БАРАБАНЛИ БУҒ ҚОЗОНЛАРДА ТОЗА БУҒ ОЛИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ ВА БУҒНИНГ ИФЛОСЛАНИШИНИ КАМАЙТИРИШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Юсупалиев Рисбек Маматович
ТДТУ.Професор
Фарманова Хумора Муртоза қизи
ТДТУ.ассистент
Раджабов Мухаммадбобур Карим ўғли
ТДТУ.докторант

Аннотация. Мақолада юқори босимли барабанли буғ қозонларида тоза буғ олиши жараёнларида буғнинг ифлосланиш сабаблари, қозон сувининг туз миқдорини ошиши, қозон суви таркибидаги баъзи моддаларнинг буғ фазада эрувчанлигини камайтириш имкониятлари ва барабан қурилмасидан тузли, сувни узлуксиз ва даврий чиқаришни автоматик бошқариш имконияти ёритилган.

Калит сўзлар:парогенератор, қозон суви ,натрий фасфат,натрий фосфат ,автоматик бошқариш ,натрий гидроксид, темир оксиди ,накип қатламлари, эрувчанлик даражаси .

Аннотация. В статье рассматриваются причины загрязнения пара в процессах получения чистого пара в барабанных паровых котлах высокого давления, увеличение солесодержания котловой воды, возможности снижения растворимости некоторых веществ котловой воды в паровой фазе, а также возможность автоматического регулирования непрерывного и периодического сброса соленой воды из барабанного устройства.

Ключевые слова: парогенератор, котловая вода, фосфат натрия, натрийфосфат, автоматическое регулирование, гидроксид натрия, оксид железа, накипные отложения, уровень растворимости.

Annotation. The article examines the causes of steam contamination in the processes of obtaining clean steam in high-pressure drum steam boilers, an increase in the salt content of boiler water, the possibility of reducing the solubility of some substances in boiler water in the steam phase, as well as the possibility of automatic regulation of continuous and periodic discharge of salt water from the drum device.

Keywords: steam generator, boiler water, sodium phosphate, sodium phosphate, automatic regulation, sodium hydroxide, oxide, nakipnye otlozheniya, uroven rastvorimosti.

ISSN 3030-3907

Барабанли буғ қозонларда буғ ҳосил қилувчи қиздиргич қурулмаларининг ҳамда турбина агрегатининг узоқ муддат самарадорли ва узлуксиз ишлаши, барабандан олинаётган буғнинг ва буғ олиш учун ишлатилаётган таъминот сувининг тозалик даражасига боғлиқ. Шу сабабли барабанли қозонларда тоза буғ олиш учун биринчидан блок тизимига бериладиган қўшимча сув станциянинг кимё цехида икки босқичда юқори даражада тузсизлантирилган бўлиши, иккинчидан барабанда сувнинг узлуксиз равишда буғланиши жараёнида туз миқдори меёр даражасидан ошиб кетмаслиги зарур. Шу сабабли барабаннинг тузли бўлишидан узлуксиз равишда тузли сувнинг бир қисми чиқариб турилади.Учинчидан барабан қурилмасидаги буғланаётган қозон суви таркибида кальций бирикмаларнинг миқдори меёр даражадан ошмаганлиги учун қозон сувига натрий фасфат эритмаси берилиб, қуйидаги реакциялар асосида қиздирувчи юзаларда чўкинди моддалар ҳосил қилувчи кальций бирикмаларидан тозаланади.

$$10CaCO_3+6Na_3\,PO_4+2NaOH \rightleftarrows Ca_{10}\,(PO_4)_6(OH)_2 + 10Na_2CO_3$$

$$10CaSiO_3+6Na_3\,PO_4+2NaOH \rightleftarrows Ca_{10}\,(PO_4)_6(OH)_2 + Na\;Na_2SiO_3$$

