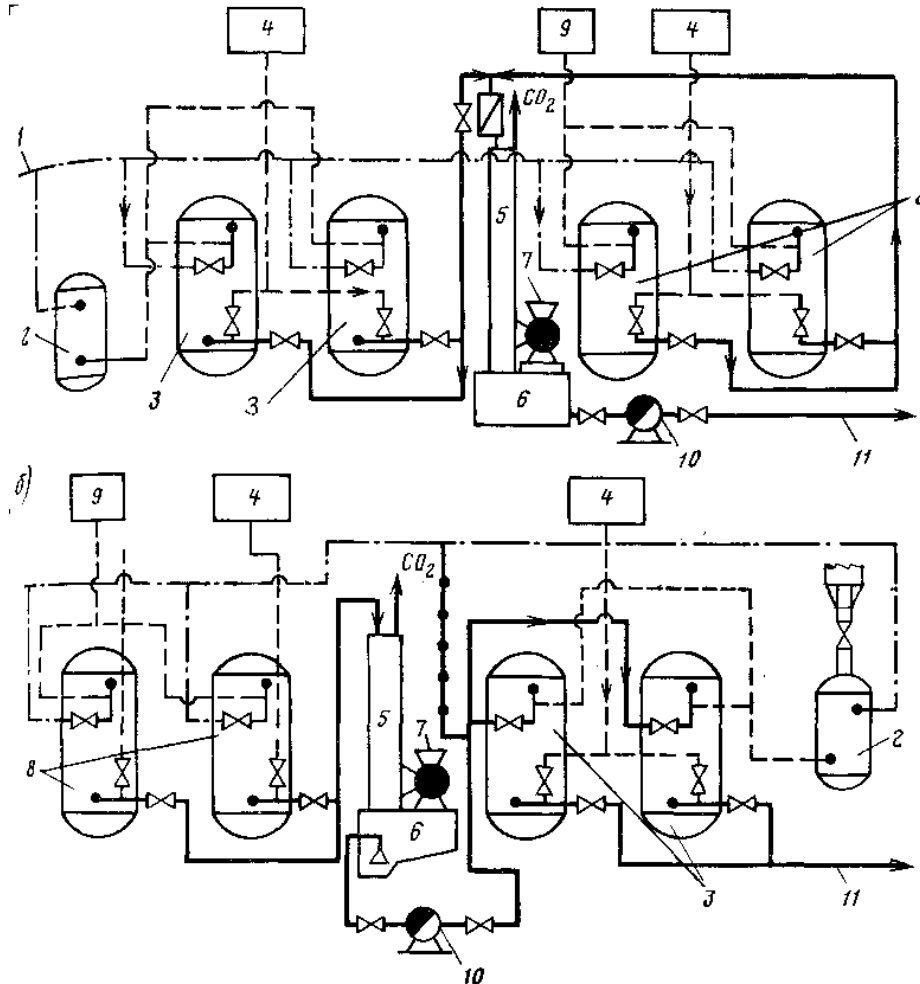
Suvni H– kationlash natijasida suv tarkibidagi Ca, Mg va Na kationlari konsentratsiyasi, kamayishi bilan suvning umumiy ishqoriyligi va tuz miqdori ham kamayadi. Ammo kislotalik xususiyati oshadi. Bu xususiyat yumshatilayotgan suv tarkibidagi tuzlarning kation almashish jarayonida NH_4Cl , H_2SO_4 , HNO_3 kislotalariga aylanishi natijasida sodir bo'ladi.

Kislotalari yuqori bo'lgan suv metallarda korroziya jarayonini tezlashtirgani sababli H – kationlashdan o'tgan suvlarni IES larda ishlatib bo'lmaydi. Suv tozalash inshootlarida H – kationitlash bilan tozalangan suvning kislotalik xususiyatini kamaytirish, ularni Na – kationlangan filtrlarda yuqori darajada tuzsizlantirish yo'li bilan amalga oshiriladi. H – kationitli suv ishqoriy xususiyatli Na – kationlashga suv aralashganda H – kationitli suv tarkibidagi kuchli kislotalarning Na – kationitli suv tarkibidagi $NaHCO_3$ birikmasi bilan neytrallanish natijasida sodir bo'ladi.



H– kationitli suv anionitli filtrlardan o'tkazilganda esa uning kislotalik xususiyati kamayishi tarkibidagi kuchli kislota anionlarning SO_4 , Cl , NO_3 anionitning OH – anionlari bilan almashishi

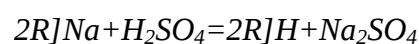
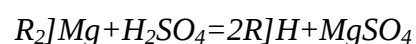
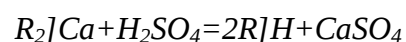
natijasida suv tarkibidagi shu anionlarning konsentratsiyasi kamayishi hisobiga sodir bo'ladi. H – kationitli filtrlarda ham suvdagi Ca , Mg , Na kationlarining H– kationi bilan almashish tezligi bir xil emas, ya'ni quyidagi ketma-ketlik $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na}$ mavjud. Bu qatordagi har bir oldingi kation keyingi kationga nisbatan ko'p miqdorda va yuqori tezlikda kationitga yutilishi hamda oldingi kation o'zidan keyingi kationitni siqib chiqarish xususiyatiga ham ega.



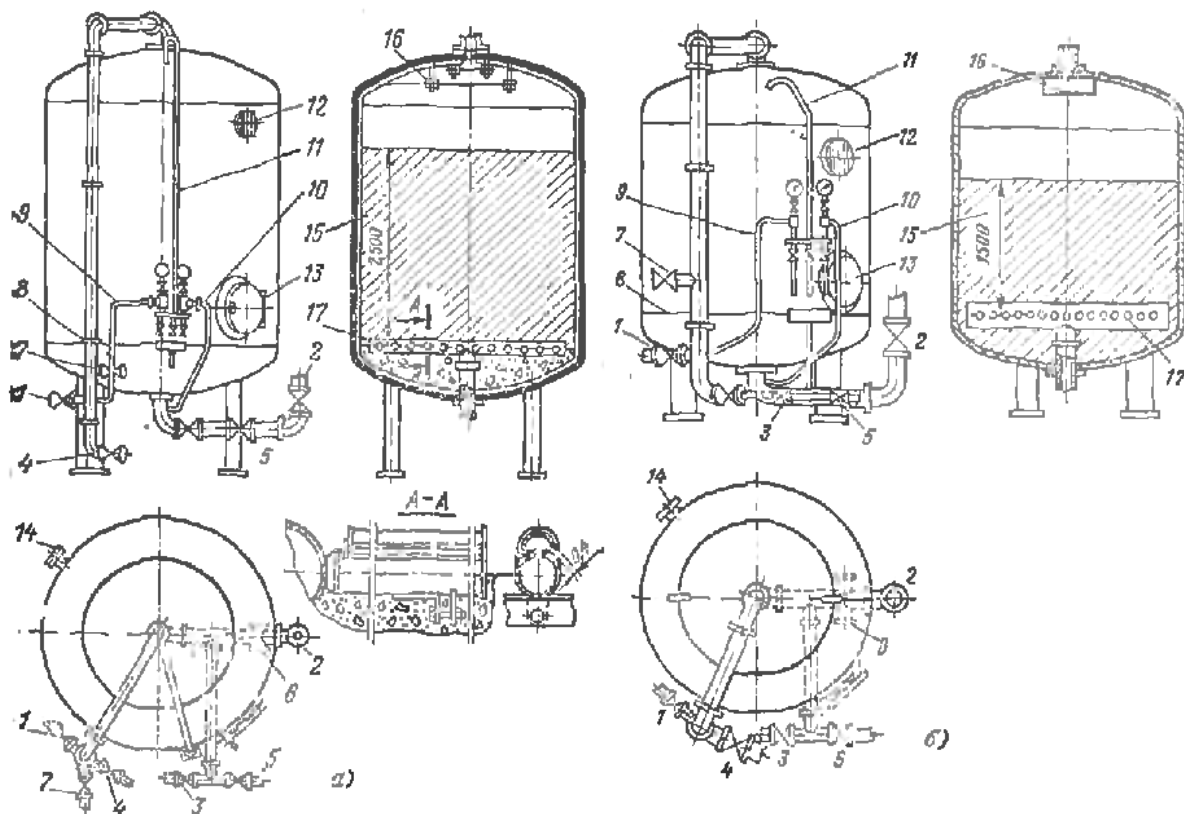
1- rasm. Suvni vodorod-natriy-kationitli yumshatishining parallel, ketma-ket va birgalikdashi sxemasi.

1, 11 – dastlabki suvni keltirish va yumshatilgan suvni olib ketish; 2 – tuz aralashtirgich; 3 – natriy-kationitli filtrlarning guruhi; 4 – yumshatish baki; 5 – gazdan tozalovchi; 6 – yumshatilgan suv uchun idish; 7 – ventilyator; 8 – vodorod-kationitli filtrlar guruhi; 9 – kislota eritmasini saqlash uchun bak; 10 – nasos; 12 – vodorod-natriy-kationitli filtr.

H – kationitli filtrlarda tozalanayotgan suvda Ca yoki Mg kationlari paydo bo'lishi bilan regenerasiya qilish uchun to'xtatiladi. H – kationitli filtrlarning ishchi ion almashtirish qobiliyatini tiklash uchun reagent sifatida H_2SO_4 yoki HCl kislotalarining eritmaları ishlatiladi. Regenerasiya jarayoni Na – kationitli filtrlardagi kabi amalga oshiriladi.



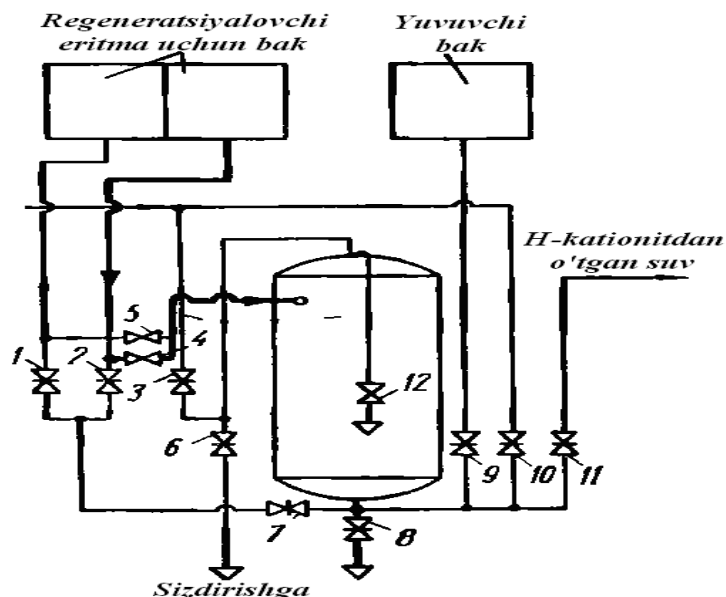
Reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan CaSO_4 suvda kam eruvchi birikma bo'lganligi uchun regenerasiya jarayonida kationit donachalari orasida qattiq holatdagi kristall birikmalar hosil qiladi, bu kationitlarning “jipslanish holati” deyiladi.



2 - rasm. N-kationitli filtr.

a – I pog'ona N-kationit filtr; b – II va III pog'ona N-kationit filtr; 1 – qayta ishlanadigan suvni kirishi; 2 – qayta ishlanadigan suvni chiqishi; 3 – yumshatilgan suvni kirishi; 4 – yumshatilgan suvni tushirish; 5 – filtrlangan suvni bir qismini tushirish; 6 – ketma-ket regenerasiyalash uchun regenerasiyalovchi eritmani kiritish; 7 – oddiy regenerasiya qilishda regenerasiyalovchi eritmani kiritish; 8 – sarf o'lchovchi shayba; 9 – suvni kirishdagi bosimini o'lchovchi manometr; 10 – suvni chiqishdagi bosimini o'lchash uchun manometr; 11 – havo chiqaruvchi quvur; 12 – yuqori tuynuk; 13 – pastki tuynuk; 14 – suvni qayta yuklash uchun tuynuk; 15 – kationit; 16 – yuqori qismdagi taqismlovchi qurilma; 17 – sizdirish qurilmasi.

Bu holat filtrlarning samarali ishlashiga salbiy ta'sir qiladi. Buning oldinigi oligsh uchun H – kationitli filtrlar ikki bosqichda regenerasiya qilinadi. Birinchi bosqichda 1% H_2SO_4 eritmasi regenerasiya qilinib, bunda Ca va Mg kationlarining asosiy 5-6% H_2SO_4 eritmasi bilan to'liq regenerasiya qilinib, ishga tushiriladi. Regenerasiya uchun HCl kislota eritmasi ham ishlatiladi. Bunda regenerasiya natijasida zararli birikmalar hosil bo'lmaydi. Ammo HCl kislota, uchuvchan va o'tkir xidli bo'lgani uchun keng qo'lamda ishlatilmaydi.



3 - rasm. Kislota bilan regeneratsiya qilishda N-kationitli filtrni ulanish sxemasi.

1,2,7 – filtrdan o'tgan suvni regeneratsiyalovchi eritma uchun bakka kiritish; 3 – dastlabki suvni kiritish; 4,5 – regeneratsiyalangan eritmani filtrga kiritish uchun surilma qopqoq; 6 – suvni tushirish uchun surilma qopqoq va yumshatish uchun sizdirishga yuborish; 8 – suvni filtrdan tushirish; 9 – suvni bakdan yumshatishga kiritish uchun surilma qopqoq; 10 – dastlabki suvni yumshatishga kiritish uchun surilma qopqoq; 11 – N-kationitdan o'tgan suvni chiqarish uchun surilma qopqoq; 12 – havo liniyasiga chiqarish uchun surilma qopqoq.

Nazorat savollari .

1. H – kationitli filtrlarning turlari, ularning ishlatish sohalari.
2. H – kationitli filtrlar yordamida suvni qanday kationlardan tozalash mumkin?
3. H – kationitli filtrlarni regeneratsiya qilish jarayoni.
4. Regeneratsiya jarayonida kationit donachalari orasida qattiq holatda nima hosil bo'ladi?
5. Regeneratsiya jarayonnima?
6. H – kationitli filtrlarda tozalanayotgan suvda qachon regeneratsiya to'gaydi?
7. IES larda qanday suvlarni ishlatib bo'lmaydi?

9– Mavzu: Kationitli filtrlarni regeneratsiya qilishda ishlatiladigan reagentlar va regeneratsiyalash texnologiyasi.

REJA:

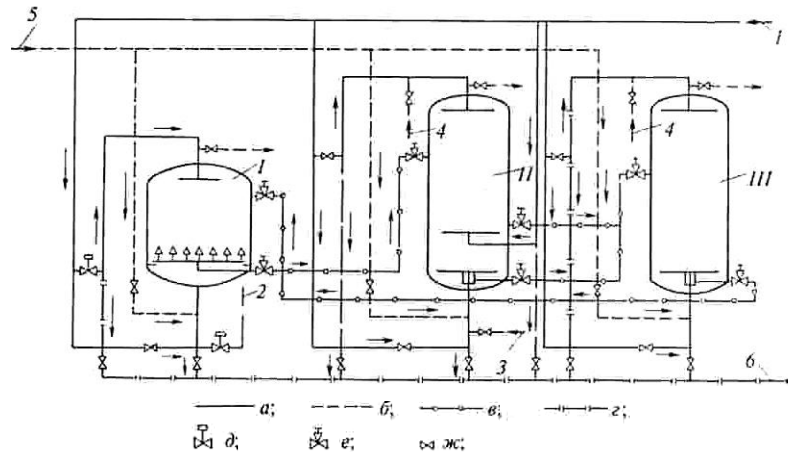
1. Kationitli filtrlarni regeneratsiyalash sabablari.
2. Regeneratsiya jarayonidagi bosqichlar.
3. Regeneratsiya qilish uchun ishlatiladigan reagentlar.
4. Reagent ho'jaligi va ularni saqlash.

Tayanch iboralar: filtrlar, filtrlarni regeneratsiyalash, reagent, reagent xo'jaligi, reagentlarni saqlash.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

1. Kationitli filtrlarni regeneratsiyalash sabablari.

Kationitli filtrlarda suv tozalash jarayonida oʻzidan oʻtayotgan suv miqdori ortishi bilan ularning ishchi ion almashtirish qobiliyati tobora pasaya boradi. Bu xolat kationitning «holdan tolga» holati bed ataladi. Kationitlarning ishchi ion almashtirish hajmini yoki ishlash qobiliyatini tiklash uchun undagi yutilgan kationlarni tarkibidan chiqarib, kationga yangi almashuvchi kationlar qayta shimdiriladi yoki filtr regeneratsiya qilinadi.

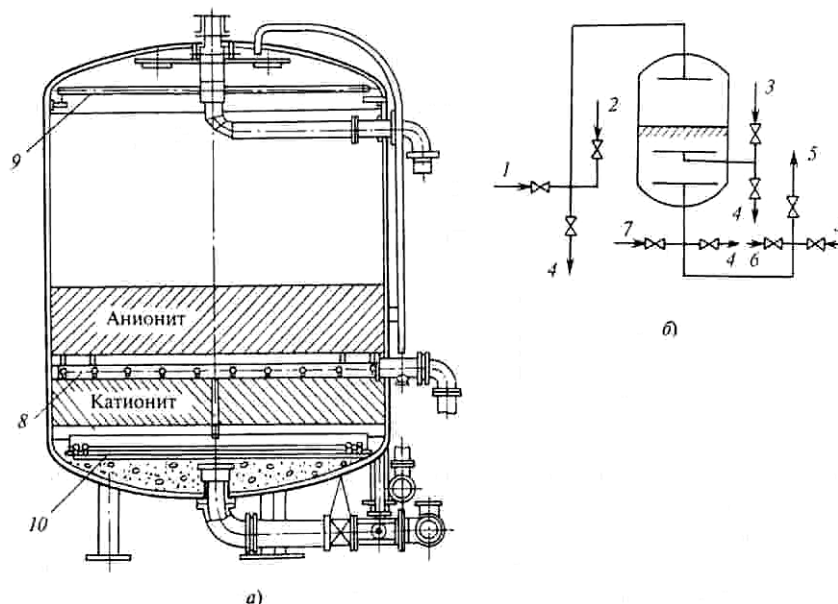


1 - rasm. Tashqi regenerasiyalanuvchi aralash harakatlanish filtr qurilmasining prinsipial sxemasi:

I – aralash harakatlanish filtri; II – birinchi filtr-regenerator; III – ikkinchi filtr-regenerator; 1 – turbina kondensatini ishlov berishga berilishi; 2 – tozalangan kondensatning qaytishi; 3 – H_2SO_4 regenerasiyalash eritmani uzatish; 4 – $NaOH$ regenerasiyalash eritmani uzatish; 5 – siqilgan havoning kirishi; 6 – oqovalarni neytralizatsiyalash uchun chiqarish; a – kondensat; b – havo; v – ionit materiallarini gidravlik qayta yuklash; g – drenaj; d – uzatmali zadviyka; e – ichakli klapan; j – klapan yoki zadviyka.

2. Regeneratsiya jarayonidagi bosqichlar.

Regeneratsiya jarayoni barcha ionitli filtrlarda ketma-ket bajariladigan 3 ta jarayondan iborat: filtrning past tomonidan suv berib ionitni yayratish, ionit orqali filtrdan reagent eritmasini oʻtkazish, ionitni yuqoridan pastga qarab suv berib yuvish. 1. Yayratish. Bu jarayonni bajarishdan maqsad mexanik filtrlardagi kabi ionitni tarkibida yigʻilgan mexanik birikmalardan tozalash hamda filtrning ish davrida zichlashib qolgan ionit donachalarini bir-biridan ajratishdan iborat. Filtrlarni yayratishda yuborilayotgan suvning tezligi soatiga 4-5 metr, yayratish vaqti filtrdan chiqayotgan suv tiniqligi yuborilayotgan suv tiniqligicha boʻlguncha davom etadi, bu odatda 10-15 min. Atrofida boʻladi. 2. Regeneratsiya eritmasini oʻtkazish. Bu jarayonda xoldan toygan ionitning dastlaki ion almashtirish qobiliyatini qayta tiklash uchun filtrning konstruksiyasiga qarab, ionit qatlamidan regeneratsiya eritmasi har xil yunalishlarda oʻtkaziladi. 3. Yuvish. Bu jarayonda filtrdan regeneratsiya eritmasi oʻtkazilgan yoʻnalishda suv yuborilib, filtrni regeneratsiya eritmasidan yuviladi. Yuvishda oʻtayotgan suv tezligi soatiga 5-8 metr boʻlib, vaqti esa 10-15 min. atrofida boʻladi.



2 - rasm. Ichki regeneratsiyali aralash harakatlanish filtrining konstruksiyasi (a) va prinsipial sxemasi (b):

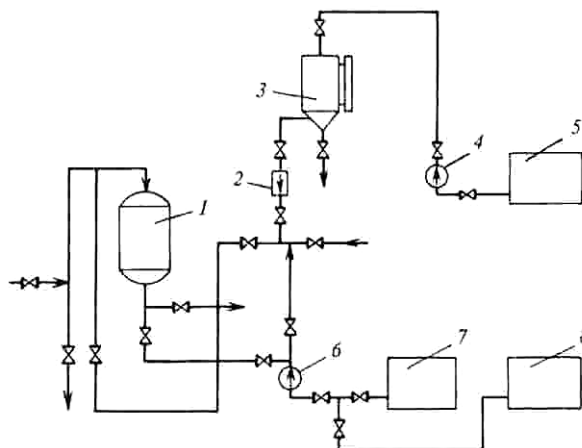
1 – ishlov beriladigan suvning kirishi; 2 – regeneratsiyalovchi ishqor eritmasini berish; 3 – tuzsizlantirilgan suvning kirishi; 4 – drenajga to'kish; 5 – filtratning chiqishi; 6 – regeneratsiyalovchi kislota eritmasini berish; 7 – siqilgan havoning kirishi; 8 – o'rta drenaj tizimi; 9, 10 – yuqori va quyi drenaj tizimlari.

3. Regeneratsiya qilish uchun ishlatiladigan reagentlar.

Ionitlarning ishchi ion almashtirish qobiliyatini tiklashda bu jarayonlardan regeneratsiya eritmasi o'tkazish asosiy hisoblanadi. Filtrdan regeneratsiya eritmasi qanday o'tkazilishiga qarab, bu jarayonni ikki xil usulda amalga oshirish mumkin.

1 – tozalangan suv hamda regeneratsiya eritmasi filtrdan bir xil yo'nalishda o'tkazilsa, bunday regeneratsiyalash usuliga to'g'ri yo'nalishli regeneratsiyalash usuli deyiladi.

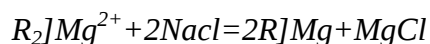
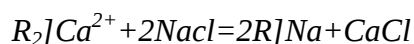
2 – regeneratsiya eritmasi tozalanadigan suv yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda o'tkazilsa, bunday usulga qarama-qarshi yo'nalishda regeneratsiyalash deyiladi. Regeneratsiya eritmasining qanday yo'nalishda filtrdan o'tkazilishi filtrning konstruksiyasiga va quvurlar sistemasiga bog'liq. Na – kationitli filtrlarda kationitning ishchi ion almashtirish qobiliyatini tiklash uchun filtrdan osh tuzi NaCl eritmasi o'tkaziladi.



3 - rasm. Ionitli filtrni kuchli reagent yordamida nasos-dozator bilan regenerasiyalash sxemasi:

1 – ionit filtri; 2 – dozator-nasosi; 3 – kuchli reagent uchun o'lchov baki; 4 – kuchli reagentni haydash nasosi; 5 – kuchli reagentni saqlash baki; 6 – takroriy foydalanish bakidan eritmani haydash nasosi; 7, 8 – regenerasiyalovchi va yuvish suvlaridan takrori foydalanish baklari.

Filtrdan NaCl eritmasi o'tish jarayonida kationitda yutilgan Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlar osh tuzi tarkibidagi Na^+ kationi bilan almashinib, kationitning ishchi ion almashtirish qobiliyati tiklanadi:

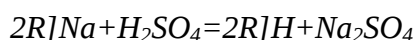
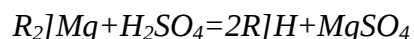
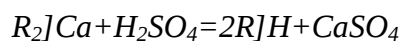


Xoldan toygan kationitlarning dastlabki xolatini tiklash uchun tarkibidagi Na kationi bo'lgan NaOH, NaHCO_3 yoki NaSO_4 birikmalarini ishlatish mumkin. Lekin bu birikmalar osh tuzi kabi tabiatda erkin sharoitda uchramaganligi va salbiy jihatlari borligi uchun Na – kationitlarni regeneratsiya qilishda amalda ishlatilmaydi.

Xoldan toygan H – kationitli filtrlarning ishchi ion almashtirish hajmini yoki ishlash qobiliyatini tiklash uchun regeneratsiya reagenti sifatida sulfat kislota H_2SO_4 turli konstruksiyadagi eritmalari va xlorid kislota HCl ning suyultirilgan eritmalari ishlatiladi.

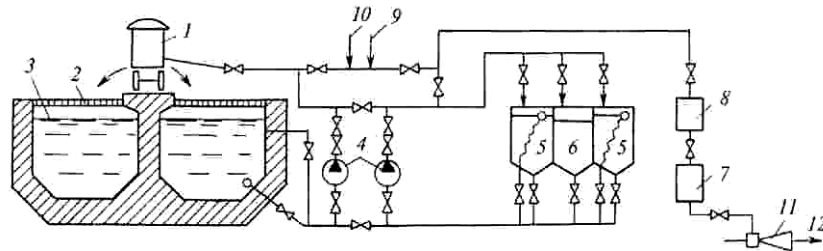
4. Reagent ho'jaligi va ularni saqlash.

Ularini regeneratsiyalashda yayratish, regeneratsiya eritmasini filtdan o'tkazish va yuvish jarayonlari Na kationitli filtrlardagi kabi amalga oshiriladi. H – kationitli filtrlar H_2SO_4 eritmasi bilan regeneratsiya qilinganda kationitda yutilgan kationlarning kislota tarkibidagi vodorod kationlari bilan almashishi sodir bo'ladi.



Na – kationitli filtrlarni regeneratsiya qilishda ishlatiladigan osh tuzi issiqlik elektr stantsiyalarida temir-beton hovuzlarda ho'l yoki nam holatda saqlanadi, bu hovuzlar binolardan tashqarida bo'lib, transport vositalari bema'lol kira oladigan bo'lishi kerak. Hovuzdagi tuz eritmasi teshikli to'siqlar orqali qizdirgichlardan hovuzga o'tib qizdiriladi. Eritma maxsus nasoslar orqali olinib, kvars qumli

filtrdan 4-5 m/soat tezlikda o'tkazilib, kerakli konstruktsiya keltirish uchun maxsus baklarga yuboriladi. Baklardagi tayyor tuz eritmasi nasos yokui ejektorlar orqali filtrlarga yuboriladi. Tuz sarfi bir kecha-kunduzda 500 kg dan kam bo'lgan suv tozalash qurilmalarida tuzni isitilmaydigan xonalarda saqlab, yayratish uchun maxsus tuz erituvchi qurilmalardan foydalaniladi.



4 - rasm. Regeneratsiyalovchi eritmani tayyorlashda suvli ejektorga ega "ho'l" tuz saqlash sxemasi:

1 – temir yo'l vagoni; 2 – panjara; 3 – "ho'l" tuzni saqlash bo'lmasi; 4 – nasoslar; 5 – tindirish bo'lmalari; 6 – loyqa va ko'pik yig'ish bo'lmalari; 7 – o'lchov baki; 8 – tindirish filtri; 9 – texnik suv; 10 – issiq suv; 11 – ejektor; 12 – natriy-kationit filtriga.

IESlarda sulfat kislota temir yo'l orqali 50-60 tonnali sisternalarda har uch oyga yetadigan miqdorda keltiriladi va maxsus isitiladigan xonalarda joylashtirilgan sisternalarda saqlanadi, chunki sulfat kislota past xaroratda yaxlab qolish xususiyatiga ega. Bu sisternalardan kislota vakuum surgichlar orqali kislota sarfini o'lchaydigan o'lchov bakiga o'tkaziladi. Bu idishdan ejektor orqali kerakli konsentratsiyada suyultirilib, regeneratsiya qilinadigan filtrlarga yuboriladi.

Nazorat savollari .

1. Kationitli filtrlarni regeneratsiyalash nima?
2. Regeneratsiya jarayonidagi bosqichlar qaysilar?
3. Regeneratsiya qilish uchun ishlatiladigan reagentlarga misollar ayting?
- 4..Na – kationitli filtrlarning turlari, ularning ishlatish sohalari?
- 5.H – kationitli filtrlar yordamida suvni qanday kationlardan tozalash mumkin?
- 6.H – kationitli filtrlarni regeneratsiya qilish jarayoni?
- 7.H – kationitli filtrlarni regeneratsiya qilish uchun ishlatiladigan reagentlar va ularning xossalari?

10 – Mavzu: Suvni anionitlar yordamida tuzsizlantirish, ularning turlari va suv tozalash texnologiyasi.

REJA:

1. Anionitlarning turlari va kimyoviy xususiyatlari.
2. Kuchsiz asosli anionitlarning xususiyatlari.
3. Anionit filtrlar samaradorligini oshirish omillari.

Tayanch iboralar: anionit, anionit filtrlar, kuchli va kuchsiz asosli ionitlar, ionit material, filtrni regeneratsiyalash, regeneratsiya materillari, filtrllovchi materiallar.

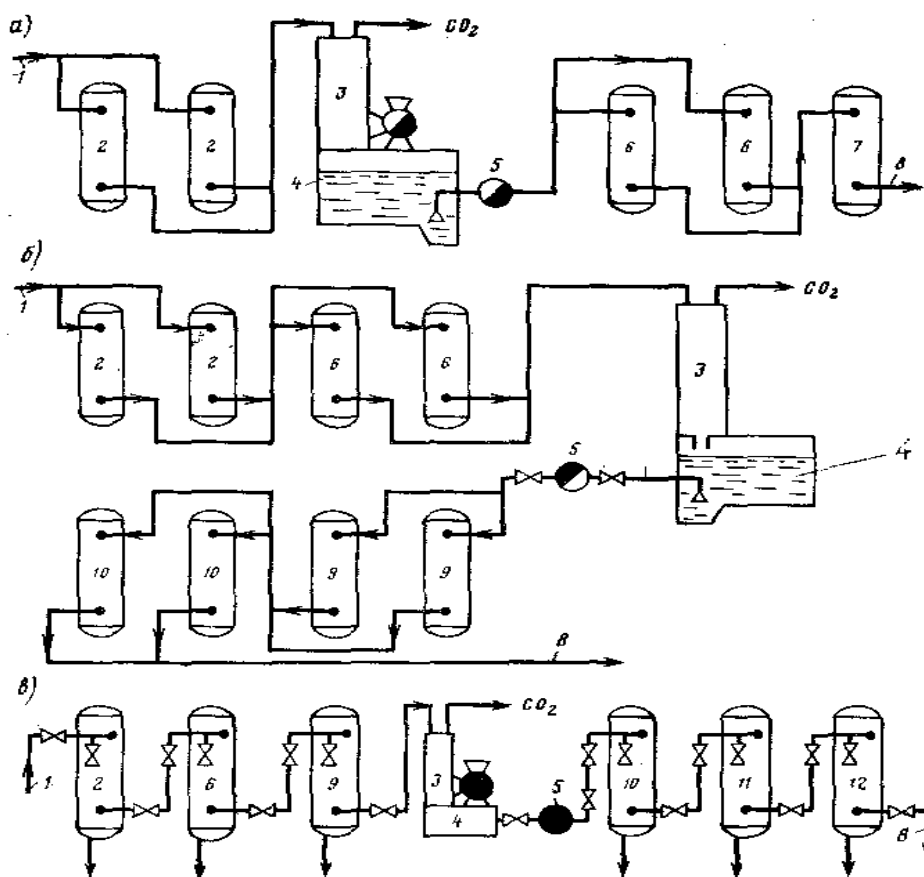
Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Anionitlarning turlari va kimyoviy xususiyatlari.

Suvni issiqlik elektr stantsiyalarda, suv tarkibidagi anionlardan tozalashda ya'ni tuzsizlantirishda ishlatiladigan anionitlar o'zlarining kimyoviy tarkibiga qarab, kuchli asosli anionitlar va kuchsiz asosli anionitlarga bo'linadi.

Kuchsiz asosli anionitlar faqat kislotali muhitda anion almashtirish, kuchli asosli anionitlar esa har xil, ya'ni kislotali, neytral va ishqoriy muhitlarda ham anion almashtirish xususiyatiga ega.

Anionitlar sanoatda formaldegidni aromatik yoki alifatik aminlar bilan kondensatlash orqali olinadi. Anionitlarga ishlatilishidan oldin qanday eritmalar shimdirilishiga qarab ularning almashuvchi guruhlar turli xil bo'ladi. Agar anionitlarga NaOH eritmasi shimdirilsa bunday anionitlarda almashuvchi guruh OH^- anionlaridan iborat bo'lib, ularning shartli kimyoviy beligisi R/OH ko'rinishida bo'ladi. Soda Na_2HCO_3 eritmalar shimdirilgan anionitlarning almashuvchi guruhlar CO_3^{2-} yoki HCO_3^- anionlaridan iborat bo'lib, shartli ifodasi R_2/CO_3 va R/HCO_3 ko'rinishida yoziladi.



1 - rasm. Suvni ionitli tuzsizlantirishning texnologik sxemasi.

a – bir pog'onali; b – ikki pog'onali; v – uch pog'onali; 1,8 – dastlabki suvni kiritish va tuzsizlantirilgan suvni chiqarish; 2 – vodorod-kationitli filtrlar; 3 – gazdan tozalovchi qurilma; 4 – oraliq idish; 5 – nasos; 6 – anionitli filtr; 7 – buferli natriy-kationitli filtr; 9 – II pog'ona vodorod-kationitli filtr; 10 – II pog'ona anionitli filtr; 11 - III pog'ona vodorod-kationitli filtr; 12 - III pog'ona anionitli filtr.

2. Kuchsiz asosli anionitlarning xususiyatlari.

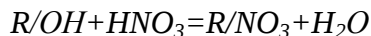
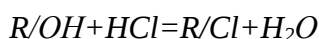
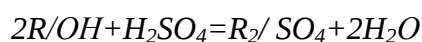
Anion almashtirish usuli hozirgi zamonaviy issiqlik va atom elektr stantsiyalarida suv tarkibidagi kuchli (SO_4^- , Cl^- , NO_3^-) va kuchsiz (HCO_3^- , $HSiO_3^-$) anionlardan tozalashda keng qo'llaniladi. Suv tozalash sohasida suvni bunday anionlardan tozalash suvni tuzsizlantirish deb ataladi.

Suv tozalash inshootlarida ishlatiladigan anionitli filtrlar yuklangan filtrlovchi materiallari xiliga qarab birinchi va ikkinchi pog'onali filtrlovchi material sifatida kuchsiz asosli anionitlar ishlatiladi va bu filtrlar suv tozalash qurilmalaridan birinchi pog'onali H_1 – kationitli filtrdan keyin o'rnatiladi.

Suv tozalash qurilmalarida anionitli filtrlarning ishonchli va samaradorli ishlashi tozalanayotgan suv tarkibiga bog'liqdir.

Agar suv tarkibidagi kolloid zarrachalar, Ca, Mg, Na kationlari hamda CO_2 gazi ko'p bo'lsa, anionitlarning ishlash muddati va unumdorligi pasayadi. Shuning uchun anionit filrlarda tuzsizlantirilayotgan suv oldindan tindirgichlarda, kationitli filtrlarda va dekarbonizator yordamida yuqoridagi moddalardan sifatli tozalanishi zarur.

H – kationit filtrlarda tozalangan suv tarkibida anionlar H_2SO_4 , HCl, HNO_3 kabi kislotalar holatida bo'lishini hisobga olsak, anionit filtrlarda anion almashish jarayoni molekulyar ko'rinishda quyidagicha yoziladi:



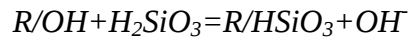
Anionitga kuchli kislota anionlarining yutilishi natijasida filtrlardan o'tayotgan H – kationitli suvning tuz miqdori litriga 50-100 mkg. gacha kamayadi.

3. Anionit filtrlar samaradorligini oshirish omillari.

Kuchli kislota anionlarining kuchsiz asosli anionitlarga yutilishi barcha anionlar uchun bir xil tezlikda bo'lmay ular orasida quyidagi $SO_4 > Cl > NO_3$ qonuniyat mavjud. Bu qatordagi har bir oldingi anion o'zidan keyin turgan anionni anionitdan siqib chiqarish qobiliyatiga ega. Tabiiy suvlarda NO_3 ionlar miqdori kam bo'lganligi uchun birinchi pog'onali anionitli filtrlarga Cl ionlari o'tishi boshlanishi bilan regeneratsiya qilishi uchun to'xtatiladi.

Yuqori quvvatli elektr stantsiyalarida suvni kremniy birikmalaridan tozalashda kuchli asosli ikkinchi pog'onali A_2 anionitli filtrlar ishlatiladi. Kuchli asosli anionitlar suvni kuchli hamda kuchsiz kislota anionlaridan tozalash qobiliyatiga ega bo'lsada, lekin ular kuchsiz asosli anionitlarga murakkab bo'lgani faqat ikkinchi pog'onali anionit A_2 filtrlarda va aralash ionitli filtrlarda ishlatiladi. Suv tozalash qurilmalaridan ikkinchi pog'onali A_2 filtrlar ikkinchi pog'onali H_2 – kationitli filtrlardan keyin o'rnatilishi sababli A_2 – filtriga suv tarkibidagi barcha kationlardan va kuchli kislota anionlaridan tozalangan bo'ladi. Shuning uchun kuchli asosli A_2 anionit filtrlar suvni kremniy birikmalaridan tozalovchi filtr hisoblanadi. A_2 – filtridan o'tayotgan suv tarkibidagi kremniy

ionlarining anionit tarkibidagi OH – anionlari bilan almashishish quyidagi reaksiya natijasida sodir bo'lib,



Filtrlar tarkibidagi kremniy birikmalarining konsentratsiyasi litriga 20 mkg. gacha kamayadi.

Suvni kremniysizlantirish jarayonida uning konsentratsiyasi qanchalik kamayishi, kremniy birikmalarining qanday holatda bo'lishiga hamda tozalanayotgan suv tarkibidagi Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- ionlarining ko'p yoki kamligiga bog'liq bo'ladi.

Agar anionit filtrga yuborilayotgan suv tarkibida Na^+ kationi qancha ko'p bo'lsa, suvni kremniysizlantirish darajasi ham shuncha kichik bo'ladi. Shu sababli, kuchli asosli ionitlar yordamida suvni kremniy birikmalaridan tozalash uchun kuchli asosli anionitli A₂ filtrlarda yuborilayotgan suv avval tarkibidagi kationlardan, kuchli kislota anionlaridan yuqori darajada tozalangan bo'lishi kerak. Tajribalar shuni ko'rsatdiki tuzsizlantirilayotgan suv tarkibida kuchli kislota anionlarining miqdori ortib borishi bilan anionitning kremniysizlantirish hajmi kamayib, regeneratsiya uchun ishlatiladigan NaOH ning solishtirma hajmi ortib borar ekan.

Nazorat savollari .

1. Anionitli filtrlar qachon va nima uchun regeneratsiya qilinadi?
2. Anionitli filtrlarni regeneratsiya qilish jarayonlari qanday?
3. Anionitli filtrlarni regeneratsiya qilishda qanday reagentlar ishlatiladi?
4. Anionitli filtrlar qachon va nima uchun regeneratsiya qilinadi?
5. Anionitli filtrlarni regeneratsiya qilish jarayonlari qanday?
6. Anionitli filtrlarni regeneratsiya qilishda qanday reagentlar ishlatila?
7. Reagentlarning tayyorlanishi va saqlanishi, hamda ular saqlanadigan idishlarda qo'yiladigan talablar qanday?

11 – Mavzu: Anionitli filtrlarni regenerasiya qilish usullari va regenerasiyalashda ishlatiladigan reagentlar.

REJA:

1. Anionitli filtrda qo'llaniladigan filtrlovchi materiallar.
2. Filtrlarni regeneratsiya qilish sabablari.
3. Regeneratsiya uchun ishlatiladigan reagentlar.
4. Filtrlarni regeneratsiya qilish usullari.

Tayanch iboralar: anionit filtrlar, ionit material, filtrni regeneratsiyalash, regeneratsiya materillari, filtrlovchi materiallar.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Anionitli filtrda qo'llaniladigan filtrllovchi materiallar.

Anionitlardan EDE-10 P o'rtacha kuchli anionit hisoblanadi. Issiqlik elektr stantsiyalarida ishqor eritmasi zanglashga chidamli maxsus baklarda saqlanib undan kerakli ishqor eritmasi maxsus naycha orqali sarflovchi bakka olinadi. Agar reagentlar quruq holatda bo'lsa, bu bak eritma tayyorlash uchun ham xizmat qiladi. Bunday eritma nasos orqali ishqor miqdorini ko'rsatuvchi bakka olinib, bu bakda kerakli konsentratsiyadagi eritma tayyorlanadi. Tayyor eritma nasos dozatorlar yordamida, sarf o'lchov asbobi orqali anionit filtrlarga yuboriladi.

