

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ҚАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

КАСБИЙ ТАЪЛИМ ФАКУЛЬТЕТИ

**ИССИҚЛИК ФИЗИКАСИ ВА ЭНЕРГЕТИКАСИ
КАФЕДРАСИ**

Хайдаров Фарход Шералиевичнинг

**5140900- Касб-таълими 5520100 -“Иссиқлик Энергетикаси”
йўналиши битирувчиси бакалавр даражасини олиш учун**

**“Хозирги замон қозон қурилмаларидан чиқиб кетувчи
газлардан фойдаланиш принциплари ва атроф-муҳит
муаммолари” мавзусида ёзган**

Битирув малакавий иши

Илмий раҳбар:

_____доц. А.Т. Теймурханов

“Ҳимояга тавсия этилди”

Касбий таълим факультет декани:

_____доц. Й. Бобожонов

“ _____” 2013 йил

Қарши-2013й.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
 I-боб. Автономли қозон қурилмалари ва уларнинг характеристикалари	
1.1. Саноат иссиқлик электр марказларида (ТЭЦ) қозон қурилмалари.....	6
1.2. Қаттиқ ёқилғида ишлайдиган қозон қурилмасининг технологик схемаси.....	11
1.3. Ҳавонинг ортиқлик коэффициентини аниқлаш.....	21
1.4. Техник масала.....	24
 II-боб. Қозоннинг иссиқлик ва эксергетик баланси	
2.1. Буг ишлаб чиқариш учун сарфланган фойдали иссиқлик. Ёқилғи сарфи ва қозоннинг фойдали иш коэффициенти.....	37
2.2. Чиқиб кетаётган газлар орқали иссиқлик йўқотиш.....	40
2.3. Химиявий тўлиқ ёнмаслиги туфайли иссиқлик йўқотилиши	48
 III-боб. Механик тўлиқ ёнмаслик туфайли иссиқлик йўқотиш	
3.1. Ташқи тўсиқлар орқали иссиқлик йўқотиш.....	55
3.2. Қозоннинг Ф.И.Книнг нагрузкага боғлиқлиги.....	59
3.3. Иссиқлик электр станциялар ташламалари ва уларнинг атроф-муҳитга таъсири.....	60
Хулоса ва таклифлар	75
Фойдаланилган адабиётлар руйхати.....	77
Интернет маълумотлари	

Кириш

Бош мақсадимиз-кенг кўламли ислохотлар ва модернизация йўлини катъият билан давом эттириш

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримовнинг 2012 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ҳамда 2013 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси.

Инфратузилмани ривожлантириш бўйича қабул қилинган дастурларда яқин истикболда янги энергетика қувватларини, электр энергиясини узатиш тармоқларини барпо этиш ва мавжудларини реконструкция қилиш бўйича 26 тадан ортиқ инвестиция лойиҳасини амалга ошириш кўзда тутилган.

Булар, авваламбор, Таллимаржон иссиқлик электр станциясида умумий қуввати 900 мегавольт бўлган иккита буғ-газ қурилмасини, Тошкент иссиқлик электр станциясида қуввати 370 мегавольтни ташкил этадиган буғ-газ қурилмасини, Ангрен иссиқлик электр станциясида қуввати 130-150 мегавольтдан иборат энергоблокни, Фарғона водийсида янги энергетика қувватларини барпо этиш, Сирдарё ва Янги Ангрен иссиқлик электр станцияларини бир-бири билан боғлайдиган юқори вольтли электр узатиш тармоғини қуриш, Устюрт газ-кимё мажмуасининг ташқи энергия таъминотини ташкил этиш каби муҳим стратегик лойиҳалардир.

Ўзбекистон Республикаси Президенти
И.А.Каримов

Энергетиканинг ривожланиши жуда кўп факторлар билан яъни, меҳнат шароитининг яхшиланиши, унинг техник даражасининг ошиши, ишлаб чиқаришнинг интенсификацияланишига ва илмий техникавий жараён билан аниқланади.

Саноатда барча турдаги энергоресурсларнинг 50 % дан кўпроғидан фойдаланилади, 65 % ишлаб чиқарилган электр энергияси ҳам шунинг ичида бўлади.

Мос равишда кислород, газ, сиқилган ҳаво, иссиқлик электр энергиясининг истеъмоли ва тақсимланиши, транспорт, ишлаб-чиқариш, ёқилғи ёқиш учун мўлжалланган, қурилма ва тузилмалар йиғиндисидан иборатдир.

Ишнинг долзарблиги: Ҳозирги замон иссиқлик электр станцияларида, иссиқлик электр марказларида, электр энергиясини ишлаб чиқарувчи барча станцияларида, шаҳарларда, аҳоли яшайдиган уй-жой фондини иссиқлик билан ва иссиқ сув билан таъминлашда қозон агрегатларидан кенг кўламда фойдаланиб келинмоқда. Шунинг учун ҳозирги замон қозон агрегатларининг тузилишини ишлаш принципларини уларда ишлатиладиган ёқилғиларни билиш ҳамда қозон қурилмаларида содир бўлаётган, иссиқлик ва физикавий, химиявий жараёнларини ўрганиш, техникага ва халқ хўжалигининг турли соҳаларига қўллаш ишнинг долзарблигини белгилайди.

Ишнинг мақсади: Халқ хўжалагининг хилма-хил соҳаларида, саноатда, уй-жой фондини иситиш ва аҳолини иссиқ сув билан таъминлашда фойдаланиладиган ҳозирги замон қозон қурилмаларининг турлари, конструкциялари, классификациялари билан чуқурроқ танишиб, уларни таҳлил қилиш. Бундан ташқари, ушбу типдаги қозонларни ишлатилиш соҳаларининг

унумдорлиги, фойдали иш коэффициентлари атроф-муҳитга кўрсатадиган салбий таъсирларини ўрганиш ва таҳлил қилиш.

Ишнинг вазифаси: Қозон қурилмалари ҳақида умумий маълумотлар; сув қиздириш ва буғ қозонларининг тузилиши ва ишлаш принципини ўрганиш; қаттиқ ёқилғида ишлайдиган қозон қурилмасининг технологик схемасини ўрганиш; сув қиздириш ва буғ қозонларнинг иссиқлик ва эксергетик балансини ўрганиш; ёқилғи сарфи ва қозоннинг Ф.И.К. аниқлаш. Чиқиб кетаётган газлар орқали иссиқлик йўқотилишини ўрганиш; буғ қозонлари деворларининг термик қаршилигини ҳисоблашни ўрганиш; Буғ қозонларидан иссиқлик узатишни ва энергетик характеристикаларини, ҳамда уларда содир бўлаётган ҳамма иссиқлик жараёнларининг ўтишини ўрганиш.

Ишнинг илмийлиги ва аҳамияти: Ҳозирги замон қозон қурилмаларидан чиқиб кетувчи газлардан фойдаланиш принциплари ва атроф-муҳит муаммолари илмий ва амалий аҳамиятга эгадир.

БМИнинг биринчи бобида автаномли қозон қурилмалари ва уларнинг характеристикалари келтирилган.

БМИнинг иккинчи бобида қозоннинг иссиқлик ва эксергетик баланси, ёқилғи сарфи, қозоннинг Ф.И.К. иссиқлик йўқотишлар келтирилган.

БМИнинг учинчи бобида механик тўлиқ ёнмаслик туфайли ташқи тўсиқ орқали иссиқлик йўқотилишини келтирилган. Иссиқлик энергетик йўналишдаги бакалаврлар ва кичик мутахассисликларни тайёрлашга мўлжалланган ўқув муассасаларида ўқув-услубий қўлланма сифатида фойдаланишга тавсия этилади.

I-BOB. АВТОНОМЛИ ҚОЗОН ҚУРИЛМАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

1.1. САНОАТ ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР МАРКАЗЛАРИДА (ТЭЦ) ҚОЗОН ҚУРИЛМАЛАРИ

Хозирги замон саноат корхоналари энергетикасини ривожлантиришда жуда катта роль ўйнайди.

Саноат корхонасининг энергосистема структураси қуйидаги (1.1-расм)да кўрсатилган. Саноатда энергиядан фойдаланиш ёки корхонада энергетик Ф.И.К. билан характерланади яъни, фойдали сарфланган энергиянинг сарфланган энергияга нисбати билан аниқланади.

$$\eta_{e\tilde{m}} = \frac{\Sigma Q_{i\hat{a}\hat{a}} - \Sigma Q_{i\hat{a}\hat{o}}}{\Sigma Q_{i\hat{a}\hat{a}}} \quad (1.1)$$

Бу ерда $\Sigma Q_{i\hat{a}\hat{a}} - \Sigma Q_{i\hat{a}\hat{o}}$ - берилган ишлаб-чиқариш келтирилган ва сарфланган энергиялар.

$$\eta_{e\tilde{m}} = \eta_T \cdot \eta_{\hat{a}\hat{o},\hat{y}} \cdot \eta_{\hat{o},\hat{i}} \cdot \eta_{i\hat{o}\hat{i}} \quad (1.2)$$

Бу ерда η_o -қазиб олинган Ф.И.К ти ва ёқилғи транспорти.

$\eta_{i\hat{o},\hat{y}}$ -электр энергия ишлаб чиқариш Ф.И.К.

$\eta_{\hat{o},\hat{o},\hat{y}}$ -энергия транспорти Ф.И.К.

$\eta_{\hat{o}\hat{i}}$ -технологик агрегатнинг ишчи машинасини Ф.И.К.

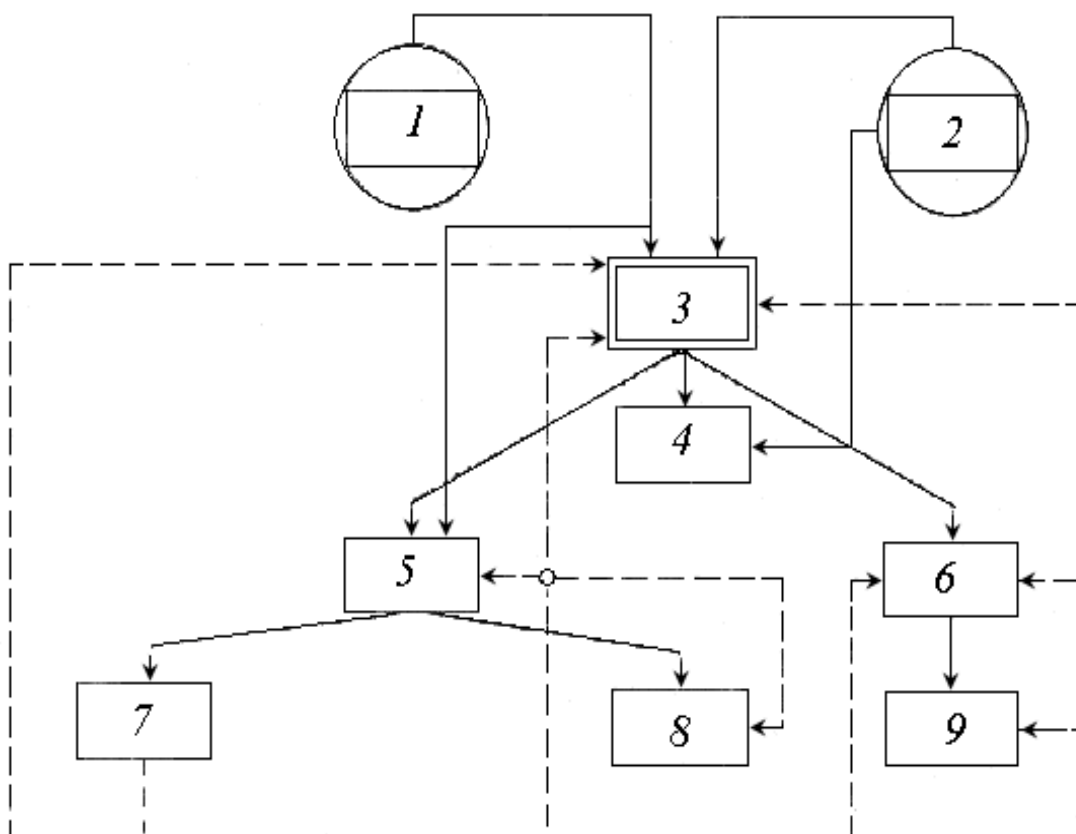
$\eta_{i\hat{o},\hat{i}}$ -механизм узатмасининг Ф.И.К.

Корхоналарда бир қанча турдаги энергия ташувчилардан фойдаланиш

$$\eta_{\Sigma e\tilde{m}} = \sum_1^i (\eta_i, \varepsilon_i), \quad (1.3)$$

Бу ерда ε_i ва η_i -энергиянинг умумий сарфидаги берилган энергия ташувчининг хиссаси ва ундан фойдаланиш Ф.И.К.

Умумлаштирилган энергия ташувчиларнинг Ф.И.К тини баҳолаш учун шартли табиий ёқилғига $Q_{i\hat{o}\hat{o}\hat{o}}$ -келтирилади.



1.1.-расм. Саноат корхоналарнинг энергосистема структураси.

1. Ёқилғининг ташқи манбаи, 2-КЭС, ТЭЦ, ГЭС, АЭС районли энергосистемаси 3-саноат газогенераторли, кислородли, компрессионли, қозонли ПВС, ТЭЦ станциялари, 4-маиший ва ёритиш эҳтиёжлари, электроэнергия ва иссиқлик истеъмолчилари, 5-юқори температурали энергия манбалари базасида теплотехник комплекслар, 6-паст температурали энергия манбалари базасидаги теплотехнологик комплекси, 7-ВЭРдан фойдаланиш қурилмалари, 8-технологик агрегатларини ёнувчи чиқиндилари, 9-паст температурали ВЭР-лардан фойдаланиш қурилмалари.

