

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРИЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМЛИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Kўлёзма асосида
Қобулова Муштарийбону Мурот қизи

**ИЭСларда сув режимини ташкил қилиш ва қуввати соатига
400 тонна бўлган қурилманинг технологик ҳисоби**

малакавий битирув ишининг мавзуси

5310100 – Энергетика (*иссиқлик энергетикаси*)

йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Кафедра мудири

доц. Юнусов Б.Х.

Рахбар

к.ўқит. Азимова М.М.

Тошкент – 2017

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

Энергетика факультети “Иссиқлик энергетикаси” кафедраси
Энергетика (Иссиқлик энергетикаси) йўналиши 48-13 Э гурухи

Тасдиқлайман _____

Кафедра мудири доц. Б.Х. Юнусов _____

2017. й.. "....."

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба КОБУЛОВА МУШТАРИЙБОНУ МУРОТ КИЗИ
ф.и.ш.

1. Битирув ишининг мавзуси ИЭСларда сув режимини ташкил қилиш ва қуввати соатига 400 тонна бўлган қурилманинг технологик ҳисоби

2017. й.. ".14." ...март..... № 20 кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишини топшириш муддати_____

3. Битирув иши бажаришга доир бошланғич маълумотлар ИЭС иниг умумий қуввати, сув тозалаши қурилмаси схемаси, табиий сувнинг химиявий таркиби

4. Ҳисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)
Табиий сувларни тозалаши қонуниятлари. Ионитли фильтрларнинг турлари ишлатилиши имкониятлари. Ионитли фильтрларни ҳисоблаш. Блок тизимида сув режимини ташкил қилиш, техника хавфсизлиги ва атроф муҳим мухофазаси

5. График ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1.Икки босқичли сувни тузсизлантирувчи қурилманинг чизмаси

2. Уч босқичли сув тозаловчи фильтрлардан сувнинг ўтишида таркиби ўзгариши

Мундарижа

Кириш	4
1. Сувнинг сифат кўрсаткичлари	
1.1. Сувни анион алмаштириш методи билан тозалаш	
1.2. Сувни кучсиз асосли анионитли фильтрлар ёрдамида тузсизлантириш.....	
1.3. Сувни кучли асосли анионитлар ёрдамида кремний бирикмаларидан тозалаш.....	
1.4. Сув тузсизлантиришда икки босқичли қурилмаларнинг ишлатилиши.....	
1.5. Сув тайёрлаш қурилмасини ҳисоблаш учун берилган кўрсатмалар..	
2. Икки погонали ионитли қурилмаларни ҳисоблаш.....	
2.1. Сув тайёрлаш харажатларни ҳисоблаш	
3. Таъминот суви тизимида сув режимини ташкил қилиш	
3.1. Қозон қурилмаларида олинаётган буғнинг ифлосланиши ва унинг олдини олиш.....	
3.2. Сувни термик деаэраторлар ёрдамида газлардан тозалаш.....	
3.3. Таъминот сувини химиявий реагентлар ёрдамида газлардан тозалаш.....	
4. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	
5. ИЭСда атроф-муҳит муҳофазаси	
Хулоса	
Фойдаланилган адабиётлар	

Кириш

Энергетика давлат аҳамиятига эга бўлган соҳалардан биридир. Бугунги кунда энергетика тизимида бир қанча ишлар амалга оширилди. 1997 йил 25 апрелда Ўзбекистон Республикасининг “Энергиядан оқилона фойдаланиш” Қонуни чиқди. Бу қонуннинг ижросини нафақат аҳолининг коммунал-хизматларида, балки республикамиздаги катта-кичик энергетик ва ноэнергетик корхоналарида ҳам амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Чунки ҳар бир корхона, ҳоҳ у истеъмолчи бўлсин, ҳоҳ у ишлаб чиқарувчи бўлсин энергиядан фойдаланади. Энергия сўзи кенг маънодаги тушунча; булар ёқилғи, электр, иссиқлик ва механик энергиялардир, уни тежаб-тергаб ишлатиш эса бугуннинг талабидир.

Бизга маълумки, республикамида бир қанча турли кўринишдаги электр энергия ишлаб чиқарувчи станциялар мавжуд. Буларнинг асосий қисмини эса иссиқлик электр станциялари ташкил этади. Иссиқлик электр станцияларида электр энергия ишлаб чиқариш учун турли жараёнли ишлар амалга оширилади. Бу жараёнлар қурилма ва ускуналарда кечиб, уларни амалга ошишида қозон қурилмалари асосий ўринни эгаллайди. Қозон қурилмасидаги жараёнларнинг тўғри ва оқилона кечиши энергияни тежалишига олиб келади. Бу ерда нафақат ёқилғи энергияси, балки таркибий қисмларини билмай ва чукур ўрганмай туриб, энергияни ирофисиз амалга ошириб бўлмайди.

Ионитли фильтрларда тузсизлантирилган сув таркибидаги ионларнинг камайиши.

Сув тар- кибидаги ионлар	Бирлиги мг-экв/л ёки мг/л	H ₁	A ₁	Д	H ₂	A ₂	АИФ
C _{Ca} ²⁺ + C _{Mg} ²⁺	Мгэкв/л	0,02 гача тушади	ўзгармай ди	ўзгармай ди	Тўла ютилади	-	-
C _{Na} ⁺	-	0,1гача тушади	ўзгармай ди	ўзгармай ди	0,02гача тушади	ўзгармай ди	Тўла ютилади
C _{SO₄²⁻}	-		ўзгармай ди	Тўла ютилади	-	-	-
C _{Cl⁻}	-	-	0,03гача тушади	ўзгармай ди	ўзгармай ди	Тўла ютилади	-
C _{HCO₃⁻}	Мг/ л	-	ўзгармай ди	ўзгармай ди	Ўзгар- майди	0,1гача тушади	Тўла ютилади
C _{HSO₃⁻}	-	H ₂ O ва CO ₂ га парчала- нади	ўзгармай ди	4-10 гача тушади	Парчала- нади	Тўла ютилади	-
C _{NO₃}	-	ўзгар- майди	Тўла ютилади	-	-	-	-

1. Сувнинг сифат кўрсаткичлари

Куруқ қолдиқ. Сувдаги органик ва анорганик ҳамда коллоид бирикмаларнинг умумий миқдори билан белгиланади. Куруқ қолдиқ таркибига сувдаги эриган газлар, 100° дан паст ҳароратда буғчаланадиган HCO_3^- иони ва NH_3 бирикмаси каби моддалар кирмайди. Сувдаги қуруқ қолдиқ миқдорини аниқлаш учун қоғаз фильтр орқали фильтранган сув (фильтрат)ни 110°C да буғлантириб, ҳосил бўлган қолдиқни 110°C да доимий оғирликда қолгунча қуритгич печларда қуритилиб, сўнг тортилади.

Минерал қолдиқ деганда, сув таркибидаги барча катионлар ва анионлар ҳамда Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 каби оксидларнинг умумий миқдори тушунилади ва мг/л, ёки г/т бирлигига ўлчанади. Минерал қолдиқ миқдори куйидагича ифодаланади:



бу ерда С-юқоридаги ион ва бирикмаларнинг концентрацияси, мг/л

Умумий қаттиқлик. ($K_{\text{ум}}$), сув таркибидаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлар бирикмаларининг умумий концентрацияси билан тавсифланади. Сувнинг умумий қаттиқлиги техникада асосий кўрсаткичлардан ҳисобланади. Шу сабабли сув қаттиқлиги ИЭСларида сув тозалаш технологиясини белгилашда муҳим роль ўйнайди. Сувнинг умумий қаттиқлиги / $K_{\text{ум}}$ /: карбонатли ($K_{\text{к}}$) карбонатсиз / $K_{\text{нк}}$ /, магнийли / $K_{\text{мд}}$ / ва кальцийли / $K_{\text{са}}$ / қаттиқликларга бўлинади ва ҳар литридаги миқдори мг-экв ёки г-экв бирлигига ўлчанади. Карбонатли қаттиқлиги сувдаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларнинг карбонатли / CaCO_3 ва MgCO_3 / ҳамда бикарбонатли / $\text{Ca(HCO}_3\text{)}_2$, $\text{Mg(HCO}_3\text{)}_2$ / бирикмалари концентрацияси билан тавсифланади.

Карбонатсиз қаттиқлиги эса шу катионларнинг сувдаги сульфатли (CaSO_4 , MgSO_4), хлоридли / CaCl_2 , MgCl_2 /, нитратли / $\text{Ca(NO}_3\text{)}_2$, $\text{Mg(NO}_3\text{)}_2$ / ҳамда силикатли / $\text{Ca(HSiO}_3\text{)}_2$, $\text{Mg(HSiO}_3\text{)}_2$ / бирикмалари концентрацияси билан

тавсифланади. Сувнинг карбонатсиз қаттиқлигини топиш учун унинг умумий қаттиқлигидан карбонатли қаттиқлиги айрилади. Қнк=Қум-Қк. Агар сувдаги бикорбанат ионларининг концентрацияси умумий қаттиқлигидан кичик бўлса, карбонатли қаттиқлик қуидагича ифода қилинади.

$$K_{\kappa} = \frac{C_{HCO_3^-}}{61,02}, \text{мг-экв/л}$$

бу ерда $C_{HCO_3^-}$ – сувдаги HCO_3^- ионларининг концентрацияси, мг/л, 61,02- HCO_3^- нинг эквивалент оғирлиги.

Кальцийли ва магнийли қаттиқлик сувдаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларининг концентрацияси билан белгиланади.

Бу катионларининг сувдаги мг/лда ифодаланган миқдорини мг.экв/л да ифодалаш учун шу мг/л даги қийматини уларнинг эквивалент оғирлигига бўлиш керак.

$$K_{Ca} = \frac{C_{Ca}^{2+}}{20,04}$$

$$K_{Mg} = \frac{C_{Mg}^{2+}}{12,16}$$

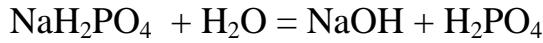
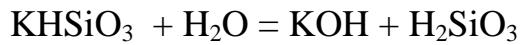
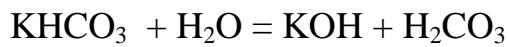
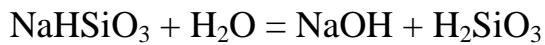
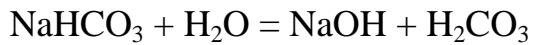
бу ерда C_{Ca}^{2+} ва C_{Mg}^{2+} сувдаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларининг концентрацияси, мг/л, 20, 04; 12, 16 – кальций ва магний катионларининг эквивалент оғирлиги.

Агар 1 литр сув таркибидаги катион ва анионларининг мг-экв миқдори қуидаги тартибда бўлса, масалан:

$C_{Ca}^{2+}=3$, $C_{Mg}^{2+}=1$, $C_{Na}^{2+}=1$, $C_{HCO_3^-}=3$, $C_{SO_4^{2-}}=1$ ва $C_{cl^-}=1$ бундай сувларда $K_{YM}=4$, $K_{HCO_3^-}=3$, $K_{Mg}=1$, $K_k=3$, $K_{HK}=2$ мг-экв бўлади. Табиий сувларда қаттиқлик ҳар хил миқдорда бўлганлиги сабабли уларни қуидагича тавсифлаш мумкин: агар сувнинг ҳар литрида $Kum < 1,5$ мг-экв бўлса, бундай сувлар юмшоқ сувлар, $Kum = 1,5 \div 3$ мг-экв оралиғида бўлса,

қаттиқлиги ўртача, $K_{\text{ум}} = 3 \div 6$ мг-экв оралиғида бўлган сувларнинг қаттиқлиги ўртачадан юқори ва ниҳоят $K_{\text{ум}} > 12$ мг-экв бўлган сувлар қаттиқлиги жуда юқори деб аталади.

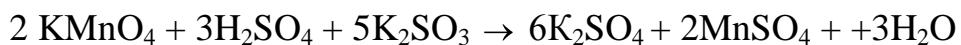
Сувнинг умумий ишқорийлиги. /И/ таркибидаги OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , HSiO_3^- , H_2PO_4^- ионлар ва кучсиз органик кислоталарнинг Na ли бирикмалари билан тавсифланади. Масалан, сув таркибида NaHCO_3 , Na_2CO_3 , KHCO_3 , K_2CO_3 , NaHSiO_3 , Na_2HPO_4 каби бирикмлар концентрацияси қанча қўп бўлса, унинг умумий ишқорийлиги ҳам шунча юқори бўлади. Сувнинг умумий ишқорийлиги таркибидаги ионлар турига қараб, турлича бўлади. Гидратли ишқорийлик /И₂/-сувдаги OH^- , карбонатли ишқорийлик /И_К/-сувдаги HCO_3^- , силикатли ишқорийлик /И_С/-сувдаги HSiO_3^- ва SiO_3^{2-} , фосфатли ишқорийлик /И_Ф/-сувдаги $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$ ва PO_4^{3-} - анионлар концентрацияси билан тавсифланади. Бу анионларнинг Na ёки Kli бирикмалари сув ишқорийлигини оширишга дахлдордир, чунки улар сувда гидролизланиши натижасида NaOH ёки OH^- каби кучли ишқорлар ҳосил бўлади.



Агар сувдаги HCO_3^- ва CO_3^{2-} ионларининг умумий йифиндиси / $C_{\text{HCO}_3} + C_{\text{CO}_3^{2-}}$ / шу сувнинг умумий қаттиқлигидан катта бўлса, яъни / $C_{\text{HCO}_3} + C_{\text{CO}_3^{2-}} > K_{\text{ум}}$ / бундай сувларда NaHCO_3 ва Na_2CO_3 бирикмалари қўплигини билдиради. Сувнинг умумий қаттиқлигидан сувдаги HCO_3^- ва CO_3^{2-} ионлар концентрацияси айирмаси сувнинг натрийли қаттиқлигини кўрсатади.

