



INDUSTRIAL POWER STATIONS SAFETY RULES FOR CONDENSER CONSTRUCTION REPAIR WORK

Yunusov B. X.

Ph.D., Docent, Head of the Department "Thermal Power Plant",

+ 998 90 9753248

Mamadiyev B. R.

Basic Doctoral Student of the Department of Thermal Energy and AES,

Tashkent State Technical University

+998 900080093bozorm@list.ru,

Annotation

The article focuses on the work to be performed by personnel during the repair of the condenser system of industrial thermal power plants, the sequence of the repair process, the dangerous aspects of the condenser system. The work at the station explores the behavior of employees and what to look for when complying with safety requirements.

Keywords: condenser, thermal power plant, pipe, pump, condenser coil, safety equipment.

Annotatsiya

Maqolada sanoat issiqlik elektr stansiyalari kondensator tizimini ta'mirlash jarayonida xodimlar amal qilishi kerak bo'lgan ishlar, ta'mirlash jarayonining ketma-ketligi, kondensator tizimining xavfli taraflariga e'tibor qaratilgan. Stansiyada olib boriladigan ishlarda xodimlarning o'zini tutishi va xavfsizlik talablariga rioya etishda nimalarga e'tibor qaratish kerakligi o'rganib chiqilgan.

Аннотация

В статье рассмотрены порядок проведения работ по профилактике и ремонту конденсаторной системы Тепловых электростанций, требования к персоналу, последовательность проводимых работ, опасные производственные факторы конденсаторной системы. Изучены влияющие факторы на поведение рабочего персонала и соблюдение требований безопасности при выполнении производственных работ на станции.

Kalit so'zlar: kondensator, issiqlik elektr stansiyasi, trubka, nasos, kondensator doskasi, havfsizlik anjomlari.



Ключивые слова: конденсатор, ТЭЦ, трубка, насос, щит конденсатора, инструменты для обеспечения безопасности.

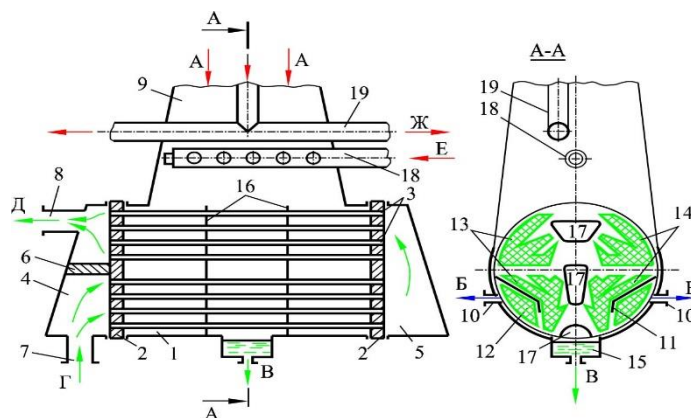
Kirish. Kondensatsiya jarayoni doimiy bosim ostida bug'dan kondensatsiya issiqligini olish orqali amalga oshiriladi. Kondensatsiyasi paytida bug'dan ajralib chiqadigan issiqlikni (fazali o'tish issiqligi) olib ketish uchun sovutuvchi jism doimiy ravishda aylanma nasos yordamida sovutish yuzasini hosil qiladigan kondensator trubkalari orqali harakatlanadi. Sovutish vositasi turiga qarab kondensatorlar suv (sovutish muhiti - suv) va havo (sovutish muhiti - havo) ga bo'linadi. Bir qator sabablarga ko'ra, havo yordamida sovutiladigan kondensatorlar keng tarqalmagan. Kondensator qurilmasining umumiy shakli 1-rasmda keltirilgan.

Bug'ning kondensatsiyalanish natijasida hosil bo'lgan kondensat "kondensat baki" ga, u yerdan kondensat nasosiorqali past bosimli qizdirgichlarga yuboriladi.

Turbinadan kondensatorga kiradigan bug', har doim turbinaning past bosimli silindiridan (PBS) o'tib barometrik bosimdan past bosim ostida kiradi. Issiqlik elektr stansiyalarining (IES) bug'turbinalarining kondensatorlaridagi nosozliklar tufayli kondensatsiyalanmaydigan gazlar miqdori ortadi. Agar havo va boshqa kondensatsiyalanmaydigan gazlar kondensatordan doimiy ravishda olib tashlanmasa, unda vakuum hosil qilish mumkin bo'lmaydi. Kondensator maydonidan bug'-gaz aralashmasini so'rib olish havo nasosi (ejektor) tomonidan amalga oshiriladi, bu aralashma atrof-muhitga chiqarib yuboriladi.