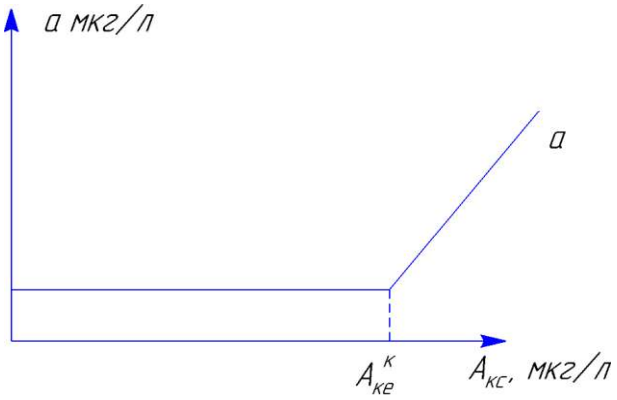
Бу реакциялар асосида ҳосил бўлган чўкинди моддалар барабан қурилмасидан даврий равишда чиқарилиб турилади. Аммо ИЭСларда бундай тадбирлар узлуксиз амалга оширилишига қарамай барабан қурилмасидан олинаётган буғнинг ифлосланиши икки хил ҳолатда содир бўлади. Биринчи ҳолатда қозон суви таркибида буғ фазада хам яхши эрувчи моддалар миқдори қанча кўп бўлса, ҳароратнинг кўтарилиб бориши билан ҳосил бўлаётган буғнинг ифлосланиши ҳамда унинг туз миқдори тобора ортиб боради. Иккинчи ҳолатда барабан қурилмасидаги қозон сувининг ҳажми белгиланган меёрдан ошиб кетганда буғланаётган сув юзасида кўпиклар ҳосил бўлади ва кўпик заррачалари ёрилиши натижасида кўпиклар таркибидаги моддаларнинг сув заррачалари билан биргаликда сачраб буғ фазага қўшилиши натижасида содир бўлади. Бу ҳолат, ҳосил бўлаётган буғнинг намлик даражаси ошишига ҳам сабаб бўлади.

Шуни такидлаш лозимки, қозон суви таркибида натрий бирикмалари қанча кўп бўлса қозон сувининг кўпикланиш даражаси ҳам шунча юқори бўлади. Бундай ҳолатда кўпик пуфакчаларининг ёрилиши натижасида буғ фазага сув заррачалари билан ўтадиган моддаларнинг миқдори ҳам шунча ортади. Қозон сувининг узлуксиз равишда буғланиши жараёнида унинг туз миқдори белгиланган меёрдан кўтарила бошласа, бундай ҳолатни қозон сувининг

<киритик тузланиш> ҳолати дейилади. Қозон сувининг туз миқдори критик тузланиш ҳолатидан ошганда буғнинг ифлосланиш даражаси қуйидаги 1-расмда

ISSN 3030-3907

кўрсатилгандек кескин кўтарила бошлайди.



1-расм .Қозон сувининг туз миқдори ортиб бориши

Бу расмда А қозон сувнинг туз миқдори ошиб бориши; мкг/л. Графикдан кўринадики, қозон сувининг туз миқдори критик ҳолатдан оша бошлаганда олинаётган буғнинг туз миқдори хам (а) кескин ортиб боради. Шу сабабли барабандан олинаётган буғнинг ифлосланиши меёридан ошиб кетмаслиги учун қозон сувининг туз миқдори (а) критик тузланиш даражасидан 20-30%га кам бўлиши лозим. Бунинг учун бу кўрсаткич эксплуатация меёрларида белгилаб қуйилган даражадан ошиб кетмаслиги учун, буғ қозонларнинг тузли бўлимидан туз миқдори юқори бўлган сувнинг тажриба асосида белгиланган бир қисми узлуксиз равишда чиқариб турилади. Чиқарилаётган тузли сувнинг миқдори буғ қозоннинг буғ ишлаб чиқариш қувватига нисбатан 2-3% атрофида бўлиши керак.

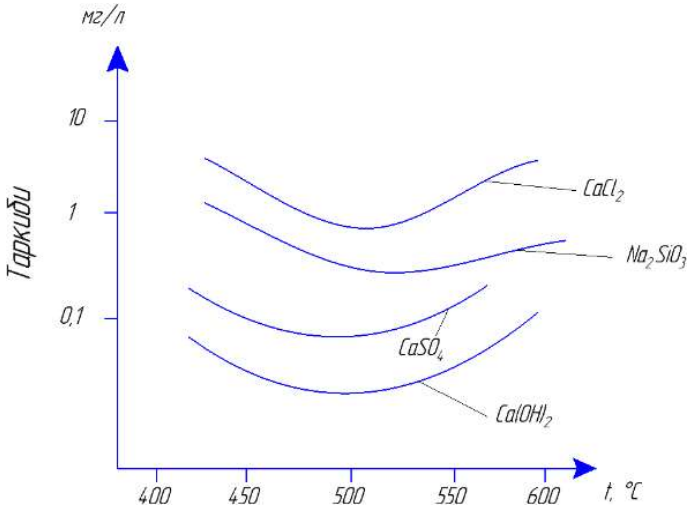
Узлуксиз равишда чиқариб туриладиган сувнинг максимал миқдори қозон сувининг тузлик даражасига, минимал миқдори эса чиқариладиган сув билан йўқотиладиган иссиқлик миқдорига қараб белгиланади. Қозон қурилмасида ҳосил бўлаёиган буғнинг ҳарорати ва босими ортиб бориши билан қозон суви таркибидаги баъзи моддаларнинг буғ фазасидаги эриш даражаси кескин ортади. Бу ҳолатда барабандан олинаётган буғнинг ифлосланиши буғнинг ҳарорати ва босими кўтарилиб бориши билан тобора ортиб боради.Буғланаётган қозон суви ҳароратининг кўтарилиб бориши билан буғ фазода, ҳам яхши эрийдиган натрий гидрооксиди, (NaOH) натрий хлорид (NaCl) натрий сликат (Na_2SiO_3) каби бирикмалар миқдори ортиб боради.