Сувнинг ишқорийлиги ҳам қаттиқлиги каби мг-экв/л ёки г-экв/л бирлигига ўлчанади.

Сувнинг оксидланиши. Сувдаги органик ҳамда осон оксидланадиган K_2SO_3 , H_2S ва HNO_2 каби анорганик моддаларнинг миқдори билан тавсифланади. Оксидланиш сувнинг шартли ифодаси бўлиб, сувнинг бу хусусиятини аниқлашда кучли оксидловчи моддалар масалан, калий перманганат / $KMnO_4$ /, калий бихромат / $K_2Cr_2O_7$ / ва калий йодат / $KaJO_4$ / эритмалари ишлатилади. Сувнинг оксидланиши 1 литр сувдаги оксидланувчи моддаларни оксидлаш учун сарфланган оксидловчи моддалар миқдори билан аниқланади ва мг/л O_2 бирлигига ифода қилинади. $KMnO_4$ эритмаси билан асосан сув таркибидаги осон оксидланадиган анорганик бирикмаларнинг миқдорини аниқлаш мумкин. Масалан, $KMnO_4$ эритмаси таъсирида сувдаги K_2SO_3 бирикмасининг оксидланиш реакцияси қўйидагича ёзилади:



KJ_4 эритмаси билан асосан сув таркибидаги кийинроқ оксидланадиган органик бирикмаларнинг миқдори аниқланади.

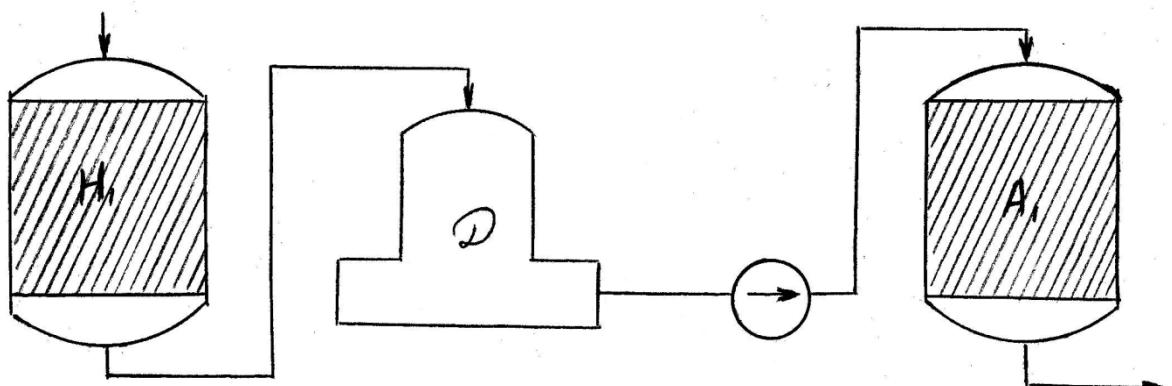
1.1. Сувни анион алмаштириш методи билан тозалаш

Анион алмаштириш усули ҳозирги замонавий иссиқлик энергетикасида ва атом электр станцияларида сувни таркибидаги барча кучли (SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^-) ва кучсиз (HCO_3^- , $HSiO_3^-$) анионлардан тозалашда кенг қўлланиладиган методлардан ҳисобланади. Сув тозалаш техникаси соҳасида сувни бундай анионлардан тозалашга сувни тузсизлантириш деб аталади.

Анион алмаштириш методи билан сувни тузсизлантириш кучли ва кучсиз асосли анионитли фильтрлар ёрдамида амалга оширилади. Анионитларнинг анион алмаштириш қобилияти уларнинг химиявий тузилишига актив функционал группаларининг турига ва микдорига боғлиқлиги ҳамда уларнинг химиявий шартли формуласи RIOH эканлиги бобда қайд этилган.

Сувни кучсиз асосли анионитли фильтрлар ёрдамида тузсизлантириш

Сув тозалаш қурилмаларида ишлатиладиган анионитли фильтрлар, юкланган фильтровчи материаллари хилига қараб, биринчи ва иккинчи поғонали фильтрларга бўлинади. Биринчи поғонали анионитли фильтрларда (A_1) фильтровчи материал сифатида кучсиз асосли анионитлар ишлатилади ва бундай фильтрлар сув тозалаш қурилмаларида H_+ - катионитли фильтрлардан кейин ўрнатилади. -расмда сувни камроқ тузсизлантирувчи қурилмаларда A_1 - фильтрнинг ўрнатилиш схемаси кўрсатилган.

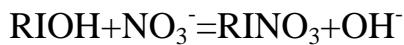
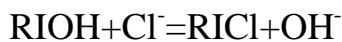
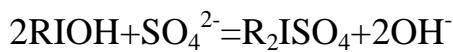


Сувни камроқ тузсизлантирувчи қурилманинг соддалашган схемаси.

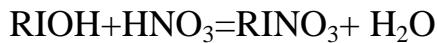
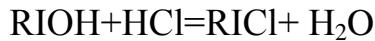
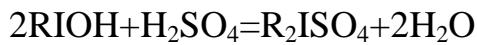
Иссиқлик ва атом электр станцияларида, қўшимча сув тайёрлайдиган сув тозалаш қурилмаларини танлаш ва ишлатиш тузсизлантириладиган сув таркибига ва буғ қозонининг буғ ишлаб чиқариш қувватига боғлиқ. Лойиҳалаш меъёрлари бўйича ИЭСларда анионитли фильтрлар қурилмаси туз миқдори яъни таркибидаги кучли анионлар концентрацияси йиғиндиси

$(\sum A = C_{SO_4^{2-}} + C_{Cl^-} + C_{NO_3^-})$ ҳар литрида 5мг экв.дан катта бўлмаган сувларни тузсизлантиришда қўлланилади. Ионитли қўрилмалар ёрдамида, иссиқлик электр станциялар ҳамда иссиқлик марказларини ҳар қандай миқдордаги юқори даражада тузсизлантирилган сув билан таъминлаш иқтисодий жиҳатдан арzon ҳамда ишончли усууллардан бўлиб ҳисобланади.

Сув тозалаш қурилмаларида анионитли фильтрларнинг ишончли ва самарадорли ишлаши улар ёрдамида тозаланадиган сув таркибига боғлиқдир. Агарда сув таркибида каллоид заррачалар, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ каби катионлар ҳамда CO_2 гази қанчалик кўп миқдорда бўлса, аниотларнинг ишлаш муддати ва унумдорлиги шунчалик пасаяди. Шу сабабли анионитлар ёрдамида тузсизлантирилаётган сув, аввало тиндиргичлар ва катионитли фильтрлар ҳамда декарбонизатор ёрдамида юқорида қайд қилинган моддалардан сифатли равища тозаланиши зарур. Сув тозалаш қурилмаларида A_1 -фильтрларга бериладиган H_1 -катионитли сув кислотали хусусиятли бўлганлиги учун сув таркибидаги кучли кислота анионларининг анионит таркибидаги OH -анионлари билан алмашиниши қўйидаги реакциялар асосида боради:



Агарда H_1 -катионитли сув таркибидаги бу анионлар H_2SO_4 , HCl , HNO_3 каби кислоталар ҳолатида бўлишини эътиборга олсак, анионит фильтрларда анион алмашиш жараёни молекуляр қўринишида қўйидагича ёзилади:



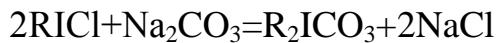
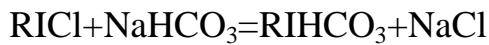
Анионитга кучли кислота анионларининг ютилиши натижасида фильтрлардан ўтаётган Н-катионитли сувнинг туз миқдори ҳар литрида 0,05-0,01мкг.гача камаяди.

Кучли кислота анионларининг кучсиз асосли анионитларга ютилиши барча анионлар учун бир хил тезликда бўлмай улар орасида қуидаги $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^-$ қонуният мавжуд. Бу қатордаги ҳар бир олдинги анион кейинги анионга қараганда активроқ ва кўпроқ миқдорда анионитга ютилади ва ҳар бир олдинги анион ўзидан кейин турган анионни анионитдан сиқиб чиқариш қобилиятига ҳам эга. Масалан, SO_4^{2-} иони Cl^- ионини, Cl^- иони эса NO_3^- ионини анионитдан сиқиб чиқара олади. Бу ҳолат фильтратга NO_3^- ионларининг ўтиши Cl^- ионларига, Cl^- ионларининг ўтиши SO_4^{2-} ионларига қараганда олдинроқ бошланишини ҳам кўрсатади.

Табиий сувлар таркибида NO_3^- ионларининг миқдори Cl^- ва SO_4^{2-} ионларига қараганда бирмунча кам бўлиши сабабли, тўла даражада тузсизлантирувчи қурилмаларда А₁-анионитли фильтрлар фильтратга Cl^- ионлари ўтиши бошланиши билан регенерация қилиш учун тўхтатилади. Сувни қисман тузсизлантирувчи қурилмаларда, тузсизлантирилган сув таркибида Cl^- ионларининг концентрацияси техник эксплуатация меъёrlарида белгилаб қўйилган миқдордан ошмаса, А₁-фильтрларнинг ишчи ион алмаштириш ҳажмидан тўлароқ фойдаланиш мақсадида уларни регенерация қилиш бирмунча кечроқ, яъни фильтратга SO_4^{2-} ионлари ўта бошлаганда тўхтатилади.

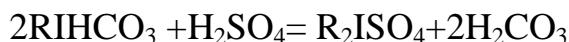
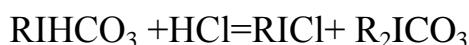
А₁-анионитли фильтрларнинг ишчи ион алмаштириш қобилиятини қайта тиклаш учун регенерация реагенти сифатида NaOH , NaHCO_3 , Na_2CO_3 каби моддаларни ишлатилиш мумкин.

Анионитдан бу моддаларнинг эритмалари ўтиши натижасида унинг ишчи ион алмаштириш қобилияти тикланиши қуйидаги реакциялар натижасида содир бўлади:



Реакциялардан кўринадики, А-фільтрлар регенерацияланиши жараёнида фақат натрийнинг сувда яхши эрувчан бирикмалари ҳосил бўлиши сабабли, бу бирикмалар ионитларни регенерациялаш ҳамда уларни ювиш жараёнларида фільтрдан осон чиқиб кетади.

A₁-фільтрларни регенерация қилишда NaHCO₃ ёки Na₂CO₃ бирикмаларини ишлатиш иқтисодий жиҳатдан бирмунча арzon ва қулай бўлсада, буларни фақат сувни кремний бирикмаларидан тозалаш талаб қилинмайдиган қурилмалардаги A₁-анионитли фільтрларни регенерация қилиш учун ишлатиш мумкин. Чунки, NaHCO₃ ёки Na₂CO₃ эритмаси билан регенерация қилинган анионитларнинг алмашинувчи анионлари HCO₃⁻ ёки CO₃²⁻ анионлари бўлади ва регенерацияланган ҳолати RICl + NaCl ёки R₂ICO₃ кўринишида бўлиши сабабли бундай анионитларда анион алмашиш жараёни қуйидагичадир:



Реакциялардан кўринадики, бундай анионитлар ёрдамида сувни тузсизлантириш натижасида сув таркибида H₂CO₃ биринкмаси микдори кўпаяди ва бу бирикмалар H₂O ва CO₂ газига парчаланиши натижасижа тузсизлантирилган сув таркибида CO₂ гази микдори кўпайишига сабаб бўлади.

Бу ҳолат биринчидан сувни CO₂ газидан тозалашни талаб қилса, иккинчидан сув таркибидаги H₂CO₃ бирикма A₂-фільтрнинг ишлаш муддатини камайтиради. Шу сабабли NaHCO₃ ва Na₂CO₃ бирикмаларини сувни тўла тузсизлантириш ҳамда кремний бирикмаларидан тозалаш талаб

қиладиган қурилмаларидаги анионитли фильтрларни регенерация қилишга тавсия этилмайди. Икки ва уч босқичли қурилмалардаги А₁-фильтрларни регенерация қилиш учун асосан NaOH нинг 2-4%ли эритмаси ишлатилади.

Анионитли қурилмаларда ишлатиладиган NaOH эритмасининг сарфланадиган миқдорини тежаш мақсадида А₂-фильтрлар регенерациясига ишлатилған эритмани А₁-фильтрларни регенерация қилишда қайта ишлатиш мүмкін. Агар у эритма концентрацияси суюқ бўлса, у ҳолда эритмага юқори концентрацияли тоза / NaOH/ эритмаси қўшилиб концентрацияси қуюқлаштирилади.

Анионитли фильтрларни регенерация қилишда ҳам яйратиш ва ювиш операциялари Н-катионитли фильтрлардаги каби бажарилади. Лекин бу фильтрларни яйратиш, регенерация эритмасини тайёрлаш ва анионитни ювиш учун катионитли фильтрларда юмшатилмаган, сувни ишлатиш мүмкін бўлмайди, чунки юмшатилмаган сув таркибидаги Ca ва Mg катионлари анионит таркибидаги CO₃²⁻ ёки OH⁻ анионлари билан бирикиб ионит қатламлари оралиғида CaCO₃ ёки Mg(OH)₂ каби сувда кам эрувчан бирикмалар ҳосил қиласи. Бундай анионитлардан кислотали сув ўтиши жараёнида, бу моддалар кислота таъсиридан эриб анионитли сувнинг қаттиқлигини оширади. Шу сабабли анионит фильтрларда юқоридаги операцияларни бажариш жараёнида Н₁-катионитли фильтрларда юмшатилған сув ишлатилиши талаб қилинади.

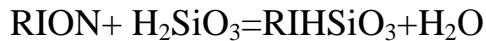
Сувни кучли асосли анионитлар ёрдамида кремний бирикмаларидан тозалаш.