2. Filtrlarni regeneratsiya qilish sabablari.

Anionitli filtrlar ham kationitli filtrlar kabi ishlash jarayonida ishchi ion almashtirish qobiliyatini yo'qotib xoldan toyadi.

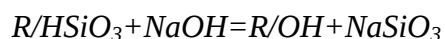
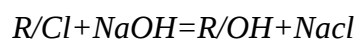
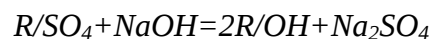
Kuchsiz asosli anionitli filtrlarda suvni kuchli kislota ionlaridan tozalashda filtrat tarkibida Cl^- ioni paydo bo'lishi bilan bu filtrlar regeneratsiya uchun to'xtatiladi.

Ba'zi bir suvni qisman tuzsizlantirish inshootlarida filtrlarning ishchi ion almashtirish hajmidan to'laroq foydalanish maqsadida, kechroq ya'ni filtratda SO_4^{2-} ionlari o'ta boshlashi bilan filtr regeneratsiya qilish uchun to'xtatiladi.

Kuchli asosli 2 pog'onali A_2 anionitli filtrlar filtrdan o'tayotgan suv tarkibida kremniy birikmalarining konsentratsiyasi belgilangan me'yordan ko'tarilishi bilan regeneratsiya qilish uchun to'xtatiladi. Regeneratsiya qilish jarayoni kationit filtrlardagi kabi uchta operatsiyadan iboratdir. Lekin bu filtrlarni yayratish, regeneratsiya eritmasini tayyorlash va anionitlarni yuvish uchun faqat H – kationitli filtrlarda yumshatilgan suvlar ishlatiladi. Aks holda yumshatilmagan suv tarkibidagi Ca va Mg kationlari anionit tarkibidagi CO_3^{2-} va OH^- anionlari bilan birikib suvda kam eruvchi birikmalar hosil qilib, bu birikmalar ionit qatlamlarida o'tirib qolishi mumkin.

3. Regeneratsiya uchun ishlatiladigan reagentlar.

Kuchli asosli 2 pog'onali A_2 – filtrlarni regeneratsiya qilish jarayonida anionitni yayratish, regeneratsiya eritmasini tayyorlash va yuvish uchun 1 pog'onali A_1 – anionitli filtrlarda tuzsizlantirilgan hamda dekarbonizatorida CO_2 gazidan tozalangan suv ishlatiladi. Kuchsiz va kuchli asosli anionitni regeneratsiya qilish uchun regeneratsiya reagenti sifatida asosan NaOH eritmasidan foydalaniladi:

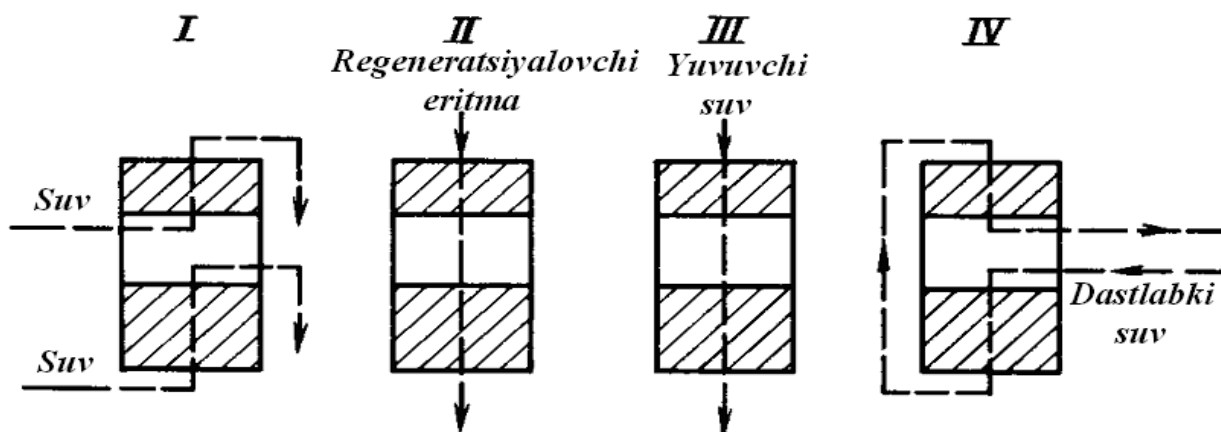


Kuchsiz asosli anionitli filtrlar regeneratsiya qilishda NaOH eritmasining 2-4% kuchli anionitli filtrlarda suv kremniysizlantirishda NaOH ning 4% eritmasi ishlatiladi. Anionit filtrlarni regeneratsiya qilishda NaHCO_3 yoki Na_2CO_3 ishqorlarini ishlatish arzon va qulay bo'lsada, bularni faqat suvni kremniy birikmalaridan tozalash talab qilinmaydigan inshootlardagi anionitli A_1 filtrlarni regeneratsiya natijasida vujudga keladigan CO_2 gazi va H_2CO_3 birikmasi kremniysizlantirish uchun

ishlatiladigan ikkinchi pog'onali A_2 anionitli filtrning ishlash muddati kamaytirib, CO_2 gazidan tozalashni talab qiladi. Anionitli qurilmalarda NaOH eritmasi sarfini tejash maqsadida A_2 anionitli filtrlar regeneratsiyasiga ishlatilgan eritmani birinchi pog'onali A_1 filtrlarni regeneratsiya qilishda qayta ishlatish mumkin.

4. Filtrlarni regeneratsiya qilish usullari.

Tajribilar shuni ko'rsatadiki, regeneratsiya qilishi uchun sarflanadigan ishqor NaOH miqdorini kamaytirish uchun suv tozalash qurilmalarida bosqichli qarama-qarshi yo'nalishda regeneratsiya qilinadigan A_2 filtrlarni ishlatish maqsadga muvofiq ekan. Bunday anionitlarda kuchli anionitlarni tejash uchun 1 pog'onali o'rtacha kuchli (EDE-10P) anionitni 2 pog'onada kuchli anionitni (AV-7) ishlatish mumkin. Ular regeneratsiyalashda sarflanadigan ishqorning solishtirma sarfi 60 g/g·ekv olinadi. Bu usulda A_2 filtrlarni bosqichli qarama-qarshi yo'nalishda regeneratsiya qilinganda regeneratsiya uchun ishqorning umumiy miqdori to'g'ri yo'nalishda regeneratsiyalashga qaraganda 30-40% kamayadi. Suv tozalash inshootlarida kuchsiz asosli anionitli filtrlarda filtrlovchi materiallar sifatida AI-2F, AN-18, AN-3T va chet elda ishlab chiqarilgan emberlayt vafatet kabi anionitlar ishlatiladi.



2 - rasm. Pog'onali qarama-karshi regeneratsiyalashning texnologik sxemasi.

I – yumshatish; II – regeneratsiyalovchi eritmani o'tkazish; III – yuvish; IV – ishchi sikl.

Nazorat savollari .

1. Kationitli filtrlar nima uchun regeneratsiya qilinadi?
2. Regeneratsiya qilish usullari necha xil bo'ladi?
3. Kationitli filtrlarni regeneratsiya qilishda qanday reagentlar ishlatiladi?
4. Regeneratsiya qilishda ishlatiladigan reagentlar qanday tayyorlanadi va saqlanadi?
5. Yayratish va yuvish jarayonlari qanday amalga oshiriladi?
6. Regeneratsiya jarayonlarini amalga oshirishda qanday suv ishlatiladi?
7. Reagentlarning tayyorlanishi va saqlanishi, hamda ular saqlanadigan idishlarda qo'yiladigan talablar qanday?

12 – Mavzu: Aralash ionitli filtrlarni tuzilishi, ishlatilishi, turlari va ularni regeneratsiyalash usullari.

Reja:

1. Aralash ionitli filtrlarning ishlatilishi.
2. Aralash ionitli filtrlar tuzilishi.
3. Aralash ionitli filtrlarni regeneratsiyalash usullari.

Tayanch iboralar: aralash ionitli filtr, aralash ionitli filtrlarda da ishlatiladigan materillar.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Aralash ionitli filtrlarning ishlatilishi.

Aralash ionitli filtrlar issiqlik elektr stantsiyalarida asosan qo'shimcha suv tayyorlovchi uch pog'onali qurilmalarda suvlarni yuqori darajada kremniysizlantirish va natriy kationlaridan tozalash hamda, kondensat tozalovchi qurilmalarda kondensatni chuqur tuzsizlantirish uchun ishlatiladi. Aralash ionitli filtrlarda (AIF) filtrlovchi ionitlar sifatida kuchli kislotali kationitlar hamda kuchli asosli anionitlar aralash yoki alohida qatlamlar holatida ishlatiladi.

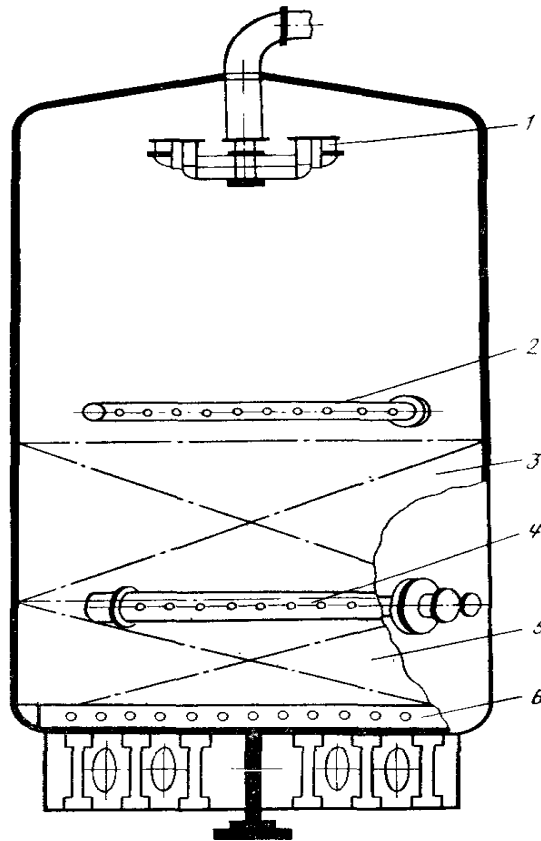
IESlarda qo'shimcha suv tayyorlovchi qurilmalarda AIFlar qurilmaning oxirgi pog'onasida o'rnatilishi sababli, filtrlardagi kationit suvni natriy kationlaridan, anionit esa HSiO_3 anionlaridan tozalash uchun xizmat qiladi:



Konstruktsiyasiga qarab AIF larda ionitlar alohida kameralarda yoki aralashgan holatda bitta kamerada joylashadi. Ionitlar aralash holatda bo'lgan AIF larni regeneratsiya qilish boshqa turdagi ionitli filtrlardan farq qiladi. Ularni regeneratsiya qilish uchun avval filtrlardagi kationit va anionitlar alohida ajratiladi. Buning uchun AIF tag qismidagi quvuri orqali ionitlarni yayratish jarayonidagi kabi suv yuboriladi. Filtrga suv berilganda anionitlarning zichligi kationitlarning zichligidan hamda suvning zichligidan kichik bo'lganligi sababli, anionitlar filtrning yuqori qismiga, kationitlar esa pastki qismga joylashib, ular ikki qatlamga ajaraladi. Ikki qatlamga ajratilgan anionitlarni regeneratsiya ham ikki xil usulda, ya'ni shu filtrning ichida yoki filtrdan tashqarida maxsus filtrda amalga oshiriladi.

2. Aralash ionitli filtrlar tuzilishi.

Ionitlar bitta korpusda, amo alohida kameralarda bo'lgan AIF larning uchta joyida taqsimlovchi quvur-sistemi bo'lib, bu sistema ionitlarni filtrning ichida regeneratsiya qilish uchun xizmat qiladi. Taqsimlovchi quvur sistemalari AIF ning yuqori o'rta va tag qismlariga o'rnatilgan.

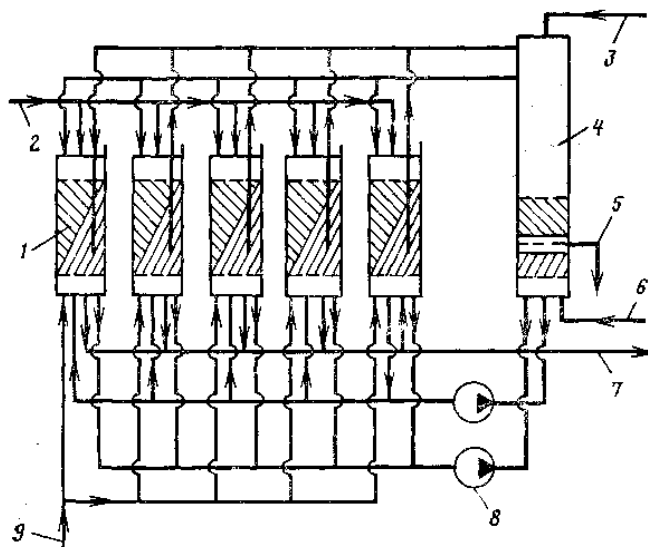


1 - rasm. Aralash harakatli filtr.

1 – suv taqsimlagich; 2 – ishqorni taqismlochi qurilma; 3,5 – anionit va kationit qatlami; 4 – oraliq kollektor; 6 – sizdirish.

Bulardan yuqori qismdagi taqsimlovchi sistema, tozalanadigan suvni filtrga yuborish, anionit qatlamini regeneratsiya qilishda filtrga ishqor eritmasini va yuvadigan suvni yuborish, yayratish hamda anionitlarni ajaratish jarayonida beriladigan suvni va havoni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

O'rta qismdagi taqsimlovchi sistema kationit qatlamini regeneratsiya qilishda kislota eritmasini yuborish hamda anionit qatlamidan o'tayotgan ishqor eritmasi aralashgan regeneratsiya mahsulotini chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Tag qismidagi taqsimlovchi sistema kationit qatlamidan o'tayotgan yuvindi suv filtrning o'rta qismi quvurlaridan chiqariladi. Bu jarayon tugagandan so'ng filtrning tag qismi quvuridan havo yuboriladi, ionitlar aralashtiriladi va aralashgan ionitlar yana tuzsizlantirilgan suv bilan kremniy miqdori 20 mkg/kg, natriy miqdori 10 mkg/kg tushguncha yuvilib, keyin ishga qo'shib yuboriladi. Bu regeneratsiya jarayoni 3,5-4 soat davom etadi. Filtrlash tezligi soatiga 50 metrdan oshmasligi kerak, filtrlovchi materialning umumiy balandligi 1,2-1,5 m bo'lib, tag qismidagi kationit qatlami 0,5 m. ni tashkil qiladi.



2 - rasm. Aralash harakatli filtrlarni regenerasiyalash sxemasi.

1 – ishchi AHF; 2,7 – dastlabki suvni kiritish va tuzsizlantirilgan suvni chiqishi; 3 – regenerasiyalovchi eritma uyuvchi natriyni va yuvuvchi suvni kiritish; 4 – regenerasiyalanayotgan AHF; 5 – sizdirishga chiqarish; 6 – regenerasiyalovchi eritma xlorid kislotani va yuvuvchi suvni kiritish; 8 – nasoslar; 9 – havoni kiritish.

3. Aralash ionitli filtrlarni regeneratsiyalash usullari.

Tozalanayotgan suvning tezligini oshirish, ko'proq suvni tozalash zarur bo'lsa bunday qurilmalarda regeneratsiya jarayoni maxsus filtrlarda amalga oshiriladigan AIF lar ishlatiladi. Bunday turdagi ishchi filtrlarda ionitlar aralashgan holatda bo'lib, ularning qalinligi 0,9-1,0 metr filtrdan suv o'tish tezligi soatiga 100 m gacha bo'ladi. Bu filtrlarda o'rta qism quvurlar sistemasi regeneratsiya qilish uchun qo'shimcha jihozlar bo'lmay, ularni kislotaga chidamli materiallar bilan qoplash ham talab qilinmaydi. Chunki bu ishchi filtrlardan anionitlar, gidravlik usulda ya'ni kuchli suv oqimi yordamida chiqarib olinib, maxsus filtrlarda regeneratsiya qilinadi. Bo'shagan filtr oldindan regeneratsiya qilingan ionitlar bilan to'ldirilib, yana ishga tushirib yuboriladi. Regeneratsiya qilingan ionitlar maxsus bakda saqlanadi. Bunday qurilmalarning avfzallik tomonlari shundaki, ularda ishqor va kislota eritmalari bir-biri bilan aralashmaydi va filtrning to'xtash vaqti qisqaradi. Ishchi AIF filtrlardan ionitlarni chiqarib olib, yangisi bilan to'ldirib ishga tushirib yuborishga 1 soat vaqt yetarli bo'ladi.

Kislota eritmasi aralash regeneratsiya mahsulotini, tozalanayotgan suvni filtrdan chiqarish, hamda Ionitlarni yayratib, bir-biridan ajratish uchun filtrga suv va havo berish uchun xizmat qiladi.

Bu filtrlarni ikki usulda ya'ni parallel ravishda va navbat bilan regeneratsiya qilish mumkin. Birinchi usulda kationit va anionit qatlamlarini parallel ravishda regeneratsiya qilishda tepa qismdagi taqsimlovchi quvurdan ishqor eritmasi pastki qismdagi quvurlar sistemasidan kislota eritmasi bir vaqtda yuborilib, kationit va anionit qatlamlardan o'tayotgan regeneratsiya eritmalari o'rta qismdagi quvurlar sistemasidan chiqarib yuboriladi. Bu usulda regeneratsiya uchun kam vaqt

sarflanadi, lekin kislota va ishqor eritmalari o'zaro aralashishi natijasida tuz hosil bo'lib, bu eritmalarni keyingi regeneratsiya uchun ishlatib bo'lmaydi.

Ikkinchi usulda ya'ni ionitlarni navbat bilan regeneratsiya qilishda avval qaysi qatlam regeneratsiya qilinadigan bo'lsa, shu qatlamga tegishli quvurlardan regeneratsiya eritmasi yuborilib, regeneratsiya eritmasiga qarama-qarshi oqimda toza suv yuborilib turiladi, ulardan o'tayotgan suv regeneratsiya eritmasi filtrning o'rta qismidagi quvuri orqali chiqarib yuboriladi. AIF filtrdagi kationitlarni regeneratsiya qilish uchun H_2SO_4 ning 3-5% eritmasi, anionitlarni regeneratsiya qilish uchun NaOH ning 4-6% eritmasi ishlatiladi. Regeneratsiya jarayonida belgilangan miqdordagi eritmalar o'tishi bilan filtrlar yuviladi. Buning uchun oldindan tozalangan suv regeneratsiya eritmalar yuborilgan yo'nalishda yuboriladi.

Nazorat savollari .

1. Aralash ionitli filtrlarning ishlatilish sohalari?
2. Aralash ionitli filtrlarning tuzilishi va ionitlarning joylanishi?
3. Aralash ionitli filtrlar yordamida suvlar qanday ionlardan tozalanadi?
4. Aralash ionitli filtrlarning regeneratsiya qilish usullari?
5. Regeneratsiya qilishda ishlatiladigan reagentlar?
6. Kislota eritmasi aralash regeneratsiya mahsulotini qanday vazifani bajaradi?
7. Regeneratsiya jarayonida belgilangan; miqdordagi eritmalar o'tishi bilan nima bo'ladi?

13 – Mavzu: Qo'shimcha suvni termik usulda tozalash va suvni tuzsizlantirishda bug'latgichlarni ishlatilishi.

Reja:

1. Bug'latgichlarning ishlatilishi va qo'llanilishi.
2. Bug'latgichlarning ishlash tarzi.
3. Bug'latgichlarning turlari, ularning samaradorligi.

Tayanch iboralar: bug'latgich, tuzsizlantirish, distillyat, bug'latish, IESda qo'shimcha suv tushunchasi.

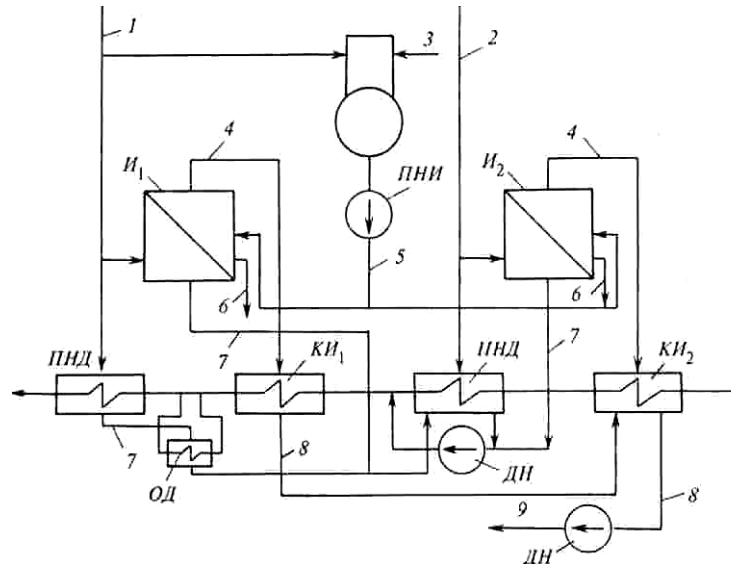
Adabiyotlar: 1, 2, 3,14

1. Bug'latgichlarning ishlatilishi va qo'llanilishi.

Suvni bug'latgichlarni qaynatib tuzsizlantirish yoki distilyatga aylantirish barabanli va to'g'ri oqimli qozonlar o'rnatilgan IES larda, agar qo'shimcha suv miqdori 3% dan oshmagan holatda qo'llaniladi. Agar tabiiy suvda ionlar miqdori $C_{SO_4} + C_{Cl} + C_{NO_3} = 7-12$ mg-ekv/l bo'lsa, bug'latgichlar o'zining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha suvni kimyoviy usulda tozalashdan ustun turadi.

Suvni termik yoki qaynatib tuzsizlantirish deb uni bug'ga aylantirib, hosil bo'lgan bug'ni sovutib, yana suvga aylantirish jarayoniga aytiladi. Suvning bug'lanish jarayonida suvdagi kimyoviy birikmalar bug' fazasiga kam yoki deyarli o'tmaydi. Suv tozalash inshootlarida, suvni bug'latib toza suv yoki distillyat olish qurilmalari bug'latgichlar deb ataladi. Bug'latgichlarning ish jarayonida turbinadan kelayotgan yuqori xaroratli bug' yordamida bug'latgichdagi dastlabki suv bug'ga

aylantirilib, keyin sovutish natijasida suvni tuzsizlantirish amalga oshiriladi. Bunday qizdirish uchun ishlatilgan, turbinadan olinayotgan bu birlamchi bug' deb ataladi. Birlamchi bug' o'zining xaroratini bug'latgichdagi suvni bug'latish uchun sarflab kondensatga aylanadi va kondensat bakiga tushadi. Hosil bo'lgan ikkilamchi bug' bug'latgichdan chiqib sovutgichda kondensatga aylanib kondensat yoki distillyat bakiga yuboriladi. Bug'latgichda bug'lanmay qolgan iflosiligi va tuz miqdori yuqori bo'lgan suv kontsentratsiya deb ataladi va bug'latgichdan uzluksiz chiqarib turiladi.



1 - rasm. K-200-130 energetik blok qurilmasi issiqlik sxemasiga bug'latgichlarni ulanishi:

1, 2 – turbinaning beshinchi va oltinchi olinmalaridan keltirilgan bug'; 3 – kimyoviy qayta ishlangan, yumshatilgan suv; 4 – ikkilamchi bug'; 5 – bug'latgichning ta'minot suvi; 6 – yuvish liniyasi; 7 – qizdiruvchi bug' kondensati; 8 – distillyat chiqishi; 9 – deaeratorga distillyat uzatilishi; D – deaerator; I_1 va I_2 – bug'latgichlar; KI_1 va KI_2 – bug'latgich kondensatorlari; PNI – bug'latgichning ta'minot nasosi; PND – past bosimli qizdirgich; DN – drenaj nasoslari; OD – drenaj sovitgichlari.

2. Bug'latgichlarning ishlash tarzi.

Bug'latgichlar ketma-ket joylashishiga qarab, bir bosqichli, ikki bosqichli va ko'p bosqichli bo'lishi mumkin. Agar bug'latgichlar bir necha korpusdan iborat bo'lib, ularga birlamchi va ikkilamchi bug' quvurlari parallel ulangan bo'lsa, bunday bug'latgichlar bir bosqichli ko'p korpusli bug'latgichlar deb ataladi.

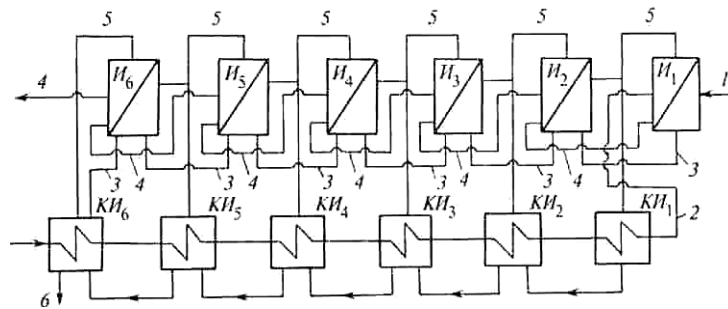
Bu bug'latgich qurilmalarida distillyat olish uchun ko'p miqdorda birlamchi bug' sarflanadi, ya'ni 1 t distillyat olish uchun 1,1 tonna birlamchi bug' kerak bo'lgani uchun bu qurilmalar iqtisodiy tomondan fodyali emas.

Shuning uchun issiqlik elektr stantsiyalarida ko'pincha ko'p bosqichli bug'latgichlar ishlatilmoqda. Bu qurilmalarda ikkilamchi bug' o'zidan keyingi bug'latgich korpusidagi suvni bug'ga aylantirishda ishlatiladi va oxirida alohida sovutgichda suvga ya'ni distillyatga aylantiriladi.

3. Bug'latgichlarning turlari, ularning samaradorligi.

Ko'p bosqichli bug'latgichlar soni ortib borishi bilan ulardan olinadigan umumiy distillyat miqdori ham ortib boradi. Masalan bir bosqichli bug'latgichlarda 9 tonna bug'ning issiqlik bilan

foydalanib 0,9 t distillyat olinsa, ikki bosqichlilarida 1,7 t, uch bosqichlilarida 2,4 t, to'rt bosqichlilarida 3,1 t umumiy miqdorda distillyat olinadi.



2 - rasm. Ko'p pog'onali bug'latgich sxemasi:

1 – qizdiruvchi bug' kirishi; 2 – ta'minot suvini kirishi; 3 – qizdiruvchi bug' kondensatining chiqishi; 4 – yuvish liniyasi; 5 – ikkilamchi bug'; 6 – distillyat chiqishi; $KH_1 - KH_6$ – bug'latgich kondensatorlari; $I_1 - I_6$ – bug'latgichlar;

Qaynatuvchi bug'latgich qurilmalarining ishonchli va unumdorli ishlashi hamda ularda hosil bo'ladigan distillyatning sifati bug'latgichlarga beriladigan ta'minot suvining ifloslik darajasiga ham bog'liq. Shu sababli bug'latgichlarga berilayotgan suv iflosligi yuqori bo'lsa, bunday suvlar bug'latgichga berilishidan oldin kimyoviy reagentlar yoki ionitli filtrlar yordamida yumshatilishi lozim.

Nazorat savollari .

1. Suvni termik yoki qaynatib tuzsizlantirish deb nimaga aytiladi?
2. Bug'latgichlar nima deb ataladi?
3. Issiqlik elektr stantsiyalarida ko'pincha qanday bug'latgichlar ishlatilmoqda?
4. Qaynatuvchi bug'latgich qurilmalarini ayting?
5. Regeneratsiya qilishda ishlatiladigan reagentlar?
6. Bug'latgichlarning ishlash tarzi nima?
7. Bug'latgichlarning turlari, ularning samaradorligi nima?

14 – Mavzu: Ta'minot suvini gazlardan tozalash, deaeratorlarning turlari va ularni ishlatilishi.

Reja:

1. Suvlarni gazlardan tozalash mohiyati.
2. Suvlarni gazlardan tozalash usullari.
3. Deaeratorlarning turlari va tuzilishi.

Tayanch iboralar: suvdagi gazlar, kislorod, karbonat angidrid, deaerator, deaerator turlari.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,13,14

1. Suvlarni gazlardan tozalash mohiyati.

Suv tozalash inshootlaridan suvdagi barcha birikmalardan tozalangandan keyin ham uning tarkibida erigan agressiv gazlar, kislorod va karbonat angdrid qoladi. Bular yuqori xaroratda

qizdiriladigan yuzalarda zanglash holatini vujudga keltiradi. Shuning uchun ularning ta'minot suvidagi miqdori ruxsat etilgan m'yorlardan oshib ketmasligi kerak.

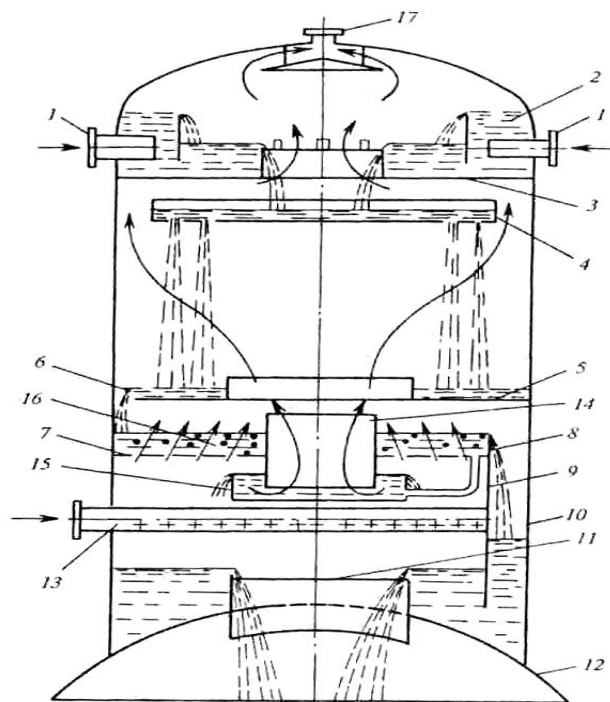
Ta'minot suvidan suvda erigan gazlarni xaydash yoki ajratish jarayoni degazatsiya yoki deaeratsiya deb ataladi. Suvni deaeratsiya qilish jarayoni termik va kimyoviy usullarda amalga oshiriladi.

2. Suvlarni gazlardan tozalash usullari.

Suvni termik deaeratsiya qilish jarayoni suv sathida gazlarning partsial bosimini kamaytirib, ularning suvda erishini pasaytirishga asoslangan. Buning uchun suvning xarorati qaynash xaroratiga ko'tariladi. Bu yerda deaeratsiya qilinayotgan suvning bosimi deaeratsiyai jarayoniga ta'sir qilmagani uchun bu jarayonni har qanday bosimda va vakuum holatida ham amalga oshirish mumkin. Ta'minot suvini termik deaeratsiya qilish uchun ishlatiladigan qurilmalar termik deaeratorlar deb ataladi. Termik deaeratorlar qanday bosimda ishlashiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Atmosferali – DSA bosimi $1,2 \text{ kgk/sm}^2$.
2. Vakuumli – DSA bosimi $0,3 \text{ kgk/sm}^2$.
3. Katta bosimli – DSP bosimi 6 dan 8 kgk/sm^2 .

Bug' qozonlaridan asosan atmosferali aralash turdagi deaeratorlar o'rnatiladi. Bu deaeratorlar gorizontal holatda joylashgan silindrsimon bak akkumulyator va uning yuqori qismiga o'rnatilgan diametri 1-2m, balandligi 1,5-2 m bo'lgan deaeratsiya kolonkasidan iborat.

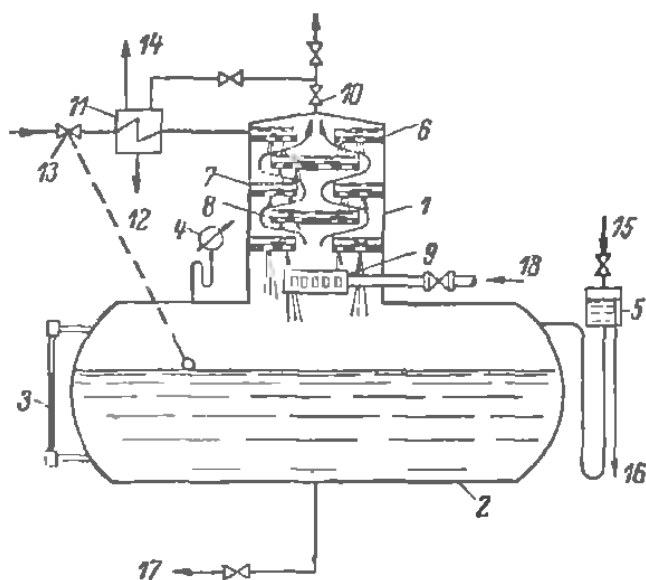


1 - rasm. Oqimli-barbotaj turidagi deaeratsion kolonkaning konstruktiv sxemasi:

1 – suv kirishi; 2 – aralashtirish moslamasi; 3 – quyish moslamasi; 4 – teshikli tarelka; 5 – bug' o'tkazgich tarelka; 6 – to'kilmalar kanali; 7 – barbotaj tarelkasi; 8 – to'kilish joyi; 9, 15 – gidrozatvorlar; 10 – korpus; 11 – suv to'kilmasi; 12 – akkumulyator baki; 13 – bug' kirishi; 14 – bug' o'tkazish quvuri; 16 – barbotaj qatlami; 17 – bug'lanma chiqishi.

3. Deaeratorlarning turlari va tuzilishi.

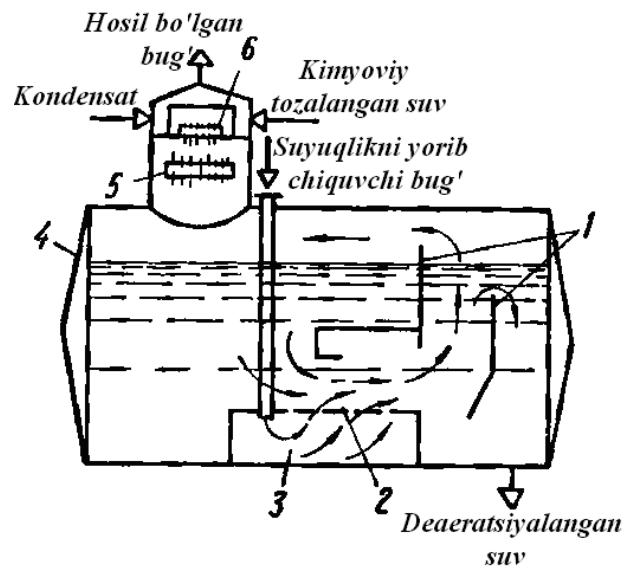
Bak-akkumulyatorga suv sathini ko'rsatadigan oyna 3 va ortiqcha suvni chiqarib yuboradigan gidrozatvor 5 o'rnatilgan. Deaerator kolonnasining yuqori qismida taqsimot qurilmasi, uning tagida tarelkalar 7,8 joylashgan. Bu tarelkalarning pastki qismlarida 5-7 mm li teshikchalar mavjud. Suv taqsimot qurilmasi orqali tarelkalarga tushadi va tomchilar hosil qilib, birinchi tarelkalardan ikkinchisiga keyin uchinchisiga o'tib, yomg'ir shakliga kiradi. Qizdiruvchi bug' esa pastki qismidan bug' taqsimlovchi 9 orqali o'tib yuqoriga ko'tariladi va tushayotgan yomg'irsimon suv tomchilari bilan aralashib suvdan gazlarning ajralishini vujudga keltiradi. Ajralib chiqqan gazlar suvga aylanmagan bug'lar 10 quvur orqali atmosferaga tashlanadi yoki bug' sovutgichga yuborilib, deaeratorga kelayotgan ta'minot suvini qizdirib keyin drenaj sistemasi yoki kondensat bakiga yuboriladi. Bak-akkumulyator deaeratorning muhim qismi bo'lib, unda gazlardan tozalanadigan toza suv qaynash holatida saqlanib, bu suv nasoslar orqali qozon agregatlariga yuboriladi. Ko'p xollarda bak-akkumulyator suv sathida gaz pufakchalari hosil bo'ladi. Ba'zi bir sabablarga ko'ra tushayotgan suvlardan gaz chiqib ketmay, bak-akkumulyatorga tushishi mumkin. Bak suvidagi gazlarni to'liq yo'qotish uchun zamonaviy deaeratorlarga barbotaj qurilmasi o'rnatiladi. Bu qurilma teshikli quvur yoki teshikli quti shaklida bo'lib, unga bug' beriladi va bug'-suv aralashib, bak suvini doimiy harakatlantirib qaynash holatida saqlaydi. Bu esa bak suvidagi gazlarning chiqib ketishini ta'minlaydi. Vakuum deaeratorlar ham bug' akkumulyatorlari va deaeratsiya kolonkasidan iborat bo'lib, deaeratoridagi suv tarmoqdagi issiq suv bilan qizdiriladi va ejektor orqali vakuum hosil qilinadi. Bakda bosim 0,2-0,3 kgk/sm² ga teng bo'lgani uchun suv 60-700 S da qizib qaynaydi. Bu deaeratorlar asosan suv qizdirish qozonlarida qo'llaniladi.



2 - rasm. Aralashtiruvchi turidagi atmosferali deaeratorning sxemasi.

1 – deaeration kolonka; 2 – deaeratsiyalangan suvni yig'ish uchun bak; 3 – suv sathini o'lchovchi shisha; 4 – manometr; 5 – gidravlik tamba; 6 – taqsimlovchi qurilma; 7 va 8 – teshikchali tarelka; 9 – bug'ni taqsimlanishi; 10 – hosil bo'lgan bug'ni chiqarish; 11 – hosil bo'lgan bug'ni sovutgich; 12 –

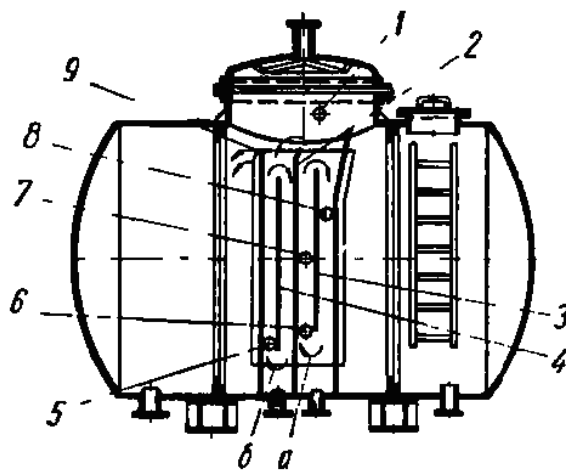
suvning kondensasiyalangan bug'larini chiqarish; 13 – ta'minot suvini kiritish; 14 – kondensasiyalanmagan gazlarni chiqishi; 15 – gidravlik tambani to'lishi; 16 – gidravlik tambadan quyilishi; 17 – deaeratsiyalangan suvni chiqishi; 18 – qizdiruvchi bug'ni kiritish.



3 - rasm. Ikki pog'onali deaertorning sxemasi.

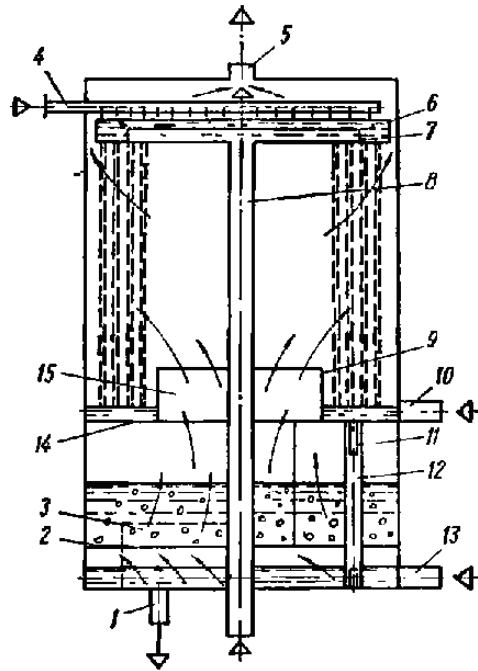
1 – to'siqlardan to'lib o'tish; 2 – suyuqlikni yorib chiquvchi bug' uchun teshikchali list; 3 – suyuqlikni yorib chiquvchi qurilma (barbotaj); 4 – issiqlikni jamlovchi bak; 5 – pastki teshikchali tarelka; 6 – yuqorigi teshikchali tarelka.

Katta elektrostantsiyalar turbina kondensatori vakuumli deaerator sifatida qo'llanilishi mumkin, chunki kondenstorda 95-97% vakuum me'yori mavjud. Shuning uchun ko'pgina xollarda ta'minot suvi kondensatorda gazlardan tozalanadi.



4 - rasm. Barbotajli deaerator.

