



## ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARIDA SUVNING IFLOSLANISHI VA UNI BARTARAF QILISH

**Dilshod Oljayev** <sup>1[0009-009-9590-8268]</sup>, **Shabnam Mansurova** <sup>2[0009-0000-8056-5930]</sup>,  
**Yulduz Shermatova** <sup>3[009-0003-0402-3701]</sup>

<sup>1</sup>Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD),

E-mail: [dilshodoljayev88@mail.ru](mailto:dilshodoljayev88@mail.ru)

<sup>2</sup>Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti,

<sup>3</sup>Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Kondensatorlarda sovituvchi suvning kondensatlanayotgan bug'ga so'rilishi, asosan, sovituvchi suv bosimining kondensatlanayotgan bug' bosimiga qaraganda yuqorililigi hamda kondensatorning sovitkich quvurlarini ikki tomonlama zanglashidan quvurlarda har xil kattalikdagi tirqishlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** suvtozalash inshootlari, oqova suv, dag'al zarrachalar, kondensator, ta'minot suvi, umumiy qattiqligi, temperatura, bug'ga so'rilish, suvning loyqaligi, kolloid va organik birikmalar.

**Аннотация.** В данной статье поглощение охлаждающей воды конденсирующимся паром в конденсаторах происходит в основном из-за более высокого давления охлаждающей воды по сравнению с давлением конденсирующегося пара и образования трещин различных размеров в трубках из-за двусторонней коррозии охлаждающих трубок конденсатора.

**Ключевые слова:** водоочистные сооружения, сточные воды, крупные частицы, конденсатор, водопроводная вода, общая жесткость, температура, поглощение пара, мутность воды, коллоиды и органические соединения.

**Abstract.** In this article, the absorption of cooling water into the condensing steam in condensers occurs mainly due to the higher pressure of the cooling water than the pressure of the condensing steam and the formation of cracks of various sizes in the pipes due to the double-sided corrosion of the condenser's cooling tubes.

**Keywords:** water treatment plants, wastewater, coarse particles, condenser, supply water, total hardness, temperature, vapor absorption, water turbidity, colloids and organic compounds.

### Kirish

Suv-Issiqlik elektr stansiyalarida bug' olish uchun asosiy texnologik xomashyo bo'lib, stansiyaning uzluksiz ishlashida eng ko'p miqdorda ishlatiladigan mahsulot hisoblanadi. Sarflanadigan suv miqdori stansiyadagi bloklar quvvatiga, ularning soniga va ularda qanday yoqilg'i ishlatilishiga bog'liq bo'ladi.

IES larining uzluksiz ish jarayonida. davriy harakatda bo'lgan bug' va kondensatning tarkibi tobora yomonlashib, uning ifloslik darajasi ekspluatatsiya me'yorlarida belgilab qo'yilgan miqdordan yuqori ko'tarilishi sababli issiqlik almashtirgich devorlarida har xil qatlamlarni ajralib chiqish hollari tezlashadi [1-3].

IES va IEM larda uzluksiz davriy harakatda bo'lgan suv va bug'ning ifloslanishi:

- kondensatorlarda sovituvchi suvning kondensator quvurlari orqali turbina kondensatiga so'rilishi;
- past va yuqori bosimli issiqlik almashtirgichlarda ta'minot suviga havo so'rilishi;
- turbina kondensatiga yoki ta'minot suviga yuqori darajada tozalanmagan distillat yoki suvtozalash inshootlarida talab qilinadigan me'yorgacha tozalanmagan suvning qo'shilishi;

issiqlik ta'minotli turbinalarda turbina kondensatiga tashqi manbalardan qaytayotgan ifloslangan kondensatning qo'shilishi kabi omillar natijasida sodir bo'ladi.



Bu omillarning qay darajada bug' va kondensat ifloslanishiga ta'sir etishi IES hamda IEM lari turlariga va asosiy uskunalarning samaradorli hamda ishonchli ishlashiga bog'liq.

Kondensatorlarda sovituvchi suvning kondensatlanayotgan bug'ga so'rilishi, asosan, sovituvchi suv bosimining kondensatlanayotgan bug' bosimiga qaraganda yuqoriligi hamda kondensatorning sovitkich quvurlarini ikki tomonlama zanglashidan quvurlarda har xil kattalikdagi tirqishlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi. Kondensator uzluksiz ishlashi jarayonida sovituvchi suvning turbina kondensatiga so'rilishi barcha IES va IEM larda sodir bo'ladigan holdir [4-7].