КЭС ва ИЭМларида буғ олиш учун ишлатиладиган сув таркибида кремний бирикмалари қанча кўп бўлса, ишлаб чиқарилаётган буғ таркибида ҳам у бирикмаларнинг концентрацияси шунча кўп бўлади. Бунга сабаб кремний бирикмаларининг айниқса SiO_2 оксиди ва H_2SiO_3 - кислотасининг сув ва буғ фазасидаги эрувчанлиги ҳарорат кўтарилиши билан ошади.

Буғ қозонида ёки буғ ишлаб чиқарадиган қурилмаларда олинаётган буғнинг ҳарорати кўтарилабориши билан бу моддаларнинг буғ фазасидаги эрувчанлиги ҳам ортиб боради. Таркибида кремний бирикмалари белгиланган меъёрдан кўп бўлган буғ, турбина агрегатидан ўтиб бориши жараёнида босими ва ҳарорати пасая бориш натижасида турбина кураклари юзасида кремний бирикмаларининг қатламлари ажралиб чиқиши содир бўлади. Бу ҳолат турбинанинг қувватини ва ишлаш муддатини кескин камайтиради.

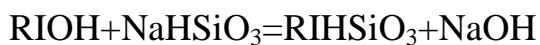
Шунинг учун ҳам юқори қувватли иссиқлик электр станцияларида ҳамда иссиқлик тармоқли электр марказларида, буғ олиш учун ишлатиладиган сувни кремний бирикмаларидан юқори даражада тозалаш талаб қилинади. ИЭС ларида бу жараён асосан кучли асосли анионитли фильтрлар ёрдамида амалга оширилади. Кучли асосли анионитлар сувни кучли ҳамда кучсиз кислота анионларидан тозалаш қобилиятига эга бўлсада, лекин улар кучсиз анионитларга нисбатан қиммат туради ва саноатда олиниш технологияси ҳам бирмунча мураккаб жараёнлардан иборат, шу сабабли сувни тузсизлантирувчи қурилмаларда кучли асосли анионитлар факат иккинчи поғонали анионит (A_2) фильтрларда ҳамда аралаш ионитли фильтрларда ишлатилади. Ионитли қурилмаларда A_2 фильтрлар H_2 – катионитли фильтрлардан кейин ўрнатилиши сабабли A_2^- фильтрга юборилаётган сув, таркибидаги барча катионлардан ва кучли кислота анионларидан тозаланган бўлади. Шунинг учун ҳам A_2^- фильтрлар сувни

кремний бирикмаларидан тозаловчи фильтрлар хисобланади. А₂-фильтрлардан ўтаётган сув таркибидаги кремний ионларнинг анионит таркибидаги (OH)- анионлари билан алмашиниши қуидаги реакция натижасида содир бўлиб,

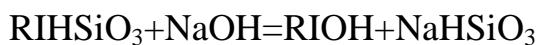


фильтрат таркибида кремний бирикмаларининг концентрацияси литрига 0,02 мг гача тушади.

Сувни кремнийсизлантириш жараёнида кремний бирикмаларининг концентрацияси қанчалик камайиши ва анионитларнинг ишчи ион алмаштириш ҳажмидан тўлароқ фойдаланиш, қуидаги сабабларга, яъни сувда кремний бирикмалари қандай ҳолатда бўлишига, ҳамда тозаланаётган сув таркибида Na⁺, SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃ ва HCO₃⁻ ионларнинг кўп ёки камлигига боғлиқ бўлади. Агар сув таркибида Na⁺ катиони кўп миқдорда бўлса ундаи сувда кремний NaHSiO₃ ҳолатида бўлади. Таркибида NaHSiO₃, кўп бўлган сувнинг А₂- фильтрдан ўтиши жараёнида анион алмасиш қуидагича содир булади ва фильтрат таркибида NaOH нинг концентрацияси кўпаяди:



Ҳосил бўлган NaOH, бирикмаси анионитдаги дастлабки ютилган кремний ионларини анионитдан фильтратга қайта сиқиб чиқаради. Натижада тузсизлантирилган сув таркибида яна NaHSiO₃, бирикмаси кўпаяди:



Шу сабабли А₂- фильтрга юборилаётган сув таркибида Na⁺ катиони қанча кўп бўлса, А₂- фильтрнинг сувни кремнийсизлантириш даражаси ҳам шунча кичик бўлади. Шуни таъкидлаш зарурки, сувни кремний бирикмаларидан тозалаш жараёнида сув таркибида ҳар хил катионлар миқдори қанча кўп бўлса, фильтрат таркибида қолдик кремний бирикмаси миқдори ҳам шунча юқори бўлади.

Шу сабабли кучли асосли анионитлар ёрдамида сувни кремний бирикмаларидан тозалаш учун А₂- фильтрларга юборилаётган сув аввал таркибидаги катионлардан юқори даражада тозаланган бўлиши зарур.

Анионитларнинг сувни кремнийизлантириш қобилиятига тозаланаётган сув таркибидаги кучли кислота анионлари қандай таъсир қилиши Япония олимлари РОМ ва ХООС томонидан ўрганилган. Улар ўтказган тажрибалар кўрсатишича кучли асосли Эмберлойт IRA-400 ёрдамида тузизлантирилаётган сув таркибида SO_4^{2-} , Cl^- ва NO_3^- анионларининг микдори ортиб бориши билан анионитнинг кремнийизлантириш ҳажми камайиб, регенерацияси учун ишлатиладиган NaOH нинг солиштирма сарфи ортиб борар экан. Бундай қонуният Россияда ишлаб чиқариладиган кучли асосли АВ-17 ва АВ –18 турдаги анионитлар учун ҳам мос келади.

A_2 - фильтрларнинг ишчи ион алмаштириш ҳажмидан тўлароқ фойдаланиш ҳамда регенерациялаш оралиқидаги ишлаш муддатини узайтириш, фильтрларга юборилаётган сувдаги кремний микдорига ҳамда фильтрат таркибида кремний меъёри қандай белгиланган бўлишига ҳам боғлик. A_2 - фильтрларга юборилаётган сув таркибида кремний бирикмаларининг концентрацияси қанча кам бўлса, ҳамда фильтрат таркибидаги белгиланган меъёри ҳам жуда кичик микдорда бўлиши талаб қилинмаса A_2 -фильтрлар шунча узоқ муддат самарали ишлайди ва эҳтиёжига сарфланадиган харажатлар ҳам шунча кам бўлади.

A_2 -фильтрлар регенерация қилиш учун фильтрат таркибида кремний бирикмаларининг концентрацияси белгиланган меъёрдан кўтарилабошлиши билан тўхтатилади.

Регенерация жараёнида сарфланадиган 100% ли NaOH нинг микдори қуийидаги ифодадан топилади.

$$A_{\text{NaOH}} = G_{\text{NaOH}} E_A V$$

Бу ифодада G_{NaOH} техник ишқор таркибидаги NaOH нинг микдори % ε-ишлатилаётган ионитнинг ишчи ион алмаштириш ҳажми $\text{гкв}/\text{м}^3$, v-ионитнинг ҳажми м^3 . Агар кучли асосли анионитли фильтрларда сувдаги барча анионларнинг ҳамда декарбонизаторда аэрация орқали тозаланган сув таркибида қолган CO_2 нинг ютилиши ҳам ҳисобга олинса, у ҳолда

анионитнинг умумий ишчи ион алмаштириш ҳажми қуидаги ифодадан аниқланади:

$$E_A = Q(C_{SO_4^{2-}} + C_{Cl^-} + C_{HSiO_3} + C_{CO_2})$$

бу ерда: Q-фильтрнинг иш даврида ундан ўтказилган сув ҳажми m^3 ; $C-SO_4^{2-}, Cl^-$ ва $HSiO_3$ - ионларининг концентрацияси мг-экв/кг.

C_{CO_2} -декарбонизаторда аэрация орқали тозаланган сув таркибидаги CO_2 газининг миқдори мг экв/кг;

Шуни тъкидлаш лозимки, анионитларнинг регенерация даражаси юқори бўлиши фильтрдан ўтказилаётган ишқор эритмасининг ҳароратсига ҳам боғлиқ, эритма ҳарорати қанча юқори бўлса анионитларнинг регенерация даражаси ҳам шунча юқори бўлади. Аммо анионит смолалари юқори ҳароратга чидамсиз моддалар бўлганлиги учун $60-70^0C$ ҳароратдан бошлаб уларнинг химиявий хусусиятлари ўзгара бошлайди ва ишчи ион алмаштириш қобилияти пасая боради. Шу сабабли ишлатиладиган ишқор эритмаси ҳарорати $40-50^0$ дан юқори бўлмаслиги лозим.

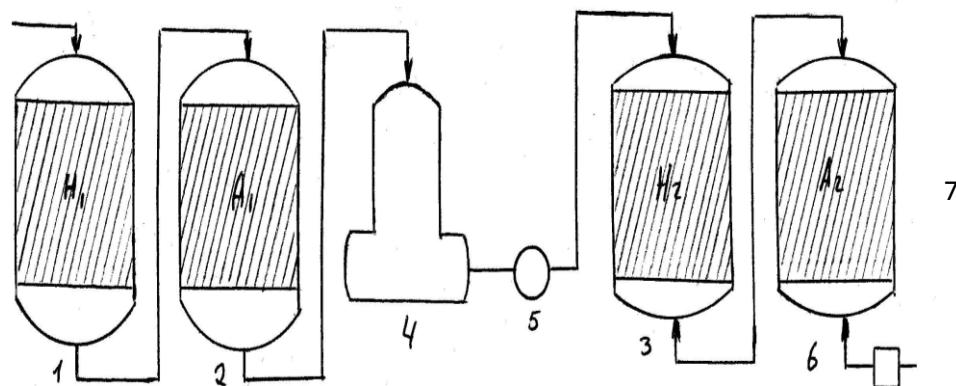
A_2 - фильтрларни регенерация қилиш жараёнида анионитни яйратиш, регенерация эритмасини тайёрлаш ва ювиш операцияларини бажариш учун тузсизлантирилган ва декарбонизаторда CO_2 газидан тозаланган сув ишлатилади.

Бу фильтрларда ювиш операциясининг тугалланиши фильтрдан чиқаётган сув ишқорийлиги камайиши бўйича белгиланади.

A_2 -фильтрлар сувни асосан кремний бирикмаларидан тозалаш учун ишлатилиши сабабли, бундай фильтрлар сув таркибидаги кремний бирикмаларининг концентрациясини камайтириш талаб қилинадиган юқори босимли барабанли ҳамда тўғри оқимли буғ қозонлари учун қўшимча сув тайёрловчи қурилмаларда қўлланилади.

Сув тузсизлантиришда икки босқичли қурилмаларнинг ишлатилиши.

ИЭСларда буғ олиш учун ишлатиладиган сувни химёвий усуллар билан тузсизлантиришда икки ёки уч босқичли ионитли қурилмалар ишлатилади. расмда барабанли буғ қозонлариға қўшимча сув тайёрлашда қўлланиладиган икки босқичли ионитли қурилманинг схимаси ва бундай қурилмаларда A_2 -фильтрнинг ўрнатилиш ҳолати кўрсатилган.



расм: Икки босқичли ионитли қурилманинг соддалаштирилган негизона схемаси:

1- H_1 ; 2- A_1 ; 3- H_2 фильтрлар 4- декарбонизатор, 5-сўрғич, 6- A_2 -фильтр, 7-тузсизлантирилган сув сақланадиган бак.

Бундай схемали қурилмаларда ҳар хил конструкцияли яъни тўғри, қарама-қарши ва босқичли қарама-қарши оқимларда регенерация қилинадиган фильтрларни ишлатиш мумкин.

Ишлатиладиган фильтрларнинг сони кўп ёки камлиги ҳамда ҳажмлари қандай бўлиши тозаланаётган сув микдорига боғлиқ. Бундай қурилмаларда асосан завод шароитида ишлаб чиқариладиган стандарт фильтрлар ишлатилади. Агар қурилмага юборилаётган сувнинг ҳар литрида Na - катионнинг микдори 1 мг дан катта бўлса, бундай қурилмаларда лойиҳалаш меъёrlарида кўрсатилишича схемадаги H_1 -катионитли фильтр ўрнига қарама-қарши оқимда регенерация қилинадиган (H_{kk})- катионитли фильтр қўлланилади. H_{kk} -фильтрларда қандай катионитлар ишлатилишидан қатъий назар уларни регенерация қилиш фильтрат таркибидаги Na - катионнинг

концентрацияси бўйича белгиланади. Бундай фильтрлар регенерация қилиш учун фильтратнинг ҳар литрида натрий катионларининг концентрацияси 0,1 миллиграммга етганда тўхтатилади. Курилмадаги бошқа фильтрларни регенерация қилиш 5-бобда таъкидланганидек амалга оширилади. А₁-фильтрларни регенерация эритмасидан яъни /NaOH/ бирикмасидан тўла ювишда ювадиган сувнинг солиштирма сарфи қўлланмалардаги жадвалда кўрсатилишича катионитли фильтрларга сарфланадиган миқдорига қараганда бир мунча кўп чунки кучсиз асосли анионитларнинг ишқор бирикмасидан ювилиш жараёни жуда секин боради. Шу сабабли, уларни ювиш учун кўп миқдорда сув ва узоқ вақт сарфланади. Агар сув NaOH эритмасидан тўла ювилмаган фильтрларда тузсизлантирилса, бундай сув таркибида Na катионининг концентрацияси бир мунча кўпаяди. Шунинг учун ҳам бундай қурилмалардаги сувни Na-катионидан бутунлай тозалаш мақсадида қурилмадаги H₂-катионитли фильтрларда факат монофункционалли кучли кислотали катионитлар ишлатилади.