Масалан $Q_{i\hat{a}\hat{a}}^y$ электро энергиясидан фойдаланишда;

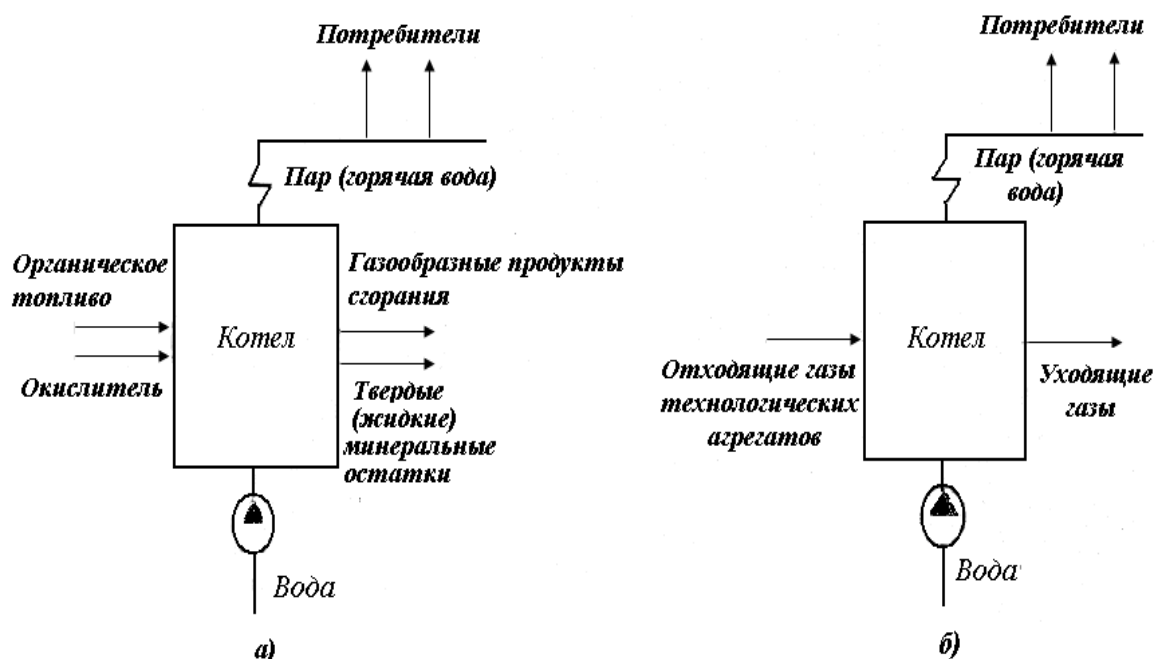
$$Q_{i\hat{a}\hat{a}}^y = \frac{Q_{i\hat{a}\hat{a}}^y}{\eta_{y,\hat{n}} \cdot \eta_{\hat{a}\hat{a},y} \cdot \eta_{\hat{a}\hat{a},\hat{a}\hat{a}}} \quad (1.4)$$

Бу ерда $\eta_{y,\hat{n}}$ -электростанциянинг Ф.И.К ти; $\eta_{\hat{a}\hat{a},\hat{a}\hat{a}}$ -транспорт ва добыча Ф.И.К ти. Ёқилғи энергетик ресурсларидан йиғинди Ф.И.К. тидан саноатда фойдаланиш $\eta_{\Sigma\hat{a}\hat{a}} = 0,35 \div 0,4$ ни ташкил қилади.

Ҳозирги замонда иссиқлик буғ турбинали электростанцияларда 80% дан юқори электро энергия ишлаб чиқарилади, асосий иссиқлик ташувчилар сифатида саноат печида ва турмушда буғ ва буғ билан ёки ёнувчи маҳсулотлар билан қиздирилатган иссиқ сув фойдаланилади, қайсики қозон қурилмаларида ҳосил қилинади.

Электроэнергияни ишлаб-чиқариш учун буғдан кенг фойдаланиш, казиб олинаётган ёқилғининг 25% дан юқориси қозонларда ишлатилишини аниқлаш, технологик жараёнларда кенг фойдаланади. Ҳар хил вазифаларга мўлжалланган конструкцияли қозон қурилмаларининг миқдори ва қуввати СНГмамлакатларимизда 100 минг дан кўпни ташкил этади. Вазифаларга қараб саноат корхоналарида, органик ёқилғида иситиш қозонлари ва автономли ишлаб чиқаришда фойдаланилади (1.2 а-расм) ва чиқувчи газларнинг иссиқлигини ва бошқа технологик агрегатларнинг ёқилғи чиқиндиларидан (1.2 б-расм) ҳамда саноат электр станцияларининг қозон қурилмаларидан (1.3-расм) фойдаланилади.

Қозонларда ҳар хил турдаги қаттиқ, суюқ ва газсимон ёқилғилар ишлатилади. Саноат қозонларида буғ ишлаб чиқариш учун иссиқлик манбаи сифатида, баъзи бир маҳсулотларни ишлаб чиқариш жараёнида ажралаётган, экзотермик реакциялар иссиқлигидан, ишлаб-чиқариш ёнувчи чиқиндилари ҳамда технологик агрегатларининг юқори температурали газларининг иссиқлиги ва совутилатган элементлари иссиқлигидан ва бошқалардан иборатдир.



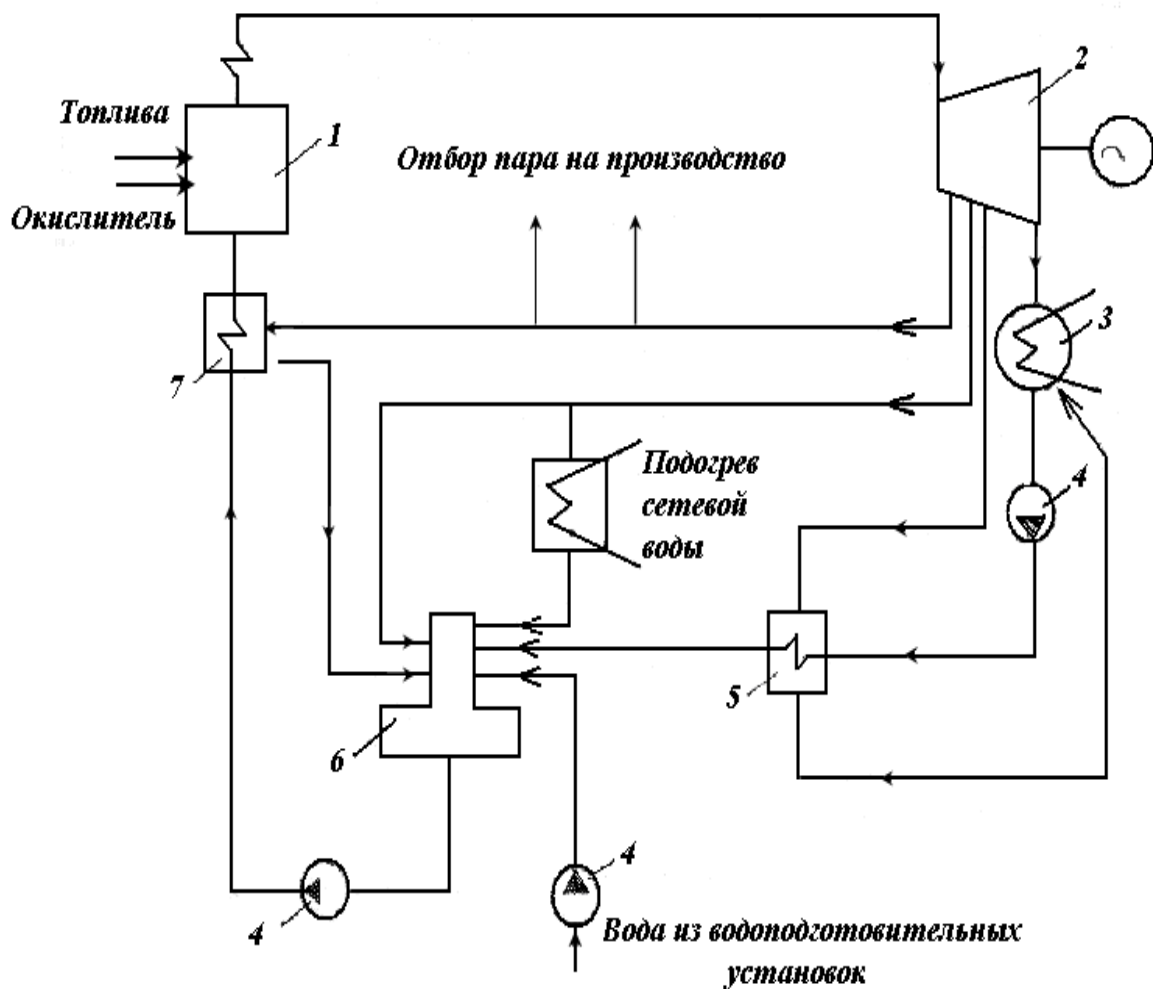
1.2-расм. Саноат корхонасининг автономли қозон қурилмаси.

а-органик ёқилғи; б-чиқувчи газларнинг иссиқликдан фойдаланиш ва бошқа технологик агрегатларнинг иссиқлик чиқиндилари

Сув буғини ишлаб-чиқариш учун, кўпинча ишлатилган табиий сув ва технологик қурилмаларнинг ва буғ турбинали агрегатлардан олинаётган конденсатдан фойдаланилади. Буғ ишлаб-чиқаришнинг чиқиндилари, совутилаётган газсимон маҳсулотларнинг ёниши ҳисобланади ва қаттиқ ёқилғидан фойдаланишда кул ва шлак кўринишидаги минерал қолдиқлар ҳам ҳисобланади.

Биринчи буғ қозонлари XIX-асрнинг бошларида 0,5-0,6 МПа босимли буғ ишлаб чиқариларди ва соатига юзлаб кг унумдорликга эга бўлган.

Хозирги замонда буғ ишлаб чиқариш учун шундай қозонлар ишлатилади қайсилардаки, буғнинг босими 25 КПа га ва температураси 570° С га унумдорлиги эса 40.00 т/соатга тенгдир.



1.3. расм. Саноат ТЭЦ-системасидаги қозон қурилмаси. 1-қозон, 2-буғ турбинаси, 3-конденсатор, 4-насос, 5-деаэратор, 6-паст босимли сув қиздиргич, 7-юқори босимли сув қиздиргич.

Қозон техникасининг ривожланиш интенсивлиги саноат ишлаб-чиқариш ўсиши билан боғлиқ бўлиб, асосан буғ турбинали электростанцияларида Э/Э ишлаб-чиқариш концентрацияси билан боғлиқдир. Қозон техникасини ривожлантиришда иссиқлик техникасининг илмий базасининг асосчиларидан, бутун дунёга машхур бўлган Рус энергетик олимлари А.В.Шухов, К.В.Кириж, Д.М.Кринивечский, М.В.Кирпичов, Л.И.Рамзин, Г.Ф.Кнорре, Э.И.Ром, М.А.Старикович ва бошқалари ҳисобланади.

1.2. ҚАТТИҚ ЁҚИЛҒИДА ИШЛАЙДИГАН ҚОЗОН ҚУРИЛМАСИНИНГ ТЕХНОЛОГИК СХЕМАСИ

Ҳозирги замон қозон қурилмалари жуда мураккаб қурилма ҳисобланиб, жуда кўп миқдордаги ҳар хил жихозларни ва қурилиш конструкцияларини ташкил этади ва буғ ишлаб-чиқариш технологик схемасининг бир бутунлиги билан боғлиқдир.

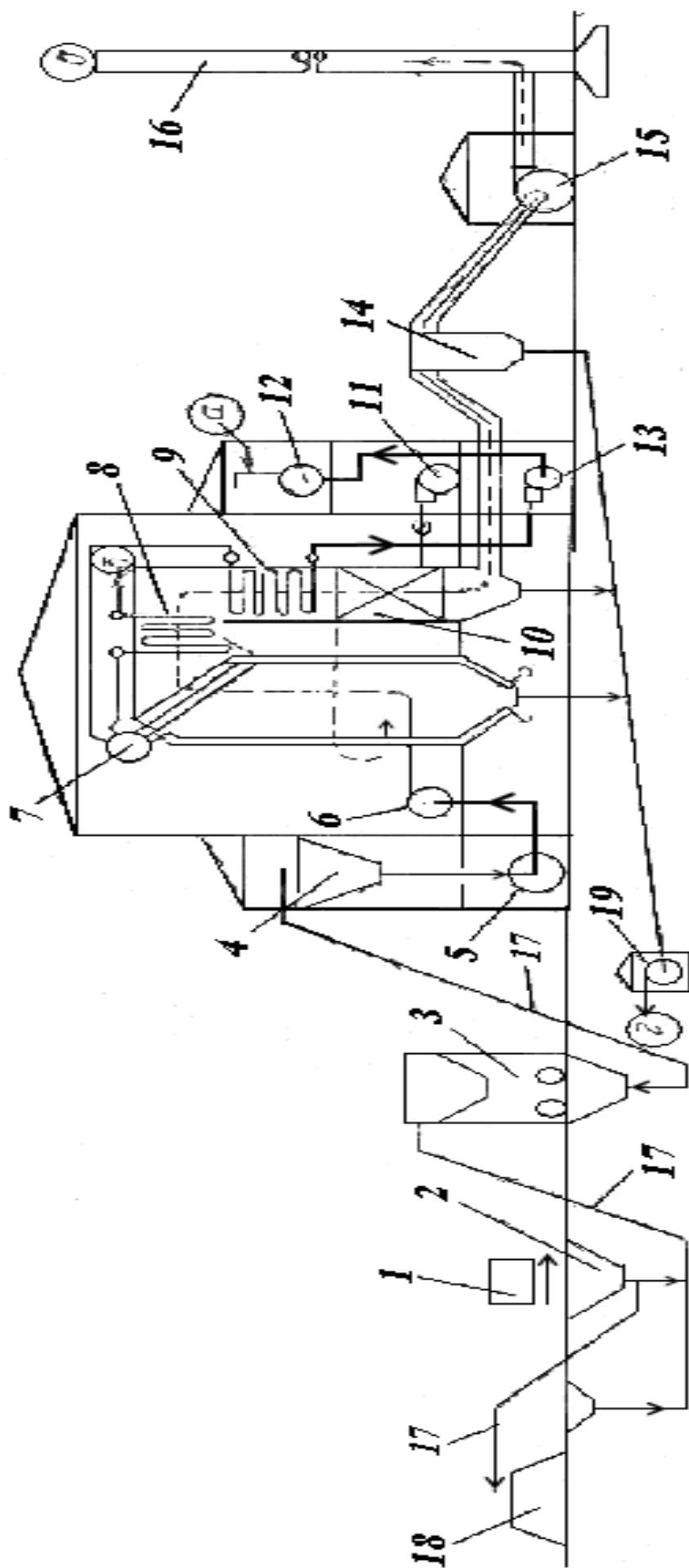
Мисол тариқасида (1.4-расм)да қаттиқ ёқилғида ишлайдиган қозон қурилманинг принципитал технологик схемаси келтирилган.