1 – yumshatilgan suvni kiritish; 2 – to'siqlar; 3, 4 – ajratuvchi to'siqlar; 5, 6 – barbotaj bug'ini kiritish; 7 – uzluksiz puflab tozalash (produvka) kengaytirgichidan bug'ni kiritish; 8 – kondensatni kiritish; 9 – yordamchi bo'linma devoridagi teshik.



5 - rasm. Termik vakuumli kolonkaning umumiy ko'rinishi.

1 – deaeratsiyalangan suvni chiqarish; 2 – barbotajli list; 3, 9 – suv quyuluvchi ostona; 4 – yumshatilgan suvni, hosil bo'lgan bug'ni sovutgichdan keyin kiritish; 5 – bug' – havo aralashmasini chiqarish; 6 – yuqorigi tarelka; 7 – halqali ostona; 8 – suvni deaeratsiyaga kiritish; 10 – kondensatni kiritish; 11 – bug'ni qayta kirituvchi tuynuk; 12 – bug'ni qayta ko'taruvchi quvur; 13 – bug'ni yoki o'ta qizdirilgan suvni kiritish; 14 – qayta kirituvchi tarelka; 15 – suvni qayta kiritish uchun tuynuk.

Nazorat savollari .

1. Degazatsiya yoki deaeratsiya deb nimaga aytiladi?
2. Termik deaeratorlar deb nimaga aytiladi?
3. Termik deaeratorlar qanday bosimda ishlashiga qarab nechta turga bo'linadi?
4. Vakuum deaeratorlari tuzilini ayting?
5. Barbotaj qurilmasini vazifasini nima?
6. Bak-akkumulyatori nima?
7. Deaerator vazifasini ayting?

15 – mavzu. IES siklida suv-kimyoviy holatlar. Issiqlik tashuvchilar tarkibidagi aralashmalar.

Reja.

1. IES siklida suv-kimyoviy holatlar.
2. Suvdagi aralashmalar va ularning turlari.
3. Suvdagi tabiiy aralashmalarining eruvchanligi.

Tayanch iboralar: Aralashmalar , eritmalar, konturdagi, korreksiyalashda, reaksiyaga kirib, shlam.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,9,14

IESlarning ishlash jarayonida toza suv va toza bug' bo'lishiga imkoniyati yo'q va ular IESlar konturida eritma holatida bo'ladi. Eritmalar tarkibida har xil organik va anorganik moddalar – aralashmalar bor. Ularning qurilmalarni ishlashiga ta'siri nihoyatda katta. Shuning uchun suv

kimyoviy holatlar vazifasiga salbiy ta'sir qilayotgan moddalarni kamaytirish yoki xolos qilinishi, ijobiy ta'sir qilayotgan moddalarni optimallashtirishi ham kiradi. IESlar konturdagi suvlarida aralashma turlari har xil bo'ladi. Ularning orasida: tabiiy aralashmalar: tuzlar, silikat kislotalari va bir xil organik moddalari; konturning o'zida hosil bo'lgan aralashmalar - bu emirilish moddalari, ularning oksidlari va gidroksidlari; suv tartiblarini to'g'rilash vaqtida (korreksiyalashda) asosiy siklga yuborayotgan maxsus moddalar:

a) fosfat birikmalari. Ular qatlamlar hosil qilayotgan ionlar bilan reaksiyaga kirib, shlam hosil qiladi;

b) komplekson moddalardan etilendiaminotetrasirka kislotasi (EDTS) va uning tuzlari. Ular qatlamlar va shlam hosil qilayotgan kationlar bilan reaksiyaga kirishib, suvda eriydigan murakkab kompleksonlar hosil qiladi;

v) ammiak, Na -, K - ishqorlar, fosfat kislotani Na- tuzlari. Ular emirilish jarayonining tezligini kamaytirish uchun muhitni ishqor- kislotali muvozanatini o'zgartiradi;

g) kislorod, vodorod peroksidi, gidrazin. Ular oksidlanish -qaytarilish muvozanatini normaga keltirish moddalari va boshqalar.

Yuqorida keltirilgan hamma aralashmalar IES suvlarida kam miqdorda mkg/kg da bo'ladi.

2. Suvdagi aralashmalar va ularning turlari.

Tabiiy suvlarda asosan Ca, Mg, Na, H, Fe, Al kabi kationlar, Ce , SO_4 , HCO_3 , CO_3 , HSiO_3 kabi anionlar ko'p bo'ladi. Ca va Mg kationlari suvda eng ko'p uchraydigan moddalar bo'lib, bu kationlar suvning xalq ho'jaligida, IES larda ishlatish imkoniyatini belgilaydi. Suvni bu kationlar bilan boyitadigan manbalar tabiatda ko'p uchraydigan CaCO_3 , CaSO_4 , MgCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{HSiO}_3)_2$ kabi birikmalardir. Bulardan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , MgCl_2 birikmalari oddiy sharoitda suvda yaxshi erishi sababli, ular suvni bevosita Ca va Mg kationlari, HCO_3 , Cl anionlari bilan boyitadi.

Oddiy sharoitda suvda eriydigan birikmalar suv tarkibidagi gaz ta'sirida bu birikmalarning bikarbonatlarini hosil qiladi.

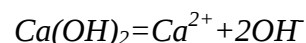
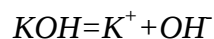
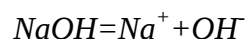
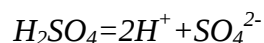
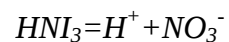
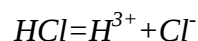


Hosil bo'lgan birikmalari, ya'ni bikarbonatlar oddiy sharoitda suvda erib, suv tarkibidi Ca, Mg kationlari HCO_3 , HSiO_2 anionlari miqdorini oshiradi.

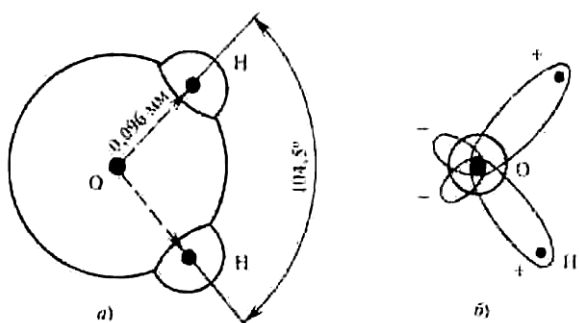
Tabiiy suvlarda Ca va Mg kationlari miqdori har xil bo'lib, daryo, anhor suvlarida 5-10 mg-ekv/l, sho'r ko'l, dengiz, okean suvlarida 10-20 mg - ekv/l gacha bo'ladi.

Na va K – kationlarining har qanday anorganik birikmalari suvda yaxshi eriydi va gidrolizga uchramaydi. Bu kationlar suvdagi anionlar bilan birikib kam eruvchan birikmalar hosil qilmaydi, ularning birikmalari barqaror birikmalar bo'lib, miqdori suvning bug'lanishi natijasida o'zgarishi mumkin. Yer yuzi suvlarida Na – kationi ko'p bo'lib, ko'l va dengiz suvlarida NaCl, osh tuzi ko'rishida bo'ladi.

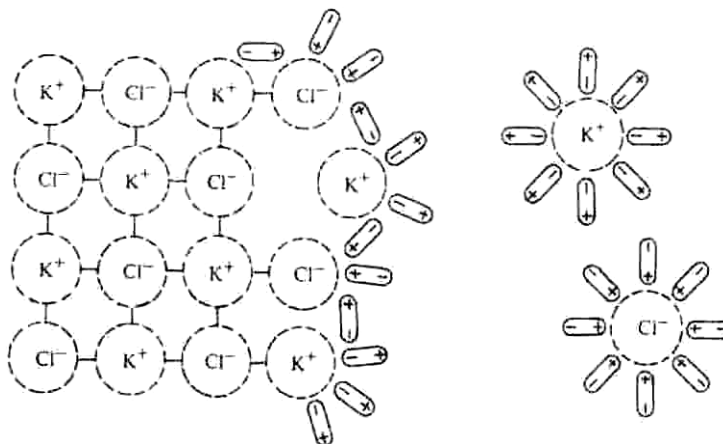
Vodorod va gidroksidlar suvda asosan anorganik kislotalar va ishqorlarning dissotsiyalanish natijasida hosil bo'ladi.



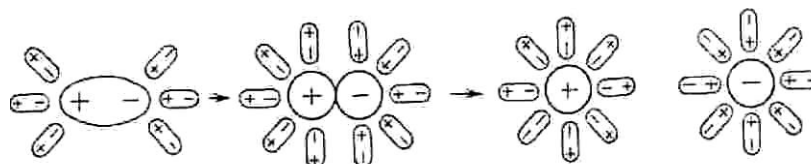
Suv ham kuchsiz elektrod bo'lib, oddiy sharoitda qisman ionlarga dissotsiyalanadi bir molekula suvning dissotsiyalanishi natijasida bitta H^{+} kationi va bitta OH^{-} anioni hosil bo'ladi. Suvdagi H^{+} va OH^{-} ionlarining teng holati betaraf holati deyiladi. Kimyoviy toza suvda 23⁰S xaroratda ularning kontsentratsiyasi 10⁻⁷ g ion/kg teng bo'lib, bu ko'rsatkichning teskari logarimi olinib bu kattalik suvning vodorod ko'rsatkichi deb ataladi va pH harflari bilan belgolanadi.



1- rasm. Suv molekularining tuzilishi (a) va orbitada aylanishi (b).



2. - rasm. Tuzlarning erish sxemasi.



3 - rasm. Suvda eritma holatidagi qutblangan molekularning dissosiasiyalanish sxemasi.

Betaraf eritmada pH = 7, kislotali eritmalarida pH < 7 va ishqorli eritmalarida pH > 7 bo'ladi. Tabiiy suvlarda pH – ko'rsatkichi 6-8 mg-ekv/l oralig'ida bo'lib, xarorat ortishi bilan kamayib boradi. Alyuminiy va targanets elementlari tabiiy suvlarda kam miqdorda bo'lib, suv tarkibida ko'payishi esa oqindi suvlarning qo'shilishidan sodir bo'ladi. Temir elementi tabiiy suvlarda asosan dag'al dispers va kolloid dispers holatda uchraydi.

3. Suvda tabiiy aralashmalarning eruvchanligi.

Tabiiy aralashmalarga K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SiO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- va boshqa ionlar kiradi.

Natriy (Na) tuzlari suvda yaxshi eriydi va ko'p hollarda o'zlari qatlamlarni hosil qilmaydi. Turbinaning bosim va harorati kamaygan vaqtida oddiy natriy qatlamlari namli bug'da erib, metall yuzasidan yuvilib ketadi. Buni turbina o'z-o'zini qatlamlardan tozalaydi deb aytiladi. Agar bug' qozonning, turbinaning ish holatlari buzilganda, bu ion murakkab tuzlarning tarkibiga kirishi mumkin.

Na kationga tegishli natijalari K kationga ham taalluqlidir. Na holatida bo'ladi va boshqa moddalar bilan kompleksionatlar hosil qilmaydi.

Kalsiy (Ca) tuzlaridan xlorid tuzi $CaCl_2$ suvda yaxshi eriydi, boshqalari esa (kalsiy sulfat $CaSO_4$, kalsiy karbonat $CaCO_3$, va kalsiy silikat $CaSiO_3$) yomon eriydi. Erish xususiyati haroratga bog'liq holda bitta ko'rsatkich beradi - harorat koeffisientini. U manfiy va musbat bo'ladi. Harorat ko'tarilganda va tuzlar suvda yaxshi eriganda, harorat koeffisienti musbat bo'ladi, eruvchanlik xususiyati kamayganda esa harorat koeffisienti manfiy bo'ladi.

Suvda qatlamlarning hosil qilgan moddalarning yana bir ko'rsatkichi bor. U eruvchanlik ko'paytmasi (EK) deb aytiladi. Masalan: kalsiy karbonatning eruvchanlik ko'paytmasi qo'yidagicha bo'ladi: $EK = (Ca^{2+})(CO_3^{2-})(mol/kg)^2$.

Bunda $CaCO_3$ eruvchanlik ko'paytmasini aniqlash uchun kation miqdorini anion miqdoriga ko'paytirish kerak:

$$EK = [an] \cdot [ktn] (mol/kg)^2, \quad (1)$$

bu erda $[an]$ – anion miqdori,

$[ktn]$ – kation miqdori.

ES larda Ca bilan qatlamlarni hosil qiladigan bir nechta anionlar bor. Bunda EKni hisoblash uchun kalsiy miqdorini anionlar yig'indisi miqdoriga ko'paytirish kerak:

$$EK(An) = (Ca^{2+}) [CO_3^{2-} + SO_4^{2-} + SiO_3^{2-}], (mol/kg)^2 \quad (2)$$

Masalan: $t=3100S$ va $R=11,0$ MPa alohida tuzlarning ($CaSO_4$, $CaCO_3$, $CaSiO_2$) $EK=10-11$ (10^{-8} teng, $EK(An)$ 10^{-8} dan kamroq bo'ladi).

Agar birikmalarining EK si aniq bo'lsa, ularning suvda qatlam hosil qilishi yoki qilmasligi tez aniqlanadi.

Modda miqdori EKga teng bo'lganda bu vaqtda to'yingan eritma hosil bo'ladi. Modda miqdori EKdan kattaroq bo'lganda, bu modda qatlam hosil qiladi va, kamroq bo'lganda, toza eritma hosil bo'ladi.

Masalan: $S_{Ca^{2+}}$, mol/kg (EK - eritma bo'ladi,

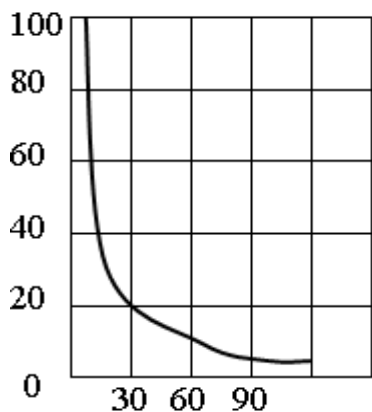
$S_{Ca^{2+}}$, mol/kg = EK - to'yingan eritma.

$S_{Ca^{2+}}$, mol/kg > EK - qatlam hosil bo'ladi.

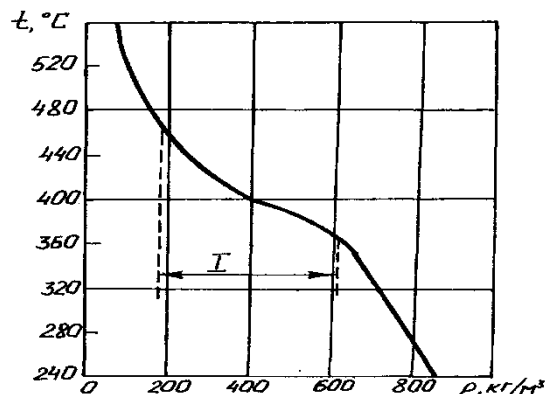
IES qurilmalari ishlaganida, suv ko'rsatkichlari aniqlanadi va suvning aralashmalaridan qatlamlar qachon va qaerda hosil bo'lishi va natijada qaysi usul bilan suvni tozalash kerakligi ham aniqlanadi.

Masalan: Ca tuzlari uchun Ca miqdorini anionlar miqdoriga bog'liq grafigi chiziladi (1-rasm).

$S_{Ca^{2+}}$, mkg-ekv/kg



$S_{[An]} = SiO_3^{2-} + SO_4^{2-} + CO_3^{2-}$



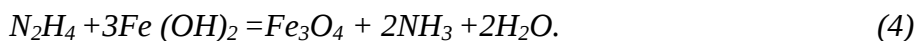
1-rasm. Kalsiy birikmalarining chegaraviy miqdori anionlar yig'indisining miqdoriga bog'liqligi
Grafikka ko'ra, $[Ca^{2+}]$ 5 mkg/kg miqdorigacha qatlam hosil bo'lmasligi ko'rinadi. IESlar suvida Ca ni bu miqdorda bo'lishi uchun STQda tabiiy suvni tuzsizlantirish kerak.

Ca kationga qarashli natijalar Mg kationiga ham tegishli. Ca, Mg birikmalari ammiak va gidrazin bilan kompleksionatlar hosil qilmaydi. Lekin EDTS va uning tuzlari qo'shilganda, Ca, Mg mustahkam kompleksionatlar tuzadi.

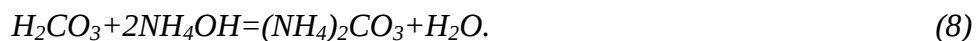
Ishqorli suv tartibi gidrazin-ammiakli suv tartibidir. Ta'minot suvga deaeratordan keyin buster nasosining so'rish joyiga gidrazin va ammiak qo'shiladi. Gidrazin miqdori - 60 mkg/kg, ammiak miqdori esa 1000 mkg/kg gacha olinadi. Bu vaqtda gidrazin deaeratordan keyin kislorod (10 mkg/kg) bilan reaksiyaga kiradi:



Undan tashqari emirilish moddalar bilan reaksiyaga kirib, metall yuzasida oksid himoyali parda hosil qiladi (Fe_3O_4):



Ammiak qo'shilganda muhit $PH=9,1 \pm 0,1$ ga teng bo'ladi va ta'minot suvidagi CO_2 bilan reaksiyaga kirishib, emirilish jarayonining tezligini kamaytiradi:



Gidrazin - ammiakli suv tartibi barabanli va to'g'ri oqimli bug' qozonlar ishlaganda olib boriladi. Bu suv tartibida kondensator va past bosimli isitgichlarning quvurlari jezdan yasaladi. Jez esa issiqlikni metallardan suvga yaxshi o'tkazadi. Uning issiqlik o'tkazuvchi koeffisienti 81 kVt/(mK) ga teng bo'ladi.

Nazorat savollari .

1. Betaraflı suv tartıblarida qanday kimyoviy moddalar ishlatiladi va natijada nima bo'ladi?
2. Ishchi muhitning tezligiga bog'liqligi nimadan iborat?
3. Kondensat-ta'minot yo'llarida ishqorli suv tartibi qanday olib boriladi?
4. YEmirilish jarayonining tezligiga kislorod miqdorining ta'sirini izohlab bering?
5. Kondensat ta'minot yo'llarida qanday jarayonlar sodir etiladi?
6. Kondensat-ta'minot yo'llarida aralashmalar miqdorini o'zgarishi qanday kechadi?

16- Maruza: IES siklida blok tuzsizlantirish qurilmasi, kondensat tarkibini tozalash.

Reja:

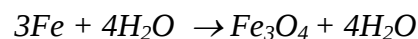
1. IES siklida suv tarkibini bevosita tozalashni tashkil etish;
2. Blokli tuzsizlantirish qurilmalari;
3. Kondensat tarkibini tozalashning ahamiyatli tomonlari;
4. Blok tuzsizlantirish qurilmalarining tuzilishi va ishlatilishi.

Tayanch iboralar: Bug' , po'lat, suv ekonmayzerlarida , zaklyopkali va valsovkali.

Adabiyotlar: 1, 2, 3,9.14

Issiqlik elektr stansiyalarda qozon agregati va uning yordamchi jixozlari qiziydigan yuzalarda ular ishlab turgan holatda yoki to'xtab turgan paytida quyidagi zanglashlar vujudga kelishi mumkin.

Bug' ta'siridagi zanglash metallarni suv bug'I bilan kimyoviy ta'siri oqibatida vujudga keladi:



Metallning zanglamasdan yemirilishi uglerodli po'latning xarorati 673°K , legirlangan po'latning xarorati $803 - 858^\circ\text{K}$ ga ko'tarilganda vujudga keladi. Zanglash maxsuloti sifatida gazsimon vodorod va magnetit hosil bo'ladi. Bu zanglash metall yuzalari bir tekis yoki mahalliy holatda bo'ladi. Birinchi holatda metal yuzalarida kumush rangli bir tekisda tarqalgan qatlam hosil bo'ladi. Ikkinchi holatda esa yara va yoriq ko'rinishda bo'ladi. Bu zanglashning vujudga kelishiga quvur devorining o'ta qizib ketishi natijasida metallning suv bug'i bilan oksidlanshi sabab bo'ladi. Bu zanglash asosan bug' qizdirgichlarda va bug' hosil bo'luvchi ekran quvurlarida paydo bo'ladi. Bu zanglashning oldini olish uchun metal quvurining o'ta qizib ketishini oldini olish talab qilinadi.

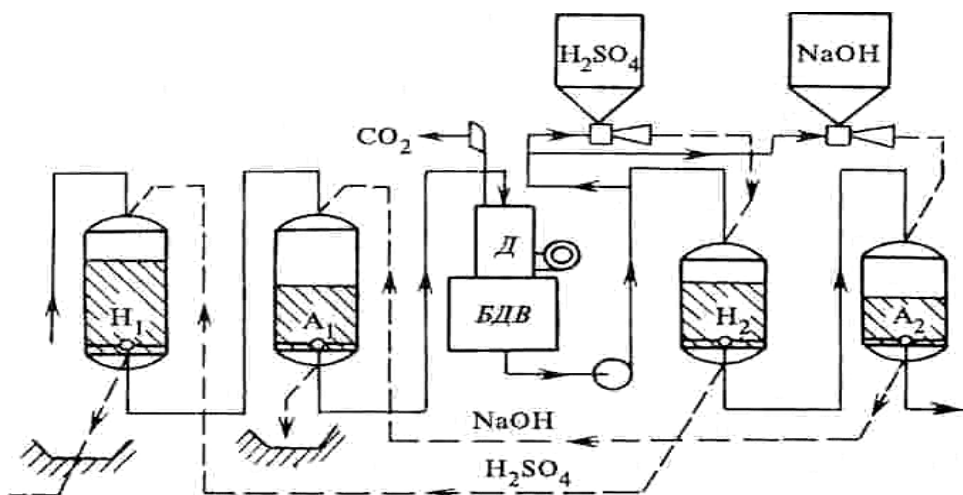
a) Issiqlik elektr stansiyalari uskunalarida uchraydigan zanglashning turlari asosan kislorodli, agregat to'xtab turgandagi zanglash, kristallararo zanglashi kabi turlarga bo'linadi.

Kislorodli zanglash asosan qozon agregatining po'latdan qilingan suv ekonmayzerlarida ko'p uchrab agar suv kisloroddan etarli darajada tozalanmagan bo'lsa, ularni 2-3 yilda ishdan chiqaradi.

Kislorodli zanglash natijasida ekonamayzer kichik deametrda teshilishi va teshikchadan otilib chiqqan kuchli oqimdan, bir –biriga yaqin joylashgan quvurlar qatori zararlanishi mumkin. Cho'yandan yasalgan ekonamayzerlarda kislorodli yemirilish kuzatilmaydi. Agar suvda kislorod miqdori katta bo'lsa kislorodli yemirilish qozon agregatiga ham zarar yetkazadi. Bu holat asosan qozon barabanida va suv tushuvchi quvurlarda kuzatiladi. Bu zanglashlardan yarasimon chuqurchalar hosil bo'lib vaqt o'tishi bilan bu chuqurchalar kichik teshiklarni hosil qilishi mumkin.

b) Issiqlik elektr stansiyalarni ishlatish jarayonida qozon agregatlari zahiraga yoki uzoq vaqtga ta'mirlash uchun to'xtatiladi. Agregat to'xtagandan keyin undagi bosim asta – sekin kamayib, vaakum hosil qiladi. Buning natijasida havo so'rilib, qozon suvining kislorod bilan to'yinishi kislorodli zanglashning hosil bo'lishiga sharoit yaratadi. Agar qozon suvining tukib tashlaganimizda ham quvur yuzalari nam holatda qoladi chunki xaroratning o'zgarib turishi va nam havoning kondensasiyalanishi natijasida namlik saqlanib qoladi metall yuzalarida namlikning havo bilan kislorodning kirib turishi natijasida metall yuzalarda elektrokimyoviy yemirilishlarning vujudga kelishiga sabab bo'ladi.

v) Kristallar aro zanglash asosan quvurlarning zaklyopkali va valsovkali qotishmalarda, ularning birlashgan joylarida vujudga keladi. Bu bug' qozonlari uchun taalluqli bo'lib, dastavval kichik ko'zga ko'rinmas yorilish shaklida bo'lib, keyin birlashgan ikki metall o'rtasida katta yoriqlar hosil bo'ladi. Bu holat tinch metall deformasiyaga uchramagan ravishda hosil bo'ladi. Bunga quydagi uchta shartning bir vaqtida sodir bo'lish sabab bo'ladi bular: metalldagi chuzuvchi kuchlanish, zaklyopka va valsovkali qotirishlarning zich bo'lmaganligi va qozon suvining agresivligi bu ham vujudga kelmaydi.



1 - rasm. Ikki pog'onali kimyoviy tuzsizlantirishning prinsipial sxemasi:

H_1 va H_2 – birinchi va ikkinchi pog'ona kationit filtrlari; A_1 va A_2 – mos ravishda kuchli va kuchsiz asosli anionitlar yuklangan birinchi va ikkinchi pog'ona anionit filtrlari; D – dekarbonizator; BDV – dekarbonizatsiyalangan suv baki; H_2SO_4 – H – kationit filtrlarini regenerasiyalovchi kislota; $NaOH$ – OH – anionit filtrlarini regenerasiyalash uchun natriyli ishqor.

Qozon agregatlari va yordamchi uskunalarni to'xtab turgan holatda zanglashdan saqlashning qo'ydagi usullari mavjud.

a) Qozon suvini tukib, ichki yuzalarini quritish (quruq holatda saqlash usuli) bu usulda qozon agregatidan suv tukib tashlanib, barcha qozonga bog'langan magistral quvurlardan ajratiladi.(zaglushka) hamda qatlamlardan tozalanib, qizdirib quritiladi keyin qozon ichida namlikni yutadigan paketlar qoldirilib,qozonning barcha tuyniklari zich yopiladi.Vahti – vahti bilan nam yutadigan paketlar almashtirilib turiladi.Nam holatda saqlash usuli CaCl_2 , CaO .

b) Qozon suvga to'ldirilib,qozonda bosim ushlab turiladi .Buning uchun qozon agregati pastki nuqtalardan produvka qilinib, hosil bo'lgan qo'yqalar chiqarib tashlanadi.

Qozon agregati suv va bug' quvurlaridan ajratiladi keyin qozon agregati to'liq deaeratorida tozalangan suv bilan tuldirilib,shu deaerator bosimida qizdiriladi va havosi to'liq chiqarib tashlanadi.

v) Qozon agregatining ichki yuzalariga natriy nitrat NaNO_2 eritmasi solinadi bu ikki usulda amalga oshiriladi: Qozon agregati 10 % NaNO_2 eritmasi bilan to'ldirilib 20-30 minutdan keyin tukiladi qozon yuzalarida himoya qatlami hosil bo'ladi.Ikkinchi usulda qozon yuzalari NaNO_2 eritmasi bilan namlab chiqiladi.Bu usulda ham nam qurib bo'lgandan keyin yuzalarda himoya qatlami hosil bo'ladi.

Bu himoya qatlamlari zanglashning oldini olib,qozonni ishga tushirish oldidan yuvib tashlanadi.

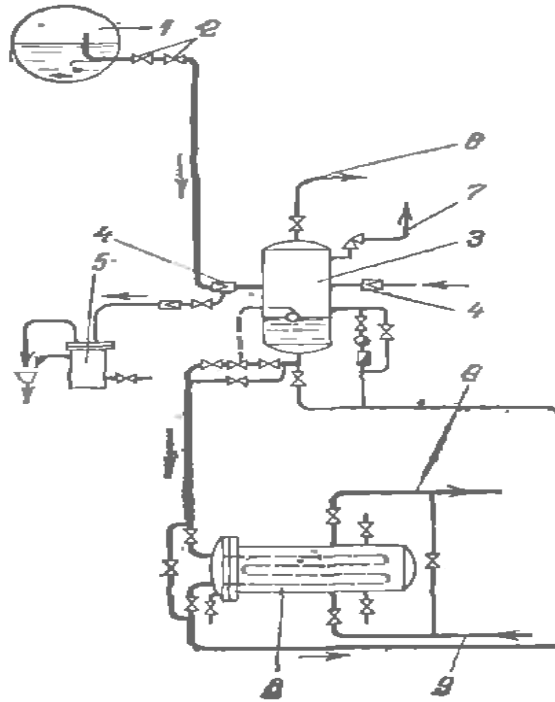
g) Qozon agregatining gidrazin eritmasi bilan saqlash bu usulda ham to'xtatilgan qozon agregati pastki qismlaridan suv oqizilib,quyqalardan tozalanadi keyin 3- 4 kgs/sm^2 bosim deaeratorida tozalangan suv bilan tuldirilib, unga 3- 4% gidrazin eritmasi qo'shiladi bunda qozon suvida gidrozin konsentrasiyasi N_2H_4 200-250 mg/kg bo'lishi kerak shundan so'ng qozonga o't yoqilib 1- 2 soat qaynatiladi va deaerator orqali tuldirilib,unga ulab qo'yiladi.

d) Qozon agregati va bug' qizdirgichlarni kompleksion moddalari,trilon b eritmasi bilan 300-800 mg/kg konsentrasiyada tuldirilishi bu ikki etapda amalga oshiriladi oldin qozon agregati va bug' qizdirgichlar suv bilan to'ldirilib asta – sekin qizdiriladi xarorat 423°S atrofida ushlab turiladi keyin bosimni ishchi bosim darajasiga ko'tarib 1-2 soatdan keyin ishga qo'shib yuborish mumkin.

Bu kompleksion qo'shilganda qozon agregati va bug' qizdirgich yuzalarda himoya pardasi paydo bo'lib ularni zaxiraga yoki ta'mirlashga to'xtatilganda ochiq qoldirish mumkin himoya qatlami o'z xususiyatini 1,5 – 2 yil saqlaydi bu usul bosimi 0,4 mpa dan yuqori bo'lgan qozon agregatlarida qo'llaniladi.

j) Azot gazi bilan konservasiya qilish bu usulda qozon qurilmasi, turbina, issiqlik almashtirgichlar to'liq azot gazi bilan to'ldiriladi va kichikroq bosimda qondiriladi.

To'g'ri oqimli qozon agregatlarida asosan gazli usul ya'ni azot bilan to'ldirish yoki gidrozin ammiak, trilon B eritmaliri ishlatiladi.



2- rasm. Puflab tozalangan suv issiqligidan foydalanib bug' generatorini uzluksiz yuvishning prinsipial sxemasi.

1 – bug generatorining yuqorigi baraban; 2 – yopib-ochuvchi ignali ventillar; 3 – kengaytirgich; 4 – drosselli rostlovchi ventily; 5 – qozon suvidan tiqinni chiqarib yuborish uchun sovutgich; 6 – deaeratorga keltirilayotgan bug'; 7 – atmosferaga chiqarib yuboriladigan bug'; 8 – yuvuvchi suvni yuzaviy sovutgich; 9 – kimyoviy tozalangan suv.

Nazorat savollari .

1. Issiqlik elektr stansiyalarda to'tab turganda qaysi jixozlar zanglaydi?
2. Zanglash metall yuzalari qanday kechadi?
3. Cho'yandan yasalgan ekonamayzerlarda kislorodli yemirilish bo'ladimi?
4. Kristallar aro zanglash asosan quvurlarning qaysi joylarida vujudga keladi?
5. Qozon agregati va bug' qizdirgichlarni kompleksion qaysi moddalari bilan tuldirilishi kerak?
6. Prodivka nima?
7. To'g'ri oqimli qozon agregatlarida asosan qaysi eritma ishltiladi?

17-Mavzu: Stansiya ta'minot suvi-kondensat traktining suv tartiblari.

Reja:

1. Asosiy tushinchalar.
2. Ta'minot suvi va kondensat – ta'minot yo'li suv tartiblari
3. Qozon agregatlarida yemirilishini oldini olish.

Tayanch iboralar: Issiqlik qurilmalari, qatlamlar, karbrnot angidrid gazlari, optimal saqlash, aminlar.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

1.IESlarda amalga oshiriladigan kimyoviy suv tartiblarining asosiy vazifasi quyidagilardan iborat.

a)Issiqlik qurilmalarida suv va bug' bilan yuvilib turiladigan yuzalarning zanglab emirilishlarining oldini olish.

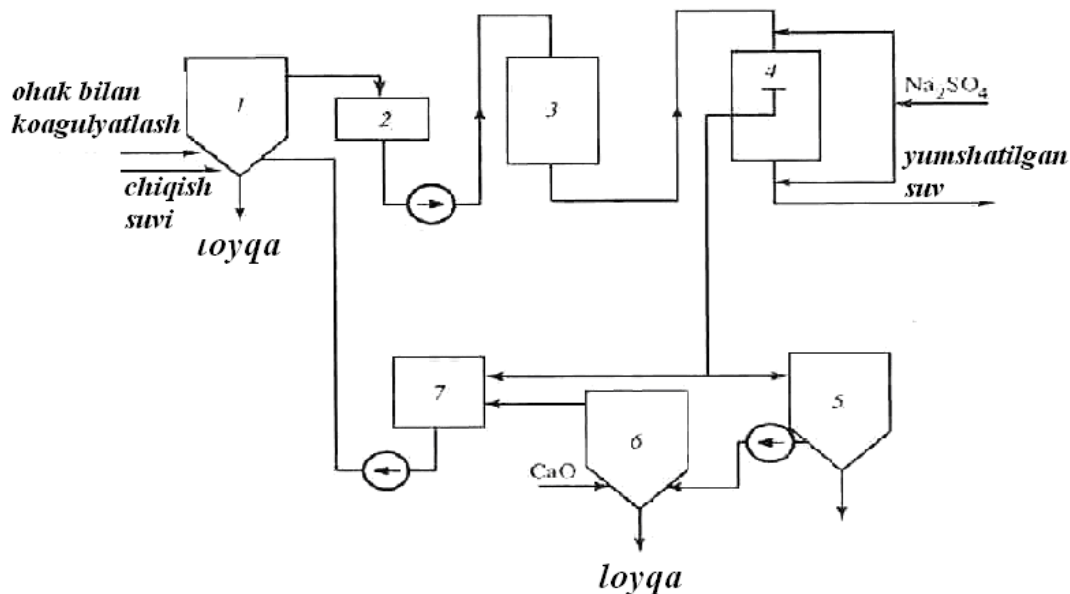
b)Qozon agregatlarining qiziyotgan yuzalarida qatlamlar paydo bo'lishi va xavfli quyqalarining hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik.

v)Turbina agregati va uning kondensatori quvurlarida qatlamlar hosil bo'lishi oldini olish.Suv tartiblarining joriy qilish ikki xil fizik kimyoviy va fizik mexanik usullarda olib boriladi.

Birinchi usulga ta'minot va qozon suvlarining reagentlari bilan qayta ishlash,ikkinchi usulda pog'anali bug'latish bug'ni yuvish jarayonlari kiradi.Suvni fizik metodlar kislorod va karbonot anhidrid gazlaridan tozalash ishlari ta'minot suvini ammiyak gidrolin ominlari bilan qayta ishlash birgalikda olib borilsa qozon agregatlari , suv – bug' yo'llarida shu gazlardan hosil bo'ladigan emirilishlarni oldini to'liq olish yoki pasaytirish mumkin.Bug' qozonlarida qozon suviga fosfatlar qo'shish yordamida ularning qiziydigan yuzalarida qattiq qatlamlar hosil bo'lmay balki ularning quyqa shaklida qozon suvining pastki qismlariga cho'kishiga erishishi mumkin.Bu quyqalar qozonning pastki qismlaridan vaqti – vaqti bilan chiqarib yuboriladi.

Keyingi paytlarda kompleksli reagentlar edta kislotasi va uning natriyli tuzi Trilon B qozon suvlariga uzluksiz qo'shilib nafaqat qattiq qatlamlar hosil bo'lishining balki quyqalar paydo bo'lishining ham oldi olinmoqda.

Bunga hosil bo'ladigan kalsiy va magniy kompleksionatlarning amalda suvda cheklanmagan miqdorda erib ketishidir.Temir va mis kompleksionatlari ham yuqori xaroratlarda suvda erishi kuzatiladi.Umuman olganda barabanli qozonlarda eng ko'p birikmalar konsentrasiyasi suvda erigan holda to'planadi va ularning qozonlarning pastki qismlaridan chiqarib yuboriladi.To'g'ri oqimli bug' qozonlari da suv tartiblarining asosiy samaradorlik ko'rsatgichi,Qozon va turbina agregatlarning yuvishlar vaqtining uzunligi bilan xarakterlanadi.Turbina agregati to'g'ri oqimli qozon qurilmasiga nisbatan qatlamlarga chidamsiz va sezgir bo'ladi.Shuning uchun ta'minot suvidagi birikmalar qozon agregatida ushlab qolinsa va bu birikmalarining bug' tarkibiga o'tishi kamaysa bu amalga oshirilayotgan suv tartiblari yutig'idir.

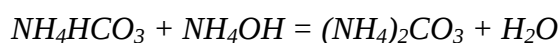
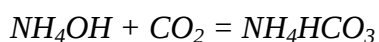


1 - rasm. Ohaklash va natriy kationitlash yordamida yumshatish sxemasi:

1 – tindirgich; 2 – ohak aralashmali suv baki; 3 – tindirgich filtri; 4 – qarama-qarshi ikki oqimli natriy kationit filtri; 5 – me'yorlashtirilgan regenerasiyalovchi suv baki; 6 – kristalizator-bak; 7 – yumshatilgan regenerasiyalovchi suv baki.

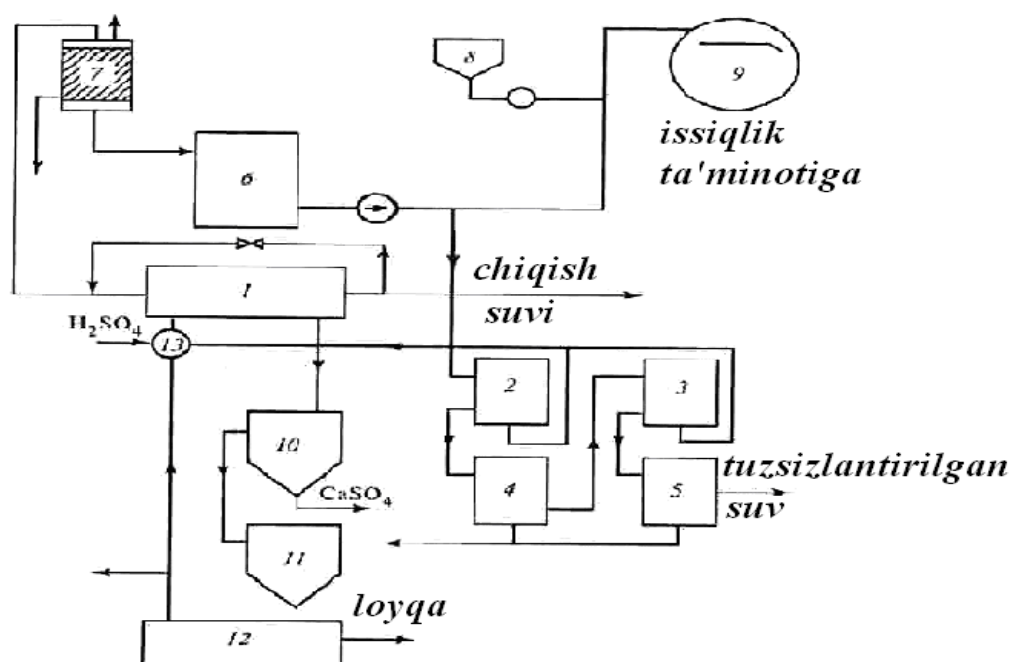
IESlarning suv tartiblarining uzoq vaqt optimal saqlash uchun, bug', qo'shimcha suv va qozon suvining ishlatish sifat me'yorlarini shu qozon qurilmasi uchun ishlab chiqarilgan sifat me'yorlari doirasida saqlash talab qilinadi. Hozirgi paytda issiqlik elektr stansiyalarida o'rnatilgan suv rejimini nazorat qilib turishi uchun avtomatlashgan nazorat o'lchov asboblarning uzluksiz ishlab turish ta'minlangan. Bu asboblarning tuz, kislorod, kremniy va pH – miqdorlarining o'z vaqtida ko'rsatib ishlatish me'yorlarining buzilayotganidan o'z vaqtida ogohlantiradi.

2. Issiqlik elektr stansiyalarining suv bug' yo'llarida zanglashdan hosil bo'ladigan emirilishlarning oldini olish uchun, bu zanglashga sabab bo'ladigan karbonat angidrid gazini ya'ni qo'shimcha suvni deaeratsiya qilingandan keyingi suv tarkibida qolgan CO_2 ni va qo'shimcha suv, suv qizdirgichlarda, ekonomayzerda qizishi natijasida natriy bikarbonatning parchalanishidan hosil bo'lgan CO_2 ni ishqoriy eritmalar bilan neytrallashtirish kerak buning uchun qo'shimcha suv tarkibiga uzluksiz ravishda ammiyakning suvli eritmasi qo'shib turiladi. Ammiyak suv tarkibidagi CO_2 gazi bilan reaksiyaga kirishadi.