Уларнинг сони H₁- катионитли фильтрлардан кам бўлсада, аммо улардан ўтаётган сув тезлиги юқори, яъни соатига 40-50 метр. H₂-катионитли фильтрларда сувни натрий катионидан тўла тозалаш зарур бўлганда уларни регенерация қилиш фильтратга Na катионлари ўта бошламасдан аввал тўхтатилади. Яъни бундай фильтрлардан Na катионлари ўтиши бошлангунча қанча ҳажмдаги сувни фильтрлаш мумкинлиги олдиндан ҳисобланган бўлади. Аммо бундай ҳолда катионитнинг ишчи ион алмаштириш ҳажмидан тўла фойдаланила олинмайди. Шу сабабли унинг ишчи ион алмаштириш ҳажми кичикроқ бўлади. H₂-катионитли фильтрларнинг ишчи ион алмаштириш ҳажмидан тўлароқ фойдаланиш учун биринчидан катионит регенерациясига ишлатиладиган кислотанинг солиштирма сарфи кўпроқ яъни 100г/г.экв/ бўлиши керак. Иккинчидан регенерация жараёнини куйидаги тартибда ўтказиш зарур: биринчи навбатда катионитга сарфланадиган умумий кислотанинг 30 фоизини 1 фоизли эритма ҳолатида, иккинчи навбатда эритманинг яна 30 фоизлини 3 фоизли эритма ҳолатида ва

ниҳоят қолган 40 фоизини 6 фоизли эритма ҳолатида фильтрдан ўтказиб регенерация қилинганда КУ-2 катионитнинг ишчи ион алмаштириш ҳажми 1 фоизли эритма билан регенерацияланғандаги ҳолатига қараганда 30-40 фоизга юқори бўлади.

Шуни таъкидлаш лозимки, А₂-фильтрларга юборилаётган сувнинг таркибида Na катионлари бўлмаслиги биринчидан: сувнинг юқори даражада тузсизланишини, иккинчидан А₂-фильтрларнинг узоқ муддат самарадорли ишлашини ҳамда улардан ўтаётган сувнинг кремний бирикмаларидан юқори даражада тозаланишини таъминлайди.

Шу сабабли юқорида таъкидланганидек кучли асосли анионитлар сувдаги HCO_3^- -анионларини тўла ютиш хусусиятига эга бўлсада, сувни HCO_3^- -ионлардан, аэрация қилиб, декарбонизаторда тозалаш иқтисодий жиҳатдан кам маблақ талаб қиласди. Чунки таркибида кўп миқдорда HCO_3^- аниони бўлган сувни A_2^- -фильтрларда тозалаш анионитнинг сувни кремнийсизлантириш қобилиятини ва ишчи ион алмаштириш ҳажмини камайтиради хамда регенерация жараёнида ишлатиладиган $NaOH$ нинг солиширма сарфини кўпайтиради.

А₂-фильтрларнинг регенерацияси юқори даражада бўлиши учун NaOH нинг солиштирма сарфи назарий сарфланадиган микдоридан 6-10 марта ортиқча олинниши сабабли, А₂-фильтрларда ишлатилган эритма таркибидаги NaOH нинг концентрацияси А₁-фильтрларни регенерация қилиш учун етарли бўлади. Шу сабабли бундай қурилмаларда А₁-фильтрлардан бирини регенерация қилиш вақти А₂-фильтрлардан бирига тўғри келса, А₁ ва А₂ фильтрларни айни бир вақтда, регенерация қилиш яъни эритмани аввал А₂-фильтрлардан сўнгра А₁-фильтрдан ўтказилса, уларни регенерация қилишда сарфланадиган ишқор микдори ҳамда вақт тежалади. Ҳар икки фильтрларда анионитни регенерация маҳсулотидан ювиш жараёни ҳам айни бир вақтда олиб борилганда декарбонизаторда CO₂ газидан тозаланган сув, регенерация

эритмаси юборилган оқимда аввал А₂-фильтрдан сўнг А₁-фильтрдан ўтказилади.

Бу жараённи бажаришда А₂-фильтрдаги кучли асосли анионитнинг ювилиши А₁-фильтрдан олдинроқ тугалланадиган бўлса, у ҳолда А₂ – фильтрга ювадиган сув берилиши тўхтатилиб, А₁-фильтрни ювишни давом эттиришда Н₁-катионитли сув ишлатилади, чунки алоҳида регенерация қилинадиган А₁-фильтрларни яйратиш ва ювиш учун Н₁-катионитли сув ишлатилиши юқорида қайд қилинган эди. Бу жараёнларни бажаришда ишлатилган ювинди сувлар қайта ишлатиш мақсадида алоҳида бакларга йиғилади. Тажриба асосида аниқланишича анионит фильтрларни бундай шароитда регенерация қилиш учун ишлатиладиган NaOH нинг умумий солиширма сарфи 80 г/г-экв дан кам бўлмаслиги зарур. Чунки NaOH нинг солиширма сарфи бу миқдордан кам бўлса, А₁-фильтрни тўла регенерациялаш учун етарли бўлмайди, натижада анионитнинг регенерация даражаси кичик бўлиб, ишчи ион алмаштириш ҳажми ҳам кичик бўлади.

-жадвалда икки поғонали ионит қурилмаларида тузсизлантирилаётган сув таркибидаги ионлар миқдори қандай ўзгариши келтирилган.

- жадвал.

Икки поғонали ионитли фильтрларда сувдаги ионлар миқдорининг камайиш даражаси

Сув таркибидаги баъзи ион-лар.	Бир-лиги мг экв/л ёки мг/л	H	A ₁	H ₂	Д-Б	A ₂
1	2	3	4	5	6	7
$C_{Ca^{2+}}$ + $C_{Mg^{2+}}$	Мгэкв/л	0,02 га тушади	ўзгармайди	тўла ютилади	-	-
CNa	«-»	0,10 га тушади	ўзгармайди	0,01 га тушади	ўзгармайди	ўзгармайди
$C_{HCO_3^-}$	«-»	CO ₂ +H ₂ O га буғчаланади	деярли ўзгармайди	буғчаланади	буғчаланади	тўла ютилади
$C_{SO_4^{2-}}$	«-»	ўзгармайди	тўла ютилади	-	-	-
C_{Cl^-}	«-»	«-»	0,03 га тушади	-	ўзгармайди	тўла ютилади
$C_{NO_3^-}$	«-»	«-»	тўла ютилади	-	-	-
$C_{SiO_3^-}$	Мг/л	«-»	Ўзгармайди	ўзгармайди	ўзгармайди	0,02 га тушади

Сув тайёрлаш қурилмасини ҳисоблаш учун берилган күрсатмалар.

Иссиқлик электр станцияларига қўшимча сув тайёрлаш жараёнларида асосан қўйидаги жадвалда кўрсатилган схемадаги қурилмаларни қўллаш мумкин.

Қозон қурилмаларининг буғ босими ва унинг тури бўйича турли хил схемадаги сув тайёрлаш қурилмаларнинг қўлланиш имкониятлари

-жадвал

№	Сув тозаловчи қурилмаларнинг шартли схемаси.	Ишлатилиш соҳаси
1.	$T_{к.о.}-M-H_1-H_2-D-B-A_2$	Буғ босиши 110 та бўлган барабанли буғоқозонлар учун қўшимча сув тайёрлаш.
2.	$T_{к.о.}-M-H_1-H_k-D-B-A_2$	
3.	$T_{к.о.}-M-H_1-H_2-D-B-A_k$	
4.	$T_{к.о.}-M-H-H_2-D-B-A_1+H_2+A_2$	
5.	$T_{к.о.}-M-H_k-D-B-A_1-H_2-A_2$	
6.	$T_{к.о.}-M-H_k-A_1-D-B-H_2-A_2$	
7.	$T_{к.о.}-M-H_k-A_1-D-B-H_2-A_k$	
8.	$T_{к.о.}-M-H_1-D-B-A_1-H_2-A_2- AIF$	Барча турдаги тўғри оқимли бугогенеторлар учун қўшимча сув тайёрлаш.
9.	$T_{к.о.}-M-H_k- D-B-A_1- H_1-A_2- AIF$	
10.	$T_{к.о.}-M-H_k- A_1- D-B- H_2-A_2- AIF$	
11.	$T_{к.о.}-M-H_k- A_1- D-B-A_k- AIF$	
12.	$T_{к.о.}-M-H_k- A_kH_2-A_2- AIF$	
13.	$T_{к.о.}-M-Na_1-Na_2$	Буғ босими 110 тадан паст бўлган
14.	$T_{к.о.}-M-Na_k-Na_2$	барча турдаги барабанли қозонлар,
15.	$T_{к.о.}-M-HNa-D-B-Na_2$	буғлатгич қурилмалар ҳамда
16.	$T_{к.о.}-M-H_1-D-B-Na_2$	иссиқлик тармоқлари учун сув тайёрлаш.

Бу жадвалда Т-тиндиргич; к-сувни коагуляция қилиш; О-сувни охак эритмаси билан юмшатиш; М-механик, H_1 -биринчи пағонали, H_k -қарама-қарши йўналишда регенерацияланадиган водород катионитли фильтрлар; A_1 -биринчи пағонали, A_k қарама-қарши йўналишда регенерацияланадиган анионитли фильтрлар; АИФ-аралаш ионитли фильтр; Д-декорбанизатор; Б-декорбанизатор баки; Na_1 -биринчи пағонали, Na_2 -иккинчи пағонали натрий катионитли фильтрлар.

Сув тозалаш қурилмаларини ҳисоблашда қозон қурилмасининг буғ босими ва блоклар сонига асосан тозаланадиган сувнинг миқдори, қуйидаги формула бўйича топилади:

$$Q = Q_3 + 0,02 \cdot D_n \cdot t/\text{соат}$$

бу формулада Q_3 -доимий заҳирада бўлиши зарур бўладиган сув миқдори т/соат 0,02 ҳар бир блокда исроф бўладиган сувнинг миқдори %; D_n -қозоннинг буғ қурилмасининг ишлаб чиқариш қуввати; т/соат n-ИЭСлардаги блоклар сони; Q_3 -миқдори ИЭСлардаги қозон қурилмасининг турига ва буғ ишлаб чиқариш қувватига қараб олинади. Лойқалаш нормаларига кўрсатилишича, унинг қиймати блок қуввати 150 МВтдан кичик бўлган буғ қозонлари учун $Q_3=25$ т/соат блок қуввати 300-800 МВт қозонлар учун $Q_3=75$ т/соат блок қуввати 300-800 МВт оралиқда бўлган тўғри оқимли қозонлар учун $Q_3=100$ т/соат белгиланган.

Икки пагонали ионитли қурилмаларни ҳисоблаш.

Мисол тариқасида сув тозалаш құввати соатига $Q = 400 \text{ м}^3$ бўлган икки пагонали ионитли қурилмаларни ($M-H_1-A_1 - H_2-A_2$) ҳисоблашни келтирамиз. Бундай схемали қурилмаларни ҳисоблаш схеманинг охирги босқичидаги A_2 фильтрларни ҳисоблашдан бошланади.

Бу икки босқичли схемадаги барча фильтрни ҳисоблашни жадвал кўринишида келтирамиз.

- жадвал

т/п	Хисоблаш тартиби	Хисоблаш формуласи	Фильтрларнинг турлари				
			A ₂	H ₂	A ₁	H _k	M
1	Сув тозалаш қуввати, м ³ /с	Q=Q+q	400	406,7	407,5	19,7	441,5
2	Сувнинг фильтрдан ўтиш тезлиги м/с.	W	30	50	20	30	10
3	Фильтр юзаси м ²	$F = \frac{Q}{W}$	400/30=13,4	406,7/50=8,1	407,5/20=20,4	419,7/30=14,0	419,7/30=14,0
4	Ишлатган фильтрлар сони (n) захирадаги (n ₃)	n+n ₃	3+1	2	3+1	3+1	3+1
5	Бир фильтрнинг юзаси	f=F=n	13,4/3=4,5	8,1/2=4,05	20,4/3=6,8	14,0/3=4,7	44,2/3=14,7
6	Танлаб олинган фильтрларнинг ўлчами м/м ² .	d / f	2,6/5,3	2,6/5,3	3,0/7,1	2,6/5,3	3,4/18,2
7	Сувнинг ҳақиқий ўтиш тезлиги м/с.	W _k	400/5,3·3=25,2	406,7/5,3·2=38,3	407,5/7,1·3=1912	419,7/5,3·3=26,4	441,5/18,2·3=8,1
8	Фильтрловчи материаллар турлари		AB-17	KY-2	AH=31	KY-1	Антрацит
9	Ишчи ион алмаштириш ҳажми	Гэкв/м ³ Е	200	400	800	650	2кг/м ³
10	Инитқатлами баландлиги	h	1,0	1,5	2,5	2,5	0,9
11	Фильтрнинг ишлаш даври, соат	$T = \frac{\int h \cdot En}{Q \cdot c}$	$\frac{5,3 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 3}{400 \left(\frac{10}{76,1} + \frac{4}{44} \right)} = 35,6$	$\frac{5,3 \cdot 1,5 \cdot 400 \cdot 2}{406,7 \cdot 0,1} = 156$	$\frac{7,1 - 2,5 \cdot 800 \cdot 3}{407,5 / 1,8 + 0,59 + 0} = 43,4$	$\frac{5,3 \cdot 2,5 \cdot 650 \cdot 3}{419,7 - 0 + 1,08} = 20,0$	$\frac{18,2 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 3}{441,5 \cdot 0,01} = 22,2$