Ёқилғи транспорт механизмлари ёрдамида майдаловчи тузилмага узатилиб ва майдалангандан кейин бункерга йўналтирилади, қайсиданки тегирмонга тушади. Кўмир чанги тегирмондан, ўтхонага узатилади ва бу ерда унинг ёниши содир бўлади. Ҳосил бўлган ёнувчи маҳсулотлар, қозоннинг қизитиш сиртини ювади ва совутилган ҳолда кул ушлагичга тушади ва кейинчалик тутун сўргучлар орқали тутун турбасидан атмосферага чиқарилади.

Ёниш учун зарур бўлган ҳаво, қозонга пуркаш вентилятори билан берилади ва ҳаво иситгич орқали ўтиб тегирмон ва ўтхонага узатилади.

Қаттиқ ёқилғи ёниши натижасида ўтхонада ҳосил бўлган шлак ва кул, кул ушлагичда йиғилган, кул ва шлак ушлагичлар системаси каналларига транспортировка қилинади, насос қурилмасига узатилади, қайсики шлак ва кулни сув билан кул ушлагич турбапроводида (перчатка) хайдаш учун хизмат қилади.

Қозонда, сувдан ҳосил бўлган ўтақизиган ва тўйинган буғ қувур узатгичлари бўйича истеъмолчиларига берилади. Истеъмолчилардан конденсат деэраторга узатилади қайсики таъминловчи сувдан газларни чиқариш учун хизмат қилади. Системадаги буғ ва конденсатнинг йўқотишларини химиявий тозаланган сув билан тўлдирилади ва деаэторга сув тозалагич аппарати орқали насос билан хайдалади. Сув дегазациядан кейин, таъминловчи насослар ёрдамида қозонга берилади.



1.4-расм. Қаттиқ ёқилғида ишлайдиган қозон қурилмасини технологик схемаси: 1-ёқилғи вағони, 2-бўшашиш бункерли тузилма, 3-майдаловчи блок, 4-ҳом ёқилғи учун қозон бункери, 5-ёқилғини майдалаш тегирмони, 6-экстаустер, 7-қозон барабан, 8-буғ генератори, 9-экономайзер, 10-хаво қиздирғич, 11-вентилятор, 12-деаэратор, 13-таъминловчи насос, 14-кулушлагич, 15-димасос, 16-тутун тубаси, 17-лентали транспортёр, 18-кўмир штабели, 19-кулушлаш багерли насосли система, а-таъминловчи сув, б-рўта қизиган буғ, в-ёнувчи маҳсулотлар, г-шлак ва кул.

Қозон қурилмасининг технологик қурилмаси унинг вазифасига қараб кўриниши ўзгартирилади, яъни маҳаллий шароитларга, ёқилғининг ёқиш усулига, ёқилғи турига, буғ параметрларига ва қозон унумдорлигига қараб ўзгартирилади. Суюқ ва газсимон ёқилғиларда ишлайдиган қозон қурилмаларида кул-ушлағичлар тузилмаси бўлмайди, шлак ва кул чиқариш жихозлари жуда соддалаштирилади ва сақлаш учун қурилмалар анча оддийлаштирилади.

Саноат корхоналаридаги қозон қурилмаларида тўлдирувчи технологик агрегатлар бўлади, қайсилардаки, буғ чиқувчи газлар иссиқлиги ҳисобида ишлаб чиқилади ёки совитувчи элементларга берилаётган иссиқлик ҳисобига ишлаб чиқилади. Кейинги йилларда энерготехнологик қурилмаларидан фойдаланиш, технологик агрегатнинг ажралмас қисми бўлган қозон ҳисобланади.

Қозон қурилмасининг жихозлари шартли равишда асосий ва қўшимча жихозларга бўлинади.

Қўшимча жихоз ва тузилмалар, деб ёқилғини узатиш учун, таъминловчи сув ва ҳавони, ёнувчи маҳсулотларини чиқариш учун, тутун газларини тозалаш учун, кул ва шлакларини тозалаш, буғ қувурлари сув қувурлари ва х.к.з.ларига айтилади.

Чангсимон қаттиқ ёқилғида ишлатилаётган қозон схемаси куйдаги (1.5-расм)да кўрсатилган.

Қозон, ўтхона камераси ва газоходларидан ташкил топган бўлиб, қизиш юзаси ички босим остида бўладиган ишчи муҳитдан эканомайзердан, буғлантиргич элементлардан, буғ ўта қиздиргичдан иборатдир.

Буғлантирувчи сиртлар ва экранлар барабанга қушилган ва пастки турбалари билан, пастки экран коллекторлари билан бирлаштирилади ва циркуляцион контурни ҳосил қилади.

Босим остида бўладиган қизиш сирти барабан билан бирлаштирилган, қайсидаки буғ билан сувнинг ажралиши содир бўлади.

Буғнинг ўта қизиши, буғ ўта қиздиргичда амалга оширилади. Ҳавонинг қизиши ҳаво қиздиргичда амалга оширилади.

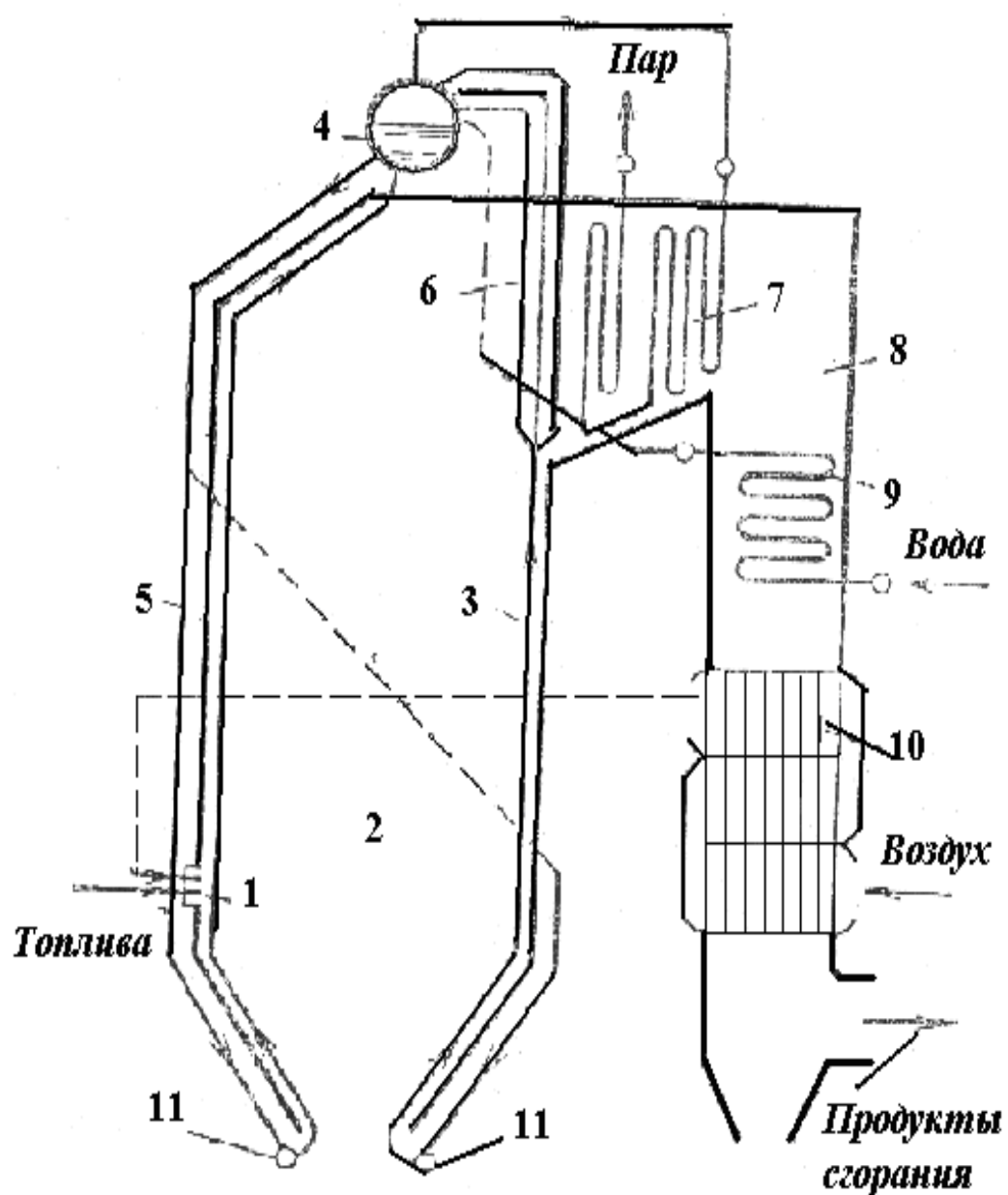
Ёқилғи майдалангандан кейин ҳаво билан биргаликда горелка орқали ўтхона камерасига узатилади, бу ерда факел усулида ёқилади. Ўтхона камерсининг деворларида экранлар жойлаштирилган бўлиб, кўп сонли вертикал турбалардан ташкил топган, бу ўтхонадан чиқишда фестон, қайсики қизишда буғлантирувчи сиртларни ҳосил қилади ва иссиқликнинг бир қисмини ёнувчи маҳсулотлардан олади. Сувнинг табиий циркуляцияси ва буғ-сув аралашмаси системада сув сатҳининг массасининг фарқини пастки турбаларда юзага келтирилади ва буғ сув аралашмасини экранларнинг ва фестоннинг кўтарувчи турбаларида ташкил қилади.

Ўтхона камерасидан кейин ёнувчи маҳсулотлар буғ ўта қиздиргичдан орқали ўтади қайсидаки, буғ керакли температурагача қиздирилади, кейин эса, истеъмолчиларга йўналтирилади.

Буғ ўтақизгичдан кейин ёнувчи маҳсулотлар, экономайзер орқали ўтади, таъминловчи сув қиздирилади ва ҳаво ўтақиздиргичда ҳаво қиздирилади қайсики ёқилғи ёнишига кетади. Совутилган ёнувчи маҳсулотлар қозондан чиқарилади. Ҳар хил конструкцияли қозонлар мавжуд, уларнинг схемалари, биз кўриб чиқилганидан фарқ қилади.

Қаттиқ ёқилғининг ёниши қатламда амалга оширилиши мумкин масалан, мос равишда ўтхона камерасининг конструкцияси ўзгаради. Қозоннинг буғлантириш системаси махсус насослар ёрдамида буғ сув аралашмаси ва сувнинг мажбурий циркуляциясидан фойдаланилади. Қозоннинг буғлантирувчи сирти айрим вақтда, турба кўринишидаги қизиш сиртида бажарилади ва ўтхона камерасининг орқасида жойлаштирилади.

Бир қатор ҳолларда, буғ ўтақизитгичнинг бир қисми ўтхонада жойлаштирилади, экономайзер ва ҳаво қизитгич бир қанча пағоналардан иборатдир.



1.5-расм. Чангсимон ёқилғида ишлайдиган табиий циркуляцияли барабанли қозоннинг схемаси. 1-горелка, 2-ўтхона камераси, 3-экранли сиртлар, 4-барабан, 5-экранларнинг циркуляцион контурининг пастки турбалар системаси, 6-фестон, 7-ўта буғ қиздиргич, 8-пастки газ йўли, 9-экономайзер, 10-хаво қиздиргич, 11-экранларнинг пастки коллекторлари.

Хозирги замон қозонни автоматизация системаси билан жихозланган бўлиб, унинг хавфсиз ва ишончли ишлашини таъминлайди, ёқилғидан рационал фойдаланиш, зарурий буғ парламентларини ва унумдорлигини сақлаш, персоналнинг меҳнат унумдорлигини оширишга ва унинг ишлаш шароитини яхшилашга, атроф-муҳитни зарарли чиқиндилардан сақлаш талаб этилди.

Қозон қурилмалари деб шундай тузилмаларга айтиладики, қайсики сув иситиш ёки сув буғини ҳосил қилиш учун мўлжалланган бўлсин. Ишлаб чиқилган ишчи жисмнинг турига қараб қозон қурилмалари, буғли ва сув иситгичли қурилмаларга бўлинади.

Буғ қозон қурилмаси, берилган параметрларида сув буғини олиш учун хизмат қилади. Сув қиздиргичли (водогрейная) қурилмалар эса сувни маълум температурагача қиздириш учун мўлжалланган. Вазифасига қараб қозон қурилмалари энергетик, ишлаб-чиқариш қозонларига бўлинади. Энергетик қозон қурилмаларида, ўртача ва юқори босимли буғ ишлаб чиқарилади ва асосан буғ қозонларини ва турбиналарини ҳаракатга келтириш учун фойдаланилади.

Ишлаб-чиқариш қозон қурилмалари, асосан иссиқ сув ёки сув буғини ҳосил қилиш учун мўлжалланган бўлиб, ҳар хил технологик эҳтиёжларини қондириш учун ишлатилади.

Иситиш қозон қурилмаларида паст босимли буғ ёки сувни фақат иситиш вентиляция ва иссиқ сув таъминотида ва уй-жой биноларини ва ишлаб чиқариш биноларини иситиш учун ишлатилади.

Хозирги замонда йирик завод ва фабрикалари ҳамда қурилиш материал ва буюмларни тайёрлайдиган корхоналар, қоида бўйича иситиш ишлаб-чиқариш қозонлари билан жихозланади, бу эса ишлаб-чиқариш технологик жараёнларини амалга ошириш иссиқлик таъминоти, вентиляция, иситиш учун жихозланади.