Vakuum hosil qilishdan tashqari, zamonaviy turbinalardagi kondensatorlar boshqa funksiyalarni ham bajaradi. Masalan, stansiyaning ishga tushirish paytida yoki yuklamaning keskin o'zgarishi vaqtida, qozon yoki atom elektr stansiyasining bug'ishlab chiqaruvchi qurilmasi turbina ehtiyojidan ko'proq bug' ishlab chiqarganda yoki bug'parametrlari talab qilinadigan ko'rsatkichlarga mos kelmasa, bug'ni dastlabki sovutish uchun kondensatorga yuboriladi. Bu esa atmosferaga bug' orqali IESning eng qimmat ishchi jismi – toza, kimyoviy ishlov berilgan suv yo'qotilishining oldini olish imkonini beradi. Favqulodda holatlarda ortiqcha bug'ni qabul qilish uchun kondensator maxsus kirish va chiqish moslamasi bilan jihozlangan bo'ladi [2].

Ma'lumki, turbina ishga tushirilayotganda, turbinaning o'zi ham, kondensator hajmi ham havo bilan to'la bo'ladi. Ishga tushirishni tezlashtirish uchun, odatda, yuqori ish quvvatiga ega bo'lgan maxsus boshlang'ich havo nasosi (ejektor) ishlatiladi.



1-rasm. Kondensator qurilmasining umumiy ko'rinishi.

1 - korpus, 2 – trubkamahkamlangan doskalar, 3-trubkalar, 4- old suv kamerasi, 5 - orqa (aylanma) suv kamerasi, 6 - suv kamerasi bo'limi, 7 - aylanma suv manbai, 8 - aylanma suv chiqishi, 9 - o'tish trubkasi (bo'yin) kondensator, 10 - bug'havo aralashmasi uchun chiqarish quvurlari, 11 - bug' shitlari, 12 - havo sovutgich, 13, 14 - birinchi va ikkinchi suv oqimi, 15 - kondensat yig'uvchi, 16 - oraliq trubka ushlab turuvchi qismlar, 17 - oraliq bo'linmalardagi derazalar, 18 - bug'chiqaradigan moslama, 19 - PBS chiqarish kameralaridan bug' chiqarish quvurlari, A - kondensatorga bug'kirishi, B - bug' havo aralashmasining chiqarilishi, C - kondensat chiqishi, G - sovutish suvi kirish joyi, D - sovutish suvi chiqishi, E - qozondan bug'chiqarish (bug' generatori), J - PBS dan bug'chiqishi.

Materiallar va usullar

Kondensator qurilmasi ishlash jarayonida jismonan eskirgandan so'ng uni ta'mirlash ishlari amalga oshiriladi. Ta'mirlashdan oldin har bir xodim to'la ravishda amal qilishi kerak bo'lgan ishlar mavjud. Ta'mirlash ishlari boshlanganda yo'riqnoma bo'yicha harakat qilish talab etiladi[3].

1. Jihozga kerak bo'lmagan holatlarda tegish mumkin emas.
2. Agar kerak bo'lsa, uskunada ishlashni faqat tajribali xodimlar bajarishi kerak.
3. Qurilmalar ishlayotgan bo'lsa ham, qurilmaga kirish mumkin emas, chunki yopiq kondensatorlarda havo gaz aralashmasi bor.
4. Agar kerak bo'lsa, qurilmani ta'mirlash tajribasiga ega bo'lgan malakali xodimlargina qurilmaga juda ehtiyotkorlik bilan kirishlari kerak.
5. Bug'turbinani ishga tushirishdan oldin xavfsizlik moslamalari to'la tekshirilishi kerak.
6. Kondensatorni ko'zdan kechirishda yo'riqnoma talablari bo'yicha harakat qilish kerak.
5. Ishlayotgan qurilmalar qismlarini demontaj qilish taqiqlanadi.
6. Kondensatorning qopqog'ini yechib olish yoki qismlarga ajratishdan oldin maxsus anjomlarni o'rnatib olish kerak.



7. Kondensator qopqog'iolingandan so'ng, ko'tarish uchun tegishli ko'taruvchi moslamadan foydalanish kerak.
8. Ko'taruvchi moslamalarni ishlatishda, ishlatiladigan moslamalarning ko'tarilishi mumkin bo'lgan vaznga mos kelishini va ko'tarishdan oldin og'irlikning to'g'ri taqsimlanishini ta'minlash kerak.
9. Ishlash jarayonida qo'lqop kiymasdan ishlarni amalga oshirish mumkin emas.