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Бир куча-кундуздаги регенерациялаш сони	M=24-kft	24·3/35,6=2,0	24·2/156=0,31	24·3/43,4=1,66	24·3/200=3,6	24·3/22,2=3,23
13	100% регенерация эритмасининг солиштирма сарфи кг/м ³ .	b	100	60	50	60	-
14	Регенерация учун сарфланадиган микдори, кг.	G=f·h·b	5,3·1·100=530	5,3·1,5·60=447	7,1·2,5·50=886	5,3·2,5·60=796	-
15	Бир кечакундуздаги сарфи	G ⁿ =G·m	530·2,01=1060	477·031=148	886·1,66=1470	795·36=2860	-
16	Яратишида ишлатилган сувнинг солиштирмаси	C ⁰	3,0	3,0	3,0	-	12,0
17	Яйратиш вақти	t	10	10	10	-	15
18	Яйратишида ишлатиладиган сув сарфи, м ³		5,3·3,010·60/100 9=9,3	5,3·3010·60/100 0=9,3	711·3·10·60/1000=12,4	-	
19	Регенерация эритмаси концентрацияси, %	C _p	4	4	4	1	-
20	Регенерация эритмаси тайёрлашдаги сув сарфи,	$V_p = \frac{G \cdot 100}{C_p \cdot p}$	$\frac{530 \cdot 100}{4,10^2} 13,2$	$\frac{477 - 100}{4 \cdot 10^2} = 15,$	$\frac{866 - 100}{4,10^2} = 21,7$	$\frac{795 \cdot 100}{1 - 10^2} = 795$	-
21	Ювишида ишлатиладиган сувнинг солиштирма марфи м ³ /М ³	α	9	5	8	5	1
22	Ювишида ишлатиладиган сув сарфи м ³	V10=f·h- α	5,3·1·9=47,7	5,3·1,5=39,8	7,1·2,5·8=142	5,3·2,5·5=66,2	18,2·09·1=16,4
23	Ҳар соатда сарфданадиган сувнинг умумий микдори м ³ /с	q _y =q _n q _p q ₁₀	9,3+13,2+47,7=70,2	9,3+15,9+39,8=64,0	12,4+21,7+142=76,1	79,5+66,2+145,7	197+16,4=213,4
24	Бир кечакундуздаги сарфланадиган сув микдори м ³ /с	$Q_y = W_m / 24$	$\frac{70 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,01}{24} = 5,9$	64,0·0,31/24=0,8	176,1·166/24=12,2	145,2·36/24=21,8	213,4·3,23/21=28,7

3. Сув тайёрлаш ҳаражатларини ҳисоблаш

1. Ишлаб чиқаришга қўйилган асосий талаб ишлаб чиқариш фондларининг ижара қиймати.

Бино транспорт хизматининг компьютер йиллик ижара қиймати

$$A_{\phi} = 200 \cdot 10^6 \cdot 20\% = 40 \cdot 10^6 \text{ с}$$

2. Асбоб ускуналар захираси қиймати

$$X_y = 35 \cdot 10^6 \text{ с}$$

3. Асбоб-ускуналарни таъминлаш, жиҳозлаш ускуналари қиймати

$$X_p = 0,25 \cdot 35 \cdot 10^6 = 8,75 \cdot 10^6$$

4. Кувурларни сотиб олиш ва уларни жиҳозлари ҳаражатлари

$$X_{кувур} = 0,4 \cdot (35 + 8,75) \cdot 10^6 = 17,6 \cdot 10^6 \text{ с}$$

5. Фильтрловчи материалларга сарфланадиган ҳаражатлар

$$K_{\phi.m.} = K_{пульпа} + K_{ком.} + K_{анион}$$

$$K_{пульпа} = M_{пул} \cdot \Pi_{пул} = 50 \cdot 70 \cdot 10^6 = 3,5 \cdot 10^6$$

$$K_{кат} = 25 \cdot 5000 \cdot 1500 = 187,5 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$K_{ан} = 20 \cdot 5000 \cdot 1500 = 150 \cdot 10^6 \text{ с}$$

6. Назорат ўлчов асбобларининг ижара қиймати ҳаражатлари

$$X_{ким} = 0,25 \cdot 50 \cdot 10^6 = 1,25 \cdot 10^6 \text{ с}$$

7. Инвестиция ҳаражатлари суммаси

$$X_{инв} = (40 + 8,75 + 35 + 341) \cdot 10^6 = 424 \cdot 10^6 \text{ с}$$

8. Иссикликка бўлган ҳаражатлар ва иссиқликка бўлган таъриф $T_r=19900$ сув/1 ккал

$$X_{иссиқ} = \dots \cdot c_p (\dots) H_{ic} = 12 \cdot 10^6 \cdot 0,08 \cdot 25 \cdot 19900 = 119,4 \cdot 10^6 \text{ с}$$

9. Электр энергиясига бўлган ҳаражатлар ва электр энергиясига бўлган таъриф

$$T_{эл.эн.} = 70,5 \text{ сум/квт.с.}$$

$$X_{эл.эн.} = 0,2 \cdot 10^6 \cdot 70,5 = 14,1 \cdot 10^6 \text{ с}$$

10. Иш ҳақига бўлган ҳаражатлар

$$X_{иш.ўрт} = 150 \cdot 10^3 \text{ сум ишчи}$$

$$X_{иш.x} = (150 \cdot 10^3 \cdot 200) 12 = 361 \cdot 10^6 \text{ с}$$

11. 1м³ тозаланган сувнинг таннархи аниқлашдаги эксплуатацион ҳаражатлар

$$X_{\text{екс}} = X + X + X_a + X_{\text{пп}}$$

$$X_M =$$

ва реагентлар ҳаражати:

ишқор NaOH = 600 т/йил

кислота

$$= 28 \cdot 10^6 \text{ с/кг}$$

$$= 30 \cdot 10^6 \text{ с/кг}$$

$$= 30 \cdot 10^3 \cdot 600 = 180 \cdot 10^6 \text{ с/кг}$$

$$= 28 \cdot 10^3 \cdot 300 = 840 \cdot 10^6 \text{ с/кг}$$

$$X_{\text{пear.}} = (180 + 840) \cdot 10^6 = 1020 \cdot 10^6 \text{ с}$$

12. Ижтимоий эхтиёжларга ҳаражатлар

$$X_{\text{и.эк}} = 36 \cdot 10^6 \text{ с} = 9 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$X_a = 0,09 \cdot 424 \cdot 10^6 = 381 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$X_{\text{иш.ч.}} = 0,4 (381 + 36 + 9) \cdot 10^6 = 170,4 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$X_{\text{ум.}} = (119,4 + 14,1 + 30) \cdot 10^6 = 1635 \cdot 10^6 \text{ с}$$

$$X_{\text{експ.}} = 1635 + 30 + 9 + 381 + 170,4 = 225,4 \cdot 10^6 \text{ с}$$

умумий ҳаражатлар

13. 1м³ тозаланган сув таннархи

$$T = X_{\text{екс}} / D_{\text{йил}} = 2225,4 \cdot 10^6 / 0,271 \cdot 10^6 = 8211 \text{ с/м}^2.$$

Таъминот суви тизимида сув режимини ташкил қилиш

ИЭСларда сув режимини рационал ташкил қилишдан махсад сув ҳамда буғ билан мулоқатда бўлган ИЭСларнинг барча ускуналарида, таъминот суви тизимида ва иссиқлик алмашинувчи қувурларда каррозия жараёнларини пасайтириш ҳамда, қозон қуримасининг буғлатувчи ва қиздирувчи қувурларида, турбина агрегатининг буғни конденсацияловчи юзаларида турли хилдаги чўқиндилар ажралиб чиқишининг олдини олишдан ҳамда уларнинг узоқ муддат узликсиз самарали ишлашини таъминлашдан иборат.

Юқори қувватли ИЭСда ва ИЭМда сув режимини ташкил қилдиш асосан икки хил усулда яъни физикомеханик ҳамда физика-химиявий усулларда амалга оширилади.

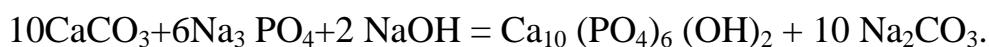
Биринчи усул таъминот сувини термик деаэраторлар ёрдамида газлардан тозалаш. Иккинчи усул таъминот ҳамда қозон сувларига ҳар хил химиявий реагентлар қўшиш орқали амалга оширилади.

Сув режимини рационал ташкил қилиш учун таъминот суви тизимида ҳаракатланаётган ҳамда қозон қурилмасида буғга айланаётган сув таркибида коррозия жараёнларини келтириб чиқарувчи ва химиявий чўқиндилар ҳосил қилувчи моддаларнинг миқдорлари эксплуатация меъёрларида кўрсатилган даражадан юқори бўлмаслиги таъминланиши лозим.

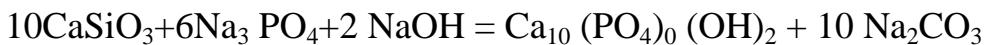
Барабанли буғ қозонларда сувнинг буғланиш жараёнлари қозон сувининг буғ қозони ва унинг барабан қурилмасида узлуксиз церкульцияланиши натижасида содир бўлади. Шу сабабли қозон суви таркибида мавжуд бўлган кальций ва магний брикмалари миқдори меъёр даражасидан ошиб кетиши, бу бирикмаларнинг қиздирувчи юзаларда чўқинди қатламлари ажралиб чиқишига имконият яратилади. Ҳар қандай бирикмаларнинг барабанли буғ қозонларида чўқинди қатламлари ҳосил бўлишини бартараф қилиш учун унга берилаётган қушимча сув ионит

курилмалари ёрдамида юқори даражада тузсизлантирилиши ҳамда турбина конденсатига совутувчи сувнинг қўшилишини мумкин қадар камайтириш лозимdir. Барабанли буғ қозонларида қозон суви таркибида кальций бирикмаларининг миқдорини камайтириш мақсадида қозон сувига натрий фасат (Na_3Po_a , Na_2HPO_4 , $\text{NaH}_2\text{H}_2\text{PO}_4$) тузларидан бири қўшилади. Барабанли буғ қозонларида барабанга фасфат тузлари бериб қатламлар ҳосил бўлиш жараёнларини бартараф қилишга барабанли буғ қозонларида қозон суви режимини ташкил қилиш дейилади. Қозон сувига натрий фасфат тузлари қушилганда таркибидаги Ca^{+2} , $+\text{SO}_4^{-2}$, CO_3^{-2} , SiO_3^{-2} ионларининг қиздирувчи юзаларда қатламлари ҳосил бўлмай, қозон суви ҳажмида бу ионларнинг шлам ҳолатидаги бирикмалари ҳосил бўлади ва бу бирикмалар қозон сувининг маълум миқдори билан биргаликда даврий равшда барабандан чиқариб турилади.

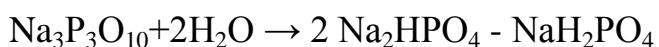
Қозон сувига натрий фасфат тузлари қўшилганда бу тузларнинг эриши натижасида сув таркибида PO_4^{3-} ионларнинг миқдори кўпайди. Ҳосил бўлган бу ионлар сувдаги кальций катионлари билан сувда чўкмайдиган шлам ҳолатдаги бирикмаларни ҳосил қиласди. Кальцийнинг бундай шлам биримасини гидроксил апатит $\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2$ дейилади. Қозон сув таркибида $\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2$ бирикмалари ҳосил бўлганда қатламлар ҳосил бўлишига имконият туғилмайди. Бунга сабаб $\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2$ брикмасининг эрувчанлик кўпайтмаси қиймати (ЭК) кальций силикат ҳамда кальций карбанат (CaSiO_3 CaCO_3) бирикмаларининг эрувчанлик кўпайтмаси қийматидан кичиклигидир. Яъни ЭК $\text{Ca}_{10} (\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2 <$ ЭК CaSiO_3 ёки CaCO_3 . Фасфат тузларининг қозон сувига қўшиладиган миқдори назарий ҳамда тажриба натижалари асосида аниқланишича, қозон суви таркибидаги SO_3^{-2} CO_3^{-2} ионлари миқдорига боғлиқ бўлиб, бу ионлар қанча қўп бўлса фасфат тузларининг сувга қўшиладиган миқдори ҳам шунча қўп бўлади. Сувга натрий фасфат қўшилганда унинг CaCO_3 билан бирикиши қўйидаги реакция асосида боради.



Шуни таъкидлаш лозимки, қозон сувининг РН кўрсаткичи қанча юқори бўлса қўшиладиган туз миқдори шунча камаяди аммо қозон сувининг температураси қутарилиб бориши билан қўшилган фосфот тузларининг эрувчанлиги эса шунча камайиб боради. Шу сабабли фофот ионларнинг (PO_4^{3-}) қўшиладиган миқдори 100 мг/кг яъни бирмунча ортиқчи олинади. Натрий фосфот бирикмаларининг кальций сликат бирикмаси билан гидроксил алатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_0(\text{OH})_2$ брикмаси ҳосил қилиши қўйидаги реакциялар асосида боради.



Шуни таъкидлаш лозимки, гидроксил апатит ҳосил бўлиши қозон сувининг РН- кўрсаткичига боғлиқ бўлиб, сувда $\text{PH}=7,5-8$ бўлса, у ҳолда сувдан $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ брикманинг қаттиқ ҳолатдаги қатламлари ажралиб чиқиши мумкин. Шу сабабли қозон сувида $\text{PH}10$ дан катта бўлиши лозим. Агарда қозон суви таркибида PO_4^{3-} ионлари ортиқча бўлса, бу ионлар сувдаги Mg^{+2} катионлари билан қўйдагича брикиб $2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Mg}^{+2} \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ қиздирувчи юзаларда мустахкам ёпишадиган иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти паст даражада бўлган чўкинди қатламлар ҳосил қиласи. Шу сабабли қозон суви таркибида PO_4^{3-} ионлари ортиқча миқдорда бўлмаслиги лозим. Қозон сувини фосфотлаш жараёнида қандай фосфот тузларини ишлатиш қозон сувининг ишқорийлик даражасига боғлиқ. Сув ишқорийлиги юқори бўлса Na_3PO_4 тузи ўрнига сувнинг ишқорийлигини пасайтирувчи хусусиятга эга бўлган кислаталик, динатрий фасфат (Na_2HPO_4) гексаметафасфат ($\text{NaPO}_3)_6$ ҳамда уч поли фасфат ($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$) брикмалари ишлатилади. Бу бирикмалардан гексаметафасфат ҳамда учполифасфат сувда гидрализланиши натижасида кислоталик хусусиятига эга бўлган NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 бирикмалари ҳосил бўлади. Уларнинг сувда гидрализланиши қўйидаги реакциялар асосида боради.