Хусусан саноатдаги қурилиш материаллари учун сув буғи темир бетонли иссиқлик-изоляция ва бошқа буюмларни иссиқлик намли ишлов

бериш учун зарурдир. Автоклавларда припаркали камераларда ишлатилади.

Қозон қурилмаси қозон агрегати ва ёрдамчи жихозлардан иборатдир.

Қозон агрегати, қозон қурилмасининг асосий элементи ҳисобланади ва ўз ичига қуйидаги қисмларни олади ёқилғини ёқиш учун ва иссиқликни ёнувчи маҳсулотлардан ишчи жисмга узатишни амалга оширади.

Қозон агрегати қуйидаги қисмлардан иборатдир.

1.Шахсий қозондан: 2.Буғ ўтақиздиргичдан: 3.Сув экономайзердан: 4.Ҳаво киздиргичдан: 5.Ўтхона тузилмасидан: 6.Газоход ва воздуховодлардан: 7.Обмуровка каркасидан: 8.Ростловчи тузилмадан ва турбаларни текшириш ва тозалаш тузилмаларидан иборатдир.

Сув киздирувчи қозон агрегатида экономайзер ва буғ ўтақизитгичдан, буғлантирувчи қисми йўқ.

Қўшимча жихозлар ёқилғини тайёрлаш ва узатиш учун ва сувни қозон агрегатига узатиш учун, кул ва шлакларни, тутун газларини чиқариш ва ҳавони узатиш учун ёқилғининг ёниши учун, ҳамда агрегатнинг ишлаш режимини автоматик ростлаш ва назорат қилиш учун мўлжаллангандир. Иссиқлик энергиясининг ва қозон агрегатининг манбаи сифатида органик ёқилғи хизмат қилади.

Қозон агрегатларида ишчи жисм сифатида сув хизмат қилади, айрим пайтда юқори қайнаётган органик суюқлик хизмат қилади: даутерм, дифенал, дифенилоксид ва бошқалари.

Юқори қайнаётган органик суюқликлардан фойдаланиш, уларнинг иссиқлик физикавий хоссалари билан боғлиқ ва биринчи навбатда, қайнашнинг юқори темпенратурада бўлиши ва паст босимларда конденсация бўлиши, бу эса бинар циклнинг Ф.И.К. оширишга имкон беради, сув буғи, пастки температура чегарасидан, органик суюқлик эса юқори чегаравий қийматидан фойдаланишни таъминлайди.

Буғ қозон қурилмасидаги ишчи жараёни қуйидаги асосий стадиялардан иборат.

а) Ёқилғи ёниши:

б) Қозон тутун газларидан сувга ёки буғга иссиқлик узатиш:

в) Тўйинган буғнинг буғ хосил бўлиши ва ўтакизиши.

Сув қиздиргич қозон агрегатида ишчи процесс ўзига 2 та стадияни олади.

Буғ қозон қурилмасининг принципал схемаси (1.6-расм)да кўрсатилган. Ёқилғи ўтхонага горелка орқали узатилади. Ўтхонадан ёнувчи ёниш маҳсулотлари газоходга йўналади бу ерда ўта буғ қиздиргич жойлаштирилган ва кейинчалик, конвектив шахтага тушади ва экономайзер ва хаво иситгич жойлашган.

Дымосослар ёрдамида, тутун газлари қозон агрегатидан тутун турбаси орқали ташқи атмосферага ташланади.

Ёниш учун хаво вентилятор билан узатилади. Олдиндан хавонинг қизиши рекуперативли хаво қиздиргичда амалга оширилади.

Сувга олдиндан термик ва химиявий ишлов берилгандан кейин, насос ёрдамида экономайзердан ўтади, бу ерда қизийди ва қозоннинг барабани 18-га тушади. Барабанда таъминловчи сув қозон контуридаги сув билан аралаштирилади.

Пастки турбалар бўйича, қозон суви пастки камерага тушади ва экранли буғлантирувчи турбаларга йўналтирилади, бу ерда ёқилғининг ёниш иссиқлик ҳисобига сув қайнаш температурасигача қиздирилади ва буғга айланади.

Ҳосил бўлган буғ сув билан бирга, қозон барабанига йўналтирилади, бу ерда еса сепарация содир бўлади.

Сувнинг туширувчи ва экранли турбаларидаги ҳаракати сув ва буғ аралашмасининг зичлигини фарқи туфайли содир бўлади.

Буғ, буғ чиқариш турбалари бўйича буғ ўтақиздиргичга йўналтирилади ва коллектордан истеъмолчига тушади. Иссиқликнинг атроф-муҳитга йўқотилишини камайтириш учун, хавфсиз ишлаш шароитини яратиш ва конструкцияларнинг герметизациясини яхшилаш

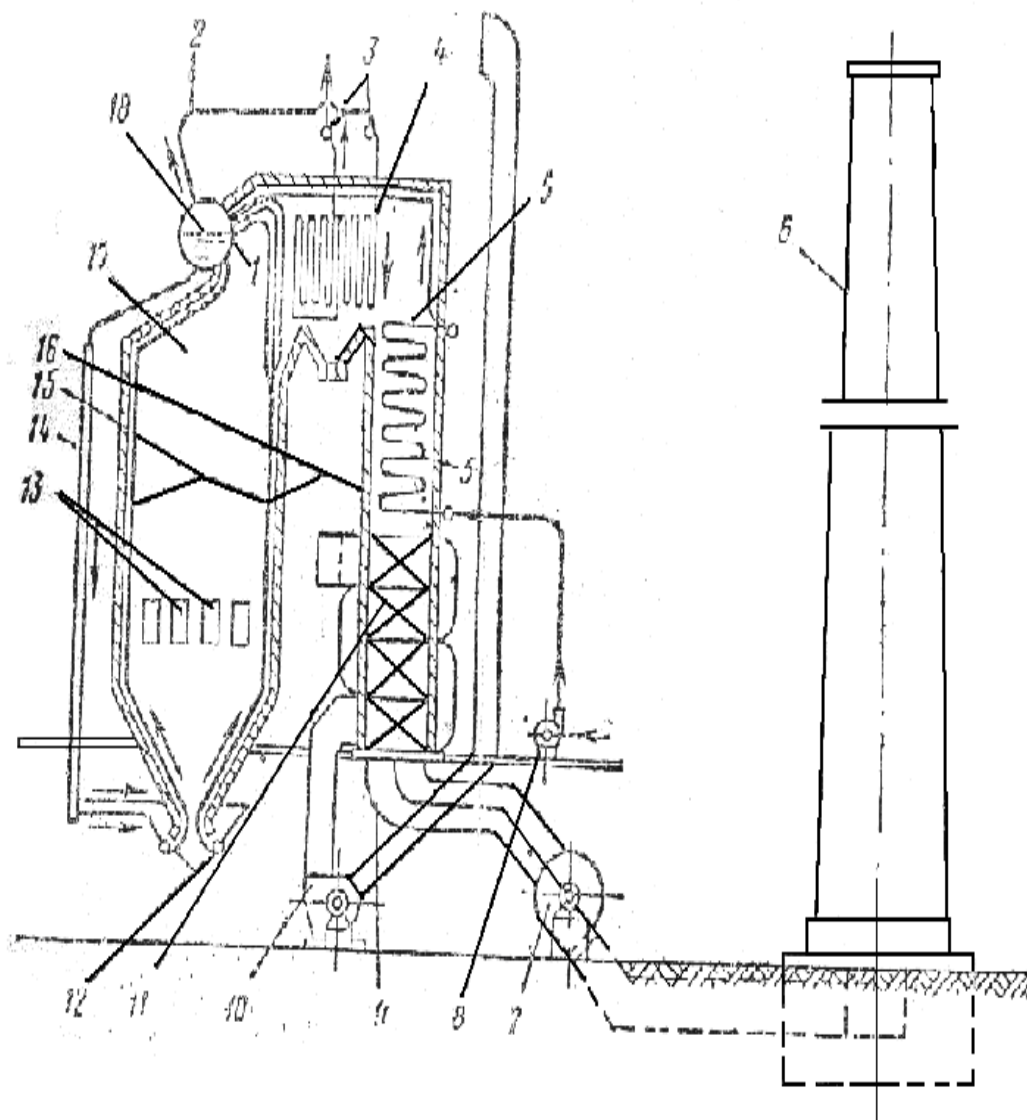
лозим ва қозон агрегатининг ўтхоналарини ва газоходларни ўтга чидамли теплоизоляция материаллардан изоляцияланади (обмуровка қилинади).

Қуйдаги (1.6-расм)да қозон қурилмаси жойлашган бинода, сувни эритилган газлардан термик тозалаш ва ҳар хил тузлардан кимёвий тозалаш қурилмаси кўрсатилган.

Қаттиқ ёқилғи ёқишда, дымосослар олдида кул ушлагичлар ўрнатилади. Уларнинг вазифаси тутун газларини кул чангларидан (золоуловители) ўрнатилади, уларнинг вазифаси тутун газаларини тозалаш, горелкалар олдида эса ёқилғини тайёрлаш асбоби ўрнатилади.

Қозон қурилмаларига қуйиладиган умумий талаблардан бири, чидамлилиги ва узоқ муддатга ишлаши ва ишлаб чиқиладиган буғнинг арзонлиги.

Хозирги замонда, қурилиш материалларнинг ва буюмларини иссиқлик ишлов бериши учун бевосита печларнинг ўтхоналарида ҳар хил ёқилғиларни ёқишда ҳосил бўладиган иссиқлик миқдори сарфланади.



**1.6-расм. Қозон қурилмасининг схемаси. 1-буғ-қозони, 2-буғни
 чиқариш турбалар, 3-коллекторлар, 4-ўта буғ қиздиргич,
 5-экономайзер, 6-тутун турбаси, 7-дымасос, 8-таъминловчи насос,
 9-ёнувчи маҳсулотларнинг чиқиши, 10-вентлятор,
 11-ҳавоқиздиргич, 12-экран коллекторлари, 13-горелкалар,
 14-пастки турбалар.**

1.3. ҲАВОНИНГ ОРТИҚЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ

Ҳавонинг ортиқча коэффиценти курук ёнувчи маҳсулотларнинг газли анализ маълумотларига асосан аниқланади.

Тўлиқ ёнишини ҳосил қилиш учун, қачонки ёнувчи маҳсулотларда CO, CH_4, H_2 -ёнувчи ташкил этувчи мавжуд бўлмайди.

$$\alpha = \frac{21}{21 - 79 \cdot \frac{O_2}{100 - (RO_2 + O_2)}} \quad (1.5)$$

Тўлиқ ёнишда эса

$$\alpha = \frac{21}{21 - 79 \cdot \frac{O_2 - 0,5CO - 0,5H_2 - 2CH_4}{100 - (RO_2 + O_2 + CO + H_2 + CH_4)}}$$

$RO_2^{i\grave{a}en}$ -қийматининг маълум бўлишида ёқилғининг тўлиқ ёнишида α -ни аниқлаш учун қуйдаги формуладан фойдаланамиз.

$$RO_2 = \frac{RO_2}{\alpha} \quad (1.6)$$

Қозон агрегатининг иссиқлик баланси қозон агрегатига келтирилган ва сарфланган иссиқликлар ўртасидаги тенгликни ўрнатади. Иссиқлик балансига асосан ёқилғи сарфи аниқланади, қозон агрегатининг муҳим характеристикаларидан унинг ишлашининг энергетик унумдорлигини аниқлашдан иборатдир.

Қозон агрегатида, ёқилғининг кимёвий энергияси ёниш жараёнида ёнувчи маҳсулотларининг физикавий иссиқлигига айланади. Ушбу иссиқлик сувни қиздириш ёки буғни ишлаб чиқариш ва буғни ўта қиздиришга сарфланади.

Иложсиз иссиқлик йўқотилишлари натижасида иссиқликни узатиш ва энергияни айлантиришда ишлаб чиқиладиган маҳсулот энергияси фақат иссиқликнинг бир қисмини ташкил этади. Қолган қисми эса шундай иссиқлик йўқотилишларига тенгки, қайсиларнинг қиймати ишлаб

чиқиладиган маҳсулотнинг иссиқлигини узатишга ва энергияни айлантириш жараёнларини унумдорли ташкил қилишга боғлиқдир.

Қозон агрегатининг иссиқлик балансини тузишдан, мақсад қозон агрегатига келтирилган иссиқлик миқдори билан, фойдаланилган иссиқлик ва иссиқлик йўқотишлари ўртасидаги тенгликни аниқлашдан иборатдир.

Иссиқлик баланси 1 кг қаттиқ, суюқ ёки 1 м^3 газсимон ёқилғилар учун тузилади. Агрегатнинг ўрнатилган иссиқлик ҳолати учун иссиқлик баланси тенгламаси қуйдаги кўринишга эга:

$$Q_p^p = Q_1 + \Sigma Q_{\Pi}$$

ёки

$$Q_p^p = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \quad (1.7)$$

Агар тенгламанинг ўнг томондаги ҳар бир хадни Q_p^p -га бўлиб ва 100% га кўпайтирсак, у вақтда иссиқлик баланси тенгламасининг 2-чи кўринишини ҳосил қиламиз.

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 100\% \quad (1.8)$$

Ушбу тенгламада q_1 -“брутто” қурилмасининг Ф.И.К тини тасвирлайди.

У қозон қурилмасига кўрсатиладиган хизматларнинг энергия сарфини ва узатмаларга, дымососларга, вентиляторларга ва бошқа харажатларга кетган энергия сарфи ҳисобга олмайди.

“Нетто” Ф.И.К. ти “Брутто” Ф.И.К. тидан кам бўлади, чунки, у қурилманинг шахсий эҳтиёжлари учун сарфланган энергияни ҳисобга олади. Иссиқлик баланси тенгламасининг чап кириш қисми қуйидаги йиғинди қисмларининг катталикларидан иборатдир.

$Q_{\text{òèç.ò}}$ - 1 кг ёки 1 м^3 ёқилғининг физикавий иссиқлиги.

$$Q_p^p = Q_i^{\delta} + Q_{\text{à.âí}} + Q_{\text{í.àð}} + Q_{\text{òèç.ò}} \quad (1.9)$$

бу ерда $Q_{\text{B.Bí}}$ -теплоагрегатга ҳаво билан киритилаётган иссиқлик $Q_{\text{í.àð}}$ - 1 кг ёқилғи учун ўтхонага дутевым буғ билан узатилаётган иссиқлик.