Agar so'rilgan suv miqdori kondensatlanayotgan bug' miqdorining 0,001-0,003 % idan katta bo'lmasa, bunday holat stansiya uchun me'yori holat hisoblanadi. Kondensator quvurlarining zanglashidan ularda makrotirqishlar hosil bo'lsa, so'rilgan suv miqdori me'yordagi holatidan 10-20 marta (0,01-0,02%) ko'p bo'lishi mumkin. Agar kondensator quvurlaridan biri yorilib, undan o'tayotgan suv turbina kondensatiga butunlay qo'shilayotgan bo'lsa, so'rilayotgan suvning miqdori me'yordagi holatdan 200 marta (0,2% ) ko'p bo'ladi. Bunday holda, turbina kondensatining so'rilgan suv va havo hisobiga ifloslanishi, asosan, sovituvchi suv tarkibiga bog'liq [8].

Agar kondensatorlarda sovituvchi suv sifatida minerallashtirilgan anhor yoki daryo suvlari ishlatilsa, turbina kondensatiga so'rilgan suv bilan, asosan, Ca va Mg birikmalari qo'shiladi. Aksincha, yuqori minerallashtirilgan dengiz yoki ko'l suvlari ishlatilsa, turbina kondensati tarkibida Na birikmalarining konsentratsiyasi hamda kolloid va organik birikmalar miqdori ortadi [9,10].

### Uslubiyat va usullar

Zamonaviy bug'-gaz qurilmali IES laridagi tashlandiq oqovq suvni tozalash murakkab kimyoviy texnologiya bo'lib, unda suvni tozalash uchun turli xil reagentlar, materiallar, fizik ta'sirlar va ko'plab turli xil qurilmalar qo'llaniladi.

Turli maqsadlar uchun suvni tayyorlash samaradorligi suv aralashmalarining ishlatiladigan moddalar bilan o'zaro ta'sirining tabiatiga bog'liq. Hozirgi vaqtda uni tozalash jarayonida suv aralashmalarining harakatini oldindan aytib bo'lmaydi. Bunday ma'lumotlarni suvning texnologik xususiyatlarini aniqlash orqali olish mumkin. Ular texnologik tahlil jarayonida, shu jumladan sinov koagulyatsiyasi, yumshatilish, kechiktirish, barqarorlashtirish va hokazolarda o'rnatiladi.

Texnologik tahlillar asosida suvni tozalash uchun reagentlarning optimal dozalari belgilanadi. Bu jarayonlarning eng yaxshi ta'siri va samaradorligini ta'minlaydi, to'xtatilgan moddalarning cho'kish kinetikasi aniqlanadi. Bu esa tozalash inshootlarining hajmi va o'lchamlarini hisoblash, turli xil suv tozalash qurilmalarida optimal suv oqimi tezligini tanlash imkonini beradi.

Suvni dastlabki tozalashning asosiy bosqichlaridan biri uning koagulyatsiyasi bo'lib, u qo'pol va kolloid aralashmalarni kamaytirishga qaratilgan. Suv koagulyatsiyasini radioaktiv suvni tozalash amaliyotida suvdan radioaktiv bo'lmagan aralashmalar bilan birga radionuklidlar ham olib tashlangan holda cho'ktirish usuli sifatida ko'rib chiqish mumkin.

Radioaktiv suvni tozalash usuli sifatida birgalikda cho'ktirish yadro energetikasida ikki usul ko'rinishida qo'llaniladi: hajmli koagulyatsiya va kristall cho'kmalar bilan birgalikda cho'ktirish. (1-jadvalda ko'rsatilgan).

Koagulyatsiya kolloid zarrachalarning yirik agregatlarga (flokulyarlarga) ko'payishining fizik-kimyoviy jarayoni bo'lib, u moddaning cho'kindiga chiqishi bilan yakunlanadi, u cho'kindi va filtrlash orqali chiqariladi.