Uzluksiz qo'shilayotgan ammiyak NH_3 miqdori CO_2 gazining har bir mg uchun bikarbonat ammoniygacha 0,8 mg hisobidan qo'shiladi.

Ammiyakning suvga qo'shish qurilmasi ammiyak saqlanadigan bak va plunjerli nasos dozatoridan iborat ammiyak eritmasini kimyoviy tozalangan va tuzsizlantirilgan suvga bevosita suv tozalash qurilmasining o'zida qo'shish maqsadga muvofiq bo'ladi .



2 - rasm. Oqova suvlari tuzsizlantirish qurilmasi yordamida utilizasiyalanadigan ochiq issiqlik ta'minoti uchun ta'minlash suvini yumshatishning texnologik sxemasi:

1 – H –kationitli “och” regenerasiyali va buferli filtrlar; 2, 3 – birinchi va ikkinchi pog'ona vodorod kationit filtrlari; 4, 5 – birinchi va ikkinchi pog'ona anionit filtrlari; 6 – bak; 7 – dekarbonizator; 8 – natriy silikatini dozalash uzeli; 9 – deaerator; 10, 11 – tindirgichlar; 12 – loyqa tindirgichi; 13 – aralashtirgich.

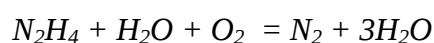
Bu bilan tozalangan suv yo'lida ham zanglashlarning oldini olish imkonini beradi.

Ammiyakning uchuvchan xossaga ega bo'lganligi sababli qayerda qo'shilishiga qaramay suv – bug' yo'lida nisbatan tez tarqaladi. Ammiyakning qo'shimcha suv va kondensatga qo'shilishi natijasida suvning pH – miqdori oshib uglerodli po'latdan qilingan yuzalarda CO₂ gazi ta'sirida vujudga keladigan salbiy holatlarning oldini oladi. Karbonot gazining neytrallash Suvning pH – miqdorini ko'tarish uchun Ammiyakdan tashqari birqancha organik aminlar ham ishlatiladi. Bularga siklogeksilamin C₆H₁₁NH₂, morfolin C₄H₉NO va piperidin C₅H₁₁N kabi aminlar kiradi. Ishqoriylik va uchuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan bu ingibitorlar uglerodli po'lat, mis qotishmalaridan yasalgan qurilma hamda quvurlar yuzalarida ximoya qatlamlarini xosil qiladi aminlar suvning pH – miqdorini

8,5 – 9,0 gacha ko'tarib Ammiyakga nisbatan uchuvchanligi kamroq bo'lgani uchun ularning bekorga sarf bo'lishi ham kamroqdir .

Aminlar har qanday sharoitda ham suv qizdirgich va kondensatorning mis va latun quvurlarida zanglashlarni vujudga keltirmaydi Aminlar juda qimmat bo'lgani uchun bo'lgani uchun ularning qo'llanishi biroz kamroq. Ammiyak va aminlarning ta'minot suvlarining tuz miqdorini oshirmaydi, buni to'g'ri oqimli qozon agregatlarida ahamiyati kattadir. Chunki bu qozonlarda ishlatiladigan suv sifatiga juda katta talablar quyiladi.

IESlarning suv – bug' yo'lida kislorodli zanglashlarning hamda misli qatlamlarning bug' hosil bo'layotgan quvurlarda turbinaga o'tishini kamaytirishi uchun ta'minot suviga uzluksiz ravishda gidrozin – gidrat moddasi qo'shib turiladi. Gidrozin - gidrat va kislorod o'rtasidagi reaksiya quyidagicha kechadi.



Reaksiya natijasida faqat N va suv hosil bo'lgani uchun gidrozin – gidrat to'g'ri oqimli qozon agregatlarida deaeratoridan o'tib ketgan kisloroddan tozalashda yagona reagent hisoblanadi. Bu reaksiyaning tezligini ortiqcha olingan gidrozin – gidrat miqdori, erigan kislorodning boshlang'ich konsentratsiyasi, suv xarorati va pH – miqdori bilan belgilanadi. Ortiqcha gidrozin miqdori 20 – 30 mkg/kg darajasida bo'lishi qozon agregatida misli qatlamlarning paydo bo'lishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Aks holda bu qatlamlar bug' tarkibida turbinaga o'tib, qatlamlar hosil qiladi. Qozon agregati yuzalarini ularning tozalash turbina qismlarini tozlashdan oson bo'ladi. Odatda butun ta'minot suvi yo'lini zanglashdan ximoya qilish uchun ammiyak, aminlar va gidrazin kondensat nasosidan keyin suvga nasos – dozatorlar orqali suvning elektr o'tkazuvchanligi impulsi bo'yicha qo'shib turiladi.

3. Qozon agregatiga yuborilayotgan qo'shimcha suv nitratlar bilan ifloslangan bo'lsa o'rta bosimli qozonlarni nitratli yemirilishdan saqlash uchun undagi suvga natriy sulfat, yuqori bosimli qozon agregatlarida esa gidrozin eritmalari nasos dozatorlar yordamida yuborib turiladi. Bu reagentlar qozon suvidagi nitritlar bilan o'zaro harakat qilib ularning suvdagi konsentratsiyasini kamaytirib, nitritli zanglash xosil bo'lish jarayonini pasaytiradi. Nitritli zanglashning oldini olishning eng asosiy usuli esa qo'shimcha ta'minot suvinin barcha tuzlardan, shu jumladan nitritlardan ham tozalashdir.

Qozon agregatlarida metallning zo'riqishidan zaklepkali, valsovkali qotirilgan joylarning mustahkam bo'lmaganligi va qozon suvining agressivligi oqibatida vujudga keladigan kristallararo zanglashlarning oldini olishda ham Natriy sulfat eritmasi ishlatiladi. Agar qozon suvida natriy sulfat va natriy gidrooksidlarining miqdorlari bulinmasi 5 dan katta bo'lsa kristallararo zanglashning hosil bo'lish tezligi ancha sekinlashadi. $CNaSO_4 / CNaOH > 5$

Ishqorlarning miqdori katta bo'lgan holatlarda past va o'rta bosimli qozon agregatlarida ularning metallga ta'sirini kamaytirish uchun seletra $NaNO_3$ natriy nitrat ingibitori qo'llaniladi.

Qozon agregatining mustahkamligini yanada oshirish maqsadida seletra bilan birga trinatriy fosfat eritmasi aralashmasi ham ishlatiladi. Umuman seletra bosimi 70 kgk / sm² gacha bo'lgan qozon

agregatlarida qo'llaniladi. Yuqori bosimlarda u parchalanib nitritli zanglashni vujudga keltirishi mumkin.

Nazorat savollari .

1. Suv tartiblarining joriy qilish nechta usuli bor?
2. Birinchi usulga jarayon qo'llaniladi?
3. Temir va mis kompleksonatlari qachon eriydi?
4. Aminlar har qanday sharoitda zanglamaydi?
5. Qozon agregatida misli qatlamlarning paydo bo'lishi nimaga olib keladi?
6. Ishqorlarning miqdori katta bo'lgan holatlarda past va o'rta bosimli qozon agregatlarida nimalar qo'llaniladi?
7. Qozon agregatining mustahkamligini yanada oshirish maqsadida qanday eritma ishlatiladi?

18 - MA'RUZA. IESdagi kondensat- ta'minot traktining ishqorli, betarafli va kompleksonli suv tartiblari.

Reja:

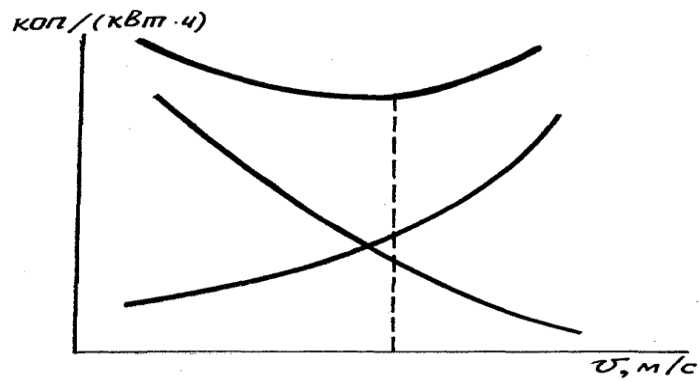
1. Kondensat - ta'minot traktining (KTT) suv tartiblari.
2. Ishqorli suv tartibi.
3. Betarafli suv tartiblari.
4. Kompleksonli suv tartibi.

Tayanch iboralar: Kondensat-ta'minot, metall, ishqor, gidrazin-ammiak, deaerator, buster, ammiak.

Adabiyotlar: 1,2,3,4,5,6.

1. Kondensat - ta'minot traktining (KTT) suv tartiblari.

Kondensat - ta'minot yo'llarida yemirilish va tilinish jarayonlari sodir bo'ladi va shuning uchun ish muhitining tezligiga katta ahamiyat beriladi. Muhitning tezligi katta bo'lganda, issiqlik o'tkazishni o'zgarmas soni oshadi va muhitning gidravlik bosimi ham ko'tariladi. Shu munosabat bilan kondensat va ta'minot nasoslarining unumdorligini oshirish kerak. Bu paytda foydalanish harajatlari va elektr energiya narxi ko'tariladi. Shuning uchun regenerativ isitgichlarni loyihalash vaqtida kondensat va ta'minot suvlarining tezligi aniqlanadi. Ularni aniqlash uchun yiguvchi chiziqni ishlatish harajatlarga siljib, minimum darajasida olinadi Undan muhit tezligining optimal miqdori ko'rsatiladi. Bu aniqlangan muhit tezligida yemirilish va tilinish jarayonlarining tezligi kam bo'ladi va metall yuzasiga ta'sir qilmaydi



1-rasm. Kondensat ta'minot yo'llaridagi regenerativ isitgichlar uchun ishchi muhitning tezligini tanlash:

- 1 – tannarxda chetlatish;
- 2 - ishlatish harajatlari;
- 3 - yig'uvchi chiziq.

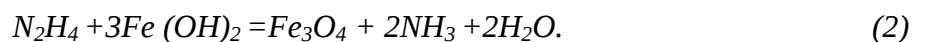
2. Ishqorli suv tartibi.

Kondensat-ta'minot yo'llarida yemirilish jarayonlarini kamaytirish va metall yuzasida qatlamlar hosil bo'lmasligi uchun suv tartibida ishqorli va betarafli usullar qo'llaniladi.

Ishqorli suv tartibi gidrazin-ammiakli suv tartibidir. Ta'minot suvga deaeratoridan keyin buster nasosning so'rish joyiga gidrazin va ammiak qo'shiladi. Gidrazin miqdori - 60 mkg/kg, ammiak miqdori esa 1000 mkg/kg gacha olinadi. Bu vaqtda gidrazin deaeratoridan keyin kislorod (10 mkg/kg) bilan reaksiyaga kiradi:



Undan tashqari yemirilish moddalar bilan reaksiyaga kirib, metall yuzasida oksid himoyali parda hosil qiladi (Fe_3O_4):



Ammiak qo'shilganda muhit $pH=9,1 \pm 0,1$ ga teng bo'ladi va ta'minot suvidagi CO_2 bilan reaksiyaga kirishib, yemirilish jarayonining tezligini kamaytiradi:



Gidrazin - ammiakli suv tartibi barabanli va to'g'ri oqimli bug' qozonlar ishlaganda olib boriladi. Bu suv tartibida kondensator va past bosimli isitgichlarning quvurlari jezdan yasaladi. Jez esa issiqlikni metallardan suvga yaxshi o'tkazadi. Uning issiqlik o'tkazuvchi koeffisienti 81 kVt/(mK) ga teng bo'ladi. Zanglamaydigan po'latlarning koeffisienti esa 4 baravar kam (1-jadval).

Turli xil konstruksion materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti.

Material	λ , kVt/(m(k))
Jez	81,0
Perlit po'lat	46,5
Austenit po'lat	21,0

Ishqorli suv tartibidan ko'pgina IESlar foydalanadi, lekin uni optimalli holat deb hisoblamaydilar, chunki yemirilish jarayoni ta'minot - kondensat yo'llarida binobarin davom etadi.

3. Betarafli suv tartiblari.

Bu suv tartiblarida $\text{pH}=7,0\div 8,5$ gacha olinadi. Asosiy moddalardan kislorod O_2 , vodorod peroksidi H_2O_2 va gidrazin N_2H_4 ishlatiladi.

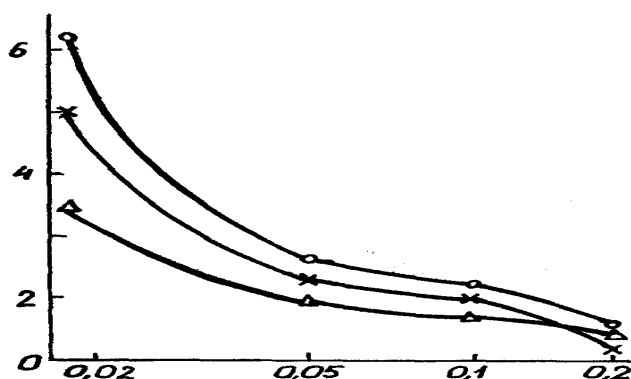
Asosiy moddalardan O_2 va H_2O_2 olinganda, bu suv tartibi oksidlanish suv tartibi deb hisoblanadi. Kislorod O_2 ta'minot suviga qo'shilganda, yemirilish moddalari suv bilan gidroksokompleksonlar hosil qiladi. Ular yuqori haroratda parchalanib, metall yuzasida himoyali oksid pardaga aylanadi. Kislorod O_2 ta'minot suviga ikki joydan yuboriladi:

- 1) kondensat nasosiga - 400 mkg/kg;
- 2) buster nasosiga - 100 mkg/kg.

Avval O_2 kondensat nasosiga qo'shilar edi va deaeratoridan foydalanilmasdi. Bu vaqtda IES lar deaeratorsiz chizma bo'yicha ishlashlari kerak edi. Ammo bu chizmani asosiy erkin (O_2 , CO_2) qo'zg'atish gazlar yig'ilib, yemirilish jarayon tezligini oshiradi. Shuning uchun, O_2 alohida joylarga: kondensat va buster nasoslariga yuboriladi. Hozir O_2 o'rniga havo olinadi va tozalanib, asosiy siklga yuboriladi.

Kislorod O_2 kam miqdorda olinganda, metall yuzasida yemirilish jarayoni qo'zg'atiladi, ko'p miqdorda esa (0,2 mg dan ko'proq) yemirilish tezligi nolga intiladi (2-rasm).

100 soatda yo'qotilgan og'irligi, g/m^2



2-rasm. Yemirilish jarayonining tezligi O_2 miqdoriga bog'liqligi:

- 1 – 130 °S (5-PBI);
- 2 – 45 °S (1-PBI);
- 3 – 90 °S (3-PBI).

Vodorod peroksidi H_2O_2 - 280 mkg/kg miqdorda kondensat nasosiga yuboriladi. Bu holatda H_2O_2 yemirilish moddalar bilan kompleksnatlar hosil qiladi. Ular yuqori haroratda parchalanib, metall yuzasida himoyali pardasini hosil qiladi va ta'minot suvining yo'lidan bug' qozongacha yemirish moddalarining miqdori TFQ normalaridan ham kam bo'ladi.

Betaraflı suv tartibini olib borish uchun 2 ta shart mavjud:

- 1) Muhitning elektr o'tkazuvchanligi $\chi = 0,3 \text{ mkSm/sm}$ ga teng bo'lishi kerak;
- 2) PBI larning quvurlari zanglamas po'latdan yasalişhi kerak.

PBI quvurlari jezdān yasalganda, u holda gidrazinli holatini olib borish mumkin. Bu holat betaraflı qayta tiklanish holati deyiladi. N_2H_4 kondensat nasosga yuboriladi.

Betaraflı suv tartiblarida yemirilish jarayoni kamayadi va konden-sat-ta'minot suvlarida Fe miqdori normaga nisbatan kamroq bo'ladi.

Betaraflı oksidlanish suv tartibidan faqat to'g'ri oqimli bug' qozonlarda foydalanish mumkin. Betaraflı oksidlanish holatida $pH=7,0 \div 7,5$ dan $8,0 \div 8,5$ gacha, betaraflı qayta tiklanish holatida esa $pH=7,7 \div 7,9$ gacha olinadi.

4. Kompleksonli suv tartibi.

Kompleksonli suv tartibi fosfatli suv tartibiga nisbatan sifatliroqdir. Bu holatda buster nasos so'rish joyiga EDTS tuzlaridan Na tuzi – Trilon B (TrB) yuboriladi. Bug' qozon suvining pH ishqorli bo'lishi uchun TrBga bilan ishqor (NaOH) qo'shiladi. Ta'minot suviga TrB yuborilganda, u hamma kationlar bilan kompleksnatlar hosil qiladi. Undan tashqari, metall yuzasidagi har xil qatlamlar TrB ta'sirida suvda eriydi, chunki TrB qatlamlarning ichidagi kationlari bilan ham kompleksnatlar hosil qiladi. Bu holatda kompleksnatlar yuqori haroratda parchalanadi va metall yuzasida himoyali parda tuzilishiga olib keladi.

TrB miqdorini qo'yidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$S_{TrB} = 186 S_{TS}^J + 6,38 S_{TS}^{Fe} + 6,0 S_{TS}^{Cu} + 6,0 S_{TS}^{Zn} \quad (7)$$

bu yerda, S_{TS}^J - ta'minot suvining qattiqligi, mkg-ekv/kg;

S_{TS}^{Fe} - temir birikmalarining miqdori, mkg/kg;

S_{TS}^{Cu} - mis birikmalarining miqdori, mkg/kg;

S_{TS}^{Zn} - ruh birikmalarining miqdori, mkg/kg.

Bu suv tartibi yuqori va o'ta yuqori bosimli bloklarga to'g'ri keladi. Kompleksonatlarning termolizi (parchalanish jarayoni) 250^0C dan boshlanadi va yuqori bosimli sharoitda 92-94% tuzi parchalanadi. O'ta yuqori bosimli bloklarda 97-98% gacha tuzlar termolizga uchraydi. Bu termoliz natijasida qozondan chiqayotgan bug'larda yana kompleksnatlar hosil bo'ladi. Ularning harakatchanligi katta bo'ladi va kondensatordan o'tib, ta'minot suvi bilan qo'shiladi. Shuning uchun TrB miqdorini hisoblangan miqdoridan kamroq olèò kerak: o'rta bosimli bloklarda 30% gacha, o'ta yuqori bosimda 50% gacha kamroq. Kompleksonli suv tartibidan tashqari barabanli bloklar uchun bug' qozon ishga tushirilganda Tr B orqali ishlov beriladi. Shu vaqtda deaerator suviga Tr B qo'shiladi va blokni ishga tushirish jarayoni boshlanadi. Bu jarayon 2 ta bosqichdan iborat:

1) ta'minot suvining bosimi 0,5-0,6 MPa-ga teng olinadi va harorati 100 °S gacha ko'tariladi. Shu holat 2 soat davom etadi. Bu vaqtda, TrB ta'minot suvidagi aralashmalar va qatlamlar bilan reaksiyaga kirib, kompleksnatlar hosil qiladi. Ular suvda erigan holatda bo'ladi;

2) ta'minot suvining bosim va harorati normal ish darajasigacha ko'tariladi va blok ishga tushiriladi. Bu vaqtda, hosil bo'lgan kompleksnatlar termolizga uchrab, metall yuzasida himoyali pardasini hosil qiladi. Ushbu jarayon natijasida blok ishi normal holatga tushadi.

Fe birikmalarining to'yingan bug' va qozon suvidagi miqdorlari.

2-jadval.

Namuna №	Fe, mkg/kg, baraban toza qismida		Fe mkg/kg, to'yingan bug'da	
	Komplekson-ishqorli holat	Fosfatli holat	Komplekson-ishqorli holat	Fosfatli holat
1	70	57	11	16
2	66	40	12	23
3	62	46	10	18
4	70	38	13	21
5	76	57	15	30
O'rta soni	68,8	47,6	12,0	21,6

Kompleksonli suv tartibidagi ta'minot suvida emirilish va tabiiy aralashmalar ionlarining miqdori ko'payadi. Lekin ular kompleksnatlar hosil qilib, suvda erigan holatda bo'ladi va bug' qozonning metall yuzalarini termoliz orqali himoya qiladi. Fosfatli suv tartibi bilan solishtirganda, bu holatda Fe miqdori bug' bilan kamroq olib ketiladi va barabandan tuzli suvning chiqarish jarayoni orqali ikki baravar ko'proq olib tashlanadi (2-jadval). Undan tashqari, himoyali pardaning qalinligi yuqaroq va metall yuzadagi qatlamlarning issiqlik o'tkazish ko'rsatkichi 10 baravar ko'proq bo'ladi. Shuning uchun bu suv tartibi fosfatli suv tartibidan sifatliroq deb hisoblanadi va qurilmalarning kimyoviy tozalash jarayonini kapital ta'mirlash vaqtida olib borish mumkin. Hozirgi vaqtda barabanli bug' qozoni va energobloklarni betarafli kislorod holatiga o'tkazish jarayoniga katta e'tibor berilmoqda. Irlandiyaning ESB energokompaniyasiga qarashli 300 mVt qo'vvatli energoblokda betarafli kislorod holatiga o'tkazilganligi sinab ko'rilgan va qoniqarli tadbiri qilingan. Bu holatga o'tkazilishdan oldin energobloklarning kondensat-ta'minot trakti ishga yaroqsizlik holatlari muammolari tug'ilgan, ya'ni temir aralashmasi oshib ketganligi sabab bo'lgan. Kislorod holatiga o'tkazilganligidan keyin ta'minot suvida temir konsentratsiyasi baraban qozoniga kirishdan oldin 1 mkg/kg dan kam bo'lgan va emirilish tezligi kamaygan.

Nazorat savollari.

1. Barabanli bug' qozonning ta'minot suv ko'rsatkichlari qanday bo'ladi?
2. YEmirilish jarayonining tezligini rN qiymatiga bog'lanishini izohlab bering?
3. Fosfatli suv tartibida qanday kimyoviy moddalar ishlatiladi va ish muhitining pH qiymati o'zgarganda, qaysisidan foydalanadi?

4. Barabanli bug' qozon suvining nisbiy ishqorligi nimaga bog'liq va nimani ko'rsatadi?
5. Barabanli bug' qozonidagi fosfatli suv tartiblarining turlarini keltiring?
6. Fosfat tuzlarining bug' qozonning barabaniga yuborish chizmasini chizib bering?
7. Fosfatli suv tartiblarida baraban suvida nima hosil bo'ladi va uning xususiyatlari nimadan iborat?
8. Kompleksonli suv tartibida qanday kimyoviy moddalar ishlatiladi, ularning miqdorini qaysi tenglamadan aniqlash mumkin va ular qaerga yuboriladi?
9. Qurilmalarning metall yuzasiga kompleksonlarning ta'siri qanday va uning natijasida nima hosil bo'ladi?
10. Barabanli blokklar uchun TrB komplekson moddalar orqali qanday ishlov beriladi?
11. Kondensat-ta'minot yo'llarida qanday jarayonlar sodir etiladi va ularni ishchi muhitning tezligiga bog'liqligi nimadan iborat?
12. Kondensat-ta'minot yo'llarida ishqorli suv tartibi qanday olib boriladi?
13. Yemirilish jarayonining tezligiga kislorod miqdorining ta'sirini izohlab bering.
14. Betarafli suv tartiblarida qanday kimyoviy moddalar ishlatiladi va natijada kondensat-ta'minot yo'llarida aralashmalar miqdorini o'zgarishi qanday kechadi?

19 - Mavzu: Barabanli bug' qozonlarining suv-kimyoviy tartibi va qurilmalarning konstruksiyalari.

Reja:

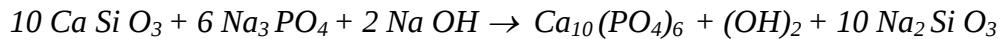
1. Kalsiyli va magniyli qatlamlarning oldini olish.
2. Selikatli, temirli va misli qatlamlarning oldini olish choralari.
3. Barabanli bug' qozonlarida qo'yqalarni chiqarish usullari.
4. Barabanli bug' qozonlarida ta'minot suvi sifat me'yorlari.

Tayanch iboralar: korrektsiyali fosfatlash, tuzlar konsentrasiyasi, ionlar, nasos dozatorlar, Ammiyak miqdori KESlar, IEMlar.

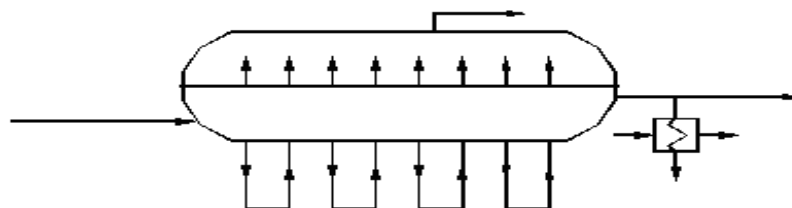
Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

1. Zamonaviy barabanli bug' qozonlarida suvning uzluksiz qaynab, bug'ga aylanib turish natijasida, qozon suvidagi kam miqdordagi tuzlar konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan oshib borib, kalsiy va magniy birikmalari qiziydigan yuzalarda qatlamlar hosil qiladi. Bu holatning oldini olish uchun ta'minot suvi yaxshi yumshatilishi, kondensatorda sovutuvchi suvning so'rilishi oldini olish bilan bir qatorda IESlarda qozon suvlarini korrektsiyali fosfatlash tartibi qo'llaniladi. Bu usul yordamida suv tarkibidagi Ca, CO₃, SiO₂ ionlari birikishi uchun qulay sharoit bo'lganda ham, ularning birlashib qatlamlar hosil qilishining oldini olish mumkin. Buning uchun qozon yoki ta'minot suviga uzluksiz ravishda fosforning natriyli tuzlari qo'shib turiladi natijasida hosil bo'ladigan qatlamlar qattiq holatda kalsiy balki quyqa shaklida paydo bo'lib, bu quyqalar qozonning pastki qismlaridan chiqarib yuboriladi. Bu quyqalar Ca ning fosfatlar birikishi natijasida vujudga kelib, qiyin eriydigan gidrosilapatit tuzidir. Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂ (Bu holatda qozon suvidagi Ca ionlari miqdori kamayib,

qatlamlar hosil qiluvchi CaSO_4 va CaSiO_3 tuyinishga uglurmay butun ta'minot suvi bilan qo'shilayotgan Ca gidroksilapatit quyqasi holatida qozon tagiga cho'kadi). (Qozon suviga qo'shilayotgan fosfotlar miqdorini aniqlash, ularning qozon suvidagi ortiqcha miqdorini saqlab turish, qozon suvini uzluksiz nazorat qilib qiziyotgan yuzalar holatini kuzatish bilan amalga oshiriladi. Xarorat oshib borishi bilan trinatin fosfatning erishi kamayadi shuning uchun katta bosimli bug' qozonlarida fosfatlar konsentrasiyasi 100 mg/kg dan oshib ketmasligi kerak fosfatlash jarayoniga pH – muhitining ta'siri katta $\text{pH} > 10$ dan katta bo'lganda PO_4^{3-} , OH va Ca^{+} ionlarining gidroksilapatit qo'yqasini hosil qilishi oson bo'ladi.

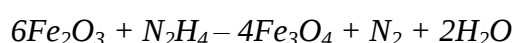


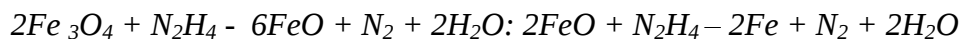
PH miqdori nisbatan kichik ya'ni $\text{PH} = 7,5 \div 8$ oraliq'ida bo'lsa quyqa o'rniga qiziydigan yuzalarga yopishib qatlamlar hosil qiladigan kalsiy fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ birikmasi hosil bo'ladi. Agar qozon suvi tarkibida PO_4^{2-} ionlari miqdori ko'payib ketsa magniy fosfat $\text{Mg}_2(\text{PO}_4)_2$ birikmasi vujudga kelishi mumkin. Bu birikma qiziydigan yuzalarga yopishib issiqlikni kam o'tkazuvchi ikkilamchi qatlarlar hosil qiladi. Odatda qozon yoki ta'minot suviga fosfatlash tartibi uchun trinatriyfosfat NaPO_4 ishlatiladi. Suvning ishqoriyligi katta bo'lganda dinanatriyfosfat Na_2HPO_4 , monofosfat NaH_2PO_4 hamda geksametofosfat $(\text{NaPO}_3)_6$ moddalari qo'llaniladi. Fosfat eritmasi qozon suviga alohida yoki markazlashgan usulda qo'shib turiladi. Alohida olingan usulda fosfatlar qozon barabanlariga nasos dozatorlar orqali uzluksiz yuborib turiladi. Markazlashgan usulda esa eritma ta'minot nasosi oldida yoki qo'shimcha suv tarkibiga qo'shib turiladi. Markazlashgan usul qulay bo'lib u suvning pH- miqdorini tartibga olib, ta'minot suvi quvurlarida zanglashning oldini oladi. Keyingi paytda IESlarda fosfatlarning o'rnida o'zining bir qancha jihatlari bilan foydali bo'lgan EDTA va trilon B reagentlari qo'llanilmoqda. Ularning keng kulamda qo'llanishiga ularning qimmatligi va etishmasligi sabab bo'lib turibdi.



1 - rasm. IES va IEM qozonlari uchun sarf va aralashmalarning muvozanat sxemasi.

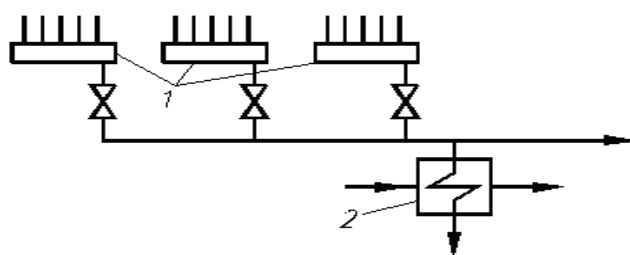
2. Qozon suvlarining fosfatlash katta bosimli qozon agregatlarida kalsiysiz, ya'ni selekatli qatlamlar hosil bo'lishining oldini olmagani sababli, avvallo ta'minot suvi tarkibida temir alyuminiy va kremniy miqdorini kamaytirish talab qilinadi. Amalda ularning temir oksidli qatlamlarning hosil bo'lish oldini olish uchun qozon suvi yoki ta'minot suviga gidrozin eritmasi qo'shib turiladi. Gidrozin temir oksidlarining kam valentli temir oksidlariga qisman temir metalligacha tiklab, temir oksidli qatlamlarning hosil bo'lishini sekinlashtiradi.





Gidrozin miqdori qozon suvida etarli bo'lishi uchun 20-30 mkg/kg miqdorida qo'shilib turiladi. Temir oksidli qatlam hosil bo'lishning oldini olish uchun trinatriyfosfat o'rniga qo'llanilayotgan geksametofosfat natriy kompleksini, qatlamlar hosil bo'lish jarayonlarini 4-5 marta sekinlashtiradi, Ya'ni qozon suvi tarkibidagi temir birikmasini o'ziga biriktirib oladi. Misli qatlamlarning oldini olish uchun avvallo yuzalarning alohida qizib ketmasligiga yo'l qo'ymaslik kerak. Fosfatlashda qo'llaniladigan geksametofosfat natriy misli qatlamlar hosil bo'linishini trinatriyfosfatga nisbatan keskin kamaytiradi. Bu reagent qo'llanilganda issiqlik oqimi zichligi (460kvt/m^2 bo'lganda xosil bo'lishi bunda bir tekisda taqsimlangan yumshoq qatlamlar hosil bo'lishi mumkin.) Demak qozon suviga gidrozin va geksametofosfat natriy reagentlari, qo'shib turilsa murakkab selekatli, temir oksidli va misli qatlamlarning hosil bo'lish oldini olish mumkin.

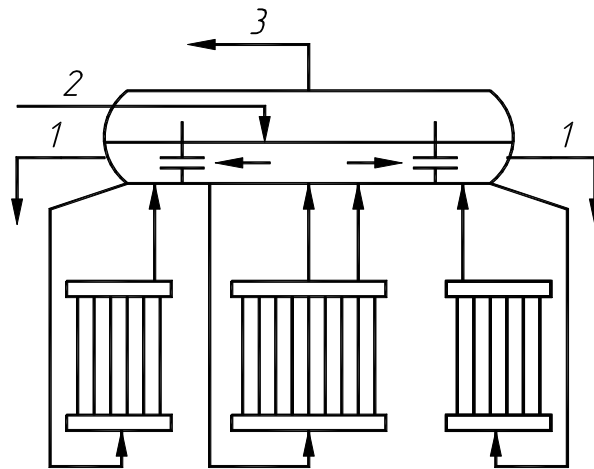
3. Qozon suvini fosfatlash jarayonida uning pastki qismlari kollektor, ekran va pastki barabanda quyqalar hosil bo'ladi bu quyqalar miqdori ta'minot suviga qo'shiladigan metall qirindilari va zanglash maxsulot hisobiga oshib boradi. Bu quyqalar qozonning pastki qismlaridan vaqti – vaqti bilan chiqarib turiladi. Agar bu jarayon tartibi buzilmasa ikkilamchi qatlamlar hosil bo'lishning keskin kamaytirish yoki to'lik oldini olishi mumkin. Faqat chiqarib tashlanayotgan suv miqdori IESlarda bug' ishlab chiqarish quvvatining 0,3 % dan, IEMlarda esa 0,5 % dan kichik bo'lmasligi kerak. Bug' yo'llarida qatlamlar hosil bo'lishning oldini olish uchun. Qozon suvi sifatini ishlatish me'yorlarining saqlab toza bug' hosil qilish kerak. Buning uchun qozon suviga va hosil bo'ladigan birikmalarni qozon suvidan chiqarib, ta'minot suvi bilan almashtirib turish kerak. Shu maqsadda qozonning yuqori barabanidan zararli birikmalar aralashgan suv uzluksiz chiqarib turiladi. Bunda qozon agregatidagi tuzlarning moddiy balansi o'rnatiladi, ya'ni qozon suvida zararli birikmalar konsentrasiyasini ma'lum miqdorda qozondan chiqarib tashlanadi bu miqdor ta'minot suvi bilan qozonga kirayotgan birikmalar miqdoriga teng bo'lishi kerak. Demak uzluksiz chiqarib turiladigan suv miqdorini ta'minot suvi tuz miqdori va ishlab chiqarib tashlanayotgan suv sifatini belgilaydi bu me'yorlar har bir qozon agregati uchun teploximik sinovlar asosida o'rnatilib qozonning ishchi bosimiga bog'liq bo'ladi.



2 - rasm. IES va IEM qozonlarini davriy yuvish sxemalari:

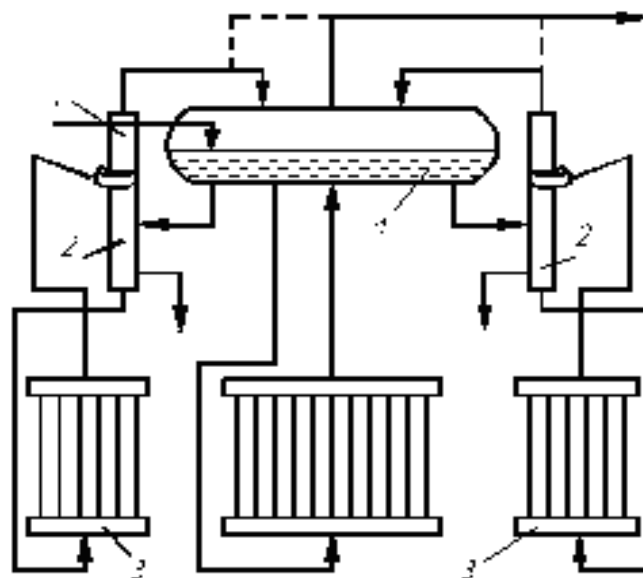
1 – quyi kollektorlar; 2 – davriy yuvishda olingan suv namunalarini sovitgich.

4. Tabiiy aylanuvchi barabanli bug' qozonlarida ta'minot suvi sifat me'yorlari qozondagi bosim 155 kgk/sm^2 bo'lganda qo'yidagicha bo'lishi kerak bu ko'rsatgichlar KES uchun hamda IEMlar uchun kam miqdorda farq qiladi umumiy qattiqlik har ikkisi uchun ham $3 \text{ mkg} \cdot \text{ekv/kg}$ kremniy kislotasi KESlar uchun 50, IEMlar uchun 150 mkg/kg erigan kislorod KESlar uchun ham IEMlar uchun ham 10 mkg/kg , Ammiyak miqdori KESlar uchun 500 IEMlar uchun 1000 mkg/kg , nitrat va nitriylar miqdori 20 mkg/kg dan, Temir birikmalari 20 mkg/kg dan, mis birikmalari 5 mkg/kg dan, oshmasligi kerak pH – ko'rsatgichi har ikkisi uchun $9 \pm 0,2$ ni tashkil qilishi lozim. Karbonat gazi hamma holatlarda bo'lmasligi moy neft mahsulotlari $0,3 \text{ mkg/kg}$ gacha miqdor bo'lishi mumkin turbina kondensati sifat ko'rsatgichlari ham yuqoridagi me'yorlarga mos kelishi kerak.



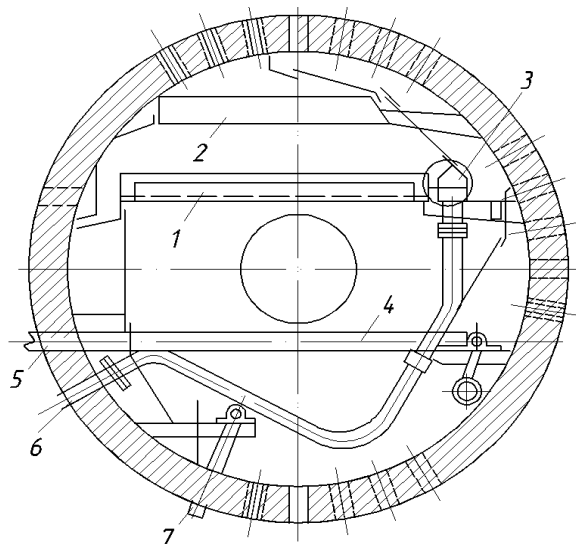
3 - rasm. Bug' qozoni barabanida ikki tomonlama tuz bo'lmali ikki pog'onali bug'latish sxemasi:

1 – yuvish; 2 – ta'minot suvi; 3 – bug'.



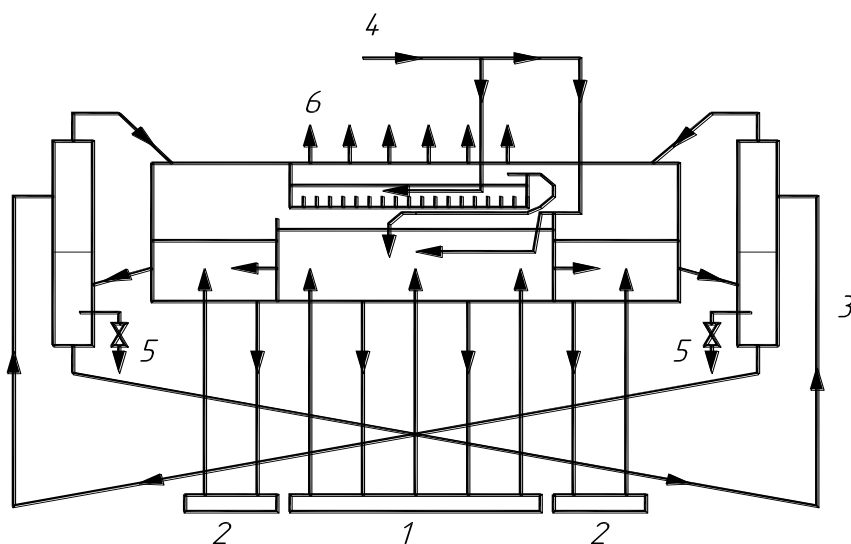
4 - rasm. Tashqi siklonli ikki pog'onali bug'latish sxemasi:

1 – bug' generator barabani; 2 – siklon; 3 – yon ekrani; 4 – ta'minot suvi berish.



5 - rasm. Teshik listli barbotajli yuvish moslamasi.

1 – yuvish moslamasi; 2 – jalyuzli separator; 3 – ta'minlash maydoni; 4 – teshikli list; 5 – uzluksiz yuvish; 6 – ta'minot quvuri; 7 – fosfat eritmasini kiritish;



6 - rasm. Tashqi siklonli va barbotajli bug' yuvishiga ega bo'lgan uch pog'onali bug'latish sxemasi:

1 – toza bo'lmaning bug' suv tizimi; 2 – bug'latishning ikkinchi pog'anasi; 3 – bug'latishning uchinchi pog'anasi; 4 – ta'minot suvi; 5 – yuvish; 6 – bug' o'ta qizdirgichga.

Nazorat savollari .