Ҳаво билан киритилаётган иссиқлик қуйдаги тенглик билан ҳисобланади.

$$Q_{\hat{a}\hat{a}i} = \beta' V^0 C'_p (T_{\hat{A}\hat{A}\zeta} - \dot{O}_{\hat{O}\hat{A}\zeta}). \quad (1.10)$$

Бу ерда C'_p -ҳавонинг ўртача хажмий изобар иссиқлик сифими $+600 \text{ } \hat{e}$ -

$$\text{температурагача ҳаводаги } C'_p = 1,33 \frac{kDj}{(m^3 \cdot k)};$$

$T_{\hat{A}\hat{A}\zeta}$ -қизитилган ҳаво температураси; $\dot{O}_{\hat{O}\hat{A}\zeta}$ -совуқ ҳаво температураси, кўпинча 300 К бўлади. β' -ҳаво қиздиргичга киришдаги ҳаво миқдорининг назарий жихатдан зарур бўлган ҳаво миқдорига нисбати.

Мазутни пуркаш учун, буғ билан кирилатган, иссиқлик

$$Q_{i\hat{a}\hat{a}} = W_{\Phi} \cdot (i_{\Phi} - \eta) \quad (1.11)$$

Бу ерда W_{Φ} - форсунка буғнинг сарфи 0,3% 0,4 кг/кг. i_{Φ} -форсунка буғнинг энтальпияси кдж/кг, η -буғ ҳосил бўлиш иссиқлиги кдж/кг 1 кг ёқилғининг физикавий иссиқлиги

$$Q_{\hat{a}\hat{e}\zeta\hat{a}} = \tilde{N}_{\hat{a}} \cdot (\dot{O}_{\hat{a}} - 273) \quad (1.12)$$

Бу ерда $\tilde{N}_{\hat{a}}$ -ёқилғининг иссиқлиги кдж/кг К; $\dot{O}_{\hat{a}}$ -ёқилғининг температураси, К; $Q_{\hat{a}\hat{e}\zeta\hat{a}}$ -катталиқ, унча катта бўлмаган қийматга эга бўлган ва ҳисоблашларда жуда кам ҳолларда ҳисобга олинади. Бундан истисно қилиб, ҳисоблашларда жуда кам ҳолларда ҳисобга олади, фақат бундан истисно сифатида мазут ва паст калорияли.

Агар олдиндан ҳавонинг ва ёқилғининг қизиши бўлмаса, ва буғ ёқилғини пуркаш учун ишлатилмайди, у вақтда

$$Q_p^p = Q_i^{\hat{a}} \quad (1.13)$$

иссиқлик баланси тенгламасидаги иссиқлик йўқотилиши қуйдаги тенгликлардан ҳисобланади.

ТЕХНИК МАСАЛА

Мисол: $\dot{A} = 1,12 \frac{kg}{c}$ унумдорликга эга бўлган қозон агрегатининг

Ф.И.К. тини ва ёқилғи сарфини топиш талаб этилсин. Ёқилғи, колосникли қўзғалмас панжарада қатламли ёнади. Ёқилғи Донецкий кўмири бўлиб маркаси ДО, қуйдаги элементар таркибга эга, %.

$$C^p - 50,6; H^p - 3,7; O^p - 8; N^p - 1,1; S_e^p - 4; A^p - 19,6; W^p - 13;$$

Чиқувчи газлардаги ҳавонинг ортиқча коэффициенга тенг $\alpha_{\infty} - 1,54$.

Чиқувчи газларнинг температураси $t_{\infty} = 130^{\circ}C$. Иссиқлик йўқотилиши $q_3 = 3; q_4 = 11, q_5 = 2,9, q_6 = 0,4$.

Қозон қуруқ тўйинган $\rho = 1,4 \dot{I} Pa$ босимли бўғни ишлаб чиқаради.

Таъминловчи сувининг температураси $t_{п.в} = 85^{\circ}C$ га тенг бўлсин.

Ечиш:

1. Q_i^{δ} -ёқилғининг пастки ёниш иссиқлигини (1.14)

$$Q_i^{\delta} = 340C^p + 1035H^p - 109(O^p - S_e^p) - 25W^p$$

$$Q_i^{\delta} = 340 \cdot 50,6 + 1035 \cdot 3,7 - 104(8 - 4) = 20500 \text{ кДж/кг.}$$

2. Ҳавонинг назарий миқдорини қуйдаги формуладан топилади.

$$V^0 = 0,889(C^p - 0,375S_e^p) + 0,255H^p - 0,033O^p \quad (1.15)$$

$$V^0 = 0,889(50,6 + 0,375 \cdot 4) + 0,265 \cdot 3,7 - 0,0333 \cdot 8 = 5,59 m^3 / kg$$

3. Ёнувчи маҳсулотлар таркибини қуйдагича аниқланади (1.16), (1.17) ва (1.18).

$$V_{RO_2} = 1,87 \frac{(C^p + 0,375S_e^p)}{100} \quad (1.16)$$

$$V_{R_2} = V_{N_2}^0 + (\alpha - 1)V^0 \quad (1.17)$$

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,0161V^0 (\alpha - 1) \quad (1.18).$$

$$V_{RO_2} = 0,0187(50,6 + 0,375 \cdot 4) = 0,97 m^3 / kg$$

$$V_{R_2} = 0,79 \cdot 5,59 + 0,8 \frac{11}{100} + (1,54 - 1) \cdot 5,59 = 7,11 m^3 / kg$$

$$V_{H_2O} = 0,111 \cdot 3,7 + 0,0124 \cdot 13 + 0,0161 \cdot 5,59 + 0,0161 \cdot 5,59(1,54 - 1) = 0,693 m^3 / kg$$

4. $\alpha_{\infty} = 1,54$ ва $t_{\infty} = 130^\circ C$ бўлганда ёнувчи маҳсулотларнинг энтальпияси.

$$\ell_{\infty} = (V_{RO_2} \cdot C'_{CO_2} + V_{R_2} \cdot C'_{N_2} + V_{H_2O} \cdot C'_{H_2O}) t_{\infty} = (0,97 \cdot 1,74 + 7,11 \cdot 1,297 + 0,693 \cdot 1,512) \cdot 130 = 1560 kDj / kg.$$

$$\ell_{\infty} = 1560 kDj / kg.$$

5. Чиқувчи газлар билан иссиқлик йўқотилиши қуйидаги формула орқали аниқланади (1.19).

$$Q_2 = (t_{\infty} - t_{\infty \text{ ақ}}) a = [V_{\Gamma} \cdot C'_{\Gamma} (T_{\infty} - 273) \alpha_{\infty} V^0 C_{\text{Б\AA}} \cdot (T_{\infty \text{ ақ}} - 273)] a$$

$$Q_2 = (1560 - 1,54 \cdot 5,59 \cdot 1,33 \cdot 30) \frac{100 - 11}{100} = 1080 \frac{kDj}{kg},$$

ёки

$$q_2 = \frac{Q_2}{Q_p^p} = \frac{Q_2}{Q_p^p} = \frac{1080}{20500} \cdot 100\% = 5,3\%.$$

6. Қозон агрегатининг Ф.И.К ни аниқлаймиз (1.20).

$$\eta_{\text{ё.а}} = q_1 = 100 - \Sigma q_{i \text{ ақ ақ ақ}}$$

$$\eta_{\text{ё.а}} = q_1 = 100 - (5,3 + 3 + 11 + 2,9 + 0,4) = 77,4\%.$$

7. Буғни ишлаб чиқариш учун сарфланган иссиқликни аниқлаймиз $\rho = 3\%$ қабул қилиб (1.21).

$$Q_1 = Q_{\text{ё.а}} = D(t_{i \text{ ақ}} - t_{i \text{ а}}) + \rho D / 100 [(t' - t_{i \text{ а}})]$$

бу ерда $Q_{\text{ё.а}}$ - қозон агрегатининг иссиқлиги, кВт; ρ - сув миқдори %.

$$Q_1 = 1,12(2790 - 4,2 \cdot 85) + 1,12 \cdot 0,03(830 \cdot 4,285) = 2750 kVt.$$

$$i'' = 2790 \frac{kDj}{kg} \text{ ва } i' = 830 \frac{kDj}{kg}.$$

8. (1.22) формуладан (Лариков Н.Н.) ёқилғи сарфини аниқлаймиз.

$$B = Q_{\text{ё.а}} / (Q_i^{\delta} \cdot \eta_{\text{ё.а}})$$

Бу ерда B - ёқилғи сарфи $\frac{kg}{sek}$ ёки $\frac{m^3}{sek}$

$$B = \frac{2750}{0,7740 \cdot 20 \cdot 500} = 0,173 \frac{kg}{s}$$

Ёқилғи сарфининг ҳисоби

$$B_p = 0,173 \frac{100 - 11}{11} = 0,154 \frac{kg}{s}.$$

II-БОБ. ҚОЗОННИНГ ИССИҚЛИК ВА ЭКСЕРГЕТИК БАЛАНСИ.

ИССИҚЛИК БАЛАНСИНИНГ УМУМИЙ ТЕНГЛАМАСИ.

Қозон қурилмасида органик ёқилғини ёқиш натижасида ёқилғининг кимёвий энергияси ёнувчи маҳсулотларининг иссиқлик энергиясига айланиши содир бўлади. Ажралиб чиққан иссиқлик ҳисобига сув бўғи ҳосил қилинади. Қозон қурилмасида энергиядан фойдаланиш эффективлиги иссиқлик баланси орқали ҳисобланади.

Барқарор ҳолатда бир бутун қозон қурилмаси учун унинг айрим қисмларида ёки элементларида энергиянинг ва ишчи модданинг оқим баланслари қуйдагича ёзиш мумкин.

Модданинг сақланиш тенгламаси:

$$D_{i\delta\tilde{\delta}} - D - Q_{i\hat{i}\delta} = \hat{I}$$

Энергиянинг сақланиш тенгламаси:

$$Q_{i\delta\tilde{\delta}} - Q - Q_{i\hat{i}\delta} = \hat{I}$$

Бу ерда $D_{i\delta\tilde{\delta}}$ ва $Q_{i\delta\tilde{\delta}}$ -келиб тушган модда ва энергия миқдорлари; D, Q -фойдаланилган модда ва энергия миқдори;

$D_{i\hat{i}\delta}$, $Q_{i\hat{i}\delta}$ -модда ва энергия йўқотишлари.

Ностационар режимларда оқиб келинган ва оқиб кетилган оқимлар орасидан тенглик ички энергиянинг ўзгариши билан у ҳам бузилади. Ҳар қандай теплотехнологик агрегатининг баланси каби, қозоннинг иссиқлик баланси, келтирилган ва сарфланган иссиқликлар тенглиги билан характерланади.

$$Q_{i\delta\tilde{\delta}} = Q_{\delta\hat{\delta}\tilde{\delta}}.$$

Теплотехнологик қурилмалар учун умумий ҳолда иссиқлик балансини ташкил этувчилар, бирлик ҳосил қилинган маҳсулотнинг сарфланган иссиқлик миқдорининг нисбати билан ифодаланади.

Масалан: бир кг технологик маҳсулотнинг мегажоулларда ёки вақт бирлигидаги иссиқлик миқдорини мегажоулл секундда ёки ёқилғи бирлигидаги иссиқлик миқдорларида –бир кг қаттиқ ва суюқ ёқилғига-мегажоулларда ёки газсимон ёқилғи учун бир м³ мегажоулларда ифодаланилади.

Қозон қурилмалари учун иссиқлик баланси 1 кг қаттиқ, ёки суюқ ёқилғи учун, ёки 1 м³ газ учун, 273 К температурада ва 0,1013 МПа босимларда тузилади.

Иссиқлик балансининг келтирилган қисми умумий ҳолда қуйидаги кўринишда ёзилади.

$$Q_{i\delta\delta\delta} = Q_p = \Sigma Q_{\delta\delta i} + \Sigma Q_{\delta\delta\delta} + Q_{y\delta}$$

Бу ерда келтирилган кимёвий иссиқлик $\Sigma Q_{\delta\delta i} = Q_i^{\delta} + (Q_{y\delta\delta} - Q_{y\delta\delta})$,

Кирилган физикавий иссиқлик; $\Sigma Q_{\delta\delta\delta} = Q_{\delta\delta\delta} + Q_{\delta\delta\delta} + Q_{i\delta\delta} + Q_{f\delta\delta}$.

Иссиқлик балансининг келтирилган қисмини кўриб чиқамиз. Q_i^{δ} - бирлик ёқилғининг пастки ёниш иссиқлиги; мдж/кг, мдж/м³; Қозонни тарк этиб кетаётган ёнувчи маҳсулотларнинг температураси кўпинча 110° –120°С дан кам бўлмайди, бундай мавжуд бўлган сув буғи конденсацияланмайди. Ёнувчи маҳсулотларнинг температурасини шундай температурагача совутиш керакки, қизиш сиртида сув буғларининг конденсацияси мумкин бўлсин, ҳисоблашларни ёқилғининг юқори ёниш иссиқлигида Q_B^p -да олиб бориш керак бўлади.

$Q_{y\delta\delta}$ -хад, экзотермик реакциялардаги иссиқликдан фойдаланишни ҳисобга олади, баъзи бир технологик жараёнларни амалга ошириш мумкин. Мисол тариқасида, буғ ҳосил қилишда қайнаётган қатламда қолчеданни қуйдиришнинг экзотермик жараёнида буни кўриш мумкин. Қуйдириш жараёни қўшимча ёқилғидан фойдаланмасдан ўтади, шунинг учун бундай ҳолда $\Sigma Q_{\delta\delta i}$ ни аниқлашда, ёқилғининг Q_i^{δ} -ёниш иссиқлиги бўлмайди.