Namuna zarrachalarining o'lchami 2 mm ga teng bo'lganda, Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da 1:1 nisbatda 10 soat davomida parchalash jarayonida 50 g dastlabki rudadan 41.27 g qoladi. Shunda kislota bilan reaksiyaga kirishgan qismi 8.73 g ni tashkil qiladi. Hisoblashlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 34.4 % ni tashkil



qildi. Namunani 1:2 nisbatda shu vaqt oralig'ida Xlorid kislota eritganimizda esa qoldiq ruda 41.32 g ga teng bo'ladi. Demak, ma'lum bo'lishicha dastlabki rudaning kislota erigan miqdori 8.68 g ga teng. Eksperimentlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi 30.6 % ni tashkil qiladi. Agar Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da 1:3 nisbatda 10 soat davomida parchalasak, 50 g dastlabki rudadan 40.84 g qolganini ko'rishimiz mumkin. Ushbu tajribadan 9.16 g ruda Xlorid kislota erigani ma'lum. Koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 29.2 % ga teng bo'ladi. Tajribada 1 mm o'lchamdagi zarrachalardan foydalansak, ushbu temir rudasini HCl da 1:1 nisbatda 10 soat davomida parchalash jarayonida 50 g dastlabki rudadan 39.85 g qoladi. Shunda kislota bilan reaksiyaga kirishgan qismi 10.15 g ni tashkil qiladi. Hisoblashlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 39.9 % ni tashkil qildi. Namunani 1:2 nisbatda shu vaqt oralig'ida Xlorid kislota eritganimizda esa qoldiq ruda 39.19 g ga teng bo'ladi. Demak, ma'lum bo'lishicha dastlabki rudaning kislota erigan miqdori 10.81 g ga teng. Eksperimentlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi 32.6 % ni tashkil qiladi. Agar Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da 1:3 nisbatda 10 soat davomida parchalasak, 50 g dastlabki rudadan 38.21 g qolganini ko'rishimiz mumkin. Ushbu tajribadan 11.79 g ruda Xlorid kislota erigani ma'lum. Koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 30.2 % ni tashkil qiladi. Agar namuna zarrachalarining o'lchami 0.5 mm ga teng bo'lsa, Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da 1:1 nisbatda 10 soat davomida parchalash jarayonida 50 g dastlabki rudadan 37.74 g qoladi. Shunda kislota bilan reaksiyaga kirishgan qismi 12.26 g ni tashkil qiladi. Hisoblashlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 43.8 % ni tashkil qildi. Namunani 1:2 nisbatda shu vaqt oralig'ida Xlorid kislota eritganimizda esa qoldiq ruda 37.14 g ga teng bo'ladi. Demak, ma'lum bo'lishicha dastlabki rudaning kislota erigan miqdori 12.86 g ga teng. Eksperimentlar natijasiga ko'ra, koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi 39.1 % ni tashkil qiladi. Agar Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da 1:3 nisbatda 10 soat davomida parchalasak, 50 g dastlabki rudadan 36.62 g qolganini ko'rishimiz mumkin. Ushbu tajribadan 13.38 g ruda Xlorid kislota erigani ma'lum. Koagulyant tarkibidagi  $\text{FeCl}_3$  ulushi esa 34.8 % ga teng bo'lganini quyidagi 1- jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

1-jadval.

Uchquduq koni temir rudasi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ni HCl da parchalash

| Eksperimentlar soni, № | Dastlabki ruda massasi m <sub>1</sub> , g | Namuna zarrachalarining o' lchami, mm | Kislota HCl miqdor, ml | Q:S | Parchalash vaqti t, soat | Parchalashda n keyingi massa (qattiq qismi), g | Parchalashda n keyingi miqdor (suyuq qismi), ml | Koagulyant tarkibidagi FeCl <sub>3</sub> ulushi, % |
|------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                      | 50                                        | 2                                     | 50                     | 1:1 | 8                        | 41.51                                          | 58.49                                           | 34.8                                               |
| 2                      |                                           |                                       |                        |     | 10                       | 41.27                                          | 58.73                                           | 34.4                                               |
| 3                      |                                           |                                       |                        |     | 12                       | 40.90                                          | 59.10                                           | 34.2                                               |
| 4                      | 50                                        |                                       | 100                    | 1:2 | 8                        | 41.86                                          | 108.14                                          | 30.4                                               |
| 5                      |                                           |                                       |                        |     | 10                       | 41.32                                          | 108.68                                          | 30.6                                               |
| 6                      |                                           |                                       |                        |     | 12                       | 41.28                                          | 108.72                                          | 31.1                                               |
| 7                      | 50                                        |                                       | 150                    | 1:3 | 8                        | 40.96                                          | 159.04                                          | 27.8                                               |
| 8                      |                                           |                                       |                        |     | 10                       | 40.84                                          | 159.16                                          | 29.2                                               |
| 9                      |                                           |                                       |                        |     | 12                       | 40.35                                          | 159.65                                          | 30.5                                               |
| 10                     | 50                                        | 1                                     | 50                     | 1:1 | 8                        | 40.12                                          | 59.88                                           | 39.7                                               |
| 11                     |                                           |                                       |                        |     | 10                       | 39.85                                          | 60.15                                           | 39.9                                               |
| 12                     |                                           |                                       |                        |     | 12                       | 39.47                                          | 60.53                                           | 39.9                                               |
| 13                     | 50                                        |                                       | 100                    | 1:2 | 8                        | 39.30                                          | 110.7                                           | 32.3                                               |
| 14                     |                                           |                                       |                        |     | 10                       | 39.19                                          | 110.81                                          | 32.6                                               |
| 15                     |                                           |                                       |                        |     | 12                       | 38.87                                          | 111.13                                          | 32.8                                               |