1. Barabanli bug' qozonlarida suvning uzluksiz qaynab, bug'ga aylanib turish natijasida nima hosil bo'ladi?
2. IESlarda qozon suvlarini korrektsiyali qanday tartibi qo'llaniladi?
3. Fosfat eritmasi qozon suviga qanday qo'shib turiladi?
4. Markazlashgan usulda eritma nima yordamida qo'shib turiladi?
5. IESlarda bug' ishlab chiqarish quvvatining necha foizdan kam bo'lmasligi kerak?
6. IEMlarda bug' ishlab chiqarish quvvatining necha foizdan kam bo'lmasligi kerak?
7. Qozon suvini fosfatlash jarayonida uning qismlari hosil bo'ladi?

20 – Mavzu: To'g'ri oqimli bug' qozonining suv-kimyoviy tartiblari.

Reja:

1.To'g'ri oqimli bug' qozoni suv tartiblari xususiyatlari.

2.Turbina kondensatori sovituvchi suv tartiblari .

3.Issiqlik tarmog'i suv tartiblari .

4.IESlarda suv tartiblarining samarasini tekshirish.

Tayanch iboralar: tabiiy aylanuvchi,barabanli bug' qozonlari, To'g'ri oqimli bug' qozonlari, energo bloklar, qizdirgichlar,kondensator, quvurlar,bug'latgichlar, zang indikatorlari.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

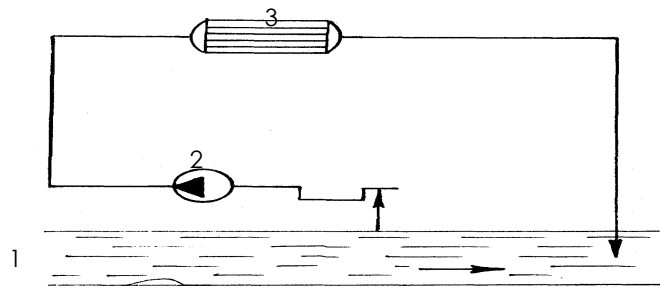
1.To'g'ri oqimli bug' qozoni suv tartiblari,tabiiy aylanuvchi,barabanli bug' qozonlari suv tartiblaridan tubdan farq qiladi. To'g'ri oqimli bug' qozonlarida, barabanli qozonlardagi kabi suv sig'implari yo'q.Bu suv sig'implari barabanli bug' qozonlarida, tuzlarining yig'ilib ,keyin ularning qozon agregatidan chiqarib yuborilishiga imkon beradi.To'g'ri oqimli qozonlarda qozon suvining yo'qligi sababli zararli birikmalarni chiqarib tashlashning imkoni yo'q.Ta'minot suvi tarkibidagi barcha qatlam hosil qiluvchi birikmalar va zanglash mahsulotlari qozon agregatida qatlamlar hosil qiladi yoki bug' tarkibida turbinaga o'tib uning qismlarida qatlamlar hosil qilib ,ma'lum bir qismi turbina kondensatini ifloslantiradi.Shuning uchun to'g'ri oqimli qozonlarda yuborilayotgan ta'minot suvi qatlamlar hosil qilishi mumkin bo'lgan barcha zararli birikmalardan tozalanishi zarur.To'g'ri oqimli bug' qozonlariga yuborilayotgan ta'minot suvi tarkibiga qo'yidagi sifat me'yorlari o'rnatilgan.

1 - jadval

	O'lchami	O'ta kritik bosimi	Kritik bosimi
1. suvda erigan barcha tuzlar miqdori (Na hisobida)	mkg/kg	5	10
2.umumiy qattiqlik	mkg/kg	0,2	0,5
3.kremniy kislotasi (Si ₃ hisobida)	mkg/kg	10	20
4.erigan kislorod	mkg/kg	5	10
5.karbonat angidrid	mkg/kg	0	0
6.Ammiyak va uning birikmalari	mkg/kg	1000	1000
7. Temir birikmalari (Fe hisobida)	mkg/kg	5	10
8.mis birikmalari	mkg/kg	1	2
9.ortiqcha gidrozin	mkg/kg	30-100	30-100

Agar o'ta kritik bosimda ishlaydigan energobloklarda qizdirgichlar ,kondensator quvurlari bug'latgichlarining sovutish qurilmalari mis yoki mis qotishmalaridan qilingan bo'lsa turbina agregatida misli qatlamlar hosil bo'lishi oldini olish uchun pH – miqdorini ta'minot suvida 8,5 – 9,0 darajasida saqlash kerak. Shu energobloklarda regenerativ qizdirgichlarda quvurlar uglerodli yoki zanglamaydigan po'latdan yasalgan ta'minot suvida pH – miqdori 9,3 – 9,4 kondensator quvurlari zanglamaydigan po'latdan yasalgan bo'lsa temir oksidlarining miqdori oshib ketmasligi uchun PH – miqdorini 9,5 – 9,7 darajasida bo'lishi kerak .Umuman olganda to'g'ri oqimli energobloklarda suvning

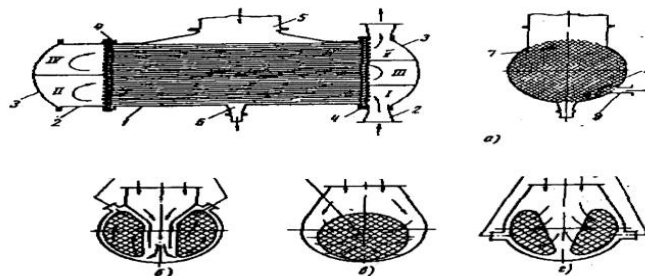
va bug'ning kerakli me'yorlarini saqlash uchun kondensatorda sovutuvchi suvning so'rilishi oldini olish, kondensatni, ta'minot suvini chuqur tozalangan holda berish kerak.



1 – rasm. Tug'ri oqimli texnikaviy suv ta'minotining konturlari.

2. Turbina kondensatorida ishlatiladigan sovutuvchi qo'yidagi talablarga javob berishi kerak.

1. Kondensatordan chiqayotgan sovutuvchi suvdagi aktiv xlorning miqdori 0.5 – 0.1 mg/kg atrofida bo'lishi ta'minlanishi kerak.
2. Sovutuvchi suv tarkibidagi mis ko'porosa miqdori 0.1 - 0.3 mg/kg dan oshib ketmasligi kerak.
3. sovutuvchi suv tarkibidagi fosfatlar miqdori PO_4^3 hisobida suvlarni fosfatlash jarayonida 1-2 mg/kg atrofida bo'lishi maqsadga muvofiq.
4. Suv havzalariga tashlanayotgan sovutuvchi suvning ifloslangan qismida mis kuporasining sifati Davlat baliqchilik nazorati va davlat sanitor inspeksiyasi o'rnatgan me'rlarga to'g'ri kelishi shart.



2– rasm. Kondensatsion qurilma tuzilishi.

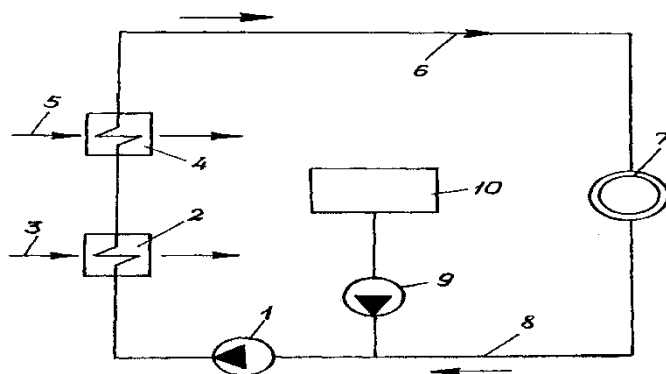
1. Turbinadan bug'ni chiqarish patrubkasi.
2. Kondensator hajmi.
3. Yuzali trubalar.
4. Kondensat nasosi.
5. Bug' oqimli elektor
6. Bug' ajratgich.

3. Issiqlik tarmog'i quvurlarida, qizdirgichlarda, istemolchilarning isitish sestimalarida qatlam va quyqalarining oldini olish uchun ularga yuborilayotgan suvning sifati qo'yidagi me'yorlarda bo'lishi kerak.

1. Karbanatli qattiqlik 700 mkg·ekv /kg gacha.
2. Suvda erigan kislorod 50 mkg/kg gacha.
3. Karbanot angidrid gazi bo'lmasligi.

4. Muallaq dag'al zarrachalar 5 mg/kg gacha.

Issiqlik suv tarmoqlariga ochiq tinda bo'lsa yuborilayotgan suv talablariga javob berishi kera. Bu suvga qozondan chiqarilayotgan suvlarni va anionfiltrlarning yuvish suvlarini qo'shishga ruxsat etiladi.



3 – rasm. Issiqlik ta'minotiining chizmasi.

1 – tarmoq nasosi, 2 – asosiy tarmoq suvining isitgichi, 3 – asosiy isitgichga turbinadan olinadigan bug', 4 – o'ta kuchli isitgich, 5 – o'ta kuchli isitgichga turbinadan olingan bug', 6 – tarmoq suvining yo'li, 7 – issiqlikdan foydalanuvchi, 8 – tarmoq suvining qaytish yo'li, 9 – qo'shimcha suvning nasosi, 10 – QSTQ.

4. IESlarda amalga oshiriladigan kimyoviy suv tartiblarining samaradorligini aniqlash, avvalo ta'minot, qozon suvlari, bug'ning sifati haqidagi ma'lumotlar bo'yicha va ma'lum vaqtda barabaning ichki qismlarini, qozon, kondensator, qizdirgichlar quvurlarini turbina agregatining qismlarini tekshirish bilan aniqlanadi.

Qozon agregatining ichki yuzalarida qatlamlarning paydo bo'lishi suratini nazorat qilish qo'yidagi maqsadlarga amalga oshiriladi.

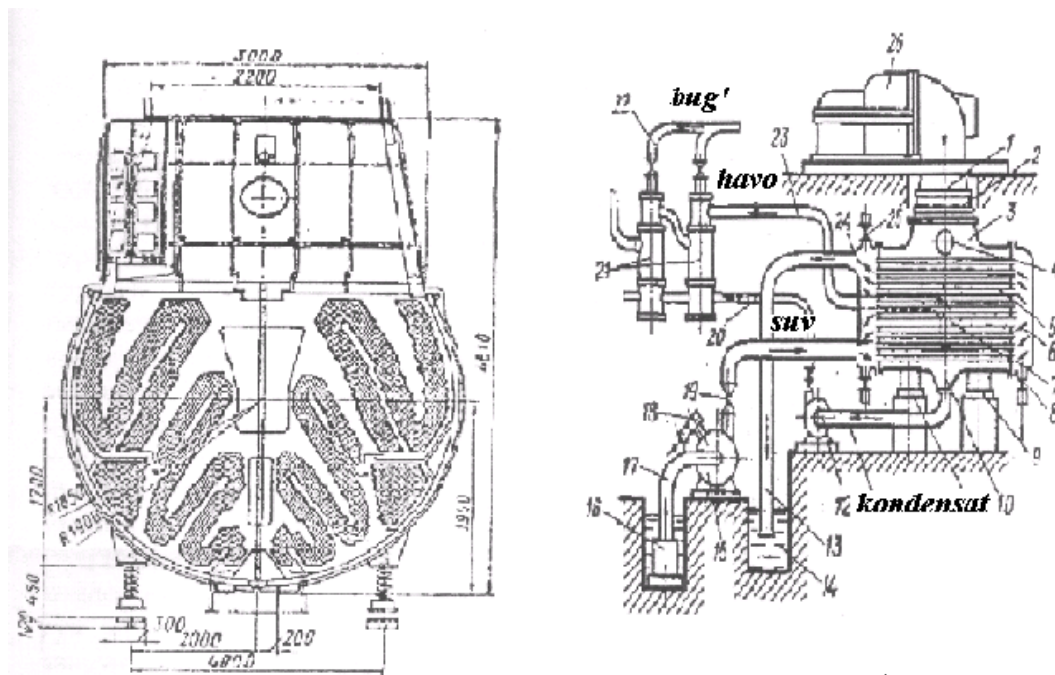
a) Qozonlarning har bir kimyoviy tozalashlar oralig'ida ishlash davomiyligini o'rnatish.

b) Qozon suvida amalga oshirilayotgan korrektsiyali fosfatlash tartiblarining samarasini aniqlash va qozonni navbatdagi qatlamlardan tozalash vaqtini belgilash.

v) quvurlardagi qatlamning qalinligi va oksid ximoya pardasining holatini aniqlash.

g) mexanik va kislotalar yordamida tozalangan yuzalar samarasini tekshirish ko'rish.

Har bir qozon agregati kapital ta'mirlashga to'xtatilgan bir qism quvurlarga sharlar tashlanib, quvurlarning holati tekshiriladi. Alohida tozalangan quvur yuzasidan olingan qatlam yig'ilib olinib tortib ko'riladi. O'lchab ko'rilgan qatlam og'irligi gramlarda, shu qatlam hosil bo'lgan yuzaga ko'paytirilib, quvurlarning qatlamlar bilan qoplanganligi nisbiy darajasi aniqlanadi. g/m^2 Lekin bu usullar qatlamlar holati haqida aniq ma'lumotlar bermaydi. Shuning uchun ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan quvurlarning ichki yuzalaridagi qatlamlarning joylashishi va qalinligini aniqlash uchun turli xil konstruksiyadagi, masofali uskunalar qo'llaniladi. Bu asboblarda yordamida qozon qisqa muddatda to'xtaganda ham qatlamlarning joylashishi va qalinligini aniqlash mumkin.



4 – rasm. Yuzali kondentsasion qurilmaning soddalashtirilgan sxemasi quyidagicha

1-turbinachiqarish patrupkasi.

2-to'liqsimon kompensator.

3-bug'ni qabo'l qilish uchun kondensator patrubkasi.

4-atmosfera klapniga bug'ni berish uchun quvur.

5-kondensator trubkalari. 6-suv kamerasi (orqadagi).

7-havo surish uchun kamera. 8-suvni chiqarish uchun kranlar.

9va11-tayanchlar.12-kandensat nasosi. 13-sovo'tivchi suv oqavasi quvuri.(sifon).

14-chiqaruvchi kanal. 15-tsirkulyatsion nasos.

16-sovo'tuvchi suvni beruvchi kanal. 17-aylanma suvni suruvchi quvur

18-yordamchi bug' oqimli elektor patrubkasi.

19-bosimli aylanma suv yo'nalishidagi (zadvijka) buragichli qopqoq

20-kondensatning bosimli yo'nalishi.

21-bug' oqimli ikki pog'onali ejektor (havo surgich).

22 - ejektorga bug'ni berish.

23- surilgan havoni (bug' havo aralashmasi) elektorga berish.

24-suv kamerasi. (oldingi).

25- suvli muxitdan havoni chiqarish uchun ochgich (kran).

26-Bug' turbinasi.

Ichki yuzalarda zanglashlar paydo bo'lishini tekshirib turish uchun ta'minot suvi quvurlarida quvur ichiga maxsus zang indikatorlari o'rnatiladi. Bu indikator yaxshi tozalangan, va shu quvur materialidan disk shaklida yasaladi. Kerakli vaqtda olinib zanglardan tozalanadi, oldingi og'irligi bilan solishtirilib, yillik bir tekisda tarqalgan zang tezligi aniqlanadi.

Nazorat savollari .

1. To'g'ri oqimli barabanli bug'qozonlardagi suv sig'implari bir xilmi?
2. Ta'minot suvi tarkibidagi barcha qatlam hosil qiluvchi birikmalar va ash mahsulotlari nimani ifloslantiradi?
3. To'g'ri oqimli bug' qozonlariga yuborilayotgan ta'minot suvi tarkibiga qanday sifat me'yorlari o'rnatiladi?
4. O'ta kritik bosimda ishilyadigan energo bloklarda qizdirgichlarni qanday darajada saqlash kerak?
5. Energobloklarda suvning va bug'ning kerakli me'yorlarini saqlash uchun ta'minot suvi qanday holda bo'lishi kerak?
6. IESlarda amalga oshiriladigan kimyoviy suv tartiblarining samaradorligini aniqlash qaysi qismlarni tekshirish bilan amalga oshiriladi?
7. Qozon agregatining ichki yuzalarida qatlamlarning paydo bo'lishi suratini nazorat qilishni maqsadlarini ayting?

21 - MA'RUZA. Bug' turbinasining metall yuzalarida qatlamlar hosil bo'lishining asoslari va ularning tarkibi.

Reja:

1. Bug' turbinasida qatlamlar hosil bo'lishi.
2. Yuqori va o'ta yuqori bosimli turbinalarning suv-kimyoviy ish holati.
3. O'ta kritik bosimli turbinalarning suv-kimyoviy ish holati.
4. Suv, bug' va cho'kmalarni analizi natijalarining ko'rinishi.

Tayanch iboralar: Turbinadan, bug'ni sovutish, quvurlar, texnikaviy, tabiiy suvlar, jarayon, qizdirgichlar, kondensator, tomchilar havo.

Adabiyotlar: 1,2,3,4,5,6

1. Bug' turbinasida qatlamlar hosil bo'lishi.

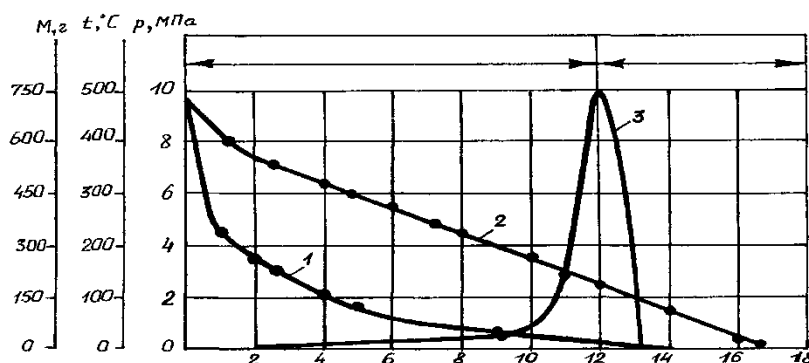
Bug' turbinalari uchun bug'-suv tartiblari turbinadan avvalgi uskunalarining suv tartibiga bog'liq. Foydalanish vaqtida bug' turbinaning oqim harakat qismida har xil qatlamlar hosil o'lishi mumkin. Sababi, bu qismdan o'tadigan bug'ning tarkibida aralashmalar bor. Ular bug'ga ta'minot suvidan ikki yo'l orqali o'tadi. Birinchi yo'li bug' namligiga bog'liq. Namli bug'ning suv omchilarida erigan aralashmalar bor. Ikkinchi yo'lida aralashmalar bug'ning o'zida eriydi. Ularning eruvchanligi bug' zichligiga bog'liq. Bug' turbinadan o'tayotgan vaqtida uning zichligi va ko'pgina aralashmalarining eruvchanligi kamayib boradi.

Ma'lumki, suvda aralashmalarining eruvchanligi bug'ga nisbatan kattaroq bo'ladi. Shuning uchun turbinaga kirayotgan bug'da ularning miqdori eruvchanliklaridan kamroq bo'lganida, turbinaning oqim harakat qismida qatlamlar hosil bo'lmaydi. Agar aralashmalarining miqdori eruvchanliklaridan ko'proq bo'lsa, ular albatta cho'kmaga tushadi. Foydalanishda bug' turbinadan soniyaning bir necha qismidagi vaqtida o'tadi va aralashmalar hisoblangan joyda cho'kmaga tushishiga vaqti qolmaydi. Shuning uchun

cho'kmalar turbinaning oqim harakat qismining hamma joyiga tarqaladi. Undan tashqari, Na tuzlari namli bug'da erib, oxirgi pog'onalarida eritmalar, ya'ni ishqorli (NaOH), tuzli (NaCl) va boshqalarni hosil qiladi. Turbinaning oqim harakat qismidagi qatlamlar uning o'tadigan kesimini toraytiradi va bug' qarshiligini ko'tarib, blokning FIK ini kamaytiradi. Misol uchun, 300 MVtli blokda qatlamlar hosil bo'lganda, turbinaning to'g'rilaydigan pog'onasida bosim 5% ga ko'tariladi va blokning quvvati 20 MVt ga kamayadi. Bosim 10 % ga ko'tarilganda blokning quvvati 270 MVt teng bo'ladi. Turbinaning suv-kimyoviy ish holatini mustahkamligi, oqim harakat qismini kimyoviy tozalash jarayoni bilan ta'minlanadi. Bu jarayonni kapital ta'mirlash vaqtida o'tkazish kerak. Turbinadan o'tgan bug'dagi aralashmaning tarkibiga natriy, yemirilish moddalari (temir, mis oksidlari) va silikat birikmalari kiradi. Natriy tuzlari suvda yaxshi eriydi. Turbina to'xtagan vaqtida bu tuzlar, namli bug'da erib, u bilan turbinadan chiqib ketadi. Agar ular boshqa moddalar bilan murakkab tuz hosil qilmasa, turbinaning metall yuzasidagi qatlamlarda oddiy natriy tuzlari uchramaydi. Turbinaning ichidagi qatlamlarning asosiy tarkibiy qismiga temir oksidi kiradi. Uning harorat koeffisienti manfiy bo'ladi. Turbinaning yuqori bosimli silindridagi ishchi muhitining harorati pasayganda, bug'da temir oksidlarining eruvchanligi oshadi. Bosim pasayganda, bug' zichligini va temir oksidning eruvchanligi ham kamayadi. Shuning uchun ular turbinaning hamma pog'onalarida uchraydi. Ammo turbinaning suv-kimyoviy holati uning kismlarining ish holati bilan bog'liq emas. Turbinadan avvalgi bug' chiqarish qurilmalarining suv tartibi muhim o'rin egallaydi. Agar ulardan biri turbinaning holatiga salbiy ta'sir qilsa, bu holatdan voz kechiladi. Ishlatiladigan turbinalar, blokning quvvatiga qarab, har xil bo'lishi mumkin. Barabanli qozon bilan yuqori va o'ta yuqori quvvatli IES larda turbinalar 9,8 va 14,8 MPa bosim bilan ishlaydi. To'g'ri oqimli bug' qozon bilan IES larda turbina 25,5 MPa bosimda yoki o'ta kritik ko'rsatkichlarda ishlaydi. Namli bug' oddiy IES larda turbinaning oxirgi pog'onalarida bo'ladi va bu bug'da yana atom elektr stansiyalari ishlaydi. Namli bug' maydonchasi o'ta qizigan bug'ning maydonchasidan keyin boshlanadi va birinchi suv tomchilari paydo bo'lganda, hamma aralashmalar shu tomchilarda erib, o'ta konsentrsiyalangan eritmalar hosil qiladi. Misol uchun: ishqorli eritmaning tarkibiga o'ta tajovuz moddalar kiradi: ishqor (NaOH) va natriy xlorid (NaCl). Ularning metallga ta'siri katta bo'lib, yemirilish jarayoniga olib keladi. Bu jarayondan metall yuzasini himoya qilish uchun, toza bug' olinishi bilan qanoatlantirilmaydi. Konsentrsiyalangan eritmalar metall yuzasiga tegmasligi shart. Bu shart turbinada olib borilayotgan suv-kimyoviy holatlarining muhim vazifasidir. Shuning uchun boshqa davlatlarda turbinaning ichki metall yuzasiga himoyalash laklar suriladi. Lekin shu vaqtda jarayonning tejamkorlik tomoni kamayadi. O'zbekiston IESlarida olib borayotgan suv tartiblarini hisobga olinsa, betaraflil kislorodning suv tartibi shu jarayonga ijobiy ta'sir qilardi.

2. Yuqori va o'ta yuqori bosimli turbinalarning suv-kimyoviy ish holati.

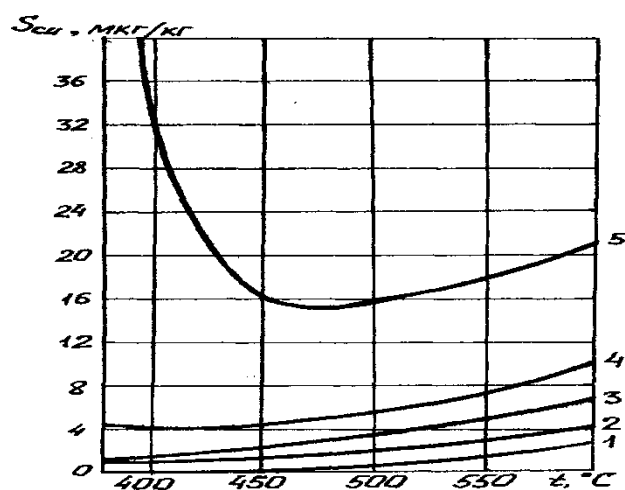
Yuqori va o'ta yuqori bosimli ($P=9,8$ va $13,8$ MPa) turbinalarning bug' ko'rsatkichlaridan silikat va mis birikmalarining miqdori birinchi o'ringa chiqadi. Silikat birikmalarini muammosini echish uchun barabanli bug' qozonda bug' yuvish uskunalarini o'rnatish kerak. Qozon suvining pH i ishqorli bo'lish va undan tashqari qo'shimcha suvni tuzsizlantirish kerak. Qozon suvining pH i ishqorli bo'lganda, silikat kislotalar natriy tuziga aylanadi va uning gidroliz darajasi suvda kamayadi. Bug' qozonlarga qo'shimcha suv yumshatilgan holatida berilganda, turbinani oqim harakat qismidagi o'ta qizigan bug' doirasidan namli bug' doirasiga o'tgan chegarasida silikat qatlamlar hosil bo'lar edi (1-rasm.). Shuning uchun $9,8$ MPa bosimli turbinalar uchun yumshatilgan qo'shimcha suvni silikat moddalardan tozalash kerak.



1-rasm. Turbinaning ($P=9.8$ MPa) pog'onalaridagi qatlamlarning miqdori va bug'ning ko'rsatkichlari:

1 - bug'ning bosimi; 2 - bug'ning harorati; 3 - qatlamlar.

Yuqori va o'ta yuqori bosimli turbinalar uchun Cu birikmalarining muammosi ham echilgan. Ma'lumki, ularning eruvchanligi bosim ko'rsatkichlariga bog'liqdir (2-rasm).



2-rasm. Har xil bosimda bug'dagi mis eruvchanligining haroratga bog'liqligi:

1) $P = 10$ MPa 2) $P = 14$ MPa 3) $P = 17$ MPa 4) $P = 20$ MPa; 5) $P = 30$ MPa.

Ushbu rasmda mis birikmalari uchun shu bosimlarda eruvchanlik qiymatining kichikligi ko'rinadi. So'ng, bug' qozonlarida bug'ni yuvish jarayonida mis birikmalari suvda qoladi va barabandan tuzli suvning chiqarish jarayonida uning qolgan qismi qozondan olib tashlanadi.

Shuning uchun yuqori va o'ta yuqori bosimli turbinalarning qatlamlarida mis birikmalari kam uchraydi.

3. O'ta kritik bosimli turbinalarning suv-kimyoviy ish holati.

O'ta kritik bosimli ($P=24,0$ MPa) turbinalarning bug'idagi aralashmalar tarkibi past bosimli igitgichlarning po'latiga, kondensat, ta'minot suv va bug' qozonlarning suv tartiblariga bog'liq bo'ladi. Shu bug'da Cu, Fe oksidlari va Si birikmalari har xil miqdorda kirishlari mumkin. Shuning uchun bug', kondensat va ta'minot suvining normalari bu ko'rsatkichlarga qarab belgilanadi. Qatlamlar tarkibida 10%-gacha Ca, Al birikmalari ham kiradi. Al ionlari kondensatorning so'rish suvlardagi alyumosilikatlar tarkibiga kirib, isitgich yo'llarida termolizga uchraydi va bug' qozonga, turbinaga o'tadi. BTQ filtrlarini ish holati buzilganda, kondensat bilan bug' qozonga va turbinaga Si ionlari o'tishi mumkin. Ma'lumki, turbinaning yuqori bosimli qismdan (YuBQ) bug' o'tganda, uning harorati, bosimi kamayadi va aralashmalar metall yuzasida qatlamlar hosil qiladi. Bu rasmda turbinani VI pog'onagacha qatlamlar miqdori ko'tarilishini, keyin tez kamayishini va X-XII pog'onalarda yo'q bo'lishini ko'ramiz. Qatlamlar tarkibi Cu, Fe, Zn metallarini oksidlaridan va Si birikmalardan iboratdir. Si miqdori 5% gacha, eng ko'p miqdorda Cu birikmalari kiradi.

Gidrazin-ammiakli suv tartiblarida past bosimli isitgichlarning quvurlari jezdan yasalgan. Perlit pulatiga nisbatan emirilish jarayonining tezligi kattaroq bo'lgani natijasida bug'ga Cu ko'proq o'tishi mumkin. Yuqori harorat va yuqori bosimda uning bug'dagi eruvchanligi katta bo'lishi tufayli qatlamlar tarkibiga ham Cu ko'p miqdorda o'tadi. Qozonda Cu ga nisbatan qaraganda, Fe oksidlarining miqdori kamroq bo'ladi. Ular bug'da erigan va kukun holatida uchraydi. Kukun zarrachalarining o'lchami 10-300 mkm-ga teng. Ular turbinani oqim harakat qismining yuzasini tilinish jarayoniga olib keladi va turbina avariya uchrayishi mumkin. Shuning uchun, har xil holatlardan foydalanganda, ta'minot suvdagi Fe oksidlarining miqdori TFQ normasida belgilangan miqdoridan kamroq bo'lishiga erishish kerak. Ushbu masalani echish uchun suv tartiblaridan betaraflil kislород holati to'g'ri keladi. PBI po'lati zanglamas austenitdan yasalgani tufayli ta'minot suvda Fe oksidlar va turbinaning oqim harakatchan qismida qatlamlar miqdori, gidrazin-ammiakli suv tartibiga nisbatan kamroq bo'ladi. Undan tashqari, gidrazin-ammiakli suv turbinaning PBQda oxirgi pog'onani metall yuzasida qatlamlardan tozaligini ko'ramiz va tozaligi tufayli ular ko'proq emirilish jarayonga uchraydi

- a) jezli PBilar bilan blokning ish vaqti 12500 s. gidrazin ammiakli suv tartibi;
- b) zanglamas PBilar bilan blokning ish vaqti 15590 s. gidrazin-ammiakli suv tartibi;
- v) zanglamas PBilar bilan blokning ish vaqti - 39000 s.: uning orasida 17843 s. gidrazin-ammiakli suv tartibida va 14057 s. betaraflil kislород suv tartibida.

Yana bu rasmda qatlamlar tarkibiga Si kirganini ko'ramiz. Gidrazin-ammiakli suv tartibida bu qatlamlar asosiy miqdorda past bosimli silindrda uchraydi. Shuning uchun, ta'minot suv normalarini belgilanishida Si birikmalariga katta ahamiyat beriladi. Turbinaning ko'rsatkichlari orasida yana bir muhim ko'rsatkichi bor, bu rostlovchi pog'onasidan keyingi bosim. Gidrazin - ammiakli holatda bu bosim normal qiymatidan 8-9 % ga ko'tariladi va ishga tushgan vaktida blok quvvati normadan 5-8 MVt kamroq bo'ladi .

Betaraflil kislorodning suv tartibida uzoq muddat ichida (4 yil va undan keyin) bosim qiymati normadan past bo'lib, blok quvvati 310 MVt gacha ko'tarilganadi. Har xil suv tartiblari bir-biri bilan solishtirilganda, turbina uchun beta-raflil kislorod holatining ma'qulligi ko'rinadi. IESlarda PBI jezdan qilinganda, turbina ko'rsatkichlari uchun gidrazinli, ammiaksizli tartib to'g'ri keladi. Kondensatga yuboriladigan gidrazin jezning yemirilish jarayoniga qarshi hususiyatini kuchaytiradi va bug'da Cu miqdorini kamaytiradi. Har xil suv tartiblari solishtirilganda, gidrazin-ammiakli suv tartibida qatlamlar eng ko'p miqdorda hosil bo'ladi, lekin past bosimli qismidagi oxirgi pog'onalarida uchramaydilar. Metall yuzasi yemiri-lish jarayoniga uchraydi. Betaraflil kislorodning suv tartibida qatlam-lar baravar yoki kamroq bo'ladi va oxirgi pog'onalarining metall yuzasidagi qatlamlar tufayli emirilish jarayonidan himoya qilinadi. Yana bir suv tartiblaridan kompleksonli holati metall yuzasiga yaxshi ta'sir qiladi. Shu holatda turbinani hamma pog'onalarida metall yuzasida himoyali parda hosil bo'ladi. Kompleksonli suv tartibi turbinaning foydalanishida eng samarali hisoblanadi.

4.Suv, bug' va cho'kmalarni analizi natijalarining ko'rinishi.

Issiqlik elektr stansiyalaridagi suv xo'jaligi kerakli ravishda avtomatik moslash asboblari bilan to'liq ta'minlanmagan, shuning uchun ularni bajarish uchun analitikuslari ham kiritiladi.

Har qanday miqdoriy analizni o'tkazish uchun tekshirilayotgan moddani sifat tarkibini bilish zarur. Bu masala suv, bug' va cho'kmalarni tekshirishga ta'lluqlidir. Tekshirilayotgan ob'ektga qarab miqdoriy analizni natijalari turlicha ifodalanadi; Qattiq jismlar – cho'kma (nakip) reagentlar miqdorini massaviy ulushda yoki hisoblanayotgan quruq moddaga nisbatan foizda ifodalanadi. Suv aralashmalarini yoki bug'ni natijalarini esa aralashmaning konsentrasiyasi bo'yicha ifodalanadi. Konsentrasiya – bu ko'rilayotgan komponentning aralashma yoki eritmadagi nisbiy tashkil qilishini bildiradigan kattalikdir. Ko'proq qo'llaniladigan turlari quyidagilar:

konsentrasiyani massaviy ulushi – (g, mg, mkg) larda o'lchanuvchi berilgan komponentni massasini, sistemani hamma massasiga bo'lgan nisbati, bu nisbat, 100 ga ko'paytirilsa massa bo'yicha konsentrasiyani foizini ko'rsatadi;

konsentrasiyani hajmiy ulushi – har bir tashkil etuvchini hajmini, sistemaning umumiy hajmiga bo'lgan nisbati bilan belgilanadi, agar 100 ga ko'paytirsak, u holda hajmni foizini ko'rsatadi;

molyar ulushi – 1 l eritmadagi erigan moddaning mollar soni bilan ifodalanadi;

molyal ulushi – 1000 g eritmadagi erigan moddaning mollar soni;

Normal ulushi – 1 l eritmani tashkil etuvchi qismidagi gramm-ekvivalentlar soni.

Shularga asoslangan holda elektrostansiyada suv, bug'ini analiz qilishda xajmiy, molyar va normal konsentrasiyalar qabul qilingan. Ko'pincha suv va bug'ni kimyoviy tekshirishni natijalarini ko'pchiligini ion xilida erigan tuzlar va metall oksidlarini analizi natijalarini esa molekulyar xilida ifodalanadi. Muhitning kislotalik – asosiy reaksiyasi vodorod ionlarining aktivligi bilan tavsiflanadi va uning manfiy logarifmi ko'rinishida ko'rsatiladi, buni vodorod ko'rsatkichi $pH = - \lg [H^+]$ deb belgilanadi. IESda suvni analiz qilishda ion oksidlar va gazlarni konsentrasiyasini aniqlash bilan bir qatorda bir qancha texnologik ko'rsatkichlari aniqlaydilar, shartli ravishda bular suv aralashmasi guruhlarini yoki ularning to'liq kompleksini tashkil etuvchilaridir. Bunday ko'rsatkichlar ba'zida suvni sifatini texnologik tavsifida solishtirma elektr o'tkazuvchanlik, qattqlik, ishqoriylik, kislotaga egalik, suvning loyqaligi (tozaligi), kremniyga ega ekanligidir.

Konsentrasiyani biridan ikkinchisiga o'tish ifodasi

Berilgan konsentra-siya	Aniqlanuvchi konsentrasiya			
	Hajmiy (g/l)	Massaviy (g/kg)	Molyar (gmol/l)	Normal (g)
Hajmiy C	-	$C_{mol}=C\alpha/\rho$	$C_M= C\alpha/M$	$C_H=C_K/E$
Massaviy C_{mil}	$C_K+ \rho_{mol}$	-	$C_M= \rho C_{nks}/M$	$C_H= \rho C_{mas}/E$
Molyar C_m	$C_\alpha=MC_m$	$C_{mas}=MS_M/\rho$	-	$C_H=MC_M/E$
Normal C_h	$C_\alpha=EC_h$	$C_{mas}=ES_H/\rho$	$C_M=ES_H/M$	-

Eslatma: ρ – zichlik; M – molekulyar massa; E – ekvivalent massa.

Elektr o'tkazuvchanlik, bu eritmaning elektr tok o'tkazishini bildiruvchi kattalik bo'lib, elektr qarshilikka teskaridir. Uning o'lchov birligi qilib, solishtirma elektr o'tkazuvchanlikni birligini qabul qilsak, u simensni santimetrغا nisbati (Sm/sm yoki Om/sm) olingan, ba'zi hollarda mikrosimensni santimetrغا nisbati olinadi. Umumiy qattqlik (Q_{ym}) ekvivalent birlikda (mg-ekv/kg yoki mkg-ekv/kg) keltirilgan suvdagi magniy va kalsiy ionlarining konsentrasiyasini yig'indisidan tashkil topadi. Karbonat qattqligi (Q_K) esa umumiy qattqlikdan bir qismini tashkil qilib, bikarbonat ionlarini suvdagi ekvivalent konsentrasiyasini ko'rsatadi. Kislotaga ega ekanlik – bu eritmadagi kislotalarni konsentrasiyasi yig'indisidir, uning birligi (mk-ekv/kg yoki mkg-ekv/kg) da o'lchanadi. Umumiy ishqoriylik – bu suvda juda nimjon bo'lgan kislotalarning konsentrasiyasi yig'indisidir, uning birligi mg-ekv/kg yoki mkg-ekv/kg. Anionlarni turiga qarab ishqoriylikni vujudga keltiruvchilarni turlari: gidrat, bikarbonat, karbonat va boshqalar mavjud. Fosfatni shartli ravishda PO_4 ga hisoblashda fosfatlarni ekvivalent yig'indisi fosfat ishqoriyligi deb ataladi. Suvni oksidlanishi organik moddalarni oksidini – suv aralashmasini konsentrasiyasini tavsiflaydi. Qiyin va oson oksidlanadigan organik moddalarni oralig'ini ajratish mumkin emas, shuning uchun bu ko'rsatkich shartli ravishda hisoblanadi. Suvning tozaligi unda turli xil noorganik va organik moddalardan tashkil topgan erigan

holdagi birikmalarni bor yoki yo'qligi bilan bilish mumkin. Asosan tozalik (shaffoflik) standart shriftni suv ustunining balandligida ko'rinishi bilan xarakterlanadi.

Nazorat savollari.

1. Turbinaning bug'-suv tartibi nimaga bog'liq?
2. Turbinalar qanday bosimda ishlaydi?
3. Konsentrsiyalangan eritmalar turbinaning qaysi qismida hosil bo'ladi?
4. YEmirilish va tilinish jarayonlari qanday sodir bo'ladi?
5. O'rta, yuqori va o'ta yuqori bosimli turbinalarning bug' ko'rsatkichlari TFK normasiga teng bo'lishi uchun nima qilinadi?
6. O'ta kritik bosimli turbinaning aralashmalar tarkibi nimaga bog'liq?
7. O'ta kritik bosimli turbina qatlamlarining miqdoriy tavsifi qanday bo'ladi?
8. Gidrazin-ammiakli suv tartiblarida o'ta kritik bosimli turbinaning qatlamlar miqdori qanday bo'ladi?
9. Betaraflı suv tartiblarida o'ta kritik bosimli turbina qatlamlarining miqdori qanday?
10. Har xil suv tartiblarda rostlovchi pog'onasidan keyin bosimning o'zgarishi qanday kechadi?

22-Mavzu: Bug' turbinasi va kondensatorida qatlamlar hosil bo'lishi va ularning suv tartibi.

Reja:

1. Bug' turbinasi va kondensatorida qatlamlar hosil bo'lishi.
2. Turbina agregatlarida qatlamlar xosil bo'lishi.
3. Bug' turbinalarining suv tartibi va qatlamlardan tozalash.

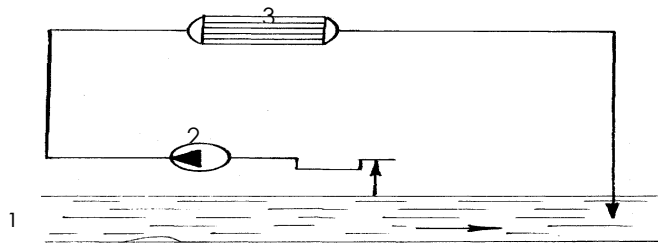
Tayanch iboralar: Turbinadan,bug'ni sovutish, quvurlar, texnikaviy, tabiiy suvlar, jarayon, qizdirgichlar,kondensator, tomchilar havo.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14 .