Юқорида қайд этилган моддаларнинг қайси бирини ишлатиш қозон сувининг ҳамда ундан чиқарилиб ташланадиган тузли сувларнинг ишқорийлик хусусиятига ҳамда қаттиқлик даражасига қараб танланади.

Қозон сувини фасфатлаш жараёнида унга бериладиган фасфат бирикмасининг миқдори қўйидаги формуладан аниқланади.

$$G = \frac{Q \cdot 100}{C \cdot 1000} + \varphi K \cdot 31,7 + Q\varphi i = \frac{Q}{C \cdot 10} \cdot 31,7 \kappa + 31,7 \varphi \kappa + \varphi i$$

Бу формулада G – қозон сувига бир соат давомида қўшиладиган техник фасфат бирикмасининг миқдори, кг/соат Q - қозон қурилмаларининг буғ ишлаб чиқариш қуввати, т/соат K - таъминот сувининг каттиқлиги, грэкв/т. ф-қозон қурилмасининг буғ ишлаб чиқариш қувватига нисбатан қозон сувининг шлам билан биргаликдаги ундан чиқариб туриладиган миқдори %. i – сувдаги

PO_4^{3-} –ионларнинг ортиқча миқдори г/т. С-техник фасфат бирикмасидаги PO_4^{3-} - ионларнинг миқдори %. $31,7 \cdot \text{PO}_4^{3-}$ -нинг эавивалент оғирлиги.

Қозон сувини фосфартлаш жараёнида унда ҳосил бўлган шлаш брикмаларни барабандан чиқариш даврий равшда яъни бир сменада камида бир марта амалга оширилади.

Ҳосил бўлган шлаш брикмалари қозон суви билан биригалиқда барабаннинг тузли бўлимидан чиқариб турилади. Шу чиқариб юбориладиган сув миқдорига teng миқдордаги таминот суви барабаннинг тоза сув бўлимига берилади.

Бу жараённи бир кеча-кундузда неча марта амалга ошириш қўйидаги сабабларга яъни қозон қурилмасига берилаётган қўшимча сувнинг ҳамда турбина конденсатининг тозалик даражасига боғлиқ. Турбина конденсати ҳамда станциянинг химия цехидан унга қўшилаётган қўшимча сув таркибида Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионларининг ҳамда занг маҳсулотларнинг миқдори меёрий даражасидан юқори бўлса қозон сувини фасфатлаш жараёнида ундан шлаш билан бргалиқда чиқариб туриладиган миқдори шунча кўп бўлади.

Ишлатиладиган реагентлар.

Фосфат эритмасининг қозон сувида бир хил тарқалиши учун, фосфат эритмаси тоза отсекда узунаси бўйлаб ўрнатилган сув тақсимлови қувурнинг ўртасига берилади бу қуврнинг 3,5 мм.ли горизонтал тирқишлири эритманинг горизонтал текс тарқалишини таъминлайди.

Тирқишларнинг умумий юзаси тақсимловчи қувурнинг қўндаланг кесими юзасидан катта бўлмаслиги зарур.

Қозон агрегатлари учун фосфат эритмасини тайёрлашда фосфат эритмасининг PO_4^{3-} ионлари бўйича ишчи концентрацияси 0,8:1% бўлиши лозим. Бунинг учун ҳажми $1,5 \text{ м}^3$ бўлган аралаштиргичда 45-80 кг уч натрий фосфат тузи конденсат билан аралаштирилади. Бу тайёрланган эритманинг ишқорийлиги:

Фенофтолеин бўйича 70-100 мгЭКв/кг; Умумий ишқорийлик бўйича 140-200 мгЭКв/кг; ташкил қилиш керак.

Қозон сувининг нисбий ишқорийлиги (\mathcal{W}) қуйидаги формула бўйича ҳисибланади:

$$\mathcal{W} = \frac{40(\mathcal{W}_{\phi-\phi} - \mathcal{W}_{y_m})}{C_{ke}} 100$$

Бунда $\mathcal{W}_{\phi-\phi}$ - тузли отсекдаги қозон сувининг фенофтолеин бўйича ишқорийлиги, мгЭКв/кг;

\mathcal{W}_{y_m} – тузли отсекдаги қозон сувининг умумий ишқорийлиги, мгЭКв/кг;

C_{ke} - тузли отсекдаги қозон сувининг туз миқдори, мгЭКв/кг;

Буғ босими 13,8 МПа бўлган қозон агрегатларида фосфадлаш режими самарали ва натижали бўлиши учун тузли отсекда РН кўрсатгичи 10,6-10,7, тоза отсекида эса 9,8-9,9 оралиғида бўлиши керак.

Бундай қозон агрегатларининг қиздирувчи юзасида эрувчан ва мураккаб қатламлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун фосфатлаш олдидан қозон сувининг РН кўрсатгичи 8,5 дан кичик бўлмаслиги керак.

Буғ ишлаб чиқариш юкланиши 330 т/ соатдан юқори бўлмаган буғ қозонларида босимни даврий равишда 11,7 МПа гача тушуриб туриш каби

тадбирлар ҳам амалга оширилади. Шуни таъкидлаш лозимки қозон агрегати марказий буғ юборувчи тармоқдан ўчирилиши билан фосфатлаш жараёни ҳам тўхтатилади.

Индивидуал тарзда фосфат эритмаси бериладиган буғ қозонларида, эритма маҳсус тайёрловчи сўргич ёрдамида бир текисда ва узлуксиз равища қозон агрегатининг тоза отсекига берилишида. Ҳар бир қозон агрегатига 2 тадан меъёрловчи сўргичлар хизмат қиласи. Эритмаси концентрацияси 0,8-1% оралиғида бўлади.

Таъминот суви таркибида эриган тузлар миқдори кўпайиши ҳамда қозон агрегатида сувнинг узлуксиз буғланиши жараёнида таркибидаги тузларнинг концентрацияси ошиб боришига йўл қўйилмаслик учун;

Буғнинг мейёрдаги намлик ҳолатида қозон сувининг туз миқдори ошиши ҳамда унинг кўпириши натижасида буғ фазада сув томчиларининг кўпайишига;

Қозон сувида тузларнинг концентрацияси хаддан ташқари ортиши натижасида чўкинди моддалар ажralиб чиқиш ҳоллари содир бўлишига йўл қўймаслик зарур.

Қозон қурилмаларида олинаётган буғнинг ифлосланиши ва унинг олдини олиш

Маълумки, ИЭСларида буғ ишлаб чиқариш икки хил барабанли ва тўғри оқимли буғ қозонларида амалга оширилади.

Юқори босимли қозон қурилмаларида олинаётган буғ тартибининг тозалик даражаси, қозон сувининг тозалигига, ҳамда буғ қозонларининг ички конструкциясига боғлиқ бўлади.

Барабанли буғ қозонларида ҳосил бўлаётган буғнинг ифлосланиши ва туз миқдори қўпайиш, қозон сувининг туз миқдорига боғлиқлиги қўйидаги формула билан ифода қилинади

$$a_n = kA_{kc} \text{ мкг/кг}$$

бу формулада

a_n -буғ таркибидаги моддаларнинг миқдори, мкг/кг.

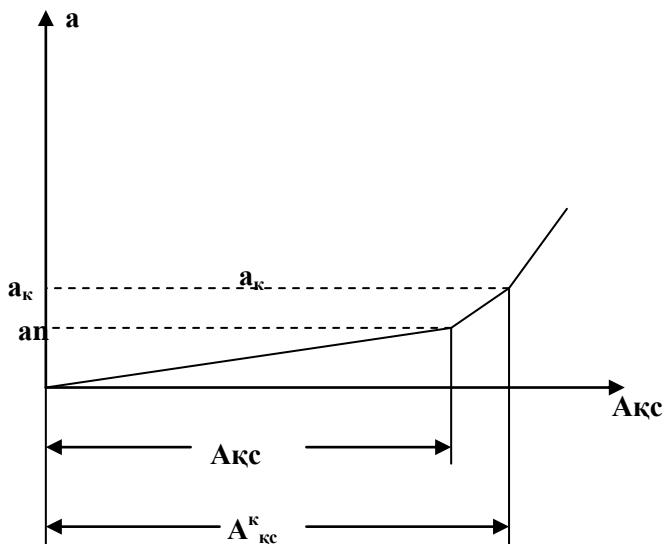
A_{kc} - қозон сувининг туз миқдори мкг/кг,

К- пропорционаллик коэффициенти, К-нинг қиймати қозон суви таркибидаги моддаларнинг буғ фазасига қўшилган миқдори билан белгиланади.

Барабан қурилмасида қозон суви таркибидаги моддаларнинг буғ фазасига ўтиши икки хил холатда содир бўлади. Биринчи ҳолатда қозон суви таркибида, буғ фазада яхши эрувчи моддалар миқдори қанча кўп бўлса ҳароратнинг кутарилиб бориши билан ҳосил бўлаётган буғнинг ифлосланиши ҳамда туз миқдори шунча ортиб боради. Иккинчи ҳолатда барабан қурилмасидаги қозон сувининг миқдори белгиланган меёрдан кўпайиб кетса буғланаётган сув юзасида кўпик пуфакчалари ҳосил бўлиб бу пуфакчаларнинг ёрилиши натижасида пуфакчалар таркибидаги моддаларнинг сув заррачалари билан биргаликда сачраб буғга қўшилиши ҳисобига содир бўлади. Бу ҳолат, ҳосил бўлаётган буғнинг намлик даражаси ошишига ҳам сабабчи бўлади.

Шуни таъкидлаш лозимки, қозон сувининг кўпикланиши хам 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 мейёрдан кўтарила бошласа, бундай ҳолатни қозон сувининг критик тузланиш ҳолати дейилади. Қозон сувининг критик тузланиш ҳолатида буғнинг ифлосланиш даражаси қуйидаги расмда кўрсатилгандек кескин кўтарила бошлайди.



-расм.

Бу расмда a_n буғнинг, A_k қозон сувининг нормал ҳолатдаги туз миқдорлари мкг/кг a_n^k ва A_k^k - қозон сувининг критик тузланиши ҳолатида, ундан ҳосил бўлаётган буғнинг ва қозон сувининг туз миқдори мкг/кг. Графикдан кўринадики қозон сувининг туз миқдори критик ҳолатдан оша бошлаганда олинаётган буғнинг туз миқдори ($a_k^k > a_n$) кескин ортиб боради.

Шу сабабли барабандан олинаётган буғнинг ифлосланиши мейёридан ошибб кетмаслиги учун қозон сувининг туз миқдори унинг критик тузланиши даражасидан 20 - 30% га кам бўлиши эксплуатация мейёrlарида таъкидланган. Барабанли буғ қозонларда қозон сувининг туз миқдори

эксплуатация мейёрларида белгилаб қўйилган 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 бу миқдори буғ қозоннинг буғ ишлаб чиқариш қувватига нисбатан 2-3% атрофида бўлади. Чиқарилаётган тузли сувнинг бундай миқдордан кўп ёки камроқ даражада бўлиши буғ қозонларга берилаётган таъминот сувнинг туз миқдорига боғлиқ.

Шу сабабли барабанли буғ қозонларида олинаётган буғнинг сифати мейёр даражасида бўлиши ҳамда қозон қурилмасидан чиқариб ташланадиган тузли сувнинг миқдори белгиланган даражадан ошмаслиги учун барабанли буғ қозонларига берилаётган қўшимча сув, сув тозалаш қурилмаларида икки босқичли ионитли фильтрлар ёрдамида ёки буғлатгич қурилмалари ёрдамида юқори даражада тузлардан тозалангандан бўлиши лозим.

Қуйидаги 12.1-жадвалда қозон қурилмасидан турбина агрегатига берилаётган буғнинг таркибидағи моддаларнинг максимал миқдори қозон қурилмасининг буғ босимига қараб қанча бўлиши кўрсатилган.

Турбина агрегатига берилаётган буғнинг мейёрий кўрсатгичлари.

12.1-жадвал

Буғ босими, атмосфера	Буғ таркибидағи моддаларнинг миқдори, мкг/кг					
	Na^+		SiO_3^{-2}		CO_2	
	КЭС	ИЭМ	КЭС	ИЭМ	КЭС	ИЭМ
40 гача	60 ⁻	100	Эътиборга олинмайди		10	20
40-100	15	25	20	30	5	10
100 юқори дан	10	15	20	30	0	0

Сувни термик деаэраторлар ёрдамида газлардан тозалаш

Иссиқлик энергетикасининг технологик жараёнларида ишлатиладиган сувлар таркибида кислород (O_2) карбонат ангидрид (CO_2) хлор (Cl) аммиак (NH_3) каби газлар ютилган ҳамда эриган, яъни сув молекулалари билан химиявий боғланган ҳолатларда мавжуд бўлади.

Бундай газлар иссиқлик техникасидаги барча қурилмаларининг иссиқлик алмашинувчи юзаларда занглаш (коррозия) жараёнини келтириб чиқаради. Шу сабабли иссиқлик энергетикасида буғ қозонларига, буғлатгич қурилмаларига ва иссиқлик тармоқларига бериладиган таъминот сувларни таркибидаги бундай газлардан тўла даражада тозалаш талаб қилинади. Сувни газлардан тозалаш икки босқичда биринчи босқичда термик деаэраторлар, иккинчи босқичда химиявий моддалар ёрдамида амалга оширилади.