$Q_{\dot{y}\ddot{a}}$ -хад, экзотермик реакциялардаги мумкин бўлган иссиқлик харажатларини ҳисобга олади. Масалан, Сланцни ёқишда қачонки, ажралиб чиққан энергиянинг бир қисми корбанатларнинг жойлашиш учун сарфланади.

$$Q_{\dot{y}\ddot{a}} = Q_{\dot{e}\ddot{a}\ddot{a}} = 4,05k \frac{(CO_2)_{\dot{E}}^D}{100};$$

бу ерда 4,05-1кг карбонат кулининг парчаланиши учун сарфланган энергия мДж/кг; $k = 1$ -сланцларни камерали ёқишдаги карбонатларнинг парчаланиш коэффициенти; $k = 0,7$ -қатламли ёқишда; $(CO_2)_{\dot{E}}^D$ - корбанатларнинг углекислотаси.

$\Sigma Q_{\dot{o}\ddot{e}\zeta}$ ни аниқлаш учун ифодага кирадиган $Q_{\dot{o},\dot{o}}$ -хад мДж/кг ёқилғининг физикавий иссиқлигини ҳисобга олади.

$$Q_{\dot{o},\dot{o}} = C_T \cdot t_T$$

бу ерда C_T -ишчи ёқилғининг иссиқлик сифими мДж/(кг·К);

t_T -ёқилғи температураси °С Қозонга қаттиқ ёқилғи тушганда кўпинча паст температурага эга бўлади, О-га интилаётган температура бўлади.

Курук ёқилғи массасининг иссиқлик сифими эса, $C_T^C = 0,92 \cdot 10^{-3}$ дан $C_T^C = 1,3 \cdot 10^{-3}$ мДж/(кг·К) оралиғида бўлади. Шу муносабат билан $Q_{\dot{o},\dot{o}}$ нинг қиймати унча катта бўлмайди.

Қаттиқ ёқилғининг энтальпиясини қозондан ташқарида ташқи иссиқлик манбаи томонидан уни олдиндан қиздириш ҳолатида ҳисобга олинади.

Шунда ёқилғининг температура ва намлигини, ўтхона олдидаги ҳолатида қабул қилинади. Суюқ ёқилғи (мазут) нинг ёпишқоқлигини камайтириш учун ва унинг пуркалишини яхшилаш учун топкадан олдин унинг температурасини 80° – 120°С гача қиздирилади.

Мазутнинг иссиқлик сифими шунда $C_T^P = 1,94 \cdot 10^{-3} \div 2,04 \cdot 10^{-3}$ мДж/(кг·К); $Q_{\dot{o},\dot{o}} - (0,4 - 0,63)\%$ Q_f^P -ташкил этади. Мазутнинг иссиқлик сифими C_T^P , мДж/(кг·К) қуйдаги формула ёрдамида аниқланади:

$$C_T^P = (1,738 + 0,0025t_T) \cdot 10^{-3}$$

$Q_{\dot{o},\dot{o}}$ -ни ҳисобга олиш, паст ёниш иссиқлига эга бўлиб, газсимон ёқилғининг ёниши мақсадга мувофиқ бўлади, қачонки, $Q_{\dot{o},\dot{o}} = 7 - 10\%$ ташкил қилади.

Газсимон ёқилғининг иссиқлик сифими қуйдаги формула билан аниқланади.

$$C_T = 0,001(C_{CH_4} - CH_4 + C_{CO_2} \cdot CO_2 + C_{H_2} \cdot H_2 + C_{CO} CO) \cdot 10^{-3} + 0,0052C_{H_2O} \cdot dr \cdot 10^{-3}$$

Бу ерда CH_4, CO_2, H_2, CO -газсимон ёқилғида мос равишда компонентларнинг таркиби % да; $C_{CH_4}, C_{CO_2}, C_{H_2}, C_{CO}$ -газларнинг иссиқлик сифимлари $\frac{mDj}{(m^3 \cdot K)}$; d_A -газсимон ёқилғининг намлик сақланиши

(“Влагосодержание”), $\frac{g}{m^3}$. Юқори ёниш температура, иссиқлигига эга бўлган газсимон ёқилғини ёқишда газ ва ҳаво миқдорларининг юқори соотношенияли ўринли бўлади. Бундай ҳолда ёқилғи-газини кўпинча қизитилмайди $Q_{\dot{o},\dot{a}}$ -хад, ҳавонинг энтальпиясини ҳисобга олади, қозоннинг газоходлари орқали сурилаётган ва ҳаво-иситгичи орқали қозонга тушишини ҳисобга олади.

Иссиқ ҳавонинг энтальпиясини фақатгина қозоннинг ҳаво қиздиргичига, агрегатдан ташқарида қиздиришда ҳисобга олинади, Кўшимча ёқилғини ёқишда автоном қиздиргичда ишлатилган буғни қиздиришда ёки буғ калориферида ташқи иссиқлик манбаи ҳисобига амалга оширилади. Бундай ҳолда, иссиқлик, ҳаво билан киритилган, мДж/кг;

$$Q_{\dot{o},\dot{a}} = \beta(H_{\text{ВП}}^0 - H_{\dot{o},\dot{a}}^0)$$

бу ерда β -қозонга киришдаги ҳаво миқдорининг назарий зарур бўлган $H_{\text{ВП}}^0 = V_B^0 \cdot C_B \cdot t'_{\text{ВП}}$ га нисбатига тенг ва $H_{\dot{o},\dot{a}}^0 = V_B^0 \cdot C_B \cdot t_{\text{XB}}$ -ҳаво қизитгич олдида назарий зарур бўлган ҳаво энтальпияси, ҳаво қиздиргич олдидаги $t'_{\text{ВП}}$ -температурагача ва совуқ ҳаво температураси t_{XB} -лардаги $Q_{i\dot{o}\dot{o}} \left(\frac{mDj}{kg} \right)$ -ҳад, антрацитни қатламли ёқишда буғ билан агрегатга киритилаётган мазутни, буғ билан пуркашда ёқиш пандажарага буғни узатишда унинг ишлашини яхшилаш учун сарфланган иссиқликни ҳисобга олади.

$$Q_{i\dot{o}\dot{o}} = G_{\Pi}(h_{\Pi} - 2,51)$$

Бу ерда G_{Π} -пуркалаётган буғнинг солиштирма сарфи $\left(\frac{kg}{kg} \right)$. Мазутни буғ билан пуркашда $G_{\Pi} = 0,3 \div 0,35 kg / kg$ қатламни антрацитни ёқишда ва буғни панжара остига узатишда $G_{\Pi} = 0,2 \div 0,4 \frac{kg}{kg}$ h_{Π} -Дутывой буғнинг энтальпияси, $\frac{mDj}{kg}$ 2,51 $\frac{mDj}{kg}$ -атмосферага чиқиб кетувчи, ёнувчи маҳсулотлардаги сув буғининг тахминий энтальпия қиймати $Q_{o\dot{o}}$ -теплотехнологик қурилмаларда чиқувчи газлар энтальпиясидан иссиқлик манбаи сифатида фойдаланадиган қозон учун, газларда тўлиқ ёнмасликнинг бўлмаслиги

$$Q_{i\dot{o}\dot{o}} = Q_{O,\Gamma}$$

Баланснинг келтирилган қисмида химиявий иссиқлигини ҳисобга олади, қозон остига ёқиш шароитида, ёнувчи ташкил этувчи ва чиқувчи газларда химиявий иссиқлигини ҳисобга олади.

$Q_{y\dot{e}}$ -ҳад, иссиқлик манбаи сифатида электроэнергиядан фойдаланишда, буғ ишлаб чиқаришда баланс тенгламасига кирилади.

$$Q_{\dot{\bar{i}}\dot{\bar{o}}\dot{\bar{o}}} = Q_{\dot{y}\dot{e}}.$$

Шундай қилиб, умумий ифодада, қозоннинг иссиқлик балансини келтирилган қисмида, аниқ ҳолларда бир қатор ҳадлар иштирок этмайди.

Органик ёқилғида ишлайдиган қозон учун иссиқлик балансини тузишда, 1кг ёқилғи учун иссиқлик балансининг келтирилган қисмида бошқа ташкил этувчиларнинг қийматларини ҳисобга олган ҳолда ($Q_{\dot{y}\dot{e}\dot{\varsigma}} = \dot{I}$) буғни ишлаб чиқишда экзотермик технологик реакцияларнинг иссиқлигини ҳисобга олмаган ҳолда, қуйидагича ёзиш мумкин.

$$Q_{\dot{\bar{i}}\dot{\bar{o}}\dot{\bar{o}}} = Q_{\dot{f}}^D = Q_{\dot{f}}^{\dot{N}} \text{ (ёки } Q_{\dot{f}}^{\dot{N}} \text{)}.$$

Буғни ишлаб чиқариш ва ҳар хил йўқотилишларга сарфланган умумий ҳолда (ёқилғи ҳисобига) иссиқликни сақлайдиган 1кг (м³) ёқилғи ҳисобига иссиқлик балансининг сарфий қисми

$$Q_{\dot{\bar{o}}\dot{\bar{a}}\dot{\bar{n}}\dot{\bar{o}}} = Q_{\dot{\bar{i}}\dot{\bar{i}}\dot{\bar{e}}} + \dot{I}_{\dot{o},\dot{a}} + Q_{\dot{o},\dot{i}} + Q_{\dot{i},\dot{i}} + Q_{\dot{i},\dot{i}} + Q_{\dot{o},\dot{o}} + Q_{\dot{i},\dot{o}\dot{e}} + Q_{\dot{a}\dot{e}\dot{e}}$$

оддий ҳолда, ўта қизиган буғни фойдали сарфланган иссиқликни қуйидагича ёзамиз.

$$Q_{\dot{\bar{i}}\dot{\bar{i}}\dot{\bar{e}}} = \frac{D}{B}(h_{\text{п.п}} - h'_{\text{п.в}})$$

Бу ерда D -буғнинг чиқиши, кг/с,

B - буғнинг чиқиши, кг/с,

$h_{\text{п.п}}, h_{\text{п.в}}$ -ўта қизиган ва таъминловчи буғнинг энтальпияси, $\frac{MDj}{kg}$

(A)-тенгламадаги бошқа ҳадлар, иссиқлик йўқотилишларини тасвирлаб уларни кейинчалик кўриб чиқамиз;

$\dot{I}_{\dot{o},\dot{a}}$ -қозондан чиқиб кетувчи газлар энтальпияси, $\frac{mDj}{kg}$;

$Q_{\dot{o},\dot{i}}, Q_{\dot{i},\dot{i}}$ -ёқилғининг, химиявий ва механик тўлиқ ёнмасликдаги иссиқлик йўқотишлишлари $\left(\frac{mDj}{kg}\right); \left(\frac{mDj}{m^3}\right)$;

$Q_{i,i}$ -қозоннинг ташқи тусиқларидан ташқи совутиш иссиқлик йўқотилишлари $\left(\frac{mDj}{kg}\right); \left(\frac{mDj}{m^3}\right);$

$Q_{o,o}$ -шлакларнинг физикавий иссиқлик йўқотилишлари; $\frac{mDj}{kg};$

$Q_{i,oe}$ -агрегатнинг циркуляция системасига кирмайдиган, ўтхонанинг панелларига совутилган балкаларидан иссиқлик йўқотилиши;

Q_{aee} -сарфи (“+”)ёки приход иссиқлик (“-”) қозоннинг набарқарор иссиқлик ишлаш режими билан боғлиқ бўлган иссиқлик mDj / kg ; ёки mDj / m^3 .

Барқарор иссиқлик ҳолатида $Q_{aee} = 0$. Қуйидаги (2.1-расм) барқарор иссиқлик режимида қозоннинг иссиқлик баланси схемаси келтирилган.

Биз кўриб чиқаётган оддий хол принципиал схемаси келтирилган қозонга киритилаётган ва характерланаётган моддаларнинг схемаси мавжуд бўлиб ўтхонада B ($кг/с$ ёки $м^3/с$) CQ_i^A mDj / kg буғланувчи миқдордаги ёқилғининг ёниши содир бўлиб, радиацион буғлантирувчи элементларнинг ўтхона камерани ўз ичига оладиган, элементлар кўрсатилган. Буғлантирувчи сиртлар; тўйинган буғ $t_{i,i}$ -температурадан $t_{i,i}$ -температурагача қиздирилаётган буғ ўтказдиргич экономайзер қайтадан таъминловчи сув $h_{i,B}$ дан $h_{i,B}''$ -гача қиздирилади; ҳаво қизитгичи ёқилғининг ёниши учун зарур бўлган ҳаво $t_{x,B}$ дан $t_{T,B}$ гача қиздирилади $^{\circ}C$.

Қозонга ташқаридан агар масса бирлиги ҳисобида ёқилган ёқилғини ҳисобласак Q_f^D -ёқилғининг химиявий иссиқлиги $\alpha_T, H_{o,a}$ - совуқ ҳаво иссиқлиги; бундан ташқари қозоннинг газасоҳларига ташқаридан атроф-муҳитдан ҳаво билан бирга иссиқлик $(\alpha_{o,o} - \alpha_T) H_{o,a}^i$ - (2.1-расм)дан шу нарса кўриладики, сарфланаётган иссиқлик қисмларига қуйдигилар киради.

Буғ ҳосил бўлиши учун $Q_{i\hat{i}\ddot{e}}$ -сарфланган, қозондан чиқувчи газлар $H_{\acute{o},\ddot{i}}$ ва бошқа иссиқлик йўқотилишлари.

Юқоридаги ифодаланган фикрларни қозоннинг барқарор иссиқлик режими учун 1кг ёқилган ёқилғи учун иссиқлик балансини қуйдагича ёзишимиз мумкин.