Агар намлик даражаси юқори бўлган буғ таркибида натрий гидроксиди мавжуд бўлса буғ қиздиргичларнинг буғни қиздирувчи юзаларида қуйидаги реакцияга асосан оксид қатламлари ҳосил бўлади.

ISSN 3030-3907

$$2NaOH+Fe_2O_3 = 2\ NaFeO_2+ H_2O$$

Қуйидаги 2- расмда натрий ва кальций брикмаларининг 250-300 атм босимда(буғ) 400^0C дан 650^0C оралиғда, барабандан олинаётган буғ таркибида эриш холати келтирилган



2-расм. Натрий ва кальций бирикмаларининг ҳар хил ҳароратдаги эрувчанлиги.

Агарда буғ таркибида $MgCl_2$ $CaCl_2$ каби бирикмалар миқдори қанча юқори бўлса бу моддаларнинг қуйидаги реакциялар асосида гидролизланиши натижасида ҳосил бўлган хлорид кислотаси буғнинг кислоталик ҳусусиятини оширади.

$$CaCl_2 + H_2O = Ca(OH)_2 + 2HCl$$

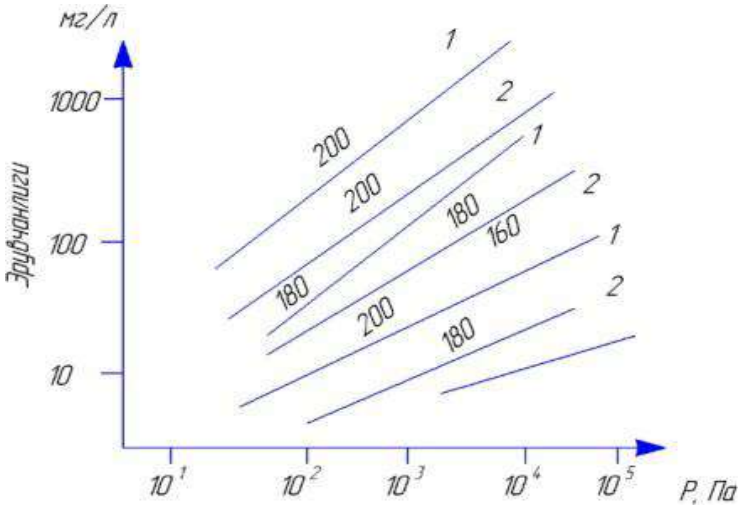
$$MgCl + H_2O = Mg(OH)_2 + 2HCl$$

Шу билан биргаликда қозон қурилмасининг барча турдаги буғ қиздиргичларида буғнинг кетма кет қиздирилиши жараёнида биринчи навбатда ҳароратнинг ортиб бориш билан буғ фазада камроқ эрийдиган Na_2SO_4 $CaSO_4$ каби бирикмалар ва темир оксидларининг қиздирувчи юзаларда чўкинди маҳсулотлари ажралиб чиқиши содир бўлади.

Қуйидаги 3- расмда қозон суви таркибида NaCl ва Na_2SO_4 бирикмаларининг миқдори ортиб бориши билан, ҳар хил босимда бу моддаларнинг буғ таркибидаги миқдори ҳам ортиб бориш келтирилган. Бу расмдан кўринадики, қозон сувининг туз миқдори ҳамда босими ортиб бориши натижасида буғ таркибида NaCl ва Na_2SO_4 бирикмаларининг эриган миқдори

ISSN 3030-3907

ҳам ортиб боради. Агар ҳар икки хил моддаларнинг буғ фазасидаги эрувчанлиги ўзаро солиштирилганда NaCl бирикмасининг буғ фазадаги эрувчанлиги Na_2SO_4 бирикмасига нисбатан ҳар хил босимда ҳам бир неча баравар юқори , масалан 180 атм босимдаги NaCl нинг эрувчанлиги Na_2SO_4 қараганда 400 бароварга қараганда юқори.