Сув таркибида бундай газларнинг қандай миқдорларда бўлиши, уларнинг сувдаги эрувчанлигига, сувнинг ҳароратига, ҳамда газларнинг сув юзасидаги порциал босимига боғлиқ.

Генри қонуни бўйича ҳар қандай идеал газнинг сувдаги эрувчанлиги куйидаги формула бўйича ифода қилинади.

$$G=KP_r$$

Бу формулада

G – ҳар қандай газнинг сувдаги эриган миқдори яъни концентрацияси, моль/кг

P_r – Шу газнинг сув юзасидаги буғциал босими МПа.

K – Генри константаси.

Генри константаси газлар эрувчанлигининг сув ҳароратига боғлиқлигини кўрсатувчи катталик.

Одатда сув юзаси доимий равишда ҳар хил газлар билан тўқнашида бўлади. Бундай ҳолатда ҳар қандай газнинг сувдаги эрувчанлиги шу газнинг сув юзасидаги порциал босимига боғлиқ бўлади.

Агарда сув юзаси сув буғи, азот (N_2) кислород (O_2) ҳамда корбонат ангидрид (CO_2) газлари билан тұқнашишда бўлса, у ҳолда Дальтон қонуни бўйича буғ газлардан O_2 нинг сувдаги эрувчанлиги қўйидаги формула билан изоҳланади.

$$G_{O_2} = KP_2 = K_2(P_y - P_{H_2O} - P_{N_2} - P_{CO_2})$$

Бунда P_y – сув юзасидаги газлар аралашмасининг умумий босими.

Бу формуладан кўринадики, ҳар қандай газнинг сувдаги эрувчанлигини камайтириш учун яъни сувни ҳар қандай газдан тозалаш учун, шу газнинг юзасидаги порциал босимини минимал камайтириш ($P_{O_2} \rightarrow O$) лозим.

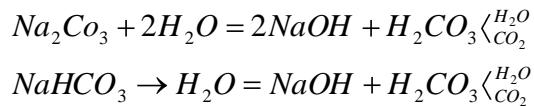
Тажрибада сув юзасидаги газларнинг порциал босимини камайтириш учун сув юзасида сув буғининг порциал босимини ошириш, яъни сув буғининг порциал босими ($P_{H_2O} \rightarrow P_y$) атмосфера босимга тенглашиши керак.

Сув юзасида буғининг порциал босимини атмосфера босимига тенглаштириш учун сувнинг қайнатиши зарур. Бу қонуниятга асосланиб иссиқлик энергетикаси соҳасида сувни қайнатиб таркибидаги газлардан тозалаш термик деаэраторлар ёрдамида амалга оширилади. Бундай усулни сувни деаэрация килиш дейилади. Сувни деаэрация қилиб таркибидаги $NH_3CO_2 \text{ ва } O_2$ каби газлардан тозалаш даражаси бу газларнинг сувдаги эрувчанлигига боғлиқ. Сувда эрувчанлиги юқори бўлган газлар сувдан қийин ажралиб чиқади, шу сабабли сув аммиак бирикмасидан 8-10% гача тозаланади холос, чунки 100°C ҳароратда аммиакнинг сувдаги эрувчанлиги O_2 газига нисбатан 3000 марта CO_2 газига нисбатан эса 150 марта юқори даражада.

Шуни таъкидлаш лозимки, сувни қайнатиш жараёнида ундан CO_2 газининг десорбицияланиши яъни сувдан ажралиб чиқиши O_2 газига нисбатан бир мунча қийинроқ, чунки CO_2 газининг сувдаги эрувчанлиги O_2 газига нисбатан юқори.

Агарда деаэраторда тозаланаётган сув таркибида CO_2 газ қанча күп бўлса сувдаги NH_3 бу газ билан қуйидагича бирикиши натижасида $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ сув таркибида $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ нинг миқдори ошади.

Деаэрация қилинаётган сув таркибида $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaHCO}_3$ бирикмалари кўп бўлса бу моддалар температура тъсирида қуйидаги реакция асосида парчаланиши сабабли сувда CO_2 газининг концентрациясини



янада оширади. Бундай ҳолатда сувни CO_2 газидан термик деаэраторлар ёрдамида тозалаш имконияти тўла даражада бўлмайди.

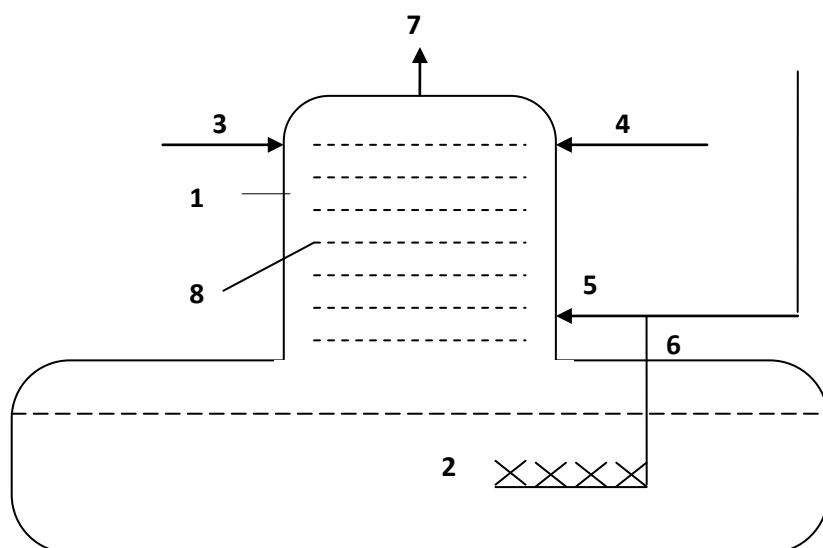
Иссиқлик энергетикаси соҳасида ишлатиладиган термик деаэраторлар ГОСТ 16860-Н бўйича қуйидаги турларда бўлади. Вакуумда, атмосфера босимида ҳамда атмосфера босимидан юқори 6-7 та. босимда ишлайдиган деаэраторлар турига бўлинади.

Вакуумли деаэраторлар сувни O_2 дан 50мкг/кг гача, атмосферали ва ундан юқори босимда ишлайдиган деаэраторлар буғ босими 40 ата бўлган. қозонларда сувни O_2 дан 30 мкг/кг гача, буғ босими 40 ата. дан 110 атacha бўлган қозонларда сувни O_2 дан 20 мкг/кг гача, буғ босими 110 ата.дан юқори бўлган қозонларда сувни O_2 дан 10 мкг/кг гача тозалаш имкониятига эга.

Барча турдаги деаэраторлар конструкцияси бўйича, сувни деаэрация қилишда қуйидаги талабларни қаноатлантириши зарур. Белгиланган босимда сувни тўла даражада қайнашини, деаэратор колонкасида сувни майда томчиларга ажратиб буғ билан тўқнашадиган сатҳини ошириши, деаэратор бакидаги сувдан газларнинг ажralиб чиқишини ва таркибидаги $\text{NaHCO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3$ корбанат бирикмаларининг тўла даражада парчаланишини таъминлаши ҳамда деаэратор бакидаги сувнинг қайнашини таъминлаш учун унга бериладиган буғ миқдорини аниқ даражада бошқариш имкониятлари бўлиш лозим.

Вакуумли деаэраторлар асосан иссиқлик тармоқларида күлланиладиган сувни қиздирувчи қозонларга ҳамда паст босимли ва кам күвватли бүг қозонларга бериладиган таъминот сувларни газлардан тозалаш соҳасида ишлатилади. Вакуумли деаэраторларда тозаланаётган сувдан ажралиб чиқаётган газларни эжекторлар ёрдамида сўриб олинади.

Юқори қувватли ИЭС ва ИЭМда таъминот сувини газлардан тозалашда, асосан сувни икки босқичда деаэрация қиладиган атмосфера босимли ёки юқори атмосфера босимида ишлайдиган термик деаэраторлар күлланилади. Бундай турдаги деаэратор расмда кўрсатилганидек икки қисмдан иборат бўлиб тепа қисмини деаэратор колонкаси пастки қисмини деаэратор баки дейилади. Кўйидаги расмда бундай деаэраторнинг схемаси келтирилган.



расм. Термик деаэраторнинг негизона схемаси.

1- деаэратор колонкаси, 2-деаэратор баки, 3-деаэраторга химиявий тозаланган сувнинг, 4-турбина конденсатининг берилиши, 5-деаэратор колонкаси ва 6-унинг бакига буғнинг берилиши, 7- буг билан биргаликда сув таркибидан ажралган газларнинг чиқарилиши, 8-деаэраторга берилаётган сувни майда томчиларга айлантирувчи (тарелкалари) ликопчалари.

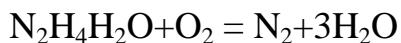
Бундай деаэраторларда газлардан тозаланиш учун унинг тепа қисмидан берилаётган сув деаэраторнинг тешиклар диаметри 5-7 мм бўлган

майда тирқишли тарелкалари орқали пастга оқиб тушуши жараёнида сув майда томчиларга ажралиб буғ билан тўқнашувчи сатҳи янада ошади. Бунинг натижасида сув таркибидаги газлар буғ фазасига ўта бошлайди бунга сабаб буғнинг ҳарорати сув ҳароратидан юқориилиги ва буғ таркибида эриган газлар мавжуд эмаслигидир.

Таъминот сувини химиявий реагентлар ёрдамида газлардан тозалаш

Аммиак ҳамда аминлар сувига қўшилиши натижасида сувнинг туз миқдори ошиши содир бўлмаслиги сабабли уларни хатто юқори қувватли энергоблокларда ҳам ишлатилиши чегараланмайди.

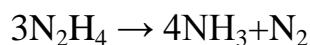
Таъминот суви тизимида килород таъсирида содир бўладиган коррозия жараёнларининг олдини олиш учун, сувни таркибидаги кислороддан тўла даражада тозалаш мақсадида таъминот сувига гидразин – гидрат $N_2H_4H_2O$ гиразин сульфит $N_2H_4H_2SO_4$ ёки натрий сульфат Na_2SO_3 бирикмалари қўшилади. Сувга гидразин –гидрат эритмаси қўшилганда таъминот суви таркибидаги кислороднинг у билан бирикиши қўйидаги реакция асосида содир бўлади.



Бу реакциядан кўринадики, сувга N_2H_4 қўшилганда таъминот суви таркибида инерт газ N_2 ҳамда сув ҳосил бўлиб, таъминот сувининг таркибини ўзгартиргани, ҳолда туз миқдорини ҳам оширмайди. Шу сабабли ҳозирги вақтда тўғри оқимли буғ қозонларида N_2H_4 , бирикмаси, термик усулда деаэратор ёрдамида тозаланган таъминот сувини тўла даражада кислороддан тозалаш соҳасида ишлатиладиган энг муҳим бирикма ҳисобланади. Таъминот сувининг кислороддан тўла даражада тозаланиши қўйидаги факторларга, таркибидаги кислороднинг миқдорига, сувнинг ҳарорати ва pH кўрсаткичига ҳамда сувга қўшиладиган гидрозиннинг миқдорига боғлиқ бўлади. Таъминот сувининг pHши 9,5-10 бўлишини таъминлаш учун унга қўшилаётган аммиак эритмасининг ортиқча миқдорини автоматик равишда бошқариш орқали амалга оширилади.

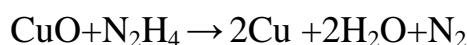
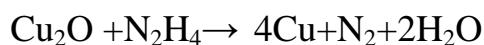
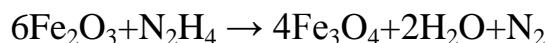
Аммиак ҳамда гидразин эритмалари махсус насос деаэраторлар ёрдамида таъминот суви тизимини ҳамда бу тизимдаги иссиқлик алмаштиргичларни O_2 ва CO_2 газлари таъсиридаги коррозиядан сақлаш мақсадида уларнинг эритмалари биргаликда конденсат насоси коллекторидан берилади.

Таъминот сувига қўшиладиган гидразиннинг ортиқча миқдори 20-30 мкг/кг. атрофида бўлиб сувнинг ҳар бир литридаги ортиқча дозаси 100 мкгдан ошмаслиги лозим. Таъминот суви ҳарорати 250-300⁰ га кўтарилганда термик парчаланиши натижасида аммиак ҳамда инерт ҳолатдаги N₂ бирикмалари қўйидаги реакциялар асосида содир бўлади.



Бунинг натижасида парогенераторда буғга айланадиган қозон сувининг таркибида туз миқдори ошмаган ҳолда унинг pH и меъёр даражасида бўлиши янада таъминланади.

Агарда таъминот суви таркибида ҳамда шу сув билан мулоқатдаги қиздирувчи юзаларда темир ёки мис оксидлари мавжуд бўлса, таркибидаги гидразин бирикмаси бу оксидлар билан қўйидаги реакциялар асосида бирикади.



ИЭСларининг қувватига қараб уларга бериладиган таъминот сувининг таркиби

Қозон қурилмасининг буғ босим МПа	Таъминот сувининг кўрсаткичлари	ИЭС	
		КЭС	ИЭМ
7,0-9,8	(SiO ₃), мкг/кг	80	ИЭМ қувватига қараб белгиланади
13,8		40	120
3,9	Тузсизлантирилган сувнинг pH кўрсаткичи	8,5-9,5	8,5-9,5
9,8 ва 13,8		9,1±0,1	9Л ± 0,1
3,9	Химиявий тозаланган сувнинг pH кўрсаткичи	9,5	9,5
9,8		9,2	9,2

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Битирув ишининг бу қисмида ишлаш жараёнида хаёт фаолиятини хавфсизлигини таъминлаш чора-тадбирлари қўриб чиқилади.

Хаёт фаолияти деб инсонни ҳар қунги фаолияти, дам олиш яшаш тарзига айтилади.