Turbinadan keyin ishlatilgan bug' kondensatorga keladi va sovutilib kondensatga aylanadi. Aylanish harorati 28 °S ga teng bo'ladi. Bug'ni sovutish uchun kondensator ichidagi quvurlardan texnikaviy tabiiy suvlar o'tadi.Quvurlarda tabiiy suvning aralashmalari qatlamlar hosil qilishlari mumkin. Undan tashqari, quvurlar ichida har xil qumursqalar yashashlari mumkin. Ular iliq suvda tez o'sib, katta joylarni egallaydilar va quvurlar o'tish kesimlarini kamaytiradilar. Shu esa kondensatorida vakuum qiymati ko'tarilib, bug' kondensatga to'la aylanishni qiyinlashtiradi.

Texnikaviy suv ta'minoti ikki turdan iborat:

I - to'g'ri oqimli. Bu jarayonda tabiiy suvlar daryolar, ko'l, dengizlardan olinib, kondensatorga yuboriladi va bug'ni sovutib, yana dastlabki joylariga qaytariladi. Texnikaviy suvlarning tashlamalari issiqlikdan iborat bo'ladi. U tabiiy suvlarning o'simliklariga va xayvonotlarga salbiy ta'sir etadi va shuning uchun tabiiy suvlarni daryolarga yuborishdan avval haroratini albatta nazorat qilish kerak: yozda suv harorati 3°S gacha, qishda 5°S gacha ko'tarilishi ruxsat etiladi.



1-rasm. a) to'g'ri oqimli va b) aylanma konturli texnikaviy suv ta'minotining konturlari.

IESlarning tumanlari suv masalalarining echilishida qiyinchiliklar ko'rganda, aylanma konturli bug' sovutish jarayoni olib boriladi. Sovutish qurilmalaridan gradirnyalar, sovutish hovuzlari, sachratish basseymlar ishlaydi. Hozir respublikamizda gradirnyalardan keng foydalaniladi. Uning sovutish sifati yuqori bo'ladi va kam joy egallaydi. Aylanma konturlarda suv hamma vaqt aylanib yuradi va bu jarayonda yo'qotishlar bo'ladi. Birinchidan: $p_1, \%$ - suv sovutilganda suv tomchilar havo bilan uchib ketadi. Ikkinchidan: $p_2, \%$ - past haroratda suvning bug'lanishi. Uchinchidan: $p_3, \%$ - aylanma konturda barabandan tuzli suvning chiqarish jarayoni olib boriladi. Bu yo'qotishlar tabiiy suvlar bilan qoplanadi - $p_4, \%$. Yo'qotish natijasida texnikaviy suvda tuzlar miqdori ko'payib, qatlamlar hosil bo'ladi. Bu qatlamlar asosan past haroratli kalsiy karbonatlardan (CaCO_3) iborat. Tabiiy suvlarda hamma vaqt uglerod birikmalari bor: uglerod (IV) oksidi CO_2 , gidrokarbonat HCO_3^- va karbonat CO_3^{2-} anionlari.

Suvda ularning orasida muvozanat o'rnatiladi:



Lekin texnikaviy suv ta'minotining yo'qotishlari natijasida suv tomchilar bilan CO_2 uchib ketadi va tenglamalarning muvozanati buzilib, suvda karbonat ionning CO_3^{2-} miqdori ko'payadi va CaCO_3 hosil bo'ladi:



Kondensatorning suv tartibiga ikki vazifa kiradi: quvurlar ichida suv o'tish yo'llarida qatlamlar hosil bo'lmasligi kerak; isitilgan texnikaviy suvda qumursqalar rivojlanishiga halaqit berish kerak. Vazifalarni echish uchun TFQ normalariga ko'ra qo'yidagi jarayonlar olib boriladi:

a) texnikaviy suvga fosfat tuzlari yuboriladi va PO_4^{3-} miqdori 2-2,7 mg/kg teng bo'lishi kerak. Fosfatlar CaCO_3 zarrachalar markazini chetlashtiradi.

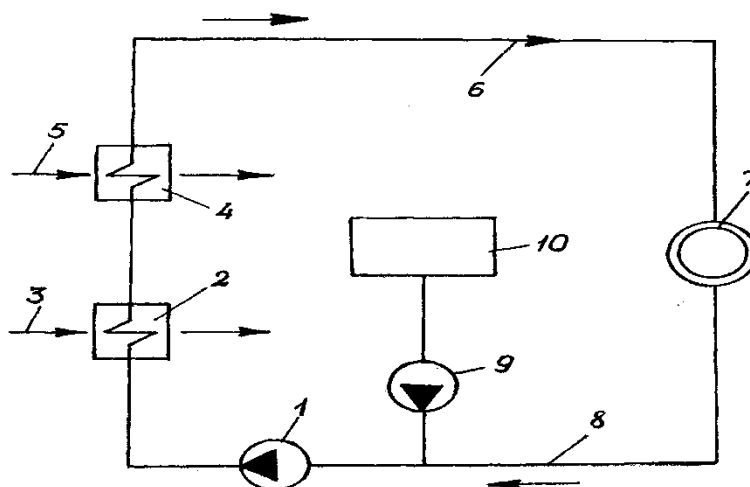
b) sovutish suvida kislotalanish jarayoni olib boriladi. Bu vaqtda suvning qattiqligi 2,0-2,5 mg ekv/kg-gacha kamayadi va CaCO_3 cho'kmaga tushishi uchun imkoniyati bo'lmaydi.

v) qumursqalar o'sishini to'xtatish uchun mis birikmalardan CuSO_4 qo'shiladi (0,2-0,3 mg/kg). Bu modda ta'sirida qumursqalar nobud bo'ladi.

Hozirgi vaqtda CaCO_3 hosil bo'lmasligi uchun suvga kompleksonlardan oksietilidendifosfon kislota (OEDF) yuboriladi. OEDF molekulasini tuzilishi quyidagicha:

Ca bu komplekson bilan suvda yaxshi eriyotgan va mustahkam kompleksonlar hosil qiladi. Sovutish suvga bu kompleksondan 0,5-1,0 mg/kg miqdorida yuboriladi. Tabiiy suvlarning nazoratida daryolarga 2,5 mg/kg- gacha miqdorini tashlash ruxsat beriladi.

issiqlik tarmoqlarining suv tartibi.



2-rasm. Issiqlik ta'minotining chizmasi:

1-tarmoq nasosi, 2-asosiy tarmoq suvining isitgichi, 3-asosiy isitgichga turbinadan olinadigan bug', 4-o'ta kuchli isitgich, 5-o'ta kuchli isitgichga turbinadan olingan bug', 6-tarmoq suvining yo'li, 7-issiqlikdan foydalanuvchi, 8-tarmoq suvining qaytish yo'li, 9-qo'shimcha suvning nasosi, 10-QSTQ.

Bu rasmda issiqlik tarmoqlarining asosiy qurilmalaridan ikkita isitgichlar ko'rsatilgan: asosiy (2) va o'ta kuchli (4). Issiqlik energiyasi ko'p miqdorda kerak bo'lganida (qish vaqtida) ko'pincha o'ta kuchli isitgichning o'rniga suv isitish bug' qozoni ishlatiladi. Turbinadan isitgichlarga kelgan bug' (3,5), tarmoq suvini isitadi va kondensatga aylanib, kondensatga qaytadi. Isitilgan tarmoq suvi esa foydalanuvchiga yuboriladi (7) va ortiqchasini (8) tarmoq nasos orqali (1) yana isitgichlarga yo'naltiradi. Issiqlik tarmoqlari ikki xil bo'ladi: ochiq va yopiq. Ochiq tarmoqlarda foydalanuvchilarga issiq suv beriladi va uning sifati TFQ bo'yicha ichimlik suvining normalariga teng bo'lishi kerak. Yopiq tarmoqlarda qo'shimcha va tarmoqlar suvlarining sifatini emirilish tezligini kamaytirishi kerak. Undan tashqari issiqlik tarmoqlarining holati tarmoqlar tizimlarida qatlamlarni oldini olishi kerak. Bu vazifa deaerasiya jarayoni bilan bajariladi.

Yopiq konturlar yo'qotishlarga ham ega bo'ladi. Bu yo'qotishlar qo'shimcha suv bilan to'ldiriladi va 0,5 % tarmoq suvning xajmidan olinadi. Havo harorati past bo'lganda (-230°S), rezerv soni bo'lishi kerak va u qo'shimcha suvdan 5 %ini tashkil etadi. Shuning uchun o'rnatilgan to'plash sig'imlaridan (hajmi $2000(5000\text{ m}^3)$) qo'shimcha suv nasos bilan (2-rasm 9) tarmoq suvining yo'liga (6) yuboriladi.

Issiqlik tarmoqlarining ishonchli ishi suvning ko'rsatkichlar normasiga bog'liq. Birinchidan, qo'shimcha suvni tozalash shart va shuning uchun qo'shimcha suvning tozalash qurilmalarida kimyoviy usullardan foydalaniladi. Bu ion almashtirish, tindirish, cho'kma hosil qilish usullari. Tozalash chizmalaridan quyidagilari ishlatiladi: Na,- I,- I -Na- kationitlash, kislotalanish,

ohaklantirish, soda-ohaklantirish. Undan tashqari, kamdan-kam hollarda magnit bilan tozalash usulidan foydalaniladi.

Tarmoq suvida har xil aralashmalar mavjud bo'lib, ularning miqdori va suvning elektr o'tkazuvchanligi katta bo'ladi. Suv tartiblari buzilganda, aralashmalardan metall yuzasida qatlamlar hosil bo'ladi.

Tarmoqlar tizimida ular ikki xil bo'ladi:

yuqori haroratda - kalsiy sulfat,

past haroratda - kalsiy karbonat birikmalari.

Ushbu jarayonning natijasida tarmoq suvining harorati tushadi va isitish xonalarida havo harorati pasayadi.

Shuning uchun, tarmoq suvlarining sifatini tarmoq qurilmalarining harorat tarkibiga qarab normalarini belgilash kerak.

Tarmoqli suv tarkibida emirilish jarayonini qo'zg'atadigan gazlar CO_2 , O_2 ko'p miqdorda bo'ladi. Ular metall yuzasida emirish jarayonini tezlashtirib, avariya holatiga olib kelishi mumkin. TFK normalarida kislorod miqdori 50 mkg/kg gacha bo'lishi ruxsat beriladi, CO_2 bo'lmasligi kerak va tarmoq suvini albatta deaerasiyalash kerak. Shuning uchun tarmoq qurilmalarining ichida vakuum deaeratori ishlatiladi.

Suv ko'rsatkichlaridan pH, harorat, ishqorlik, qattiqliklarga katta ahamiyat beriladi. Undan tashqari, hozir yana bir kerakli ko'rsatkich tatbiq qilingan. Bu karbonat indeksidir, I_K .

I_K ni hisoblash uchun suvning umumiy ishqorlilikini qattiqligiga ko'paytirish kerak va quyidagi birlikda o'lchanadi, $(\text{mkg-ekv/kg})^2$. I_K -ning yuqori chegara qiymatlari jadvalda berilgan. Agar hisoblangan I_K bu jadvaldagi yuqori chegara qiymatidan yuqori bo'lsa, tarmoq suvlarida qatlamlar hosil bo'ladi va uning tezligi katta bo'lishi mumkin ($1 \text{ g/m}^2\text{s}$ dan ko'proq).

Karbonat indeksining yuqori chegara qiymatlari.

1 - jadval.

Uskunalarining turi	Tarmoq suvining harorati	CHegara qiymatlari (mg- ekv/kg) ²	
		Ochiq tarmoqlar uchun	YOpiq tarmoqlar uchun
O'ta kuchli isitgich	70-100	3,2	3,0
	101-120	2,0	1,3
	121-130	1,5	1,2
	131-140	1,2	1,0
	141-150	0,8	0,5
Tarmoqli isitgichlar	70-100	4,0	3,5
	101-120	3,0	2,5
	121-140	2,5	2,0
	141-150	2,0	2,0
	151-200	1,0	0,5

I_K aniqlanganda, tarmoq va qo'shimcha suvlarda CO_2 bo'lmasligi kerak. O_2 - 20 mg/kg tarmoq suvlari uchun, qo'shimcha suvlarda – 50 mg/kg gacha ruxsat beriladi. Yopiq tarmoqlarda temir birikmalarining miqdori – 0,5 mg/kg, ochiq tarmoqlarda - 0,3 mg/kg, va muayyan zarrachalari - 0,5 mg/kg gacha bo'lishlari kerak. Lekin bu ko'rsatkichlar TFKning normalarida tasdiqlanmagan. Sababi, I_K -ning yuqori chegaradagi qiymati o'zgarmaganda, ochiq va yopiq tarmoqlarning pH qiymati o'zgaradi: ($pH_{ochiq} - (8,3-9,0)$), ($pH_{yopiq} - (8,3-9,5)$).

Moskva Energetika instituti xodimlari I_K -ning yuqori chegara qiymatiga pH ta'sirini topishgan. pH bilan hisoblangan I_K jadvaldagi yuqori chegara qiymatlaridan farqlanadi.

Undan tashqari issiqlik tarmoqlari uchun qo'shimcha talablar mavjud:

ochiq tarmoqlarning qo'shimcha suvida silikat birikmalarining miqdori 30 mg/kg dan yuqori bo'lmasligi kerak;

qo'shimcha suv uchun baraban bug' qozon barabandan tuzli suvning chiqarish jarayonining suvlarini ishlatish mumkin emas;gidrazin va boshqa zararli moddalarni suvlarga yuborilishi man etiladi;qo'shimcha suvni albatta koagulyasiya va tozalash kerak;past haroratda issiqlik quvurlarida qatlamlar hosil bo'lmasligi uchun quyidagi jarayonlarni olib borish kerak:

a) geksametafosfat reagent bilan qatlam ionlarini suvda yaxshi eriyotgan birikmalariga aylantirish.

b) tarmoqlar suvida qatlamlarni hosil qilishiga qarshi birikmalar qo'shish. Ular qatlamning zarrachalarini o'sishini to'xtatadi.

v) qatlamlar o'rniga suv orasiga shlam hosil bo'lishi uchun imkoniyatlar topish kerak. Bu jarayonga suvni magnit bilan tozalash usuli to'g'ri keladi.

IES larda ko'p sig'implilar bor: ta'minot suv zahirasi, drenajli, qayta kondensatli. Hamma sig'implilarning metall yuzasida emirilishiga qarshi qoplama bo'lishi kerak.

Foydalanuvchidan qaytadigan kondensat ko'rsatkichlari quyidagicha ifodalanadi:

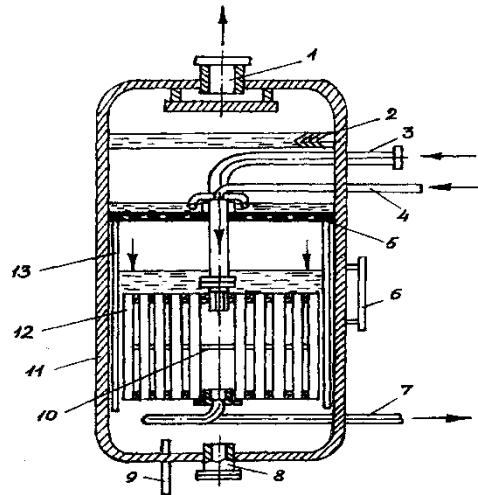
<i>Umumiy qattiqligi</i>	-	<i>50 mkg ekv/kg gacha;</i>
<i>Cu birikmalari</i>	-	<i>20 mkg /kg gacha;</i>
<i>Fe birikmalari</i>	-	<i>100 mkg /kg gacha;</i>
<i>Si birikmalari u</i>	-	<i>120 mkg /kg gacha;</i>
<i>Moy va boshqa birikmalar</i>	-	<i>5 mkg /kg gacha;</i>
<i>PH</i>	-	<i>8,5 dan ko'proq.</i>

Agar foydalanuvchilardan kondensat tozalanmasdan qaytarib yuborilgan bo'lsa, tozalash jarayoni IES larda amalga oshirilishi shart.

Undan keyin drenaj sig'implaridan suvni tozalamasdan ta'minot suvga yuborishi man etiladi.

bug'latgichlarning suv tartibi.

IESlarda qo'shimcha suv kimyoviy va termik usullar bilan tozalanadi.Kimyoviy tozalashda ion almashinuv jarayonlari olib boriladi. Termik usulda suv bug'latgichlarda (3-rasm) tuzsizlantiriladi.



3 - rasm. Vertikal bug'latgich chizmasi (bir pog'onali barbotaj yuvish uskunasi bilan):

1-ikkinchi bug'ning chiqish yo'li, 2-pardali separator, 3-isitish bug'ining berish joyining yo'li, 4-ta'minot suvining berish yo'li, 5-bug'ning yuvish to'sqichi, 6-suvni ko'rsatuvchi shisha, 7-isitish bug' kondensatining chiqish yo'li, 8-isitgichdan suvning to'kish joyi, 9-barabandan tuzli suvning chiqarish jarayonining joyi, 10-yo'naltiriluvchi poydevor, 11-isitgichning tanasi, 12-isitish qismi, 13-tushirilib qo'yiladigan quvur.

Bu bug'latgichlar IESlarning prinsipial issiqlik chizmasiga kiradi. Suvni isitish uchun turbinlardan bug' olinadi (3). U suvni isitadi va kondensatga aylanib (7), IESlarning asosiy sikliga qaytadi, past bosimli isitgich joyiga. Ta'minot suv bug'latgichga kirib (4) qizdiriladi va bug'ga aylanadi ikkinchi bug' (1). U kondensatorga o'tib, kondensatga aylanadi va asosiy turbina kondensatiga qo'shiladi. Ikkinchi bug' toza bo'lishi uchun qizdirgichlarda bug' yuvish uskunalari o'rnatiladi (2,5). Bug'latgichlar uchun qo'shimcha suv albatta Na kationit filtr orqali yumshatiladi va olingan distill sifati, TFQ normasiga qarab, quyidagi bo'lishi kerak Na - birikmalari - 100 mkg/kg - gacha; Uglerod (IV) oksidi (CO_2) - 2 mg/kg - gacha. Distillyatning sifati o'zgarmasligi uchun bug'latgichlarda barabandan tuzli suvning chiqarish jarayoni olib boriladi. Ta'minot suvning tuz miqdori ko'pligida (2000 mg/kg dan ko'proq) kalsiy birikmalari cho'kmaga tushmasligi uchun bug'latgichning suv hajmiga fosfat tuzlarini yuborishiga ruxsat berilgan. Bu jarayon ko'pgina o'rta bosimli IEMlarda ishlatiladi.

Ba'zan bug'latgichlardan distillyat o'rniga foydalanuvchilarga bug' yuborish mumkin. Bu bug'latgichlar bug' o'zgarish uskunalari deb aytiladi. Turbinadan bug'ni olmasligi sababi, bug'larda zararli moddalar bo'lishi mumkin (ammiak, gidrazin) yoki IEM qurilmalarining suvi ishqorli bo'lishi mumkin. Shuning uchun bu bug'larni tibbiy va ovqat tayyorlash korxonalariga yuborish mumkin emas.

Bug' o'zgarish uskunalarining ta'minot suvi albatta yumshatilgan bo'lishi shart va tuzli suvning chiqarish jarayonini albatta olib borish kerak. Bu uskunalarda ikkinchi bug' sovutiladi va to'g'ri foydalanuvchilarga yuboriladi.

Nazorat savollari .

1. To'g'ri oqimli barabanli bug'qozonlardagi suv sig'implari bir xilmi?
2. Ta'minot suvi tarkibidagi barcha qatlam hosil qiluvchi birikmalar va ash mahsulotlari nimani ifloslantiradi?
3. To'g'ri oqimli bug' qozonlariga yuborilayotgan ta'minot suvi tarkibiga qanday sifat me'yorlari o'rnatiladi?
4. O'ta kritik bosimda ishilyadigan energo bloklarda qizdirgichlarni qanday darajada saqlash kerak?
5. Energobloklarda suvning va bug'ning kerakli me'yorlarini saqlash uchun ta'minot suvi qanday holda bo'lishi kerak?
6. IESlarda amalga oshiriladigan kimyoviy suv tartiblarining samaradorligini aniqlash qaysi qismlarni tekshirish bilan amalga oshiriladi?
7. Qozon agregatining ichki yuzalarida qatlamlarning paydo bo'lishi suratini nazorat qilishni maqsadlarini ayting?

23-Mavzu: Issiqlik tarmoqlarining quvur yo'llarida qatlamlar hosil bo'lishi va ularga qarshi kurashish.

Reja:

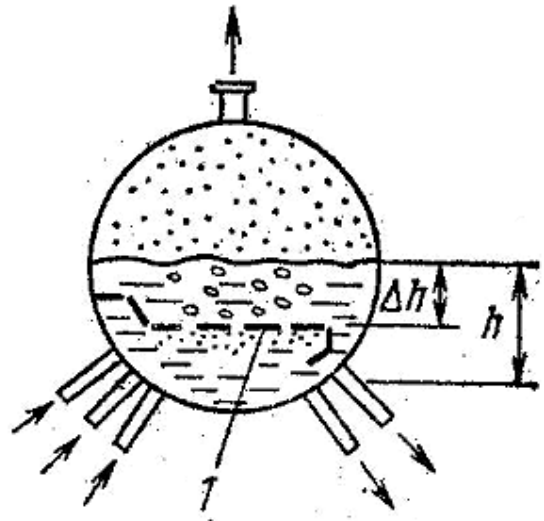
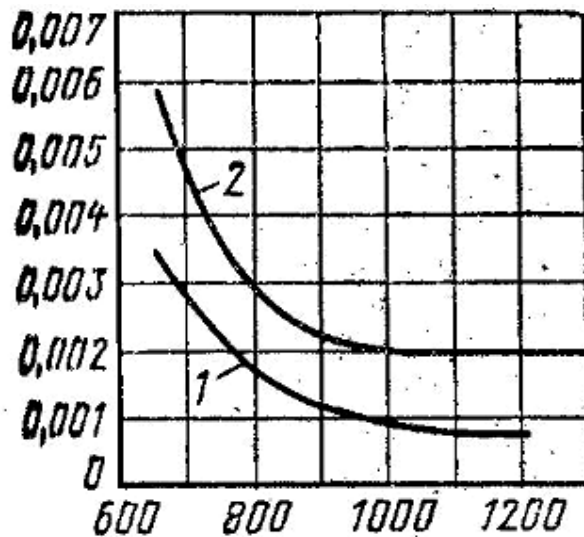
1. Qatlamlar haqida asosiy tushunchalar.
2. Qatlamlar tarkibi va turlari.
3. Qatlarning fizik xususiyatlari.

Tayanch iboralar: bug'latgichlar, qizdirgich va turbina kondensatori, moddalar, er qatlamlari, temirli va misli qatlamlar, proporsional.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

1. Qatlamlar haqida asosiy tushunchalar.

Suv tarkibidagi har xil moddalar suvning qiziyotgan va bug'lanayotgan jarayonlarida, qozonning ichki qiziydigan yuzalarida, bug'latgichlarda, qizdirgich va turbina kondensatoridagi qattiq moddalar, qatlamlar hosil qiladi. Ko'p suv turadigan joylarda. masalan: qozon barabanlarida esa quyqalar (shlam) vujudga keladi. Bu qatlamlar va quyqalar orasida ma'lum chegara yo'q, chunki qatlam vaqt o'tishi bilan ko'chib tushib quyqalarga qo'shilish yoki quyqalar vaqt mobaynida qotib, qatlamlarga aylanishi mumkin.



1 - rasm. Qozon barabanida cho'kma hosil bo'lishini oldini olish uchun bug' separatsiyalanishini suvli muhitda teshikli list yordamida amalga oshirish.

Qozon agregatlarida eng ko'p qatlamlar hosil bo'ladigan qismi bu ekran quvurlaridir. Bu bug' hosil bo'ladigan quvurlarda qatlamlarning hosil bo'lishi metallarning issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirib, quvurlarning o'ta qizib ketishiga olib keladi. Quvur devorining o'txona tomonidagi xarorati qo'yidagicha aniqlanadi.

$$tg = tq + Tq(\delta_g/\lambda_g + \delta_{qat}/\lambda_{qat} + 1/\alpha_2)$$

bu erda tg – quvur devori xarorati °S tq – qaynayotgan suvning xarorati - °S Tq –issiqlik oqimining zichligini vt/m^2 δ_g va δ_{qat} - quvur devori va qatlamning qalinligi λ_g va λ_{qat} – quvur devorining va qatlamning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti.

Yuqoridagi tenglamadan ko'rinadiki quvur devori yuzasining xarorati issiqlik oqimi zichligiga qatlamning qalinligiga to'g'ri issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisientiga teskari proporsional ekan. Bu erda (α_2 – hosil bo'lgan qatlam uchun suvga issiqlik uzatish koeffisienti.

Hozirgi zamon qozon agregatlari radision qismi yuzalarida xaroratning juda katta bo'lish issiqlik oqimining zichligi $600-700 \text{ kvt/m}^2$ ko'tarilishi sababli quvur devoridan qaynayotgan suvga uzatilayotgan issiqlikning kamayishi quvur devorining yuzalari xarorati $500-600^\circ\text{S}$ gacha ko'tarilib ketib, metall mustaxkamligiga ta'sir qilib, uning shikastlanishiga, unda teshiklar, yoriqlar hosil bo'lishiga olib keladi. Qozon agregatlarini ishlatish jarayonida quvur devoridagi qatlamlar kuchib tushib, quvurlarning gorzantal joylashgan qismlarida egilgan joylarida to'planib, suv yuradigan quvurlarning ko'ndalang yuzalarining toraytirib, suvning aylanishini kamaytiradi. Bu qatlam va quyqalarning hosil bo'lmasligi uchun IESlarda ishlatiladigan suvlar suv tozalash inshootlarida tarkibidagi qatlamlar hosil qiladigan moddalardan turli usullarda tozalanadi. Ammo ta'minot suvining asosini tashkil qiluvchi kondensatning turbina kondensatorida sovutuvchi suvning turli yo'llar bilan qo'shilishi natijasida kondensatning ifloslanishi quvurlarda qatlamlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

2.Qatlamlarning tarkibi va turlari.

Quvur yuzalaridagi qatlamlar kimyoviy tarkibi tuzilishi,zichligi va issiqlik o'tkazuvchanlik koefficienti bo'yicha turli xil bo'ladi.Qatlamlar nisbatan yumshoqroq, g'ovok uvadalaniladigan qatlamlardan ,yuzalarga qattiq xuddi emal singari yopishgan xolatlarda bo'lishi mumkin quyqalar ham tarkibi va fizik xossalari bo'yicha bir – biridan farq qiladi.

Qozon agregatlarida hosil bo'ladigan qatlamlar kimyoviy tarkibiga qarab asosan uch guruhga bo'linadi.Ishqoriy – er qatlamlari, temirli va misli qatlamlar.Birinchi ishqoriy – er qatlamlariga kalsiyli va magnitli qatlamlar ya'ni ularning karbonatli, sulfatli, selikatli, fosfatli birikmalaridan hosil bo'lgan qatlamlar kiradi.

Ikkinchi guruhga temir oksidli Fe_2O_3 , Fe_3O_4 Temir fosfatli $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$, Temir selikatli Na_2O $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ qatlamlar kiradi.

Uchinchi guruhga mis metalli va mis oksidli qatlamlar kiradi CuO_2 , Cu_2O kiradi.Bulardan karbonatli qatlamlar asosan kristallar shaklida suv qaynamayotgan joylarda.

Ishqoriy bo'lmagan muhitda vujudga keladi.Bu joylar suv ekonamayzeri,turbina kondensatori, suv qizdirgichlar, ta'minot suvi quvurlari va issiqlik tarmoqlari hisoblanadi.Suvning qaynash jaroyonida CaCO_3 , Quyqa shaklida vujudga keladi.Sulfatli qatlamlar qattiq va zich hollarda bo'ladi.

Selikatli qatlamlar qiziydigan yuzalarga juda qattiq yopishgan bo'ladi.Qozon suvida fosfat va temir miqdorlari oshishi natijasida va past ishqoriy muhitda bug' hosil bo'layotgan yuzalarda nisbatan oson ko'chib tushayotgan yuzalarda bir xil miqdorda hosil bo'ladigan.temir fosfatli $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ qatlamlar hosil bo'ladi.Ekran quvurlarida alanganing ta'sirida xarorat katta bo'lgani uchun Temir oksidli qatlamlar asosan magnetit Fe_3O_4 shaklida paydo bo'ladi.Ta'minot suvida mis birikmalarining ko'payishi natijasida bug' hosil bo'layotgan quvurlarda .Metall yuzalariga mustahkam yopishadigan qatlamlarning asosini mis metalli tashkil qiladi.Qozon suvidagi muallaq ,zarrachalar kristallanishi natijasida kattalashib,keyin bir biri bilan ilashib qozon suvida shilimshiq quyqalar hosil qiladi.Qozon suvi quyqalariga CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2\cdot\text{MgCO}_3$.Magniy fosfat $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, Fe oksidi , $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{Fe}_3\text{O}_4$,mis oksidlari CuO , Cu_2O va organik birikmalar kiradi.

3.Qatlamlarning fizik xususiyatlari.

Qatlamlarning fizik va mexanik xossalariga uning struktura tuzilishi,issiqlik o'tkazuvchanligi qalinligi va uning yuzalariga yopishish kuchi kiradi.Struktura tuzilishi qatlamlarining g'ovakligi yoki qattiqligi (mustahkamligi) bo'lib, ularning qanday usulda tozalash mumkinligini belgilaydi.Agar qatlamlar g'ovak, yumshoq tarzda bo'lsa ularning mexanik usullar bilan tozalash mumkin bo'ladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik qatlamlarining muhim sifati bo'lib,uning tuzilishi va kimyoviy tarkibiga bog'liq qiziydigan yuzalarga nisbatan zich joylashgan qatlamlarga qaraganda ,kuchsizroq yopishgan g'ovaksimon qatlamlar issiqlikni kam o'tkazishi bilan havflidir,chunki ular quvur yuzasi va qatlamlar orasida bo'shliq hosil qilishi natijasida issiqlikni yana yomon o'tkazib, quvurning yana qizib ketishiga sabab bo'ladi.

Praktikada eng xavfli ,eng kam issiqlik o'tkazuvchi qatlamlarga selikatli va yog' bilan aralashgan qatlamlar hisoblanadi.

Nazorat savollari .

1. Suv tarkibidagi har xil moddalar qaysilar?
2. Ko'p suv turadigan joylarda nimalar vujudga keladi?
3. Qatlamlarning tarkibi va turlarini ayting?
4. Qatlamlarning fizik va mexanik xossalriga nimalar keradi?
5. Praktikada eng xavfli, eng kam issiqlik o'tkazuvchi qatlamlarga nimalar misol bo'ladi?
6. Bug'latgichlarda nima hosil bo'ladi?
7. Qizdirgich va turbina kondensatorida nima hosil bo'ladi?

24- Mavzu: Bug'ning ifloslanish darajasini aniqlash va uni kamaytirish tadbirlarini ishlab chiqish. Reja:

1. Bug'ning ifloslanish sabablari.
2. Turbina agregatlarida qatlamlar xosil qilish.
3. Bug' qizdirgichlarni va turbina agregatlarini qatlamlardan tozalash.

Tayanch iboralar: natriy birikmalari, organik va mualloq zarrachalar, erigan tuzlar, ishqorlar, muallaq dag'al kolloid despers zarrachalar, kremniy kislotasi.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

Qozon suvida qaynab xosil bo'layotgan bug' tarkibiga zang maxsulotlari, tuzlar kremniy birikmalari o'tishi, va bug' tarkibida to'yingan bug' bilan bug' qizdirgichlarga va turbina agregatiga o'tib qatlamlar xosil qilishi murakkab fizik va kimyoviy jarayondir.

Barabanli qozonlarda suv va bug'ni ajratish qiyinligi natijasida, barabandan chiqib ketayotgan to'yingan bug' tarkibida ma'lum miqdorda suv tomchilari bo'ladi. Bu tomchilar tarkibida esa erigan tuzlar, ishqorlar, muallaq dag'al kolloid despers zarrachalar hamda organik va mineral moddalar uchraydi. Bunga Qozon agregatida bosimning to'satdan pasayib ketishi, quvvatining o'zgarib turishi, Barabandagi suv sathining oshib ketish jarayonlari ham sabab bo'ladi. Qozon suvida natriy birikmalari, organik va mualloq zarrachalari miqdori oshishi suvning ko'piklanishiga olib keladi. Suv sathida xosil bo'ladigan ko'piklar xosil bo'layotgan bug'ning kamayishi natijasida ham ifloslanishi mumkin. Shunday qilib bug'ning ifloslanishiga qozon suvining chayqalib turilishidan xosil bo'ladigan tomchilar, bug' tomchilarining kattalashib yorilishi va qozon suvining ko'piklanishiga sabab bo'ladi. Amalda qozon suvida barcha birikmalar ma'lum miqdorda quruq to'yingan va qizdirilgan bug'da erishi qoidalariga ega Qozonda bug' bosimining oshishi va zanglashi natijasida uning tarkibida organik va uchuvchan bo'lmagan eritmalar xosil qiladi., bosim 60 kg/cm^2 dan oshganda temir oksidi va kremniy birikmalarining bug' tarkibida erishi kuchayadi.

Natriy birikmalari (NaOH , NaCl , Na_2SO_4) yanada kattaroq bosimlarda kuzatiladi. Qozon agregatida xosil bo'lgan bug'ning ifloslanishi suvning bug' tarkibiga o'tish koeffisienti bilan ifodalanadi.

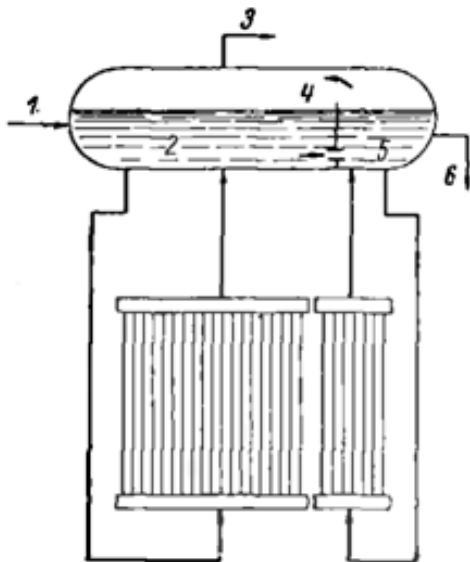
$Kut = A_{\text{bug'}/A.Q.S.}$ bu erda $A_{\text{bug'}}$ tarkibidagi tuzlar va Aqs- bug' va qozon tarkibidagi u yoki bu tuzlar va boshqa moddalar konsentrasiyasi.

Qozon agregatlarida suvning bug'ga o'tishi .

2-xil bo'ladi.

1. Tomchili o'tish deb qozon suvidagi moddalarning bug' tarkibiga tomchilar yordamida o'tilishiga aytiladi.

Agar bug'ning ifloslanishi ba'zi ,bir moddalarning to'yingan va qizdirilgan bug'larda erishi oqibatida bo'lsa ifloslanishi Qozon suvidagi birikmalarning bug' tarkibiga o'tib uni ifloslantirish ikki turga bo'linadi: tomchili va alohida. Agar ifloslantiruvchi moddalar qozon barabanida xosil bo'ladigan tomchilar tarkibida bug' fazosiga o'tsa bu tomchili o'tish deyiladi. Qozon suvidagi ba'zi bir birikmalarining bug' tarkibida eritmalar xosil qilib uning tarkibiga o'tishi alohida o'tish deyiladi.



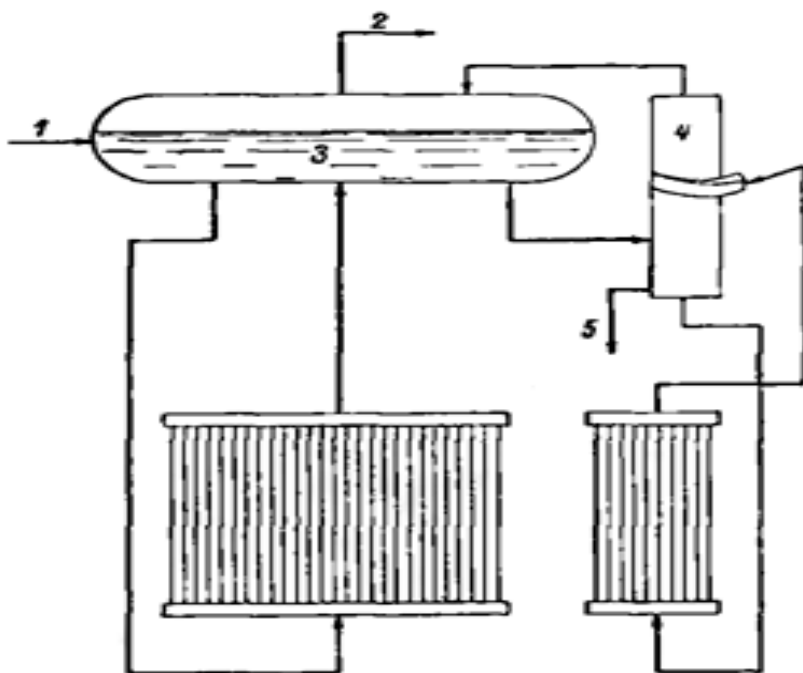
1 - rasm. Qozondagi suvni ikki pog'onali bug'latishli sirkulyasiyalash sxemasi.

1 – ta'minot suvi; 2 – birinchi pog'ona (toza bo'lma); 3 – bug'; 4 – to'siq; 5 – ikkinchi pog'ona (tuzli bo'lma); 6 – yuvish.

Bu moddalarga asosan kremniy birikmalari kirib, uning bug'da erishi qozondagi bosimning 70 kgk/sm^2 oshishi bilan kuchayadi bundan tashqari bosimning oshib borishi bilan NaCl , Na_2SO_4 , birikmalarining bug' fazosiga alohida o'tishi kuzatiladi. Barabanli qozon agregatlarida zararli moddalarni qozon suvidan chiqarib ularning bug' fazasiga o'tishining oksidini olish uchun qozonning yuqori barabanidan qozon suvi uzlluksiz chiqarib turiladi. To'g'ri oqimli qozon agregatlarida esa ularning bir qismi asosan kalsiy birikmalari va zang maxsulotlaridan xosil bo'lgan qatlamlar navbat bilan suv yoki kimyoviy moddalar bilan yuvilib tozalanadi. Qolgan moddalar, natriy birikmalari mis oksidlari, kremniy kislotasi qozon suvidan bug' fazosiga chin eritmalar shaklida yerib to'liq turbina agregatiga o'tadi va uning yuzalarida xavfli qatlamlar xosil qiladi.

2.Xosil bo'lgan bug'ning yetarli darajada toza bo'lmagani sababli bug' qizdirgichlarida va turbina agregatiga natriy birikmalari kremniy kislotasi hamda zang maxsulotlari bo'lgan temir, mis, latun, nikel, elementlariga o'tadi.

Turbina agregati va qizdirgichlarda xosil bo'lgan qatlamlarning tarkibi analiz qilinganda ularning tarkibi asosan FeO , Fe_2O_3 , CuO , Cu_2O , NaSiO_3 , Na_2SO_4 , SiO_2 , birikmalaridan iborat ekanligi aniqlangan .Bu birikmalarning bug' tarkibiga paydo bo'lishiga kondensatorda sovituvchi suvning kondensatga so'rilishi natijasida kondensat tarkibiga tabiiy suvning o'tishi, tuzsizlantirilgan suv tarkibiga kremniy kislotasining oz miqdorda bo'lsa ham o'tishi hamda.Latun, mis, nikel, qotishmalaridan tayyorlangan kondensator va regenerativ qizdirgichlarining quvurlari zanglashdan xosil bo'lgan maxsulotlar sabab bo'ladi.Bu birikmalar turbina kuraklarida va diafragmalarida qatlamlar xosil qilib bu qatlamlar turbina agregati qismlarida notekis taqsimlanadi.Bug' xosil buluvchi va bug' qizdiruvchi quvurlarga nisbatan turbina kuraklarida xosil buluvchi qatlamlarga o'ta sezgir bo'ladi. O'ta kritik bosimli qozon agregatida qiziydigan yuzalarda 100 kg dan ortiq qattiq qatlamlar xosil bo'lganda ham qozonning mustahkamligi va iqtisodiy ko'rsatgichlariga deyarli ta'sir qilmaydi.



2 - rasm. Tashqi siklonli ikki pog'onali

bug'latish sxemasi:

1 – ta'minot suvi; 2 – bug'; 3 – birinchi pog'ona
(qozonning yuqorigi barabani); 4 – ikkinchi
pog'ona (tashqi siklon); 5 – yuvish.

Lekin 300-500mvt li turbina agregati qismlarida bir necha kg qatlamlar xosil bo'lishi pog'onalaridagi bosim farqini oshirib, kuraklarda g'adir – budirliklar xosil qilishi kanallarning torayishi oqibatida issiqlik oqimining notekis taqsimlanishi turbinaning iqtisodiy ko'rsatgichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Turbina qismlarida turbina agregatini yuvib tozalashlari orsida xosil bo'lgan, uning F.I.Kti va quvvatiga ta'sir qilmaydigan qatlamlar miqdori turbinaning tuz sig'imi deb ataladi.