3-расм. NaCl (1) ва Na_2SO_4 (2) бирикмаларининг ҳар хил босимдаги эрувчанлиги.

Буғ таркибида NaCl, NaOH ва SiO_2 каби моддалар мавжуд бўлсада ҳарорат кўтарилиб бориши билан уларнинг эрувчанлиги ортиб бориши сабабли бундай моддалар буғ қиздиргичларда чўкинди қатламлар ҳосил қилмай буғ билан биргаликда турбина агрегатига ўтади. Аммо юқори қувватли 200-300 МВт ли энерго блокларнинг оралиқ буғ қиздиргичларида буғ босимининг 15 атмдан 30 атмга, ҳароратнинг 300^0C дан 560^0C гача кўтарилиши натижасида оралик буғ қиздиргичларда буғ таркибида мавжуд бўлган, қатламлар ҳосил қилувчи моддаларнинг буғ қиздиргичлар юзасида чўкинди катламлари ҳосил бўлиши кузатилади. Бунга сабаб юқори босимли цилиндрдан буғ қиздиргичларга қайтаётган буғнинг босим ва ҳарорати бир мунча пасайишидир.

Оралиқ буғ қиздиргичда қизиган ва босими кўтарилган буғ, турбинанинг ўрта ва паст босимли цилиндридан ўтиши давомида буғнинг кенгайиши ҳисобига унинг ҳарорати ҳамда босими кескин камайиб боради. Бунинг натижасида буғ таркибидаги моддаларнинг чўкинди ҳолатдаги бирикмалари турбинанинг асосан ўрта ва паст босимли цилиндри қисмларида ажралиб чиқиши содир бўлади.

Чет эл адабиётларида кўрсатилишича буғ таркибида яхши эрийдиган натрий хлор ҳамда кремний бирикмалари асосан турбинанинг ўрта ва паст босимли

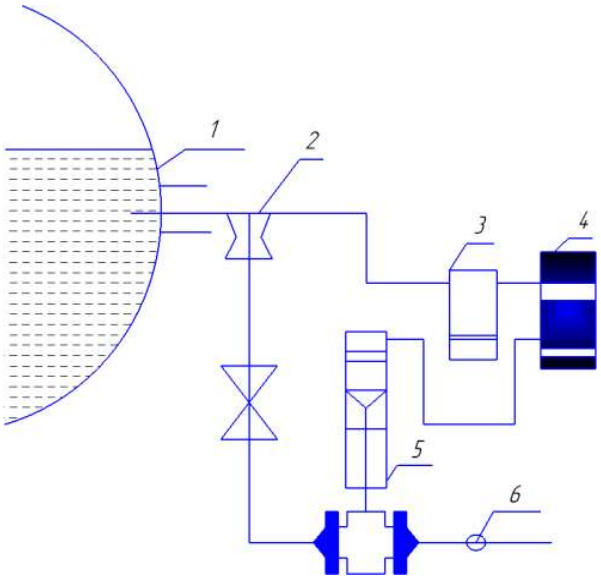
ISSN 3030-3907

цилиндрлари қисмларида қаттиқ туз ҳолатларда ажралиб чиқади.

Шуни такидлаш лозимки, барабан қурилмасида юқори даражада тозаланган буғ олиш учун қозон қурилмасидан буғланаётган сувнинг таркиби меёр даражасида стабил сақланиши лозим. Бунинг учун барабан қурилмасидан тузли сувнинг узлуксиз хамда даврий чиқарилиб туриладиган миқдорини аниқ равишда амалга ошириш лозим. (4)

Шу сабабли Ҳозирги вақтда тараққий этган мамлакатлар ИЭСларида бу жараённи амалга ошириш барабан қурулмасидан тузли сувни зарурий миқдорини узлуксиз хамда даврий равишда чиқариб турилишини бошқариш қуйидаги 4-расмда кўрсатилган махсус автоматик бошварув қурилмалари ёрдамида автоматик равишда бошқарилмоқда. Бунинг натижасида қозон сувининг туз миқдори критик ҳолатдан ошмаган ҳолда барабан қурилмасидан олинаётган буғнинг ифлосланишининг олди олинмоқда.

Қуйидаги 4-расмда бундай қурилма ёрдамида барабаннинг тузли бўлимидан чиқариб туриладиган тузли сувнинг миқдорини автоматик бошқариш схемаси келтирилган.