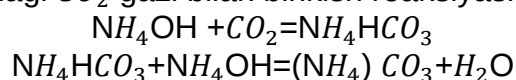
|    |    |     |     |     |    |       |        |      |
|----|----|-----|-----|-----|----|-------|--------|------|
| 16 | 50 |     | 150 | 1:3 | 8  | 38.45 | 161.55 | 29.9 |
| 17 |    |     |     |     | 10 | 38.21 | 161.79 | 30.2 |
| 18 |    |     |     |     | 12 | 38.17 | 161.83 | 30.8 |
| 19 | 50 |     | 50  | 1:1 | 8  | 37.86 | 62.14  | 43.6 |
| 20 |    |     |     |     | 10 | 37.74 | 62.26  | 43.8 |
| 21 |    |     |     |     | 12 | 37.45 | 62.55  | 44.2 |
| 22 | 50 | 0.5 | 100 | 1:2 | 8  | 37.21 | 112.79 | 37.9 |
| 23 |    |     |     |     | 10 | 37.14 | 112.86 | 39.1 |
| 24 |    |     |     |     | 12 | 37.11 | 112.89 | 38.5 |
| 25 | 50 |     | 150 | 1:3 | 8  | 36.89 | 163.11 | 34.6 |
| 26 |    |     |     |     | 10 | 36.62 | 163.38 | 34.8 |
| 27 |    |     |     |     | 12 | 36.48 | 163.52 | 34.9 |

Bug' va suv isitkich qurilmalar hamda quvurlarning issiqlik almashinish yuzasida har xil qatlamlar hosil bo'lmisligi va ularni zanglashdan saqlash maqsadida IES larida ta'minot suviga ammoniy gidroksidi ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ), gidrozin gidrat ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) yoki gidrazin sulfat ( $\text{N}_2\text{H}_4\text{H}_2\text{SO}_4$ ) kabi birikmalarning eritmasi qo'shiladi.

Qo'shilgan  $\text{NH}_4\text{OH}$  eritmasi birinchidan, ta'minot suvining tarkibidagi  $\text{CO}_2$  gazidan tozalaydi, ikkinchidan, ta'minot suvi pHi texnik ekspluatatsiya me'yorida, ya'ni belgilab qo'yilgan me'yori 8,5-9,0 da bo'lishini ta'minlaydi. Ta'minot suvi pHi 8,5-9,0 bo'lganda suv oqib o'tayotgan quvurlar ichki devorlarida metallarni zanglashdan saqlovchi oksid qatlami hosil bo'lib, bu oksid qatlami metallarning zanglashini sekinlashtiradi.

## Natijalar

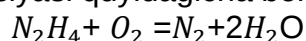
$\text{NH}_4\text{OH}$  ning suv tarkibidagi  $\text{CO}_2$  gazi bilan birikish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Ta'minot suvini tarkibidagi  $\text{CO}_2$  gazidan tozalash hamda suvning pHi 8,5-9,0 oralig'ida bo'lishi uchun har litriga qo'shiladigan  $\text{NH}_4\text{OH}$  ning miqdori suv tarkibidagi  $\text{CO}_2$  gazini biriktirish uchun sarflanadigan miqdoridan 0,4-0,5 mg ga ko'p bo'lishi kerak.

Ta'minot suviga qo'shiladigan  $\text{N}_2\text{H}_4$  eritmasi suv tarkibidagi  $\text{O}_2$  gazining konsentratsiyasini kamaytiradi.

$\text{N}_2\text{H}_4$  ning  $\text{O}_2$  bilan birikish reaksiyasi quyidagicha boradi:



Gidrazin va kislorodning birikishi qozon suvining tuz miqdorini ortirmaydi, chunki ularning o'zaro birikishi natijasida inert holatdagi  $\text{N}_2$  gazi hosil bo'ladi.