Misol uchun 200 mvt li turbinaning tuz sig'imi taxminan 5 kg tashkil qiladi turli xil turbina agregatlari ishlash jarayonlarida kuzatilib turbina agregatining ko'rsatgichlariga kam ta'sir qiladigan qizigan bug' tarkibidagi ba'zi birikmalarning ruxsat berilgan meyyorlari belgilab berilgan.

Bu turbina agregatini kirayotgan qizigan bug' bosimiga bog'liq bo'lib KES IES larda bir- biridan farq qiladi. Masalan 100 kgk/sm^2 bosimda bo'lgan bug'lar uchun Na birikmalari 10 mgk/kg , kremniy kislotasining miqdori 20 mkg/kg qilib belgilangan.

3. Bug' qizdirgichlarining ichki yuzalarida xosil bo'lgan tuzli qatlamlar ularning kondensat yoki $75-80^\circ\text{S}$ xaroratdagi ta'minot suvi bilan yuvib tozalanadi. suvda erimaydigan qatlamlar esa kislota eritmasi bilan tozalanadi. Turbina agregatida suvda eriydigan qatlamlardan tozalash uchun davriy ravishda nam xolatdagi bug' qo'llaniladi. Bu bug' bilan yuvish agregati erkin ishlaganda ishlayotgan yoki to'xtab turganda amalga oshiriladi. Namligi 2-3 % bug' bilan turbina qismlari yuvilganda undagi suvda eriydigan qatlamlar to'liq chiqib ketadi. Lekin turbina kuraklaridagi temir va mis oksidli qatlamlar suvda erimaganligi uchun ularni tozalashga reagentli eritmalar ishlatilishi .Yuvishning usuli

turbina erkin ishlab turganda, rotorning aylanishi 800 dan 1000 ayl/min tezlikda bo'lganda qizigan bug'ga kodensat sepilib uni to'yingan bug'ga aylantirilib shu bug' bilan yuviladi kondensatni bug'ga aralashtirishda extiyot bo'linadi chunki qizigan bug' xarorati tushib rotor va boshqa detallarning sovishiga yo'l quymaslik kerak har minutiga $1-1.5^\circ\text{S}$ ga pasayib boriladi 10-15 minut davomida suvda eriydigan qatlamlar yuvilib tushadi yuvishdan so'ng bug' xarorati, sepilayotgan kondensat miqdorini kamaytirib, oshirib boriladi bu ham minutiga 2°S dan oshmasligi kerak. Yuvish vaqti turbinadan chiqayotgan kondensat tarkibidagi tuz miqdori kondensat qo'shib yuvayotgan bug' miqdoriga tuz miqdoriga tenglashguncha davom etadi. Bu jarayon yuqori bosimli turbina agregatlariga 10-15 soat davom etadi yuqori bosimli silindrda yuvib tushirilgan qatlamlar to'liq oraliq qizdirgichlarda o'tadi. Shuning uchun turbina yuvilgandan keyin qozon agregatiga to'xtalib qizdirgichlar yuvib tozalanadi qolgan silindrlardagi qatlamlar suv va bug' yo'llaridan chiqarib tashlanadi. Turbina qismlaridagi suvda erimaydigan qatlamlarni ishqorli reagentlar bilan yuvishda agregat erkin ishlab turganda yoki ishlab turganda amalga oshiriladi. Buning uchun turbinaga 7-10 % li NaOH eritmasi aralashtirilgan to'yingan bug' yuboriladi ishqor bilan ifloslangan bug' kondensator orqali chiqarilib yuboriladi. Keyin turbina qismlari nam bug' yoki kondensat bilan ishqor qoldiqlaridan yuvib tashlanadi. Turbina kuraklaridagi temir va mis oksidli qatlamlardan tozalashda gidrozin sulfat va limon

kislotalari ammoniy karbonatning eritmalari ishlatiladi .Turbina agregati qismlarini suv va kimyoviy reagentlar bilan yuvish yaxshi samara bermaganda ular mexanik usullar bilan tozalanadi.

Nazorat savollari .

1. Barabandan chiqib ketayotgan to'yingan bug' nimaga aylanadi?
2. Tomchilar tarkibida qanday moddalar uchraydi?
3. Qaysi qotishmalar kondensator va regenerativ qizdirgichlarining quvurlarini zanglashga sabab bo'ladi?
4. Yuvinishning usulini ayting?
5. 300-500 mvt li turbina agregati qismlarida bir necha kg qatlamlar xosil bo'lishi nimaga olib keladi?
6. Bug' qizdirgichlarining ichki yuzalarida xosil bo'lgan tuzli qatlamlar necha °S li suv bilan yuviladi?
7. Hosil bo'lgan bug'ning etarli darajada toza bo'lmagani sababli bug' qanday elementga o'tadi?

25 -Mavzu: IES da kimyoviy nazorat tashkil qilishning prinsipial sxemalari.

Reja:

- 1.Kimyoviy nazoratning vazifasi.
- 2.Suv va bug'dan na'muna olish.
- 3.Kimyoviy nazoratni amalga oshirishda qo'llaniladigan usullar va asboblari.
4. Yengil uchuvchi moddalardan namuna olish.

Tayanch iboralar: Kimyo laboratoriyasi, qozon agregati, turbina qurilmasi, teploximik sinovlar, Bug' va kondensat, Elektr tuz o'lchagichlarning.

Adabiyotlar: 1.2.3.7.9.14

Suv tayyorlash va suv tartiblari ustidan kimyoviy nazoratning asosiy vazifasi stansiyada ishlatilayotgan suv va bug'ning talab qilingan me'yorlari suv tayyorlash qurilmalarida yoki suv tartiblarida buzilayotgani o'z vaqtida aniqlash, bu jarayonlarni doimiy nazorat qilib, aniqlangan kamchiliklarni qisqa muddatda bartaraf qilish hisoblanadi.Issiqlik elektr stansiyalarida kimyoviy nazoratni tarkibida kimyo laboratoriyalari bo'lgan kimyo sehi amalga oshiradi.

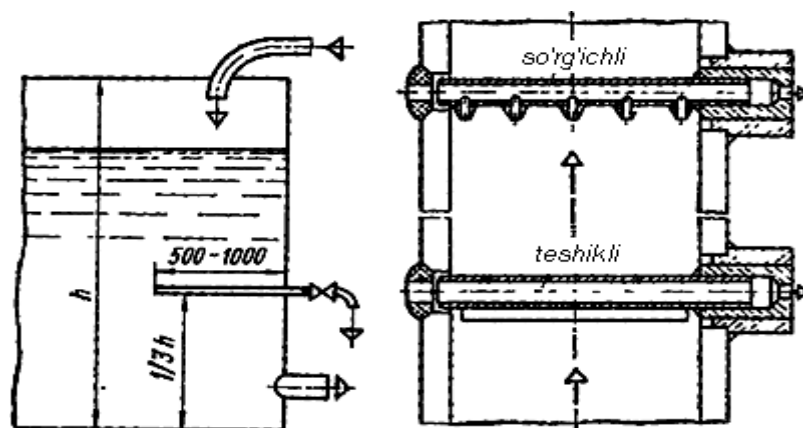
Kimyo laboratoriyasi qozon agregati va turbina qurilmasida teploximik sinovlar ishlab chiqarish talablaridan kesib chiqadigan sozlash ishlarini hamda tayyorlanayotgan suv va hosil bo'layotgan qatlamlarni to'liq analiz qilib boradi.

Bajarilayotgan ishlar asosida IESda olib borilayotgan suv tartiblarining samaradorligi va tejamkorligi aniqlanib, suv tartiblarini va suv tayyorlash texnologiyasini yanada rivojlantirish chora tadbirlari ishlab chiqilmoqda.

Ekspress ya'ni tezkor laboratoriyalar esa kechayu – kunduzi tiinimsiz tayyorlanayotgan suv sifati stansiyaning turli qismlarida o'rnatilgan talablarda javob berish bermasligini nazorat qiladi.

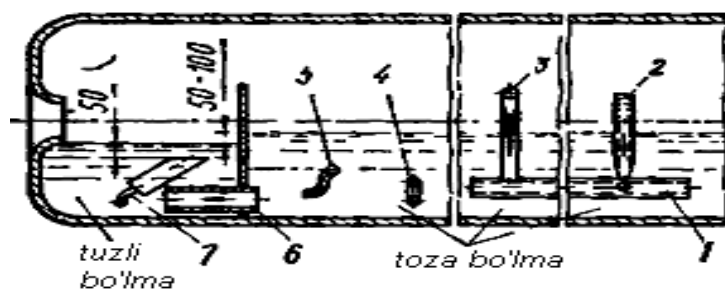
Bundan tashqari kimyo sexi xodimlari suv tayyorlash qurilmalari va issiqlik qurilmalari ishga tushayotganda,sozlash ishlari amalga oshirilayotganda va sinovdan o'tkazilayotganda kimyoviy nazoratni amalga oshiradi hamda suv tayyorlash qurilmalaridan chiqayotgan oqova suvlar sifatini, ularning tozalanishini , konservalaslangan va zahirada turgan agregatlar holatini ham nazorat qilib turadi. Kimyo sexi zimmasiga qozon barabanlarining kollektorlarining, kondensator, qizdirgichlarning hamda turbina kuraklarining holatini kuzatib qatlamlar va zanglarning joylashishini miqdorini xususiyatlari va tarkibi hamda qalinligi o'lchamlari harakterini aniqlash ham kiradi.Bunday olib boriladagan nazoratlar bir birini to'ldirib IESlarning ishonchli va samarali ishlashini ta'minlaydi.

2.Suv tayyorlash va suv tartiblari ustidan kimyoviy nazoratning muhim shartlaridan biri suv va bug' kondensatidan aniq na'muna olishdir. Olingan na'muna tarkibi nazorat qilinayotgan suv yoki kondensat tarkibidan farq qilmasligi kerak aks holda bu olib borilayotgan suv tartiblari natijalari noto'g'ri baholanishga olib keladi. Bir jinsli muhitdagi , qizdirilgan bug' kondensat, tozalangan qo'shimcha va ta'minot suvlari ulardan na'muna olishda qiyinchilik to'g'dirmaydi.Turli usullarda olingan na'munalar ,bu muhitlarning safiga mos keladi.Ta'minot suvidan na'muna olish ekonamayzer oldidan quvurga o'rnatilgan trubka orqali amalga oshiriladi.Qizdirilgan bug'lardan na'muna olish uchun bug' quvurlarida so'rg'ichli va tirqishli na'muna olish trubkalari o'rnatiladi.



1 - rasm. Bakdan (a) va to'yingan hamda o'ta qizigan bug'dan teshikli va so'rg'ichli na'muna olish (b) sxemalari

Qozondan chiqarib tashlanayotgan suvdan na'muna olish qozonning yuqori barabanidan, uzluksiz chiqarib turilgan suv quvurlaridan qozon suvi na'munasidan qozon barabanida o'rnatilgan teshikli va terqishli kollektor orqali amalga oshiriladi. Kimyoviy nazoratni tezkor amalga oshirish ishchilar sonini kamaytirish uchun issiqlik elektr stansiyalari markazlashgan na'muna olish ,ular haqidagi ma'lumotlarni bir joyga to'plash joriy qilinadi hamma na'munalar quvurlar orqali sovitish qurilmasiga ulanadi.Quvurlarda suv va bug'ning temir oksidlari bilan ifloslanmasligi uchun zanglamaydigan po'latdan mis miqdorining na'munasi olinmasa qizil mis tayyorlanadi.



2 - rasm. Qozon suvidan barabanda na'muna olish moslamasi:

1 – toza bo'lmaning o'rtasidagi suvdan na'muna olish kollektori; 2,3 – kollektordagi teshikli uchyoq; 4 – toza bo'lmadan na'muna olish quvuri; 5 – suv chiqarish quvuri oldidagi suv na'munasini olish quvur; 6 – suv chiqarish quvuri; 7 – tuzli bo'lma yuvish suvini yig'gich.

3. Bug' va kondensat tarkibida birikmalarining konsentrasiyasi juda kichik bo'lgani uchun ularning miqdorini aniqlash qiyin bo'ladi ularning aniqlash uchun tuz yig'ish usuli qo'llaniladi. Buning kondensat yoki bug' na'munasi ma'lum bir miqdorda olinib ko'p marta bug'lantirilib tuzlar yig'iladi. Hosil bo'lgan oz miqdordagi kondensatdagi tuz miqdori odatdagi analiz orqali aniqlanadi va bug'lantirilgan kondensat miqdoriga taqsimlanadi. Bu termik konsentrasiyalash usuli kamchilik tomoni juda ko'p, bir necha o'n litr suvni bug'lantirish, bunga ko'p vaqt sarflanishidir. Kimyoviy konsentrasiyalash usulining bunday kamchiligi yo'q bunda 120-150 litr miqdordagi kondensat 15-20 m/soat tezlikda 30°S xaroratda ketma – ket laboratoriyadagi kationit va anionit filtrlaridan o'tkaziladi. Filtrda ushlanib qolgan kation va anionlar 1-2 litr xlorid kislotasiva uyuvchi natriy (NaOH) ishqori bilan yuviladi. Reagent va yuvish suvi yig'ib olinib analiz qilinadi. Kationlar va anionlar miqdorlari yig'indisi kondensatdagi tuz miqdoriga teng bo'ladi. Bu usullarda nazoratni tezkor amalga oshirib bo'lmasligi ko'p mehnat sarflanishi analiz qilinayotgan vaqt mobaynida stansiyada bug' sifati o'zgarib ketishi mumkinligi sababli hozirgi paytda bug', kondensat, ta'minot va qozon suvi tarkibidagi tuz miqdorini aniqlash uchun elektr tuz o'lchagichlari qo'llaniladi. Ma'lumki toza kondensat elektr tokini o'tkazmaydi suvda erigan birikmalar miqdori oshishi bilan tok qarshiligi kamayib o'tkazuvchanlik oshadi. Elektr tuz o'lchagichlarning ishlashi shu prinsipga asoslangan va galvonometr ko'rsatgichlari bo'yicha aniqlanadi. Bundan tashqari IESlarda Na, Ca, K, Mg miqdorining aniqlaydigan alangali fotometr, kislorodomerlar avtomatik ravishda suv qattiqligini nazorat qiladigan jestkomer, SiO₃ va Fe konsentrasiyasini o'lchash uchun fotoelektrokafimetr va boshqa asboblari qo'llaniladi.

4. Yengil uchuvchi moddalardan namuna olish.

Olingan namuna qandaydir aralashmaga nisbatan yaxshiroq bo'lishi uchun namunaning tarkibi aytib o'tilgan holatlarda o'zgarmasligi kerak bo'ladi. Ba'zi bir holatlarda namunani olish vaqtida o'zgarmasligi, uni saqlashda va uzoqroqqa yuborishda har xil imkoniyatlardan foydalanish mumkin bo'lmay qoladi. Shunday holatlarda natijalarni ko'rib chiqqanimizda shuni esdan chiqarish kerak emaski, namuna juda yaxshiroq bo'ladimi yoki yo'q. Namunani yaxshiroq bo'lishi, uni saqlashda, quvur

bo'ylab yuborishda, yana engil uchuvchi aralashmalarni uni tarkibida bo'lishi bilan buziladi. Bunday aralashmalarga quyidagilar kiradi: O_2 , NH_3 , va CO_2 . Bizga ma'lumki, IES ning asosiy siklidagi ishchi muhitga kiruvchi erigan kislorodning konsentrasiyasi juda ozdir. Agar kislorodga ega bo'lgan ta'minlovchi suv yoki turbina kondensati namunasini atmosfera havosi bilan bog'lanishi amalga oshirilsa, unda u kislorod bilan ifloslanadi. Juda kam vaqt ichida havodagi kislorodning parsial bosimi yuqori bo'lganda, u suvda eriydi, kislorodning konsentrasiyasi ortadi va uning natijasida o'lchanganidan yuqori bo'ladi. Ana shunday qoidalarga asoslangan holda, unga bo'ysinuvchi kislorod namunasini olishga mo'ljallangan texnik asbob ishlab chiqilgan. U quyidagidan tashkil topgan: namuna oladigan idish undan kattaroq idishga solib qo'yilgan. Tekshiriladigan suvni namuna olish nuqtasidan uch tomonida shisha quvurcha bo'lgan kauchukli shlang ichkari tomonga yuboriladi. U idishning tagigacha yetmaydi. Namuna olish uchun shu shlangni idishni ichiga tushirilayotganda undagi havo chiqarib yuborilishi kerak bo'ladi, shuni albatta birinchi navbatda tekshirishimiz kerak bo'ladi. Buning uchun shlangni shishali uchini yuqori ko'tarilsa, namuna bilan havoni pufakchalari chiqarib yuboriladi. Pufakchalarni uzoq vaqt davomida paydo bo'lishi, qandaydir qurilmalardan so'rish holatini mavjudligidir. Bulardan ventil bo'lib, unga tutashtiruvchi naychalarni o'rnatilishi eskirib qolgan rezinalarni o'rnatilishi misol bo'la oladi. Yaxshiroq namunani olish uchun bunday kamchiliklar yo'qotilishii shart.

Idishni suv bilan to'ldirish shunday tezlikda olib boriladiki, bunda u aralashishiga ega bo'lsin. Suv ichki idishning chekka qismidan oqib tashqi idishni to'ldiradi va to'lgandan so'ng undan oqib chiqadi. Ichki idishdan 10 marotaba suvni oqib o'tishi bilan, uni ichki idishga o'tishini davom ettirish bilan, ichki idishdan shisha quvurcha olinib, uni tezda reaktiv eritmasiga solinadi.

CO_2 ni miqdori IES ning turli suvlarida turlicha bo'ladi. Xona havosidagi CO_2 ning parsial bosimi CO_2 ning suvdagi konsentrasiyasiga teng holatida bo'lsa shunday holatda namuna olinadi. Ana shunday holatda namuna olish jarayonida CO_2 ning suvdan havoga o'tishi – desorbsiya holati vujudga keladi. Agar CO_2 ni konsentrasiyasi tenglik holatidan kam bo'lsa, u holda namuna olish jarayonida absorbsiya holati vujudga keladi.

Erkin CO_2 ni qiymatini aniqlash uchun namunani kolbaga olishni talab qiladi. Kolbani tagiga tushirilgan idishga quvurcha orqali namuna olish chun rezinali shlangni olish nuqtasiga biriktiriladi. 6÷7 suv hajmi shu joydan o'tgandan so'ng uni qisqich bilan siqib qo'yib, olish nuqtasida olinadi va uni xlor-kalsiyli trubka bilan biriktiriladi.

IESdagi suvlar va havodagi suvlar va havodagi ammiakning konsentrasiyasi kichik bo'lgani uchun suyuq va gaz fazalarini Xavo bilan birikishi olinishida juda sekin davom etadi. Ammiak namunasini O_2 ba CO_2 namunasiga qaraganda juda extiyotkorlik talab etilmaydi. Lekin baribir ammiak namunasi tezda analiz qilib tekshirilishga yuboriladi. Olingan namunani tezda tekshirilmasa, uni tarkibi buziladi.

13-rasmda CO₂ gazini namunasi olinadigan idish tasvirlangan. 1 – konussimon kolba; 2 – tekshirish olib boriladigan suvni keltirish; 3 – tekshirish olib boriladigan suvni olib ketish; 4- rezinali probka; 5 – byuretkani oxirgi uchi. Havo bilan birikishida namunadagi CO₂ va NH₃ ni konsentrasiyasini o'zgarishi namunani yaxshiroq bo'lishini buzilishiga olib keladi, ya'ni pH va elektr o'tkazuvchanlik deb ataluvchi ikkita ko'rsatkichni o'zgarishiga olib keladi. CO₂ va NH₃ ni konsentrasiyasini juda oz miqdorda o'zgarishi, juda toza bo'lgan suvlardagi analiz aralashmalarini ko'proq bo'lishiga olib keladi. Agar tuzdan tozalangan suv, bug' va kondensatda CO₂ ni konsentrasiyasi yuqori bo'lsa, u holda pH kichik miqdorda, agar NH₃ ni konsentrasiyasi kichik bo'lsa, pH yuqori holda o'lchanadi. CO₂ va NH₃ ni namunaga tushishi o'tkazuvchanlikni yuqori holda o'lchanadi, chunki u umumiy ionlar konsentrasiyasini oshirib yuboradi. pH va o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun datchiklar ishlatiladi.

Namuna olinayotgan juda extiyotkorlik bilan ish olib borish zarur, chunki havodagi chang namunaga tushib, uni ifloslantiradi, kalsiy moddalarini miqdorini oshiradi. Undan tashqari olingan namuna idish orqali ham ifloslanishi mumkin, shuning uchun shisha idish emas, balki polietilendan ishlangan idishdan foydalaniladi. Eng qulay idish bu qopqog'i yopiladigan polietilen idishdir.

Ko'pincha polietilen idish devori bilan namuna sorbsiya holati vujudga keladi. Shu adsorbsiyalangan aralashma idish devorlarini yuvganda ham ketmaydi. Agar shu idishda avval yuqori konsentrasiyaga ega bo'lgan namuna saqlangan bo'lsa, buning natijasida konsentrasiya ortadi. Agar teskari holat bo'lsa, u holda konsentrasiya kamayadi.

Ba'zi bir aralashmalarni konsentrasiyasi quvur bo'ylab namunani harakatlanishida ham o'zgarib boradi. Masalan, korroziya jarayonini ortib borishi, erigan kislorod konsentrasiyasini kamayishiga, korroziya mahsulot-larini konsentrasiyasini ortishiga olib keladi. Shuning uchun bug' namuna olish yo'llarida korroziyaga chidamli materiallardan yasashga e'tibor beriladi.

IES ning asosiy siklida namuna harakatlanuvchi trassalarini po'latdan ishlanadi. Lekin bu namuna oluvchi trassani namuna olingan joydan, to ekspress laboratoriyasiga bo'lgan yo'lni po'latdan ishlash juda qiyindir. Shuni sezish mumkinki, agar bug' oluvchi nuqtadagi namunani sarfi vaqt bo'yicha o'zgarib borsa, u holda korroziya mahsulotlari temir moddasini konsentrasiya sarfi ortadi, sarf kamaysa, kamayadi. Bunday o'zgarish zarrachalarni bug' oluvchi yo'llarida turib qolishi harakat tezligi kichikligi tufayli sodir bo'ladi. Shuning uchun bug' oluvchi yo'llardagi sarfni o'zgarmas holda ushlab turish kerak bo'ladi va uni yo'llarda o'tirib qolmasligi uchun harakat tezligi kerakli miqdorda bo'lishi shart, bu esa namuna olish uchun quvurchani diametri juda kichik bo'lishi kerak bo'ladi. Bu esa quvurchani har xil moddalar bilan ifloslanishiga va namuna olish holatini natijalarini kamaytirishga olib keladi.

Undan tashqari o'ta qizigan bug' namunasini olishda, shu namuna olish holatida ham buzilishi sabab bo'ladi. Shuning uchun bug'dan olingan namunani kondensatga aylantirish zarur, uni bosimini atmosfera bosimidan ham past bosimgacha kamaytirish zarur. Bosim va haroratni kamaytirish

natijasida uni tarkibida har xil aralashmalarning eruvchanlik darajasi kamayadi. Natijada bug'dan qattiq faza ajralib chiqadi, bu esa qisman devorlarda ig'ilib qoladi. Bunday holat boshqa aralashmalardan ham qattiq fazalar ajralishiga olib keladi. Bunday holatni kamaytirish uchun sovitkichdan keyingi bosimni kamaytirish kerak bo'ladi. Har turli korroziya holatlarini IESdagi namuna olish quvurlarida kamaytirish, remontni holatini kamaytirish uchun quvurlarda turli qirqmalar hosil qilinadi. Korroziyada ishtirok etmagan aralashmalar erigan holatda bo'lishiga qaramay, namuna olish holatiga ta'sir etmaydi. Lekin sekin harakatlanuvchi bunday aralashmalarni namuna olish vaqtida bizga zarur emas. Bu esa ekspress laboratoriyaga, analizator asboblarga namunani etib kelishini pasaytiradi. Aralashmaning konsentrasiyasi qancha kam bo'lsa, namuna hajmi shuncha ko'p tekshiriladi. Geterogen muhitlar uchun to'g'ri natijalarni olish uchun namunani miqdorini bir necha yuz metrgacha davom ettiriladi. Buning natijasida ionlarni – ionit filtrlarida yig'ilib qolishiga olib keladi.

Nazorat savollari .

- 1. Issiqlik elektr stansiyalarida kimyoviy nazoratni qaysi seh amalga oshiradi?*
- 2. Kimyo laboratoriyasi qaysi qurilmalarni nazorat qilib boradi?*
- 3. Kimyo sehi qozon barabanlarining yana qaysi qurilmalarni zanglashini va xususiyatini o'rganishi kerak?*
- 4. Ekspress ya'ni tezkor laboratoriyalar qanday ishlarni amalga oshiradi?*
- 5. Bug' va kondensat tarkibida birikmalarining konsentrasiyasi qanday bo'ladi?*
- 6. Bug' va kondensat tarkibida birikmalarining konsentrasiyasi juda kichik bo'lgani uchun qanday usul qo'llaniladi?*
- 7. Elektr tuz o'lchagichlarning ishlashi qanday prinsipga asoslangan?*

26– MA'RUZA. Issiqlik elektr stansiyalarida to'yingan va o'ta qizigan bug'larni namuna olish nuqtalari nazorat grafiklari.

Reja:

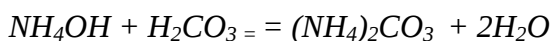
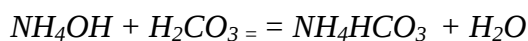
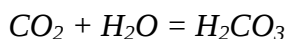
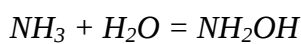
- 1. Kimyoviy tekshiruv prinsipial chizmasi*
- 2. Kimyoviy tekshiruvning grafigi.*
- 3. Namuna tayyorlash va olish uslublarini takomillashtirish yo'llari.*
- 4. Ta'minlovchi suvdan keyingi kimyoviy tekshiruvni amalga oshirish.*
- 5. Analiz qilish uslublarining turlari.*
- 6. Turli xil spektral uslublar.*

Tayanch iboralar: Kimyo laboratoriyasi, qozon agregati, turbina qurilmasi, teploximik sinovlar, Bug' va kondensat, Elektr tuz o'lchagichlarning.

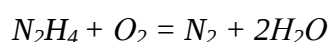
Adabiyotlar: 1,2,3,4,5,6.

1. Kimyoviy tekshiruv prinsipial chizmasi.

Organik yoqilg'ida ishlaydigan IESlarning suv kimyoviy holatida bug' generatorlarini turiga qarab, ularni tashkil uslublari mavjud. Barabanli bug' generatorlari uchun qozon suvini fosfatli uslubi va ta'minot rulini gidrozin-ammiak tartibi bilan olib boriladi. Undan tashqari kimyoviy tekshirish kimyoviy laboratoriyani ishchilari qozonning barabanini, bug' generatorining quvurlari og'zini, kondensatorlar isitkichlarini turbinali qatlamlarining xossa va tartiblarining po'latlarini emirilish jarayoni chidamliligini ham tekshiradilar. To'g'ri oqimli bug' qozonlari uchun ishqorli betarafli va ikkoviga bug' generatorlarga tegishli kompleksonli ravishda olib boriladi. Suv kimyoviy ish holatlarini tashkil qilishda issiqlik energiyaning qurilmalarini mustahkam avariyasiz, uzluksiz ishlashi uchun IES larni asosiy sikliga kimyoviy reaktor yuboriladi. Ular aralash-malar va emirilish moddalarini bog'lashga yo'nalgan bo'ladi va undan tashqari yemirilish jarayonlarini oldini oladi. Fosfatlash tartibida fosfat kislotaning tuzlari ishlatiladi: NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 . Ular barabanni tugatish yuzasida karbonat kalsiy qatlamlari o'pHiga qozon suvida shlam hosil qiladi, gidroksilapanit $\text{Ca}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Bu esa barabandan puflash jarayoni bilan chiqarib yuboriladi. Gidrazin-ammiakli tartibi ta'minot suvidagi agressiv gazlar bo'lgan CO_2 va O_2 ta'sirida emirilish jarayonlarini hosil bo'lishdan oldini olishga yo'nalgan. Ammiak NH_3CO_2 ni bikarbonat va karbonat ammoniy tuzlarini hosil qiladi va quyidagicha ifodalanadi:



Gidrazit N_2H_4 ta'minot suvida O_2 ni bog'laydi:



Gidrazin-ammiakli suv tartibi emirish jarayonini kislorod va vodorod qutbsizlanish bilan emirilish jarayonini oldini oladi. Ishqorli va kuchli ishqorli tartibda pH qiymati $9,0 \pm 0,1$ ga teng bo'ladi. Bu tartibli ko'pincha hozirgi IESlarda ishlatiladi. Kuchli ishqorli tartibda pH qiymati 9,4 – 9,6 bo'ladi. Gidrazin va ammiakni deaeratoridan so'ng buster nasosiga yuboriladi. Asosiy kimyoviy reagentlardan O_2 va H_2O_2 foydalaniladi. Bu tartib betarafli oksidlanish tartibi deb hisoblanadi. Undan yuborish uchun quyidagi shartlarga rioya qilish kerak:

1) Ta'minot suv tuzsiz lang holatda olinadi. (elektr o'tkazuvchanligi 0,15 – 0,20 mksm/sm²)

2) Kondensat-ta'minot yo'llarida qurilmalari po'lati zanglamas materiallardan qilinadi.

Emirilish tilinish jarayonlarini tezligini oshirish uchun pH qiymati 7,0 dan past bo'lmasligi kerak. Bunda NH_3 miqdorini 60 mkg/kg gacha olinadi va buster nasosiga yuboriladi. Bunda NH_3 60 mkg/kg gacha miqdorini pH ni 7,2 dan kichik bo'lmasligi holda buster nasosiga berilishi talab qilinadi. pH qiymati 7,5 – 8,5 ga teng bo'ladi. O_2 ni esa IESni siklini ikki nuqtaga beriladi: Blokli tuzsizlantirish

uskunalaridan keyin (BTU) kondensat nasosni II (KN-II) va keyin BN-ga. Undan tashqari N_2H_2 bilan betarafli tiklanish tartibi ham mavjuddir. Bu tartib avvalgi tartiblarning kondensat ta'minot yo'llaridagi qurilmalarni po'lati latundan qilinganligi bilan farq qiladi va pH qiymati 75 ga teng bo'ladi. N_2H_2 BTUdan keyin KN-II ga yuboriladi. Betarafli tartiblar qurilmalarni IESlar asosiy sikldagi qurilmalarni po'latini yuzasida himoyalash parda tuzilishiga olib keladi. Himoyalash parda Fe_3O_4 dan ibo-rat. U qurilmalardan metall yuzalarining yemirilish jarayonlaridan saqlaydi va uni to'g'ri oqimli bug' qozonlarda ishlatiladi, chunki ulari ta'minot suvga talablari kuchliroqdir: barabanli qozonlar uchun va o'ta ko'rsatkichlarga ega bo'lgan to'g'ri oqimli bug' generatorlarga tavsiya etiladi. O'rta bosimli bug' generatorlarda esa uni qurilmalari tushurish uchun ishlatiladi. Kimyoviy reagentlardan asosan kompleks modda (komplekson)dan foydalaniladi. Bu etilen diamino sirka kislotani Na ba NH_4 tuzlari. Ular ta'minot suvdagi aralashmalar bilan reaksiya qilib, suvda yaxshi eriyotgan murakkab kompleks tuzlar (kompleksonotlar) hosil qiladi. Kompleksonotlar yuqori haroratda termoliz natijasida parchalanib, metall yuzasida himoyalash parda hosil qiladi. Kompleksonli suv tartibi eng samarali deb hisoblanadi, lekin texnikaviy foydalanish qoidalarini normalariga kiritilmagan. Buning sababi, ishlatiladigan reagentlar ham qimmat, ham kam uchraydi. Undan tashqari, kompleksnotlar faqat yuqori ko'rsatkichlarda ($t = 250^0S$, $P = 24,0 \text{ mPa}$) termoliz jarayonini borishi bilan amalga oshiriladi. Aytib o'tganimizdek, suv-kimyoviy holatning kimyoviy tekshiruvda prinsipial chizmasi asos hisoblanadi va o'z ichiga olinayotgan nuqtalar haqidagi ma'lumotlarning yig'indisini tashkil etadi.

Tekshiruv hajmi deganda ishchi muhitni sifat ko'rsatkichlarini aniqlaydigan ro'yxatlar tushuniladi. Tekshirish hajmiga tekshiriladi-gan, normadagi ko'rsatkichlar kiritiladi, bu kattaliklar fizik-kimyoviy jarayonlari borishida rejim shart-sharoitlariga ta'sir etmaydigan holatdagi normalardan farqli holda bo'ladi. Undan tashqari tekshiriladigan ko'rsatkichlarga shunday ko'rsatkichlar kiradiki, bularda ta'sir etish uslublari bo'lmaganligi tufayli miqdor oraliq'i qo'yilmagan.

Issiqlik elektr stansiyasining suv rejimini u yoki bu turi qaytadan ko'rib chiqishda norma ko'rsatkichlari o'zgaradi, bu vaqtni o'zida tekshiriladigan ko'rsatkichlari soni kengayishi va torayishi mumkin, bu informasiyani olish uchun qo'yilgan masalaga yondoshgan holda bo'ladi. Tekshiriladigan va normalashtirilgan ko'rsatkichlar IESdagi suv rejimini kimyoviy tekshiruvni optimal hajmini tashkil qiladi. Suv rejimini mustahkamligini oshirish uchun, ko'pincha maqsad bo'yicha qo'yilgan statik birliklari yig'ishdan iborat, bu birliklar qurilmalari yangi turlarini o'rganishga, sikldagi turli aralashmalarini rejim faktorlariga ta'sirini aniqlashga yordam beradi. Bunda bug'ni uzluksiz ravishda olib uni ko'rsatkichlari aniqlab turiladi.

Undan tashqari alohida ko'rsatkichlarni aniqlikda tekshirish uslubi mavjuddir. Bu uslub suv-kimyo rejimida qo'shimcha informa-siyani olishga yordam beradi. Undan tashqari bu ko'rsatkichlar suv rejimi to'g'ri olib borilayotganligidan dalolat beradi. Masalan, bun-day ko'rsatkichlar soniga energoblok

konturidagi korroziya mahsulotlari (Fe, Ce, Zn va boshqalar), tabiiy aralashmalardan tashkil topgan (Na, Ce, SiO₃, CO₂, NO₂, NO₃), yana pH, eH, kerakli asboblardan yoritilmagan nuqtalar kiradi. Undan tashqari aniqlikda tekshiruv suv va bug' yo'nalishini ifloslanganlik manbalarini ko'rsatish uchun va boshqa maqsadlar uchun katta ahamiyatga ega. Aniqlikdagi tekshiruvni olib borish ESda hech qanday o'zgarishlar bo'lmagan bir oyda 1÷2 marotaba o'tkazish mumkin, bu esa uni hajmini tashkil qiladi. Aniqlik analizini samaradorligini oshirish uchun, oliniyotgan namuna bir vaqtni o'zida bir-biriga bog'liq bo'lgan bir nechta ko'rsatkichlari aniqlashdan iborat, masalan korroziya mahsulotlarini konsentrasiyasini aniqlash bilan bir qatorda uni muhitning korroziya aktivligini xarakterlaydigan ko'rsatkichlarni pH, eH, O₂, CO₂, NH₃, N₂H₄ ni birgalikda tekshirish zarur.

Namuna nuqtasini namuna olish joyi yoki namuna olish deyiladi. Bu nuqta faqat quvurdan namuna olish emas, balki sovutkichlardan, termoregulyatorlardan, drossel qurilmalardan olish hisoblanadi. Namuna oluvchi qurilmaga shunday talablar qo'yiladiki, ko'proq namuna olish, ya'ni namunadagi aralashmani konsentrasiyasi, navbatdagi ularning konsentrasiyasiga mos kelsa, u holda olinadigan namuna tekshirilayotgan ob'ekt va tekshirilayotgan aralashmaga nisbatan ko'proq bo'lishi kerak.

Zondlari to'g'ri tayyorlash namuna olish uchun katta ahamiyatga ega. Shuning uchun ham namuna oluvchi trassalar korroziyaga chidamli materiallardan ishlanadi, yana namuna oladigan liniyalari uzunligini kamaytirib, kavsharlangan joylari kamroq bo'lishi, sovutgichlardan tashqarida joylashishi zarur bo'ladi. Kavsharlangan joylari qalinligi ishchi muhitni bosimiga mos ravishda hisoblanadi. Quvur diametrlari kerakli ravishda kichik bo'lib, chiziqlar sig'imi juda katta bo'lishi kerak emas, bu esa namuna o'tish vaqti minimal bo'lishiga olib keladi. Yangi bug' oluvchi liniyalarni ekspluatatsiya kiritishda ulardan 24 soat davomida tekshiruvchi muhitni o'tkazish kerak bo'ladi.

2. Kimyoviy tekshiruvning grafigi.

Ko'pincha, kimyoviy tekshiruvni tavsiyanomasini va tekshirilayotgan muhitdagi qo'llaniladigan aralashmalar konsentrasiyasini tavsifini hamda olinadigan namunani analizi birma-bir bo'lishini e'tiborga olinadi. Agar aralashmalarning konsentrasiyasi juda tez o'zgarib, u suv rejimini buzilishiga xavf keltirsa, u holda tekshiruvni uzluksiz davom ettirib va analizatorlar deb ataluvchi asboblarga ega bo'lishimiz zarur. Masalan, kondensatni hosil qiluvchi sovutuvchi suvni so'rib olishi misol bo'la oladi. Kimyoviy tekshirishning grafigini tanlashda uning tavsifi katta ahamiyatga ega, u operativ va tekshiradiganga bo'linadi. Operativ – ko'zlangan ishni darhol ishlatish mumkinligini, suv xo'jaligi va berilgan shartlar buzilishini oldini olishda ishchi personallari juda tez harakat qilish bilan bog'liq bo'ladi. Masalan, deaeratoridagi O₂ ni aniqlash operativga, korroziya mahsulotlarini (KIT) aniqlash esa tekshiriladiganga misol bo'ladi. Undan tashqari kimyoviy tekshirish grafigini mazmuniga asosan, miqdoriy analiz qilish kiradi.

Ularni ko'pincha kimyoviy laboratoriyalarda analiz qilinadigan namunalar uchungina tanlaydilar. Avtomatik asbob-datchiklaridan o'tayotgan namunalar shunday uslublar bilan analiz qilinadiki, ularning har bir qurilmalari asosida olinayotgan namunaning tekshirilayotgan xo'jalikka va tekshirilayotgan aralashmalarning qandayligiga bog'liqdir. Tekshirilayotgan xo'jalikdagi aniqlanadigan aralashmalarning konsentrasiyasini, namunaning o'rtacha konsentrasiyasi bilan tenglashishi namuna deyiladi. Tekshiruv grafigi namunalarni analiz qilishga olish uzluksizligini amalga oshiradi. Uni tekshirilayotgan muhitdagi aralashmalarning konsentrasiyasi o'zgarishi asosida va kimyoviy tekshiruvni umumiy tavsiyasini o'zgarishi asosida ishlab chiqiladi. Aralashmaning konsentrasiyasi tez o'zgarsa yoki oshsa, bu suv rejimini buzilishiga sabab bo'lsa, u holda uzluksiz tekshiruvni amalga oshirish zarur. Buning uchun avtomatik ravishda ishlaydigan, analizatorlar zarur bo'ladi. Masalan, turbinadan keyingi kondensatni uzluksiz ravishda tekshirilishi, sovituvchi suvni unga qo'shib ketmasligini o'z vaqtida oldini oladi. Taqsimlanuvchi bakda joylashgan natrliy fosfat eritmasini bir necha bor tekshirishga hech qanday hojat yo'q, chunki uni konsentrasiyasini bir marotaba tayyorlanganda tekshirish kifoyadir. Usullarni bir xilligi yanada mustahkam va solishtirishi mumkin bo'lgan informatsiyalarni olishga imkon beradi, bu esa turli qurilmalarni qabul qilishda yordam beradi. Toza mahsulotdar: to'yingan va o'ta qizigan bug', ta'minlovchi suv, tuzdan tozalangan suv, turbina kondensatini analizini bajarish uchun yuqori sezgirlik va texnik madaniyat kerak bo'ladi. Texnik madaniyat o'z navbatida birinchidan ishchilarning ongini yuqoriligini, ikkinchidan kimyoviy laboratoriyalarini zamon talabiga javob berishini o'z ichiga oladi. Zamonaviy issiqlik elektr stansiyalaridagi suv rejimini mustahkam amalga oshirish, tor, yuqori yorug'likka ega bo'lgan asboblarsiz mumkin emas.