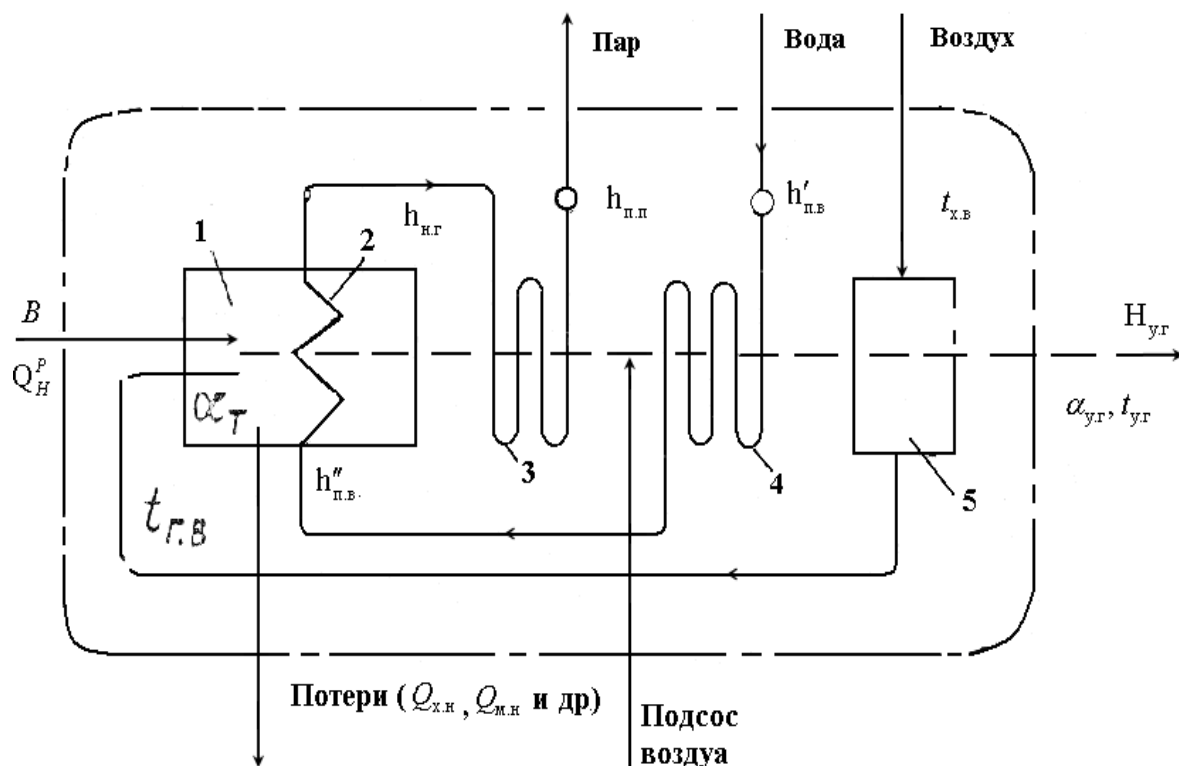
$$Q_{\acute{f}}^D + \alpha_T \cdot \dot{I}_{\acute{o}\ddot{o}}^0 + (\alpha_{\acute{o},\ddot{a}} - \alpha_{\acute{o}}) \dot{I}_{\acute{o}\ddot{o}}^0 = \frac{D}{B} (h_{\ddot{i},\ddot{i}} - h'_{\ddot{i},\ddot{a}}) + H_{\acute{o},\ddot{a}} + Q_{\acute{o},\acute{f}} + Q_{\ddot{i},\acute{f}} + Q_{\acute{f},\ddot{i}} + Q_{\acute{o},\ddot{a}\ddot{e}} + Q_{\hat{i}\ddot{e}\ddot{e}}.$$

Бундан қуйдагини оламиз.

$$Q_{\acute{f}}^D = \frac{D}{B} (h_{\ddot{i},\ddot{i}} - h'_{\ddot{i},\ddot{a}}) + (H_{\acute{o},\ddot{a}} - \alpha_{\acute{o},\ddot{a}} \cdot \dot{I}_{\acute{o},\ddot{A}}^0) + Q_{\acute{f},\ddot{i}} + Q_{\acute{o},\ddot{a}\ddot{e}} + Q_{\hat{i}\ddot{e}\ddot{e}}; \quad \alpha_{\acute{o},\ddot{a}} \cdot \dot{I}_{\acute{o},\ddot{A}}^0 - \text{қиймат қозон системасига атроф-муҳитга тушадиган совуқ ҳаво иссиқлиги, газоводларга присос билан ҳаво иситгичига тартибли ташкил қилинган ҳолда.}$$

Чиқувчи газларининг $\dot{I}_{\acute{o},\ddot{a}}$ ва қозонга атроф-муҳитдан ҳаво билан $(\alpha_{\acute{o},\ddot{a}} \cdot \dot{I}_{\acute{o},\ddot{a}}^0)$ тушадиган иссиқликларнинг ўртасидаги энталпиясининг фарқи чиқувчи газлар иссиқлик йўқотилишларини тасвирлайди.

$$Q_{\acute{o},\ddot{a}} = \dot{I}_{\acute{o},\ddot{a}} - \alpha_{\acute{o},\ddot{a}} \Psi_{\text{с.в}}^0$$



2.1-расм: Қозоннинг принципиал схемаси. 1-ўтхона камераси, 2-қизишнинг буғлантирувчи сиртлари, 3-ўта буғ қиздиргич, 4-экономайзер, 5-хаво қиздиргич.

Совуқ хаво иссиқлигини ҳисобга олган ҳолда қозоннинг иссиқлик балансини умумий тенгламаси барқарор иссиқлик ҳолатида қуйдаги тенглик кўринишида ёзишимиз мумкин. мДж/кг ёки мДж/м³.

$Q_i^\delta = \frac{D}{B}(h_{i.i} - h'_{i.a}) + Q_{o.a} + Q_{x.a} + Q_{i.i} + Q_{i.i} + Q_{o.ae} + Q_{i.oa}$ Фойдали сарфланган ишлаб чиқилган $D(h_{i.i} - h'_{i.a})$ буғнинг ёқилғи иссиқлиги BQ_i^δ -нисбатига қозоннинг Ф.И.К ти дейилади

$$\eta_k = \frac{D(h_{i.i} - h'_{i.a})}{BQ_i^\delta} \cdot 100 \quad (2.1)$$

(2.1)-ифоданинг мазмуни бўйича ёқилғи иссиқлигидан фойдаланиш Ф.И.К.ти ҳисобланади.

Ёқилғи сарфи (кг/с) (м³/с) қуйдаги формула орқали аниқланади.

$$B = \frac{D(h_{i,i} - h'_{i,\dot{a}})}{Q_i^{\delta} \cdot \eta_k} \cdot 100 \quad (2.2)$$

(2.2-)тенгламадан кўринадикки ҳаво қиздиргичининг иши иссиқлик баланси тенгламасида тўғридан-тўғри акс этмайди. Охиргиси шу билан боғлиқ, ўтхонага ҳаво киради. (2.1-расм) ҳаво қиздиргичида қизийди қозоннинг ўзида ёнувчи маҳсулотларини ёниши натижасида ҳосил бўлган иссиқлик ҳисобига қизийди. Бундан шу нарса кўринадикки ҳаво қиздиргичи қозоннинг ишига умуман тасир кўрсатмайди. Ҳаво қиздиргичи бўлмаганда чиқувчи газлар берилган унумдорликка эришиши учун ёқилғи сарфини ошириш талаб қилинди, бу эса ҳаво қиздиргичнинг иссиқлик қабул қилишига пропорционал бўлади.

$$Q_{\dot{a},i} = a_T \cdot \left(I_{\dot{a},\dot{a}}^0 - H_{C.B}^0 \right).$$

Бундан ташқари, иссиқ ҳавода ишлашида ёқилғи ёниш яхшиланди, ёниш камерасида ва температура даражаси ошади, бу эса анча паст сифатли нам ёқилғилардан фойдаланиш имконини беради. Агар Q_i^{δ} , 100 деб қабул қилинади у вақтда (2.1), (2.2) формулалардан қуйдагича ҳосил қиламиз.

$$100 = q_{i\hat{i}\hat{e}} + q_{\dot{o},\dot{a}} + q_{x,i} + q_{i,i} + q_{i,i} + q_{\dot{o},\dot{a}} + q_{i\hat{o}\hat{e}} + q_{\dot{a}\hat{e}\hat{e}} \quad (2.3)$$

$$\text{Бу ерда } q_{i\hat{i}\hat{e}} = \eta_e = \frac{Q_{i\hat{i}\hat{e}}}{Q_i^{\delta}} \cdot 100, \quad q_{\dot{o},\dot{a}} = \frac{Q_{\dot{o},\dot{a}}}{Q_i^{\delta}} \cdot 100, \quad q_{x,i} = \frac{Q_{x,i}}{Q_i^{\delta}} \cdot 100 \quad (2.4)$$

Иссиқлик балансининг умумий тенгламасини куриш билан бирга бошқа адабиёт манбаларидан қозоннинг иссиқлик балансини тузлишларини кўриб чиқамиз, улар қуйидагича белгиланади.

$$q_{i\hat{i}\hat{e}} = q_1; q_{\dot{o},\dot{a}} = q_2; q_{x,i} = q_3; q_{i,i} = q_4; q_{i,i} = q_5; q_{i\hat{o}\hat{e}} = q_6.$$

2.1. БУҒ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УЧУН САРФЛАНГАН ФОЙДАЛИ ИССИҚЛИК. ЁҚИЛҒИ САРФИ ВА ҚОЗОННИНГ ФОЙДАЛИ ИШ КОЭФФИЦИЕНТИ

Қозонда буғни ишлаб чиқариш учун ишчи модда, сув кўпинча, кетма-кет сув қиздиргич, буғлантиргич ва буғни ўтақиздиргич сиртларидан. Айрим ҳолларда қозон экономайзер буғ ўтақиздиргичлари бўлмаслиги мумкин. Экономайзерда сув қабул қилган иссиқлик қуйдагича аниқланди (МДЖ/кг) ёки (МДЖ/м³).

$$Q_{\dot{Y}} = \frac{D}{B} (h''_{i.i} - h'_{i.a}) \quad (2.5)$$

Бу ерда $h'_{i.a}$, $h''_{i.i}$ -экономайзерга кириш ва чиқишидаги таъминловчи сувнинг энтальпияси (МДЖ/кг);

$$Q_{\dot{m}} = \frac{D}{B} (h_{i.a} - h''_{i.a})$$

Буғлантирувчи сиртларнинг иссиқлик қабул қилиш агар шартли равишда буғни қуруқ тўйинган, деб ҳисобласак

$$Q_{\dot{m}} = \frac{D}{B} (h_{i.i} - h''_{i.a}) \quad (2.6)$$

Буғ ўтақиздиргичнинг иссиқлик қабул қилиши

$$Q_{i.i} = \frac{D}{B} (h_{i.i} - h_{i.a}) \quad (2.7)$$

Буғни ишлаб чиқариш учун кетган йиғинди иссиқлик миқдори (мДж/кг) (мДж/м³).

$$Q_{i\hat{e}} = Q_{\dot{Y}} + Q_{\dot{m}} + Q_{i.i} = \frac{D}{B} (h_{i.i} - h'_{i.a}) \quad (2.8)$$

Қозондан сув қисмини продувка қилишни ҳисобга олган ҳолда, унинг маълум туз таркибини сақлаш учун керак, ҳамда қозон қурилмасида мавжуд тўйинган буғнинг бир қисмини атрофга бериш ва қўшимча буғ ўтақиздиргични буғни иккиламчи ўтақиздириш учун бирлик ёнган

ёқилғига фойдали сарфланган иссиқликни ташкил этади (мДж/кг) ёки (мДж/м³).

$$Q_{i\hat{i}\hat{e}} = \frac{D}{B}(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + \frac{D_{i\hat{o}}}{B}(h_{e\hat{a}} - h'_{i\hat{a}}) + \frac{D_{i\hat{a}\hat{e}}}{B}(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + \frac{D_{\hat{a}\hat{o}\hat{a}}}{B}(h''_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}} - h'_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}}) \quad (2.9)$$

Бу ерда $D_{i\hat{o}}$; $D_{i\hat{a}\hat{n}}$ ва $D_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}}$ буғни иккиламчи ўта буғ қиздиргич орқали ва тўйинган буғ ҳамда продувочный сувнинг сарфлари (кг/с), $h_{e\hat{a}}, h_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}}, h'_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}}$ - вторичный пароперегревателга кириш ва чиқишдаги буғнинг ва продувочный сувнинг энтальпиялари.

Прадувка сарфи $D_{i\hat{o}}$ -қозон қурилмалари учун саноат корхоналарида 5-10% этади, унинг буғ ишлаб чиқиши D ; электростанцияларнинг қозонлари учун 1-2% дан ошмайди D . Буғ ишлаб чиқариш учун иссиқлик сарфини аниқлашда $Q_{i\hat{i}\hat{e}}$, агар

$\rho \frac{D_{i\hat{o}}}{D} 100 \leq 2\%$ продувкани ҳисобга олмаслигимиз мумкин. Вақт бирлигида ёқилғини сарфлашда кг/с ёки м³/с, фойдали сарфланган иссиқлик МВт ташкил этади.

$$BQ_{i\hat{i}\hat{e}} - D(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{o}}(h_{e\hat{a}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{a}\hat{n}}(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{\hat{a}\hat{o}\hat{a}}(h''_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}} - h'_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}}) \quad (2.10)$$

тарифга кўра $\eta_k = \frac{Q_{i\hat{i}\hat{e}}}{Q_{\hat{o}}} \cdot 100\%$.