Инсонларни техносферадаги фаолиятининг хавфсизлик асосларини ўрганишга киришишни аввало тирик мавжудодларнинг ўзаро ва атроф-муҳит билан бир-бирига муносабати тўғрисидаги умумий билимларда ҲФХни ўрнини билишдан бошлаш керак.

XIX ва XX асрларда олимларни атроф-муҳитни ўзгаришига инсонларни таъсири хавотирга келтира бошлади. Биосфера ўзининг хокимлигини аста-секин йўқота бошлаб, инсонлар яшайдиган жойларда ишлаб чиқариш ривожланиши ва табиатга таъсири натижасида техносферага айлана бошлади. Тирик ва тирик бўлмаган материядаги ўзаро биологик муносабатлар, физик ва кимёвий жараёнларга ўз ўрнини бўшата бошлади, жамиятда табиатни ва инсонларни техносферанинг негатив факторларидан муҳофазалаш талаби юзага келди.

Яшаш муҳитга тегишли табиий, салбий таъсирлар дунё яратилиб, мавжуд бўлиб биосферадаги табиий оғатлар ҳисобланувчи иқлимининг ўзгариши, ер силкиниши, момақалдироқ ва буларнинг манбалари ҳисобланади.

Техноген авариялар ва фалокатлар XX аср ўрталаригача инсонлар иирик миқёсдаги фалокатларни амалга ошира олмаган, техника ва ишлаб чиқаришни мукаммаллашуви натижада улар табиий оғатлардан ҳам ўтиб кетди.

Ходиса деб – инсонларга, табиий манбаларга негатив таъсирдан зарар келтирувчи воқеага айтилади.

Авария деб – техник тизимдаги инсонларни вафотисиз юзага келган ҳодисага айтилади. Бунда техник воситаларни қайта тиклашни имконини бўлмайди ёки иқтисодий жиҳатдан самарасизdir.

Фалокат деб – техник тизимлардаги инсонларни вафоти ёки йўқолиши билан кузатиладиган ҳодисага айтилади.

Табиий оғат деб – биосферани вайронловчи, ер юзидағи одамларнинг ўлими ёки саломатлигини йўқотишга олиб келувчи фавқулотдаги ҳодисага айтилади.

Биосфера – Ер юзидағи ҳаётни тарқалиш майдони бўлиб, ўз ичига техноген таъсирига йўлиқмаган атмосферанинг қуий қатламини, гидросферани ва ернинг юқори қатламини олади.

Техносфера – инсонларнинг ўзини моддий ва ижтимоий-иқтисодий эҳтиёжларини қониқиши мақсадида бевосита ёки билвосита техник воситалар ёрдамида ўзгарган биосфера регионидир.

Ишлаб чиқариии муҳити – инсон иш фаолиятини олиб борадиган бўшлиқдир.

Техносфера шароитида негатив таъсирлар техносфера элементлари ва инсонларнинг ҳатти-ҳаракати асосида бўлади. Ҳар бир оқимни ўзгаришига яраша «инсон-яшаш муҳити» тизимини қулай ҳолатдан ўта хавфли ҳолатгача ўзгартириш мумкин.

Хавф деб – тирик ва тирик бўлмаган материянинг шу материянинг ўзига, яъни одамларга, табиатга, моддий бойликларга зиён келтирувчи салбий хусусиятига айтилади. ҲФХнинг марказий тушунчаси ҳисобланади. Хавфларни табиий ва антропоген келиб чиқувчиларга ажратиш мумкин. Табиий хавфлар, ҳароратни ўзгариши, табиий оғатлар натижасида юзага келса, антропоген хавфлар инсон фаолияти натижасида ҳосил бўладиган чиқиндилар, механик, иссиқлик, электромагнит энергиясининг чиқиндиларини атмосферага, сув ҳавзаларига тушишидан ҳосил бўлади.

Меҳнат зўриқиши деганда ахборотни қабул қилиш ва қайта ишлаш учун инсон миясининг зўр бериб ишлаши натижасида организмнинг

юкламасига айтилади. Бундан ташқари, зўриқиши даражасини баҳолашда қуидаги эргономик кўрсаткичлар назарда тутилади: ишнинг сменалиги, ишчининг иш ҳолати, ҳаракатланиш сони ва ҳ.к.

Мехнатни гигиеник классификацияси бўйича 4 синфга бўлиш мумкин:

1. Оптимал иш шароитида меҳнат самарадорлигининг максимал, одам организмининг минимал зўриқиши таъминланади.
2. Йўл қўйилган меҳнат шароитида атроф-муҳитнинг ва иш жараёнининг шундай даражаси билан тавсифланадики, у иш жойлари учун ўрнатилган гигиеник меъёрларидан ошиб кетмаслиги таъминланади.
3. Заарли иш шароитида инсон организмига кўнгилсиз таъсир этувчи заарли факторлар гигиеник меъёрлардан ошиб кетган ҳолат тушунилади.
4. Экстремал иш шароитида иш сменаси ёки унинг бир қисмида ишчининг ҳаётига, кучли касбий жароҳатларга олиб келиши мумкин бўлган ишлаб чиқариш факторларнинг даражаси билан тавсифланади.

5. ИЭСда атроф-муҳит мухофазаси

Ҳозирги вактда атроф-муҳитга тарқалаётган заҳарли газлар миқдорини 100% деб олинса, шулардан 27% и иссиқлик электр станцияларидан, 24% қора металлургиядан 15,5 % и форт хўжалигидан ҳосил бўлиб атроф-муҳитга тарқалар экан. Масалан, умумий қуввати 2,4 млн. кВт бўлган ИЭСларида бир кеча кундуз давомида 20 минг т. кўмир ёқилади. Бунинг натижасида ИЭСдан атроф-муҳитга бир кеча кундуз давомида 680 т олтингугурт оксиди (SO_2) 120-240 тоннагача кул заррачалари, 200 т азот оксидлари (NO , NO_2) тарқалади ва ИЭС си атроф-муҳитида экологик вазият бузилади. Шу сабабли ҳозирги вактда юқори тараққий этган мамлакатларда ИЭСларда ҳосил бўладиган тутун газини заҳарли моддалардан тозалаш масалалари, ҳамда бундай чиқиндиларнинг атроф-муҳитга ташланишини чегаралаш масаласи охирги вактда 1997 йил Япониянинг Киота шахрида ўтказилган бутун жаҳон атроф-муҳитни ҳимоялаш ташкилотининг 2008-2012 йиллар даври учун муҳим қарори қабул қилинди.

Булардан ташқари ИЭСларнинг ишлаши жараёнларида уларнинг умумий қувватига, блоклар сонига ва станция ишлатиладиган сув таъминотига қараб, буғ олиш учун ишлатиладиган сувли талаб даражасида тозалаш жараёнларида органик ва ноорганик моддаларнинг ишлатилиши натижасида бундай моддалар билан ифлосланган сувлар ҳам ҳосил бўлади.

Бундай ифлос сувларни тозалаш муаммолари қўйидагича амалга оширилади.

1. Ифлосланган сувларни – механик усулда тозалаш, яъни тиндириш, фильтраш.
2. Ифлосланган сувларни ҳар хил химиявий реагентлар ёрдамида чўкма ҳосил қилиш усули билан тозалаш.
3. Физик-химиявий усуллар, яъни коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, дистилляция усуллари билан.
4. Химиявий усул билан яъни оксидлаш, хлорлаш, азонлаш ваш у кабилар.

5. Биохимиявий усул табиий ва сунъий биологик тозалаш иншоатларида тозалаш.

Ҳозирги вақтда ИЭ станцияларида ифлосланган ҳар хил турдаги чиқинди сувларни ҳамда конденсатларни тозалашда ва уларни станцияни эҳтиёжи учун қайта ишлатишда асосан механик ва химиявий усуллардан фойдаланиш технологияси ва бу жараёнда ишлатиладиган химиявий реагентлар ва механик ифлосликлар аввало механик усуллар ёрдамида таркибидаги майда эриган ва аралашган моддалардан тозаланади. Шундан сўнг, улар станциянинг баъзи тармоқларида қайта ишлатилади.

Иссиқлик электр станцияларда табиий сувларни тозалашда ҳар хил химиявий реагентлар ҳамда органик моддалар ишлатилиши натижасида сувни тозалаш жараённида таркибида ҳар хил тузлар, кислота ва ишқор бирикмалари билан ифлосланган сувлар ҳосил бўлади. Бундай ифлосланган сувларнинг миқдори ИЭСнинг сув тайёрлаш қувватига ва ишлатиладиган моддаларнинг турига боғлиқ бўлади. Агарда ифлосланган сувлар табиий сув ҳавзаларига қўшилганда табиий сув ҳавзаларига қўшилганда табиий оқар сувларнинг хусусиятини кескин ўзгартиради ва экологик мувозанат бузилади. Шу сабабли, ҳозирги вақтда ИЭСларида буғ олиш учун ишлатиладиган сувни тозалаш жараёнларида ҳосил бўладиган ифлосланган сувларни бир неча хил усуллар билан тозалаш ва уларни станциянинг эҳтиёжи учун қайта ишлатиш масалалари, Республикаиздаги барча ИЭСларда юқори даражада амалга оширилиб келинмоқда. Барча корхоналардаги каби ИЭСларида ҳам нефт маҳсулотлари билан ифлосланган чиқинди сувлари тозалаш муаммоси ҳам ҳозирги вақтда долзарб масалалардан бири бўлмоқда. Бундай нефт маҳсулотлари билан ифлосланган конденсаторлар таркибида ҳар хил химиявий моддалар мавжуд бўлиб, бундай сувлар бутунлай яроқсиз ҳолатга келади. Шу сабабли бундай конденсаторлар флотация усули билан тозаланиб станцияда қайта ишлатилади, уларни табиий сув манбаларига қўшиш бутунлай таъқиқланади.

Шуни таъкидлаш лозимки, бирон-бир модданинг чегаравий мумкин

бўлган миқдори деганда модданинг инсон саломатлигига ва иш қобилиятига ҳамда унинг кайфиятига салбий таъсир кўрсатмайдиган миқдори яъни концентрацияси тушунилади. Атмосфера чиқаётган турли заҳарли моддаларнинг заҳарлик даражаси уларнинг 1m^3 ҳаводаги миллиграмм миқдори билан белгиланади, яъни mg/m^3 ҳисобида ўлчанади. Масалан олtingугурт оксиди учун бу миқдор $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$, азот оксидлари учун эса $0,08 \text{ mg}/\text{m}^3$ дан ошмаслиги лозим.

Ҳозирги вақтда кўпинча тарақкий этган мамлакатларда бундай экологик муомалаларнинг олдини олиш ва атроф-муҳитни ҳимоя қилиш мақсадида ишлаб чиқариш жараёнларида чиқиндисиз ишлаб чиқаришни йўлга кўйиш ва ҳосил бўлаётган атроф-муҳитга салбий таъсир қилувчи чиқиндиларни қайта тозалаш ёки қайта ишлатиш усувлари кенг йўлга кўйилмоқда.

Қабул қилинган қарорнинг асосий моҳияти экологияни, яъни атроф-муҳитни ҳимоя қилиш учун, атроф-муҳитга кам даражада ифлосликларни ташловчи, чиқинди мутлоқо ҳосил бўлмайдиган технологияларни ишлаб чиқиши, ҳамда ишлаб чиқариш корхоналарида ҳосил бўладиган заҳарли маҳсулотларни юқори даражада тозалаш масалаларидан иборат. Шулар жумласидан ҳозирги вақтда юқори қувватли ИЭСларида атроф-муҳитга тарқалаётган тутун газини қўп маҳсулотларидан 99,9% гача тозалаш олtingугурт оксидларидан 85-90% гача азот оксидларидан ҳам 85-95% гача ҳар хил усувлар билан тозалаш технологиялари ишлаб чиқилган ва бундай технологиялар Япония, Германия, АҚШ ҳамда қисман Россия давлатларида ИЭСларида тадбиқ қилинган. Бундай усувлардан тутун газини оҳак, магнезит эритмалари ёрдамида олtingугурт оксидларидан, аммиак эритмаси ёрдамида азот оксидларидан тозалаш кенг йўлга кўйилган.

Маълумки, ИЭСларида атроф-муҳитга тутун газидан ташқари қозон курилмасига таъминот суви тайёрлаш жараёнида химия цехида ва ёқилғи хўжалигига ҳар хил химиявий моддалар билан ифлосланган катта ҳажмдаги ифлосланган сувлар ҳам ҳосил бўлади.

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. Т.: «Ўзбекистон» 2000 й. 352 б.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон келажаги буюк давлат. Т. «Ўзбекистон» 1998й.
3. Юсупалиев Р.М. Иссиқлик энергетикасида сув тайёрлаш технологияси ва техникаси. Т.: «Чўлпон» 2006 й.
4. Очков М.С «Водоподготовка». Москва, изд. МЭИ. 2003 г.
5. Абрамов А.И. и др. «Повышение экологической безопасности ТЭС». Москва, МЭИ. 2002 г.
6. Громагласов Г.И. «Водоподготовка». Москва, Атомиздат. 2003 г.
7. Шкроb M.C, Вихрев B.Ф. «Водоподготовка» Москва : Москва: Энергия, 1989 г.
8. Интернет сайтлари:

www.Sorbent.ru

www.vosteplo.ru

www.toplivo.ru

www.energo.ru

[www.teplo-ximiya ,](http://www.teplo-ximiya.ru)

www.narod.ru

www.VPU.ru

6. Бити्रув иши бўйича маслаҳатлар

№	Бүлім мавзуси	Маслағатчи ўқитувчи (ф.и.ш.)	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарылды
	Иқтисод қисми			
	Экология			
	Хаёт фаолияти хавфсизлиги			

7. Бити्रув ишини бажариш режаси

Бити्रув иши раҳбари к.ўқит. Азимова М.М.

Топшириқни бажаришга олдим _____
сана _____ (имзо) _____