4-расм. Барабанли буғ қозонларда узлуксиз чиқариладиган тузли сув миқдорини автоматик бошқариш схемаси.

1. Барабан қурилмаси, 2. Кондуктометрик датчик, 3. Маълумотни ўзгартирувчи датчик, 4. Маълумотни йиғиш ва назорат қилиш, 5. Чиқариладиган тузли сувни меёрловчи клапан, 6. Дренаж қувури.

Бу схемада барабан қурилмасидан доимий равишда чиқариб туриладиган тузли сувнинг қанча миқдорда бўлиши, сувнинг солиштирма электр ўтказувчанлик хусусиятига асосланган бўлиб, қозон сувнинг туз миқдори ортиб

ISSN 3030-3907

бориши билан унинг солиштирма электр ўтказувчанлиги ҳам ортиб боради. Бу ҳолат расмда кўрсатилгандек датчик (1) орқали аниқланиб, маълумотни ўзгартирувчи (3) хамда йиғувчи ва назорат қилувчи (4) ускуналар орқали аниқланади. Чиқариладиган тузли сувнинг миқдори меёрловчи клапан (5) ёрдамида бошқарилиб дренаж қувурига (6) чиқариб юборилади.

Бундай қурилманинг авфзаллик томонларини, аниқ ва узоқ муддат ишлаш имкониятига эга эканлиги сабабли, бундай қурилмани республикамиздаги барабанли ИЭСларга қўллаш натижасида юқорида ёритилган камчиликларни бартараф этиш хамда барабан қурулмасида тоза буғ олиш самарадорлигини оширишга эришиш мумкин.

Хулоса.

Мақолада ИЭСларнинг буғ қозонларида тоза буғ олиш учун унга берилаётган таминот сувини таркибидаги моддаларнинг олинаётган буғ таркибида қандай ўтиш ва буғнинг ифлосланиш сабаблари барабан қурулмасида тоза буғ олиш қонуниятлари хақида назарий малумотлар берилган.Шу билан биргаликда тоз буғ олиш учун борабан қурулмасидан узлуксиз чиқариб туриладиган тузли сувнинг миқдорини автоматик бошқариш қонуниятлари хам асослаб берилган.

АДАБИЁТЛАР: (REFERENCES)

1. Очков В.Ф. Водоподготовка энергетике,- Москва: МЭИ, 2003, с. 200-230.
2. Юсупалиев Р.М. Иссиқлик электр станцияларда сув тайёрлаш ва кимёвий назорат. “Дарслик” - Тошкент: “Садо-стандарт”, 2013, с. 150-170.
3. Абрамов А.И. и др. Повышение экологической безопасности ТЭС. – Москва: Издательство МЭИ, 2003, с. 250-260
4. Мартынова О.И., Петрова Т.И., Меньшикова В.Л. и др. Расчет водно- химических режимов теплоэнергетических установок. - М.: Издательство МЭИ, 1998, с. 108-115
5. Юсупалиев Р.М., Азимова М.М. Экспериментальная установка электрокоагуляции для предварительной очистики природных вод и экспериментальные исследования скорости ионного обмена новых ионитов типа АСХ-64, АСХ-64М. Международный журнал современных исследований в науке, технике и технологии. – Индия, 2019, с. 300-305
6. R.M.Yusupaliev,N.A.Musashaykhova “Conducting alkaline washing and

ISSN 3030-3907

establishing the water-chemical mode of the boiler DE-25/14 GM"International VII Scientific and Technical Conference.Saratov -2018
7. R.M.Yusupaliev, M.M.Asimova "Composition of natural waters of some sources of rivers of the Republic of Uzbekiston used in thermal power engineering and results of experimental studies during prweliminary and ionite water purification"International Scientific Seminar named after Yu.N.Rudenko 91st meeting , September 23-27, 2019 Tashkent , TASHSTU.E3S Web of Conferences 139,010 8 3(2019)RSES (https://dor.org/10.1051/e 3 sconf/201913901083).
8. Methods of Purification of Polluted Water from Ammonia Compounds at Nitrogen Fertilizer Plants . Yusupaliyev R , Musashayxova N ,Kuchkarov A.Web of Conferences 2024 563.03065
9. Possibilities of Wastewater Treatment and Reuse in Thermal Power Plants . Yusupaliyev R , Kurbanova N , Azimova M , Xodjalimova M ,Karimov R.AIP Conference Proceeding 2024.3152(1)040029
10. Radiation Graft Copolymerization of vinyl Fluoride to Cotton Hydrocellulose Fiber and Fabric .Jamoldinov F.Z. Yusupaliyev R.M.

ISSN 3030-3907