IES larida bug' va kondensatning ifloslanish darajasini kamaytirish uchun quyidagi talablarga amal qilish zarur:

- IES larning yuqori temperatura va bosimda ishlaydigan asosiy hamda qo'shimcha qurilmalarining bug' va kondensat o'tadigan qismlarini zanglashga chidamli metallardan tayyorlash;

- bug' va suv ta'sirida bo'lgan kondensator quvurlarini hosil bo'lgan qatlamlardan vaqtida, sifatli tozalash;

- turbina kondensatiga so'riladigan suv miqdorini kamaytirish;

- bug' hosil qilib, distillat oluvchi qurilmalardan, stansiyaga yuboriladigan distillat sifati, doimo talab qilinadigan me'yorda bo'lishi;

- suv tozalash inshootlaridan stansiyaga yuborilayotgan qo'shimcha suvning sifati va ko'rsatkichlari doimo belgilangan me'yorda bo'lishi;

- tashqi manbalardan stansiyaga qaytayotgan kondensatni kondensat tozalovchi inshootlarda talab qilingan me'yorda tozalangandan so'ng stansiyaga yuborish.



Bug' generatorida qozon suvning uzluksiz bug'ga aylanishi jarayonida uning tuz miqdori ko'payishini ruxsat etiladigan me'yordan ortmaslik holatini ta'minlash kabi omillar stansiyada davriy aylanishda bo'lgan suv hamda bug'ning ifloslanish darajasini keskin kamaytiradi va stansiyadagi uskunalaming uzoq muddat samarali va ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

### Xulosa

Shunday ekan, har bir ishchi, muhandis, hamda olimning vazifasi zamonamiz talabiga to'la javob beradigan, yuqori unumli, mustahkam va foydali ish ko'effisienti yuqori bo'lgan yangidan yangi qurilmalar yaratishdan iborat. Buning uchun energetikaning va ularning bug'-gaz qurilmalarini yaratishda insonlarga foyda keltirishi imkon qadar engil, etarli darajada mustahkam, shakli oddiy, ishlatilishi qulay, xavfsiz va davlat standarti talablarini to'la qondiradigan bo'lishiga erishishi kerak. Bundan tashqari, bug'-gaz qurilmalarining va ularni chidamliligini oshirish, xalq xo'jaligida, qishloq xo'jaligida aholini issiqlik bilan va elektr energiya bilan ta'minlash ehtiyojini qondirish maqsadida o'rganilishi hozirgi kun uchun muhim hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. D.Olzahev, T. Nurmurodov, N. Khurramov, M. Barakayev, Sh. Mansurova, and K. Ganiev "Modern methods of industrial wastewater treatment and softening" // IV International Conference Geotech 2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources. April, 2024.
- [2]. D.Olzahev, T. Nurmurodov, K. Ganiev, M. Barakayev, N. Khurramov "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". IV International Conference Geotech-2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources" (2024).
- [3]. D.Olzahev, K. Ganiev, Sh. Mansurova, M. Barakayev "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". «Advanced science and technology: celebrating 15 ears of Turin polytechnic university in Tashkent» April 22-23, 2024 Tashkent, 128-p.
- [4]. D.Azimova, D Salikhanova, G Nomozova, I Eshmetov, U Temirov. Treatment of waste water contaminated with iron ions on the basis of activated defecate. E3S Web of Conferences 377, 03005 (2023)
- [5]. Farhod Umirov, Khurshida Urunova, and Uktam Temirov. Study on wastewater treatment based on local minerals. E3S Web of Conferences 377, 03003 (2023)
- [6]. O. U. Sattorov and S. Bobomuradov, Journal of Advances in Engineering Technology 4, 1-8 (2022). <https://doi.org/10.24412/2181-1431-2022-4-8-12>
- [7]. Q.A. Yakubov, E.S. Boriyev, Waste water treatment. Textbook (T-innovation rivsh, 2020) 7, 85-92
- [8]. J. Normuminov, H. Sultonov "Respublikadagi bug'-gaz qurilmalarining sovitish sistemalarini energiya samaradorligini oshirish", International Scientific-Practical Conference, 19-20 May Jizzakh-2023, page:125-129.
- [9]. O. Mamatkarimov, B. Quchqarov, A. Abdulkhayev, Influence of the ultrasonic irradiation on characteristic of the structures metal-glasssemiconductor. "International Conference on Energetics, Civil and Engineering", 614 012027, 14-16. (2020).
- [10]. B. Yunusov, O. Dadaboyev Issiqlik elektr stansiyalarida texnik suv isrofini barataraf etish. "Central asian research journal for interdisciplinary studies", 2(1), 41-47. (2022).