Elektr tarmoqlari va issiqlik elektr stansiyalarining texnologik kodekslash normalarida kimyoviy tozalashning ekspress laboratoriyalari va uyushgan kimyoviy laboratoriyalari ko'zda tutiladi, bu ikkita blokka shu stansiya atrofida bittadan laboratoriyaga to'g'ri keladi. Uyushgan laboratoriya faqatgina suv rejimini tekshiribgina qolmagan, balki elektrostansiyaning yoqilg'i, gaz, moy xo'jaligini ham tekshiradi. Bu atmosferani holatini va oquvchi suvning holatini tekshirib boradi, u havoni tarkibini ham tekshiradi. Asosan, qoida bo'yicha kimyoviy tekshiruv ishchilari faqat kunduzgi smenada ishlaydi, ekspress laboratoriya ishchilari esa, kun bo'yi va kechasi bilan ishlaydi. Laboratoriya binosining balandligi 3÷4,5 m bo'lib, eshiklari tashqariga ochilishi kerak. Har xil o'zgarishlarni yo'qotish uchun har xil sezgir asboblarni vibrozolyasiya bilan qo'yiladi. Laboratoriya binosi ventilyasiya xo'jaligiga ega bo'lishi kerak. Kimyoviy laboratoriyalarda kerakli miqdorda tajriba asboblari bilan to'la bo'lishi kerak. Suv rejimini kimyoviy tekshirishni amalga oshirish uchun qilinishi shart, undan tashqari quyidagi tajriba asboblari kerak bo'ladi: tajriba potensiometrlari SpH-metro, plamyafotometr, konduktometr, fotoelektrokodometrlar. Tajriba asboblaridan quyidagilar elektrostansiya-larida qo'llaniladi: plamyafotometr VPF-VTI, fotoelektrokolorimetrlar FEKI, FEK-N-57, FEK-56 turlari; quyidagi turdagi pH-metrlar: LP-68, LP-Ya, pH-262, pH-310; quyidagi turdagi konduktometrlar: PK-67, MME va

boshqalar. Uzluksiz tekshiruvni olib borish uchun analiz qilishni sanoat asboblari ishlatiladi: pH-metrlar, konduktometrlar (tuz o'lchovi), rodomerlar, vodorod o'lchovchilar, kremne o'lchovchilar va boshqalar. Analizator deb ataluvchi asboblarni yaxshi ishlashlari uchun, namuna olish shartlariga qattiq rioya qilinishi shart, unda tashqari har bir ishchi o'z ishini e'tibor bilan bajarishi davomida avtomatik asboblarni ishlatishda ham e'tibor berishlari kerak.

Agarda qurilmalardagi asboblarning miqdori kamroq bo'lsa, u holda informatsiyani olish va ishlash oson bo'ladi. Agar ko'proq bo'lsa, u holda ishlash sharoitida e'tibor kamroq bo'ladi. Shuning natijasida olingan informatsiyalar ishchi-personalni noto'g'ri ishlarga yo'naltiradi va qurilmani ish qobiliyatini kamaytiradi. Shular qatorida yana bir katta ta'sir etuvchi faktorni aytib o'tish lozim, bu kimyo-viy tekshiruvni olib boruvchi ishchini rasional ravishda yuklashdir. Bu ishchini asosiy ishi butun kor-xona bo'yicha namunalarni olish, uni analiz qilish va namuna analizi natijalari bilan solishtirishdan iborat bo'ladi. Suv rejimini buzilishi haqidagi stansiya navbatchi muhandisining informatsiyasiga qarab, ishchilar puflash qiymatlarini, reagentlarni miqdorini (ammiak, gidrozin, fosfat) va boshqalarni o'zgartiradi. 7-8 marotaba olingan namuna o'rtacha deb belgilanadi. Namunani olib kelib berish, sovitish, filtrlash ko'rsatilgan vaqtga kirmaydi. Ishchi personalni ish olib borishi norma bo'yicha 70 % hisoblanadi, bu sakkiz soatlik ish kunining $5 \div 6$ soatiga to'g'ri keladi.

3. Namuna tayyorlash va olish uslublarini takomillashtirish yo'llari.

Kimyoviy tekshiruvning avtomatlashtirish namuna olish va tayyorlashga ko'pgina talablarini qo'yadi. Bulardan: namuna aniq fizik parametrlarga ega, harorat 308 ± 5 K dan yuqori va bosim 0,14 MPa ga ega bo'lishi kerak. Buning uchun maxsus qurilmalar bo'lib, ular olinayotgan namunani harorati va bosimini kamaytirib beradi (sovitkich va drossel). Namuna olinayotgan qurilmani, namunani harorati 318 K dan ortib ketishida buzilmasligi uchun termochegaralovchi qo'yiladi. Maxsus qurilmalar kerakli bo'lgan elementlarda, undan tashqari qo'shimcha elementlardan tashkil topgan, bu elementlar esa o'ziga berilgan masalalarni echishda yordam beradi.

N formasidagi kationit bilan to'ldirilgan ionit tozalagich konduktometrda oldin qo'shilib, u namunadan ammiak va gidrozin tozalashga yordam beradi. Asosiy va zahiradagi filtrlar $2 \div 3$ oy davomida ishlashga mo'ljallangan bo'lib, 10 m/s tezlikka va 50 l/s sarfga ega bo'lgan holda ishlaydi. Termochegaralovchi bu elementning asosiy qismi bo'lib, haroratni 308,5 K dan oshib ketmasligiga yordam beradi. Agar harorat 318 K dan ortib ketsa, u holda namunani asbobga kiritmasdan drenajchizig'ini yuqori qismiga o'tkazib yuboradi. Termochegaralovchining eng sezgir elementi asosan kontaktli termometr hisoblanadi. Sovituvchi muhit sifatida sovitilgan kondensat ishlatiladi, bu kondensat ikkinchi pog'onali kondensat nasosdan keyingisidir. Sovitgichdan o'tgandan so'ng bu kondensat kondensatorga tashlanadi. Shunday qilib sovitish sistemasi butun elektrostansiyaning energobloklariga umumiy qilib ishlanadi. Namunani olish ko'pincha trakt bo'ylab

birgina bug' oluvchi zond bilan amalga oshirilib, so'ngra har bir elementga alohida analiz qiluvchi qurilmaga yuboriladi.

4. Ta'minlovchi suvdan keyingi kimyoviy tekshiruvni amalga oshirish.

Suv xo'jaligini kimyoviy tekshirishni amalga oshirish chizmasiga amal qilinganda unga kerak bo'lgan ko'rsatkichlar kiradi. To'g'ri yo'nalishli va barabanli bug' generatorlarida 10 Mpa dan yuqori bosimda bunday ko'rsatkichlar natriy, kremnekislota, eritilgan kislorod, korroziya mahsulotlari temir, mis, gidrozin, neft mahsulotlari, qattqlik va pH kattaliklaridir. Undan tashqari barabanli bug' generatorlarida nitrat va nitritlar yig'indisi ham kiradi. 7 MPa dan 10 MPa gacha bosimga ega bo'lganlarga natriy va kremnekislota bo'lmaydi. Ko'rib chiqilgan ko'pgina normadagi ko'rsatkichlardan tashqari ta'minlovchi suv aralashmasi tarkibiga ko'pincha tekshiruvchi ko'rsatkichlar ham kiradi.

Kritik parametrlardan yuqori bo'lgan bloklarda bunday ko'rsatkichlarga elektroo'tkazuvchanlik va vodorodni tashkil etuvchisi ham hisobga olinadi. Ta'minlovchi suvni konduktometrlar orqali uzluksiz ravishda tekshirib turiladi, bu o'z vaqtida ta'minlovchi suvda ionlashgan aralashmasi konsentrasiyasini ortishini buzilishini o'z vaqtida oldini oladi. Ta'minlovchi suvda vodorodning konsentrasiyasini aniqlash uchun bug' generatori traktida korroziya aktivligini aniqlash maqsadini qo'yadi. Yuqori bosimli bug' generatorlarida tekshiriluvchi ko'rsatkichlar elektroo'tkazuvchanlik bilan bosim bo'lsa, o'rtacha bosimli bug' generatorlarida xloridlar, sulfatlar, ishqorliklar kiradi.

Namuna olish joyi ham belgilangan normalarga kiritiladi va shu joydan namuna olinadi. Bu holatlar eritilgan kislorod gidrozin uchun ham ta'luqlidir, chunki O_2 bo'yicha deoerator va ta'minlovchi nasosdan keyin, NH_3 ga esa ekonomayzerdan keyin olinadi. Buning sababi, kislorod va gidrozin ta'minlovchi suv trakti bo'ylab harakatlanganda uning konsent-rasiyasi o'zgaradi. $2H_4$ ning konsentrasiyasi butun ta'minlovchi trakt bo'ylab sekin asta kamayib boradi, buning sababi gidrozinnioksidlanish-tiklanish jarayonlarida ishtirok etishidir. $2H_4$ 100 mkg/ gacha o'zgarishi mumkin. Bizga ma'lumki, deaerator gaz moddalardan tozalash uchun mo'ljallangandir, lekin havoni so'rinishi natijasida O_2 ning miqdori sekin-asta ko'tarilishi mumkin.

Ta'minlovchi nasos va ekonomayzer oralig'ida O_2 konsentrasiyasi kamayadi, chunki bu erda O_2 ni kelib tushish manbalari yo'q, buning natijasida korroziya holatlari vujudga kelmaydi. Shunday qilib ta'minlovchi trakt oralig'ida eng kam namuna olinadi, ya'ni 1 – deaerordan chiqishda, 2 – ta'minlovchi nasoslardan chiqishda a 3 – ekonomayzerga kirishda. Bunday namunalarni olishda juda ko'p aralashmalar bo'ladi, ular natriy, kalsiy tuzlari, magniy, kremnekislota, neft mahsulotlari. Aralashmalar uchun namuna olish nuqtalari, ularni harakatlanish davomida konsentrasiyasi o'zgarib borishini e'tiborga olish zarurdir. Ba'zi bir aralashmalarni konsentrasiyasi oshsa, ba'zi birlariniki kamayadi. Masalan, suvdagi temir moddasining konsentrasiyasi ortishi tufayli u korroziya hosil qilishi mumkin: misni konsentrasiyasini ortishi, turli mis oqmalarini hosil qilishga olib keladi. Gidrozinni

konsentrasiyasini o'zgarishi uning taqsimlanishi natijasida ammiakni konsentraciyasini ortishiga olib keladi. Olingan namunani haroratini va bosimini kamaytirish uchun sovitgich va drossel o'rnatiladi. Bularni shu suv traktiga o'rnatish uchun qo'shimcha qurilmalar kerak bo'ladi, ular o'z navbatida har bir datchik orqali namunani olinishini kuzatib boradi. Avtomatik analizatorlar yordamida namuna olishni ko'rsatilgan. Bu chizmada namuna sovitgich orqali o'tib, elektromagnit klapani yordamida bakka tushadi. Bak datchik analizator yonida joylashgan.

5. Analiz qilish uslublarining turlari.

Elektrostansiyadagi kimyoviy yoki asboblari orqali tekshiruvning miqdoriy analizini quyidagilarga bo'lish mumkin: Xajmiy – analitik – aniq komponent – aralashma bilan reaktivatsiya qilinishi mumkin bo'lgan, berilgan konsentraciyadagi reagent eritmasini hajmini aniqlaydi.

Massaviy – eritmada aralashma ko'rinishida yoki aniqlanayotgan komponentlarga reagentni qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan – qiyin eruvchi birikmalarning massasini aniqlaydi.

Optik (spektral va fotometrik) – analiz qilinayotgan moddaning nurlanish energiyasi bilan ta'sirlanishi natijasidagi komponentlarning qiymatini aniqlaydi. Elektrokimyoviy va bir qancha boshqa fizik-kimyoviy uslublar:

a) potensiometrik – ionselektiv usul bilan ionlarning aktiv konsentraciyasini aniqlaydi;

b) konduktometrik – bir va bir qancha ionlarning konsentraciyasini eritmaning solishtirma o'tkazuvchanligi yordamida aniqlash.

Fizik uslublar: a) tuzilish bo'yicha analiz (rentgenografik, kristallooptik va boshqalar); b) masspektrometrik uslub – izotop elementlarining turli massalari bo'yicha.

6. Turli xil spektral uslublar.

Hozirgi zamonda elektrostansiyalarida tez kimyoviy tekshiruvni amalga oshirish bu avtomatik asboblarni ishlatishdan iborat. Avtomatik analizatorlar bo'lmaganda qo'l bilan muhitning sifatini aniqlash mumkin bo'ladi. Tajriba va avtomatik asboblarning ishlash prinsipial chizmasi ko'p hollarda bir xildir. Avtomatik asboblarni asosiy farqi – operatorni ishtirokisiz amalga oshiriladi. Noelektrik kattaliklarni elektrik ravishda o'lchash kimyoviy tekshiruv asboblarning asosiy vazifasi bo'lib hisoblanadi.

Issiqlik elektr stansiyalaridagi analiz qilinayotgan muhitlarning tarkibini turli-tumanligi, turli xildagi tekshiruv uslublarini qo'llanishiga olib keladi. Asbobning ishlash usulini qabul qilish, tekshirilayotgan parametrning spesifik holatiga, uni muhitning boshqa parametrlaridan farqli bo'lgan holatiga bog'liqdir. Shunga asosan miqdoriy ravishda tekshiruv holatlari qo'llaniladi. O'lchanayotgan qiymatni o'lchash davomida vaqt birligi bo'yicha qabul qilingan kattalik bilan taqqoslanadi. Kimyoviy o'lchash asboblari

asosan vaqt bo'yicha o'zgaruvchi kattaliklarni o'lchash uchun ishlatiladi. Shuning uchun ularning dinamik tavsiflarini, ya'ni asboblarning ko'rsatishlarining bog'liqligi juda katta ahamiyatga ega. Shuning uchun ba'zi bir tushunchalarni ko'ramiz, asbob reogiratsiyasi boshlanish vaqti, ya'ni o'lchanayotgan kattaliklarni asbobga kirib kelish vaqtidan asbobni ko'rsatish vaqtigacha bo'lgan vaqt (chiqish signali); ko'rsatishlar natijasida yuzaga kelgan vaqt, ya'ni asbobga kirib kelish vaqti bilan ko'rsatuvlar o'zgarishidan qolish holatigacha bo'lgan vaqt; o'zgarish kattalik, ya'ni boshlang'ich ko'rsatkichlar bilan o'zgarish 0,632 qiymatga etgandagi vaqt oralig'i.

Hamma o'lchash asboblari o'zlarining tuzilishiga qarab quyidagilarga bo'linadi: harorat o'lchash asboblari, sarf bosimini o'lchash va materialni xossasini o'lchash asboblari. Shu aytib o'tilgan asboblarning ishlash uslubiga asosan analizning fizik-kimyoviy, fizik uslublari kiradi. O'lchanayotgan kattaliklarni oddiy chizmasini hisobga olganda potentsiometrik va fotokolorimetrik kimyoviy tekshiruv usullarida potentsiometrik, konduktometrik, fotokolorimetrik asboblarning juda keng miqyosda qo'llaniladi. Har qaysi uslub ham qo'l ham avtomatik tekshirishda quyidagi tavsifnomalarga ega: tekshirilayotgan jismning juda kichik miqdori; bir marotaba aniqlash, xatolikni aniqlash uchun ketgan vaqt. IES ning o'zini suv rejimi ehtiyojlariga asoslangan holda shu kimyoviy tekshiruv uslublarini tanlash zarur bo'ladi. Ko'rsatkichlarni tekshirishda avtomatik ehtiyojlarni hisobga olgan holda olib borish zarur bo'ladi. Agar qandaydir ko'rsatkich qo'yilgan normadan farqlansa, u holda energoblokda avariya holati vujudga kelishi mumkin. Qo'l yo'li bilan kimyoviy tekshirishni amalga oshirishda har xil xatoliklarga yo'l qo'yishga chek qo'yish kerak bo'ladi. Bunday holatni vujudga kelish sababi, tanlangan uslubni noto'g'riligidir, indikatorni noto'g'ri tanlanganligi, byuretkadagi o'lchov orqasini noto'g'ri olinganligi va hisobotlarda yo'l qo'yilgan xatoliklardir. Kimyoviy tekshiruvni bajarishga kirishishda u yoki bu komponentning mumkin bo'lgan konsentratsiyasini aniqlash uslubini, tezligini, mumkin bo'lgan xatoligini va avtomatik o'lchash ehtiyojlarini qabul qilishdan iborat.

IES da olingan namunalar va suv, bug'larni ko'pchilik qismi ko'p komponentli va ko'pincha geterogen eritmalar hisoblanadi. Bunday murakkab sistemalarda bir yoki komponentlar guruhini mikrokonstratsiyasini aniqlash zarur, bu esa oddiy masala emas. Mikrokonstratsiyani aniqlashda shunday analiz uslubiga yo'l beriladiki, bunda o'lchanayotgan noelektrik kattalikni elektrik kattalikka aylantirish ehtiyojini beradi. Shuning uchun hozirgi vaqtda konduktometrik (solishtirma elektr o'tkazuvchanlik o'lchash), potentsiometrik (turli xil ionselektiv elektrodlar yordamida potentsialni o'lchash) uslublar keng miqyosda yoyilgan. Optik uslub esa, yuqori sezgirlik, selektivlik, aniqlik va tez ta'sir etishni o'z ichiga olgan. Demak, hozir asosan kimyoviy tekshiruvda asosiy vazifa konstratsiyani tekshirish bo'lib qoladi. Bu esa juda kichik erish qobiliyatiga ega ekanligi: suvda va suv bug'ida bu mahsulotlar, asosan oksidlar (yoki gidratlar) mos keluvchi metallar – temir, mis, alyuminiy, xrom, marganeslarga ega bo'lib, ko'p holatlarda ishchi muhitda ham erimagan, ham erigan holda uchrashi

mumkin. Bu esa nodissosiasiyalangan va dissosiasiyalangan bo'laklardan tashkil topadi. Shunday qilib, olingan namunalarda korroziya mahsulotlarini miqdorini tekshirishda asosan geterogen sistemalar tashkil etadi. Elektrostansiyadagi eng asosiy murakkab vazifalardan biri erimasdan qolgan kolloid va katta dispers zarrachalarni erigan holatga keltirishdan iborat, bu esa olingan bir uslub yordamida analiz qilish tekshirishga olib keladi. Aytib o'tilgandek, ko'pchilik holatlarda suv va bug'ni sifatini tekshirishda eng mustahkam uslub bo'lib hisoblanadi.

Birinchi navbatda elektrkimyoviy uslub bilan avtomatik tekshirish uslubi bo'lib u elektro'tkazuvchanlikni aniqlashdir; uni qiymati, xloridlar konsentrasiyasi, natriy, kaliy va boshqalar. Har yili ionselektiv elektrodnlarni turlari ko'payib borayapti, shuning uchun vaqt o'tishi bilan ionlarni potensiometrlik yo'l bilan aniqlashga imkon beradi. Hozirgi vaqtda avtomatik asboblarni yordamida erigan gazlarning gazlarning miqdori ham tekshirila boshlandi, bornaya kislotani kremniyning miqdori o'lchovni, fosfatni miqdorini o'lchovchi, qattiqlikni o'lchovchi avtomatik ravishda ishlaydigan asboblarni ham mavjud. Shu bilan bir qatorda qo'l yordamida konsentrasiyani, qattiqlikni, ishqorlikni o'lchash uslublari ham mavjuddir. Shu uslublarni hammasini birgaligi, bizga kerak bo'lgan informatsiyani to'liq va aniq holda o'lchab berishga imkon beradi.

Nazorat savollari:

- 1. Issiqlik elektr stansiyalarida kimyoviy nazoratni qaysi seh amalga oshiradi?*
- 2. Kimyo laboratoriyasi qaysi qurilmalarni nazorat qilib boradi?*
- 3. Kimyo sehi qozon barabanlarining yana qaysi qurilmalarni zanglashini va xususiyatini o'rganishi kerak?*
- 4. Ekspress ya'ni tezkor laboratoriyalar qanday ishlarni amalga oshiradi?*
- 5. Bug' va kondensat tarkibida birikmalarining konsentrasiyasi qanday bo'ladi?*
- 6. Bug' va kondensat tarkibida birikmalarining konsentrasiyasi juda kichik bo'lgani uchun qanday usul qo'llaniladi?*
- 7. Elektr tuz o'lchagichlarning ishlashi qanday prinsipga asoslangan?*

27 - Mavzu: O'ta kritik parametrli energobloklarning avtomatik suv-kimyoviy tartiblari.

Reja:

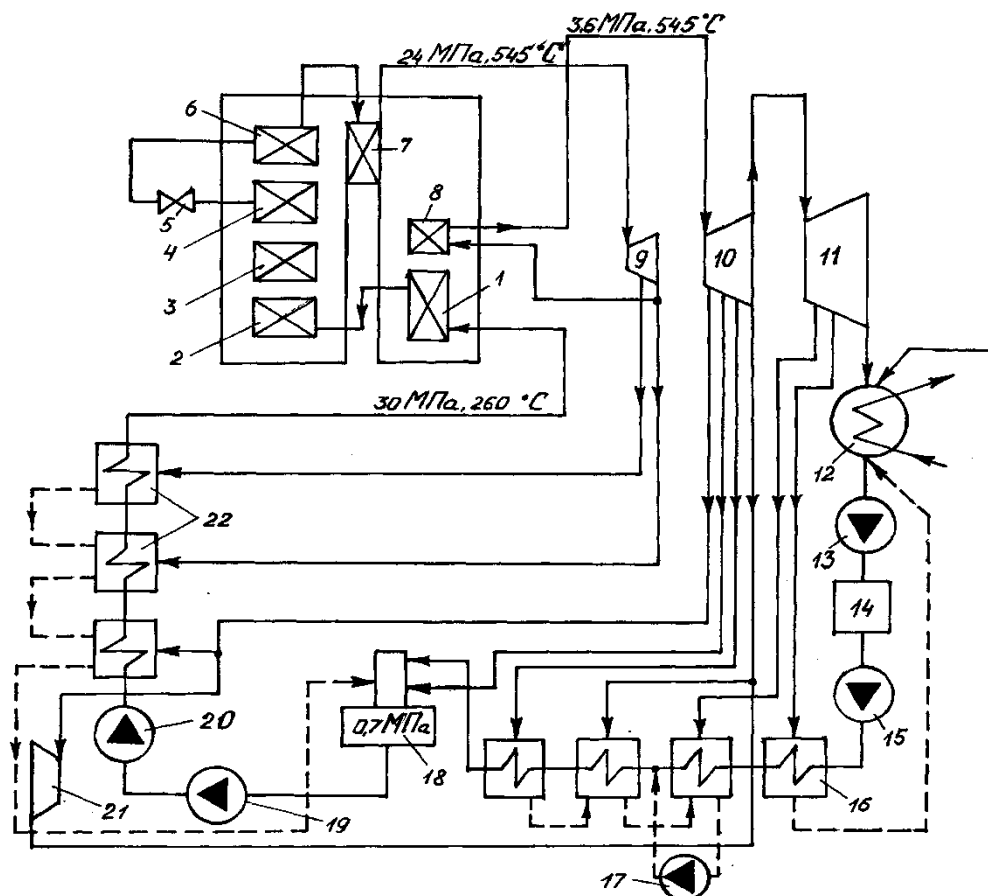
- 1. O'ta kritik parametrli energobloklar;*
- 2. O'KP bloklarining avtomatikasi.*
- 3. O'KP bloklarining suv-kimyoviy tartiblarini tashkillashtirish.*

Tayanch iboralar: O'ta, kritik, parametr, energoblok, avtomatik, Gidrazin-ammiakli.

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 14

Elektr stansiyalarida foydalanish uchun tabiiy suvlar suvni tayyorlash qurilmalarida (STQ) kimyoviy, membrana, termik usullar bilan tozalanadi. Yuqori quvvatli stansiyalarda tozalangan suv kondensatorga, past quvvatli elektr stansiyalarda – deaeratorga yuboriladi.

Tozalangan suv yumshatilgan, kimyoviy tozalangan va tuzsizlantirilgan bo'lishi mumkin. Ko'pgina yumshatilgan suv past va o'rta bosimli, kimyoviy tozalangan suv yuqori bosimli, chuqur tuzsizlangan suv esa o'ta yuqori va o'ta kritik bosimli IESlarda ishlatiladi. Kondensatorga berilgan suv kondensat bilan aralashib, bug' qozoniga uzatiladi.



1-rasm. O'ta kritik parametrlari to'g'ri oqimli bug' qozoni bilan ishlaydigan IES larning issiqlik chizmasi.

- 1 - suvli ekonomayzer (EK); 2 - past radiasiyali qism (PRQ);
- 3 - o'rta radiasiyali qism (O'RQ); 4 - yuqori radiasiyali qism (YuRQ);
- 5 - zulfın uskunasi; 6 - shirmali bug' qizdirgichi (ShBQ);
- 7 - konvektivli bug' qizdirgichi (KBQ);
- 8 - oraliq bug' qizdirgichi (OBQ);
- 9 - turbinaning yuqori bosimli silindri (YuBS);
- 10 - turbinaning o'rta bosimli silindri (O'BS);
- 11 - turbinaning past bosimli silindri (PBS);

- 12 - turbinaning kondensatori (K);
- 13 - kondensat nasosining I-chi pog'onasi (KN-I);
- 14 - blokning tuzsizlantirish qurilmalari (BTQ);
- 15 - kondensat nasosining II-chi pog'onasi (KN-II);
- 16 - past bosimli isitgichlar (PBI);
- 17 - drenajli nasos (DN); 18 - deaerator (D);
- 19 - busterli nasos (BN); 20 - ta'minot nasosi (TN);
- 21 - ta'minot nasosining bug' turbinasi (TNT);
- 22 - yuqori bosimli isitgichlar (YuBI).

IESlarda ishlatiladigan bo'g' qozonining unumdorligi quyidagicha bo'ladi:

Blok 160 mvt li - 540 t / soat;

200 mvt li - 650 t / soat;

300 mvt li - 960 t / soat;

500 mvt li - 1650 t / soat;

800 mvt li - 2650 t / soat;

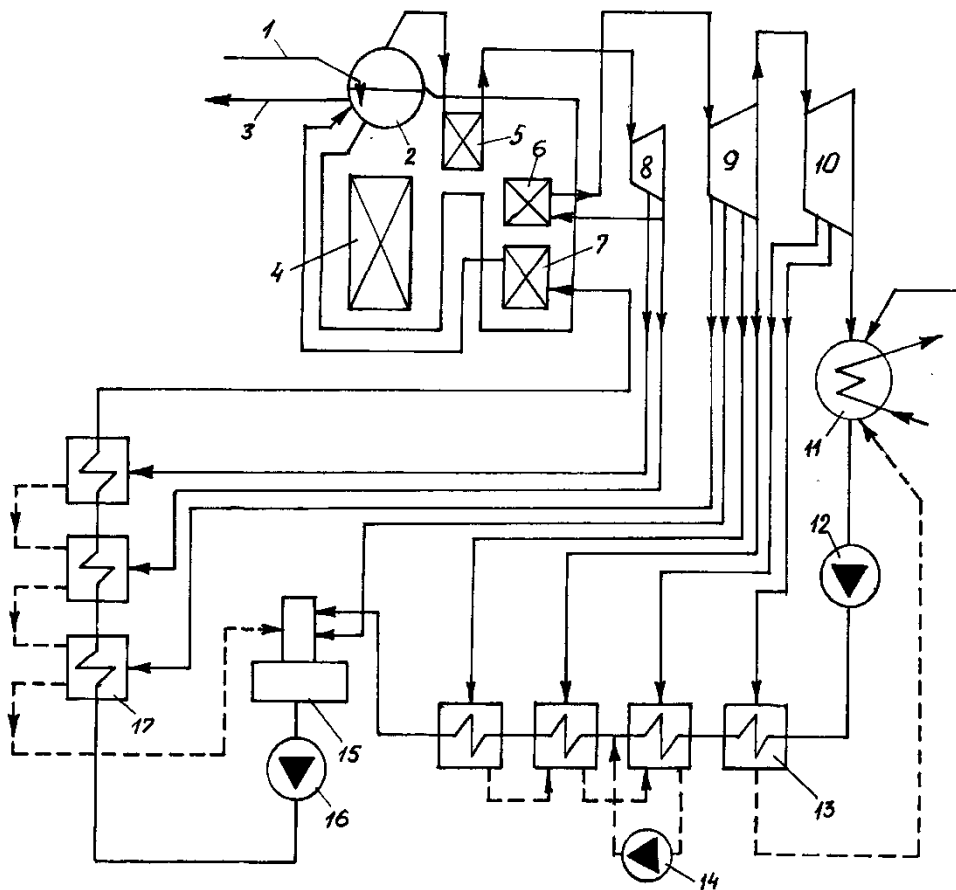
1200 mvt li - 3650 t / soat.

IESlar ishlagan vaqtda qo'shimcha suv beriladi, uning miqdori bug' qozondagi umumiy suv miqdorining 2% ni tashkil qiladi.

IESlarning asosiy siklidagi ta'minot suvida har xil aralashmalar bo'ladi. Ularning ikki xili mavjud:

a) tabiiy aralashmalar: qo'shimcha suv va kondensatordagi so'rish suvi kiradi.

b) qurilmalarning metall yuzalaridagi emirilish jarayonining moddalari (Fe, Cu, Zn birikmalari).



2 - rasm. Kritikdan past parametrlar bilan ishlaydigan IESlarning issiqlik chizmasi (barabanli bug' qozoni bilan)

- 1 – blokning suv tartiblarini to'g'rilash uchun kimyoviy moddalarni yuboradigan joy;
- 2- bug' qozonining barabani;
- 3- bug' qozonidan tuzli suvning chiqarish jarayoni (r);
- 4- qozonning ekran quvurlari;
- 5- konvektivli bug' qizdirgichi (KBQ);
- 6- oraliq bug' qizdirgichi (OBQ); 7-suvli ekonomayzer (EK);
- 8- turbinaning yuqori bosimli silindri (YuBS);
- 9- turbinaning o'rta bosimli silindri (O'BS);
- 10- turbinaning past bosimli silindri (PBS);
- 11- turbinaning kondensatori (K);
- 12- kondensatli nasos (KN);
- 13- past bosimli isitgichlar (PBI);
- 14- drenaj nasosi (DN);
- 15- deaerator (D);
- 16- ta'minot nasosi (TN);
- 17 - yuqori bosimli isitgichlar (YuBI).

O'ta kritik bosimli ($Z=24,0$ MPa) turbinalarning bug'idagi aralashmalar tarkibi past bosimli isitgichlarning po'latiga, kondensat, ta'minot suv va bug' qozonlarning suv tartiblariga bog'liq bo'ladi. Shu bug'da Cu, Fe oksidlari va Si birikmalari har xil miqdorda kirishlari mumkin. Shuning uchun bug', kondensat va ta'minot suvining normalari bu ko'rsatkichlarga qarab belgilanadi.

Qatlamlar tarkibida 10%-gacha Ca, Al birikmalari ham kiradi. Al ionlari kondensatorning so'rish suvlardagi alyumosilikatlar tarkibiga kirib, isitgich yo'llarida termolizga uchraydi va bug' qozonga, turbinaga o'tadi.

BTQ filtrlarini ish holati buzilganda, kondensat bilan bug' qozonga va turbinaga Ca ionlari o'tishi mumkin.

Ma'lumki, turbinaning yuqori bosimli qismdan (YuBQ) bug' o'tganda, uning harorati, bosimi kamayadi va aralashmalar metal yuzasida qatlamlar hosil qiladi.

turbinani pog'onagacha qatlamlar miqdori ko'tarilishini, keyin tez kamayishini va pog'onalarda yo'q bo'lishini ko'ramiz. Qatlamlar tarkibi Cu, Fe, Zn metallarini oksidlaridan va Si birikmalardan iboratdir. Si miqdori 5% gacha, eng ko'p miqdorda Cu birikmalari kiradi.

Gidrazin-ammiakli suv tartiblarida past bosimli isitgichlarning quvurlari jezdan yasalgan. Perlit po'latga nisbatan emirilish jarayonining tezligi kattaroq bo'lgani natijasida bug'ga Cu ko'proq o'tishi mumkin. Yuqori harorat va yuqori bosimda uning bug'dagi eruvchanligi katta bo'lishi tufayli qatlamlar tarkibiga ham Cu ko'p miqdorda o'tadi.

Cu ga nisbatan qaraganda, Fe oksidlarining miqdori kamroq bo'ladi. Ular bug'da erigan va kukun holatida uchraydi.

Kukun zarrachalarining o'lchami 10-300 mkm-ga teng. Ular turbinani oqim harakat qismining yuzasini tilinish jarayoniga olib keladi va turbina avariya uchrashiga mumkin. Shuning uchun, har xil holatlardan foydalanganda, ta'minot suvdagi Fe oksidlarining miqdori TFQ normasida belgilangan miqdoridan kamroq bo'lishiga erishish kerak.

Ushbu masalani echish uchun suv tartiblaridan betarafli kislorod holati to'g'ri keladi. PBI po'lati zanglamas austenitdan yasalgani tufayli ta'minot suvda Fe oksidlar va turbinaning oqim harakatchan qismida qatlamlar miqdori, gidrazin-ammiakli suv tartibiga nisbatan kamroq bo'ladi. Undan tashqari, gidrazin-ammiakli suv turbinaning PBQda oxirgi pog'onani metall yuzasida qatlamlardan tozaligini ko'ramiz va tozaligi tufayli ular ko'proq emirilish jarayonga uchraydi.

Turbinaning ko'rsatkichlari orasida yana bir muhim ko'rsatkichi bor, bu rostlovchi pog'onasidan keyingi bosim. Gidrazin - ammiakli holatda bu bosim normal qiymatidan 8-9% ga ko'tariladi va ishga tushgan vaqtda blok quvvati normadan 5-8 mvt kamroq bo'ladi.

Betarafli kislorodning suv tartibida uzoq muddat ichida (4 yil va undan keyin) bosim qiymati normadan past bo'lib, blok quvvati 310 mvt gacha ko'tarilganadi. Har xil suv tartiblari bir-biri bilan

solishtirilganda, turbina uchun betarafli kislorod holatining ma'qulligi ko'rinadi. IESlarda PBI jezdan qilinganda, turbina ko'rsatkichlari uchun gidrazinli, ammiaksizli tartib to'g'ri keladi. Kondensatga yuboriladigan gidrazin jezning emirilish jarayoniga qarshi hususiyatini kuchaytiradi va bug'da Cu miqdorini kamaytiradi.

Har xil suv tartiblari solishtirilganda, gidrazin-ammiakli suv tartibida qatlamlar eng ko'p miqdorda hosil bo'ladi, lekin past bosimli qismidagi oxirgi pog'onalarida uchramaydilar. Metall yuzasi emirilish jarayoniga uchraydi. Betarafli kislorodning suv tartibida qatlamlar baravar yoki kamroq bo'ladi va oxirgi pog'onalarining metall yuzasidagi qatlamlar tufayli emirilish jarayonidan himoya qilinadi.

Yana bir suv tartiblaridan kompleksonli holati metall yuzasiga yaxshi ta'sir qiladi. Shu holatda turbinani hamma pog'onalarida metall yuzasida himoyali parda hosil bo'ladi. Kompleksonli suv tartibi turbinaning foydalanishida eng samarali hisoblanadi.

Nazorat savollari .

- 1. O'ta kritik bosimda ishilydigan energo bloklarda qizdirgichlarni qanday darajada saqlash kerak?*
- 2. Energobloklarda suvning va bug'ning kerakli me'yorlarini saqlash uchun ta'minot suvi qanday holda bo'lishi kerak?*
- 3. IESlarda amalga oshiriladigan kimyoviy suv tartiblarining samaradorligini aniqlash qaysi qismlarni tekshirish bilan amalga oshiriladi?*
- 4. O'ta kritik bosimli turbinaning aralashmalar tarkibi nimaga bog'liq?*
- 5. O'ta kritik bosimli turbina qatlamlarining miqdoriy tavsifi qanday bo'ladi?*
- 6. Gidrazin-ammiakli suv tartiblarida o'ta kritik bosimli turbinaning qatlamlar miqdori qanday bo'ladi?*

Adabiyotlar

1. R.M. Yusupaliyev “IESlarida suv tozalash texnologiyasi”. O’quv qo’llanma Toshkent – 2003 y.
2. Hoshimova va boshq “IESning suv tartiblari” ToshDTU – 2004 y o’quv qo’llanma.
3. Ф.И. Белан “Водоподготовка” Москва “Энергия” 1979 г.
4. В.Ф. Вихрив, М.С. Широв “Водоподготовка” Москва “Энергия” 1973 г.
5. Ф.И. Белан “Водоподготовка: расчеты, примеры, задачи” Москва Энергия 1980 г.
6. Ю.М. Кострикин и др. “Водоподготовка и водный режим Энергообъектов” Москва “Энергоатомиздат” 1990 г.
7. О.М. Мартынова “Химический контроль на тепловых и атомных станциях” Москва Энергия 1980 г.
8. Н.П. Субботина “Водный режим и химический контроль на ТЭС” Москва Энергия 1974 г.
9. R.M. Yusupaliyev “IESda suvni reagentlar yordamida tozlash” ToshDTU 2000y.
10. В.Я. Рыжкин “Тепловые Электрические станции” Москва Энергоатомиздат 1987 г.
11. М.И. Резников, Ю.М. Липов “Паровые котлы тепловых электростанций” Москва Энергоатомиздат 1987 г.
12. В.Ф. Вихриев ва М.С. Шкроб «Водоподготовка» «Энергия» Москва 1973.
13. Б.Н. Фрог ва Левченко. А.П «Водоподготовка» Москва 1996 .
14. Капылов.А.С , Лавыгин.В.М , Очков.В.Ф «Водоподготовка в Энергетике» М 2006.

MUNDARIJA

1	Annotasiya.	3
2	So'z boshi.	4
3	1 - Mavzu: Kirish. IES va IEM larning issiqlik chizmalari va ularda suvning ishlatilishi.	5
4	2 - Mavzu: Tabiiy suvlarning asosiy xarakteristi-kalari.	9
5	3 - Mavzu: IESlarda suvlarni koagulyatsiya usulida tozalash.	12
6	4 - Mavzu: Suvni cho'kma xosil qilish usuli bilan tozalash.	17
7	5 - Mavzu: Suvni mexanik filtrlarda tozalash.	21
8	6 - Mavzu: Tabiiy suvlarni tozalashda ionit materiallarning ishlatilishi.	24
9	7 - Mavzu: Kationit va anionitlarning turlari, suvni kationitlar yordamida tozalash.	26
10	8 - Mavzu: Natriy va vodorod kationitli filtrlarni ishlatilishi, ularning turlari va suv tozalash samaradorligi.	30
11	9 - Mavzu: Kationitli filtrlarni regenerasiya qilishda ishlatiladigan reagentlar va regenerasiyalash texnologiyasi.	33
12	10 - Mavzu: Suvni anionitlar yordamida tuzsizlantirish, ularning turlari va suv tozalash texnologiyasi.	37
13	11 - Mavzu: Anionitli filtrlarni regenerasiya qilish usullari va regenerasiyalashda ishlatiladigan reagentlar.	40
14	12 - Mavzu: Aralash ionitli filtrlarni tuzilishi, ishlatilishi, turlari va ularni regenerasiyalash usullari.	43
15	13 - Mavzu: Qo'shimcha suvni termik usulda tozalash va suvni tuzsizlantirishda bug'latgichlarni ishlatilishi.	46
16	14- Mavzu: Ta'minot suvini gazlardan tozalash, deaeratorlarning turlari va ularni ishlatilishi.	48
17	15 - Mavzu: IES siklida suv-kimyoviy holatlar. Issiqlik tashuvchilar tarkibidagi aralashmalar.	52
18	16 - Mavzu: IES siklida blok tuzsizlantirish qurilmasi, kondensat tarkibini tozalash.	57
19	17 - Mavzu: Stansiya ta'minot suvi-kondensat traktining suv tartiblari.	60
20	18 - Mavzu: IESdagi kondensat- ta'minot traktining ishqorli,betarafl va kompleksonli suv tartiblari.	65
21	19 - Mavzu: Barabanli bug' qozonlarining suv-kimyoviy tartibi va qurilmalarning konstruksiyalari.	70
22	20 - Mavzu: To'g'ri oqimli bug' qozonining suv-kimyoviy tartiblari.	75
23	21 - Mavzu: Bug' turbinasining metall yuzalarida qatlamlar hosil bo'lishining asoslari va ularning tarkibi.	79
24	22 - Mavzu: Bug' turbinasi va kondensatorida qatlamlar hosil bo'lishi va ularning suv tartibi.	85
25	23 - Mavzu: Issiqlik tarmoqlarining quvur yo'llarida qatlamlar hosil bo'lishi va ularga qarshi kurashish.	91
26	24 - Mavzu: Bug'ning ifloslanish darajasini aniqlash va uni kamaytirish tadbirlarini ishlab chiqish.	94
27	25 - Mavzu: IES da kimyoviy nazorat tashkil qilishning prinsipial sxemalari.	98
28	26 - Mavzu: Issiqlik elektr stansiyalarida to'yingan va o'ta qizigan bug'larni namuna olish nuqtalari nazorat grafiklari.	103
29	27 - Mavzu: O'ta kritik parametrli energobloklarning avtomatik suv-kimyoviy tartiblari.	112
30	Adabiyotlar	118