Natija va munozalar

Kondensator qurilmasining asosiy tamirlanadigan qismi bu kondensator trubkalaridir. Nosoz trubkalarning ish faoliyati pasayishi sababli kondensatorda issiqlik almashinuvi jarayoni sustlashishi, issiqlik va gidrodinamik xususiyatlarining yomonlashishiga olib keladi va umuman IES samaradorligiga ta'sir qiladi[4].

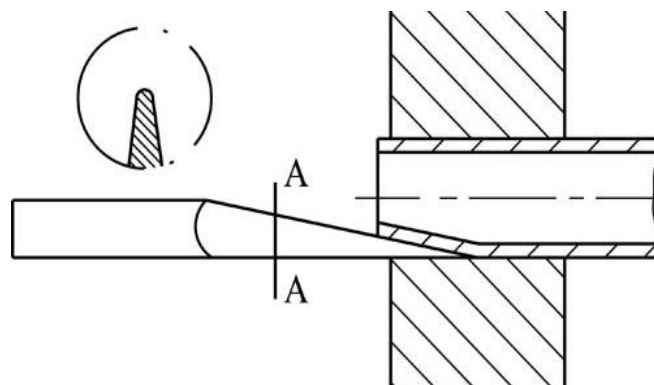
Ish sharoitida, odatda belgilangan me'yorlar bo'yicha, issiqlik almashinuvi yuzasini to'la tiklash uchun, trubkalarning butun to'plami almashtiriladi. Bunday holda, ta'mirlash qiymati nosoz trubklar soniga bog'liq bo'ladi. Issiqlik almashinuvi yuzasini tiklash uchun zarur bo'lgan xarajatlarni hisoblash va yetarli darajada issiqlik almashinuvi yuzasiga ega bo'lmagan issiqlik almashinuvchilari bilan ishlashda turbina agregati samaradorligidagi yo'qotishlarni ko'rib chiqish, almashtirish paytida nosoz trubkalarning maksimal sonini aniqlashga imkon beradi[2].

Iqtisodiy hisob-kitoblar amalga oshirilganda qurilmatrubkatizimlarini almashtirishning maqbul shartlari aniqlanadi. Bu yoqilg'i va elektr energiyasining narxiga sezilarli darajada bog'liqdir. Trubka to'plamining qoldiq qiymati ya'ni ish faoliyatini to'la saqlab qolgan qismiva issiqlik almashinuvi yuzasining jadallik darajasini hisobgaolish iqtisodiy hisoblarga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunday hisob-kitoblar yonilg'ining asossiz ortiqcha sarflanishini va qurilmaning issiqlik almashinuvi yuzasini ta'mirlash va tiklash uchun ortiqcha xarajatlarning oldini oladi.

Ko'pincha, ish sharoitida nuqsonli trubkalar soni umumiy sonning 8-12 foizidan oshganda, issiqlik almashinuvi yuzasi to'liq almashtiriladi [1].Trubkalarni almashtirishga qaror qilgandan so'ng, kerakli tayyorgarlik ishlari bajariladi. Quvurlar tizimi, agar u konstruktiv jihatdan mumkin bo'lsa, tasodifiy dumalab ketmaslik uchun yon tomonlarida oraliq joylari bo'lgan maxsus yog'och yostiqchalarda ta'mirlash joyiga gorizontal ravishda o'rnatiladigan korpusga tashlanadi. Korpusga payvandlangan trubka doskalari bo'lgan issiqlik almashinuv qurilmalarida (kondensator), quvurlar kesilgan texnologik lyuklar orqali joyida almashtiriladi. Eskirgantrubkalar kesiladi, qolgan tekis qismlar maxsus asboblardan olib tashlanadi. Olib tashlashni osonlashtirish uchun trubkaning uchlarini burish mumkin.



Suv kameralaridan qopqoqlarni olib tashlagandan so'ng, trubkalar vaularning doskalari dag'al va boshqa qatlamlardan tozalanadi. Ishdan chiqqan trubkalarni olib tashlash turli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Trubkalarining doskalarga mahkamlangan qismlari maxsus zubila yordamida (2-rasm) ko'rsatilganiga o'xshash holatda sekin ajratib olinadi, so'ngra trubka doskalaridan teskari yo'nalishda urib tushiriladi.



2-rasm. Zubila yordamida chiqarib olish.

Trubkalarni olib tashlash boshqa usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Masalan, trubkalarga navbatma-navbat kiritilgan kesuvchi qismlari bo'lgan asbob yordamida trubkalarining uchlari trubka doskasi yonida kesiladi, so'ngra vintli damkrattrubkalarining mahkamlangan uchastkalariga qo'yiladiva uning yordamida trubka mahkamlangan qismdan tortib olinadi.

O'rnatishdan oldin yangi trubkalar to'g'ri tayyorlanishi va ularning sertifikatlari tekshirilishi kerak. O'rnatishdan oldin, trubkalarni (tashqi tomondan - butun uzunlik bo'ylab va ichkaridan - oxirigacha) toza mato bilan artib, uni himoya moyi va changdan tozalash kerak. Tashqi nuqsonlarga ega bo'lgan (yoriq, darz ketish, egrilik) quvurlarni aniqlash va o'rnatmaslikkerak.

Agar latun qotishmalaridan tayyorlangan trubkalar almashtirish uchun tanlansa, ulardagi qoldiq tirqishlaritekshirilishi kerak. Trubkalardagi qoldiq tirqishlarni aniqlash uchun halqalar shaklidakesishva ammiak tekshirish usullari qo'llaniladi. Agar yoriqlar va $19,6 \text{ MN} / \text{m}^2$ ($2 \text{ kgf} / \text{mm}^2$) dan yuqori ichki tirqishlar aniqlansa, quvurlarga issiqlik bilan ishlov berish kerak. Latuntrubkalarga issiqlik bilan ishlov berish uchun quvurlar butun maydonni to'liq to'ldirib, bir-biriga mahkam yopishtirilgan holda pechga qo'yiladi. O'ta qizdirilgan bug' $0,107 \text{ MPa}$ ($1,1 \text{ kgf}/\text{sm}^2$) bosim va 400°C harorat bilan jihozga yuboriladi. Isitish nazorat kamerasining pastki qismida joylashgan ishonchli izolyatsiya qilingan termojuft tomonidan boshqariladi. Harorat $100\text{-}120^\circ\text{C}/\text{soat}$ tezlikda $300 - 350^\circ\text{C}$ gacha ko'tariladi. Keyin ta'sir qilish 2 soat davomida amalga oshiriladi va bug'kirishi to'xtatiladi. Sovitilgandan so'ng, trubkalar tushiriladi va ichki tirqichlarning mavjudligi qayta tekshiriladi. Issiqlik bilan ishlov berish paytida kuchlanish $5 \text{ MN} / \text{m}^2$ dan



oshmasligi kerak ($0,5 \text{ kgf} / \text{mm}^2$)[1]. Issiqlik bilan ishlov berish sifatini tekshirgandan so'ng, quvurlar isitgich yonidagi yog'och javonlarga joylashtiriladi.

Har tomonlama tayyor bo'lgan trubkalar kondensatorga o'rnatiladi. Bunda trubkalarni o'rnatishda uning bir uchi kondensator doskalari teshiklariga tiqiladi va boshqa bir uchidan sekin asta yog'och bolg'a bilan uriladi.

To'la o'rnatib bo'lgandan so'ng, qurilma ishga tushirilishidan oldin qurilmaning barcha qismlari to'la tekshirib chiqiladi va shundan keyingina ishga tushirilishiga ruxsat beriladi. Ushbu jarayonda ishtirok etgan har bir xodimbarcha xavfsizlik qoidalariga to'la rioya etgan holda harakatlanishi kerak.

Xulosa va takliflar

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash kerakki, kondensator qurilmasini ta'mirlayotgan har bir xodim satansiyaning xavfsizlik yo'riqnomalari bilan to'la tanishib chiqishi va ularga to'la amal qilishi lozim. Stansiya juda xavfli hudud bo'lgani uchun, u yerda yuqori bosim va uskunlarda yuqori kuchlanish bo'lganligi sababli xodimlar juda ehtiyotkorlik bilan harakat qilishlari shart. Har bir xodimni ta'mirlash ishlariga jalb qilishdan oldin ularni to'laligicha qurilmaning xarakteristikasi bilan tanishtirish va avvaldan shu qurilmani ta'mirlab kelayotgan malakali xodimga biriktirish talab etiladi.

Qo'llanilgan adabiyotlar

1. Анахов И.П. Повышение эффективности эксплуатации систем оборотного водоснабжения ТЭС на основе удаления и предотвращения образования термобарьерных отложений на трубных поверхностях конденсаторов. Диссертация к.т.н. Москва, 2008.
2. Балабанов В.И., Болгов В.Ю. Лотос-эффект и его практическое применение, Труды ГОСНИТИ. 2011. Т. 107. № 2. С. 41-45.
3. Белоконова А.Ф. Водно-химические режимы тепловых электростанций. -М.: Энергоатомиздат, 1985. 248 с.
4. Богачев А.Ф., Федосеев Б.С., Ходырев Б.Н. О технологии подготовки воды и водно-химических режимах ТЭС // Теплоэнергетика. 1996г. - №7. -С.62-68.