Ўтказилган ва тўйинган буғни ҳисобга олган ҳолда прадувка ва қозонда буғнинг иккиламчи ўтақизишининг мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда қозоннинг Ф.И.К.ти қуйдагича аниқланади.

$$\eta_k = \frac{D(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{o}}(h_{e\hat{a}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{a}\hat{n}}(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{\hat{a}\hat{o}\hat{a}} + (h''_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}} - h'_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}})}{BQ_p} \cdot 100\% \quad (2.11)$$

Ёқилғи сарфи (кг/с) шунда тенг бўлади.

$$B = \frac{D(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{o}}(h_{e\hat{a}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{i\hat{a}\hat{n}}(h_{i\hat{i}} - h'_{i\hat{a}}) + D_{\hat{a}\hat{o}\hat{a}}(h''_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}} - h'_{\hat{a}\hat{o}\hat{i}})}{Q_p \cdot \eta_k} \cdot 100\% \quad (2.12)$$

(2.11-) формула бўйича қозоннинг Ф.И.К ни аниқлаганда, яъни фойдали сарфланган иссиқликнинг жойлашиш, ёқилғи иссиқлигига нисбати билан аниқланади. Бу уни туғридан туғри баланс бўйича аниқланади қозоннинг

Ф.И.К тини балансга тескари буйича ҳам аниқлаш мумкин. Яъни иссиқлик йўқотилишлари буйича (2.3) ва (2.4) барқарор иссиқлик ҳолати учун қйдагини оламиз:

$$\eta_K = 100 - (q_{\dot{o},\dot{a}} + q_{\dot{o},\dot{i}} + q_{\dot{i},\dot{a}} + q_{\dot{i},\dot{e}} + q_{\dot{o},\dot{e}}); \quad (2.13)$$

$$\eta_K = q_{\dot{i},\dot{e}} = 100 - \Sigma q_{\dot{i},\dot{o}} \quad (2.14)$$

(2.11) ва (2.13) тенгламалар орқали аниқланаётган қозоннинг Ф.И.К ти, шахсий эҳтиёжларга сарфланган иссиқлик ва электр энергиясининг харажатларини ҳисобга олмайди қозоннинг бундай Ф.И.К га “Брутто” Ф.И.Кти дейилади ва қуйидагича белгилайди. η_a ёки η_e ; агар вақт бирлигида кўрсатилган қўшимча жиҳозлар учун сарфланган энергия истеъмоли ΣN_c , мДж ни ташкил этса электр энергиясини ишлаб чиқариш учун солиштирма ёқилғи сарфи b ни ташкил этса $\frac{kg}{mDj}$ у вақтда қозон қурилмасининг қўшимча жиҳозлари истеъмол қилган энергиясини ҳисобга олган ҳолда Ф.И.К ти “Нетто” тенг %

$$\eta_{eo} = \frac{D(h_{i,i} - h'_{i,a}) + D_{i\dot{o}}(h_{e,\dot{a}} - h'_{i,\dot{a}})}{Q_p^p (B + \Sigma N_{\dot{a}} \cdot \dot{a})} \cdot 100. \quad (2.15)$$

Баъзи ҳолларда η_{eo} , қозон қурилмасининг энергетик Ф.И.К ти деб аталади. Саноат корхоналарининг қозон қурилмалари учун, шахсий эҳтиёжларга сарфланган энергия, умумий ишлаб чиқариш энергиянинг 4% ни ташкил этади.

2.2. ЧИҚИБ КЕТАЁТГАН ГАЗЛАР ОРҚАЛИ ИССИҚЛИК ЙЎҚОТИШ

Чиқувчи газлар $Q_{\text{о.а}} (q_{\text{о.а}})$ билан иссиқлик йўқотилиши шунинг учун юзага келадики, қозонни ташлаб кетадиган газларнинг $H_{\text{о.а}}$ -физикавий иссиқлиги $t_{\text{о.а}}$ -температурада, қозонга тушадиган ҳавонинг $\alpha_{\text{о.а}}$ $H_{\text{о.а}}^i$ ва ёқилғининг $c_T t_T$ -физикавий иссиқлигидан ошади. Ёқилғи энтальпиясининг қийматини кичиклигини инобатга олмасак, ҳамда чиқувчи газлар таркибида кул иссиқлиги, иссиқлик йўқотилиши $\left(\frac{mDj}{kg}\right)$ ёки $\left(\frac{mDj}{m^3}\right)$ куйидаги формуладан аниқланади.

$$Q_{\text{о.а}} = (V_{\text{CO}_2} C_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} C_{\text{SO}_2} + V_{\text{N}_2} + C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{CO}} + \dots + V_{\text{H}_2\text{O}} C_{\text{H}_2\text{O}}) t_{\text{оа}} - \alpha_{\text{оа}} V_{\text{А}}^0 \cdot C_{\text{А}} t_{\text{о.а}}.$$

Агар атроф-муҳитнинг температураси 0-га тенг бўлса, ($t_{\text{о.а}} = 0$), у вақтда чиқувчи газлар иссиқлик йўқотилишлари, газлар энтальпиясига тенгдир: $Q_{\text{о.а}} = H_{\text{о.а}}$.

Чиқувчи газлар билан иссиқлик йўқотилиши кўпинча, қозоннинг иссиқлик йўқотилишлари орасида асосий ўринни эгаллайди, ёқилғи иссиқлигининг 5-12% ни ташкил этади ва ёнувчи маҳсулотларнинг таркиби ва ҳажми билан аниқланади, чиқувчи газларнинг температурасига ва ёқилғининг балластли ташкил этувчиларига боғлиқ бўлади.

$$Q_{\text{о.а}} = f(V_{\Gamma}^0 / O_{\text{Н}}^p, \alpha_{\text{о.а}}, t_{\text{о.а}});$$

$\frac{V_{\Gamma}^0}{O_{\text{Н}}^p}$ -нисбат, ёқилғининг сифатини характерлайди, бирлик

ёқилғининг ёниш иссиқлигидан, газсимон ёнувчи маҳсулотларнинг нисбий чиқишини кўрсатади, ва унинг таркибидаги балластли ташкил этувчиларга боғлиқдир. Шунинг учун масалан, Домна газини учун, таркибида юқори миқдордаги балластли ташкил этувчиларни мавжуд бўлиб ва $4mDj / m^3$ ёниш иссиқлигига эга бўлиб, $V_{\Gamma}^0 / O_{\text{Н}}^p$ -нисбат 40%-га юқори ёниш

иссиқлигига эга бўлган табиий газдан кўпдир. $3 \frac{mDj}{m^3}$

($N_2 = 1,2\%$; $CO = 0,1\%$). Ёқилғи таркибида балластли ташкил этувчиларнинг ошиши ва V_T^0 / O_H^p -чиқувчи газларда иссиқлик йўқотилишининг ошиши кузатилади.

Чиқувчи газлардаги иссиқлик йўқотилишини камайтиришининг асосий йўналишларидан бири, чиқувчи газлардаги ҳавонинг ортикча коэффициентини камайтиришдир, қайсики ўтхонадаги ҳаво сарфи коэффициентига ва ҳаво баластларига боғлиқдир.

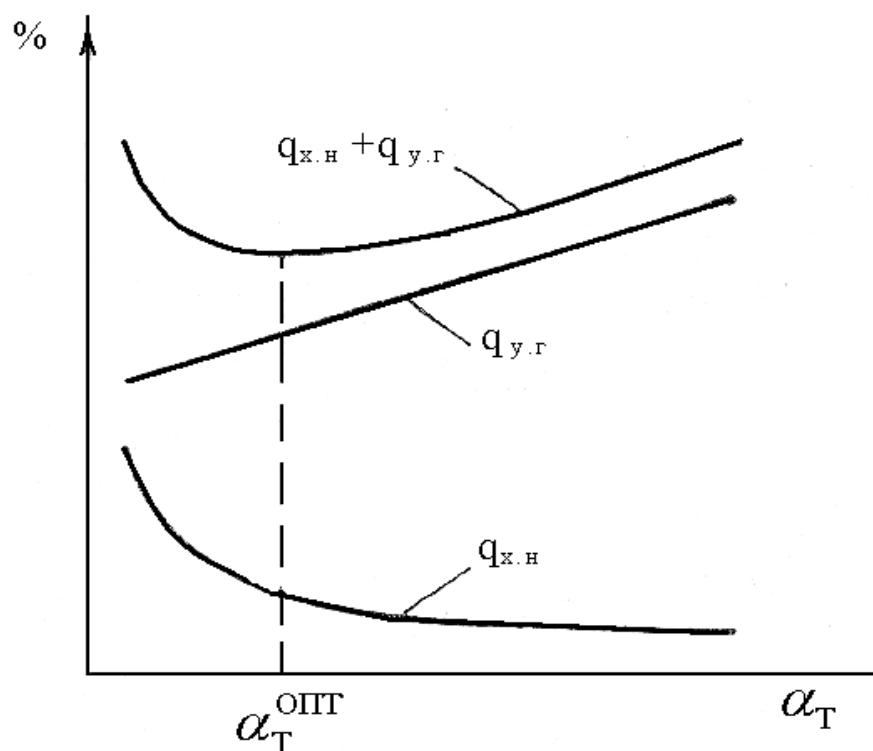
$$\alpha_{\text{о.а}} = \alpha_T + \Delta\alpha \quad (2.16)$$

Бу ерда α_T -иссиқлик камайтириши, босим остида ишлайдиган қозонларда ҳаво присослари бўлмайди. α_T -пасайиши билан, $Q_{\text{о.а}}$ -иссиқлик йўқотилиши ҳам камайтирилади, лекин шунда ҳаво миқдорининг камайтириши билан бирга (ўтхонага) ёниш камерасига узатиладиган ёқилғининг химиявий тўлиқ ёнмаслиги туфайли бошқача иссиқлик йўқотилишлари юзага келиши мумкин.

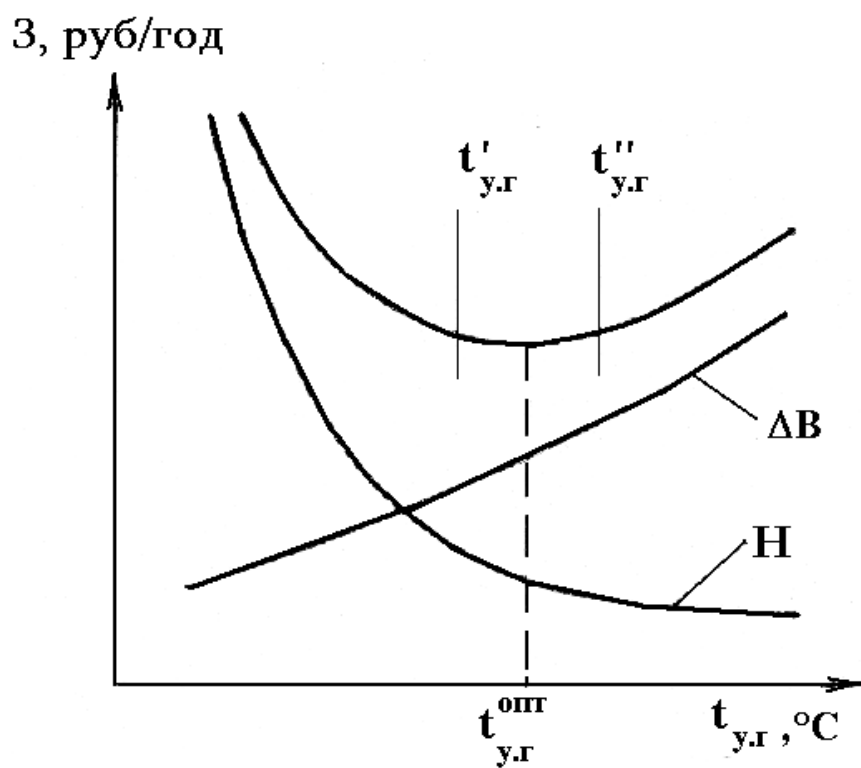
Минимал йиғинди қийматга эришишни ҳисобга олган ҳолда оптимал қиймат ишлаб чиқилади.

$$Q_{\text{о.а}} + Q_{\text{о.і}}$$

α_T -нинг камайтириши мумкинлиги, ёқилғи жисмга ва ўтхона тузилмасига боғлиқ бўлади, жуда қулай шароитларда ёқилғининг ҳаво билан контактга кириши, тўлиқ ёнишга эришиш учун зарур газсимон ёқилғи ёнишида қачонки, ёниш компонентларини эффектив аралаштириш учун шароит кераклича қулайдир, ҳавонинг ортикча коэффициенти ўтхонада $\alpha_T \leq 1,1$, мазутни ёқишда $\alpha_T \leq 1,1$ чангсимон ёқилғида $\alpha_T \leq 1,2$, кусковий ёқилғида $\alpha_T = 1,3 \div 1,7$. α_T ни танлашга оид маълумотлар тавсия этилади.



2.2-расм. Қозон ўтхонасида ҳавонинг ортиқча коэффицентини аниқлашга оид график



2.3-расм. Чиқиб кетувчи газларнинг температурасини аниқлашга оид график

Қозоннинг газ таркиби бўйича $\Delta\alpha$ -ҳаво присоси чеграсида 0-га келтирилган. (2.2-расм) Лекин обмуровка орқали турбаларнинг ўтиш жойларида тўлиқ зичликлар, люлкаларни зичлаштириш ва газаходлардаги гляделкаларни разрежения остида ишлаши қийинлашган ва практик жихатдан тенг $\alpha_T = 0,15 \div 0,3$.

Ёнувчи маҳсулотлардаги ҳаво балласти иссиқлик йўқотилишларининг ошишидан ташқари, яъни дымососларга қўшимча электро энергия сарфлашга олиб келади. Қозоннинг айрим элементларида рухсат этилган ҳаво присослари қуйидагича берилган $Q_{\text{о.а}}$ -га таъсир этувчи муҳим факторлардан бири, $t_{\text{о.а}}$ -чиқувчи газлар температураси ҳисобланади. Унинг ёнишида қурилманинг орқа қисмида эришилади. Қачонки, чиқувчи газларнинг температураси мос равишда, Δt -температура босимидан кичик бўлади ва ишчи жисм томонидан қизитилаётган, шунча H -қизиш сиртидан катта бўлади, худди газни шундай совутиш учун ҳам шунча сирт керак бўлади.

Чиқувчи газларнинг температурасини ошириш, йўқотишларнинг ошишига олиб (2.3-расм) келади $Q_{\text{о.а}}$, шундай қилиб, ΔB -ёқилғининг қўшимча харажатларига олиб келади. $t_{\text{о.а}}$ -оптимал характерлайди ва ҳисобий харажатларнинг қиймати минималдир руб/год;

$$\zeta = S + E K \quad (2.17)$$

Бу ерда K -иссиқликдан фойдаланиш элементларнинг ягона капитал харажатларидан иборат;

E -эффективликнинг норматив коэффиценти, $0,12 \frac{1}{\tilde{a} \ddot{a}}$ га тенг;

S -йиллик эксплуатацион харажатлар, қайсиларки қуйидаги асосий ташкил этувчилардан аниқланади.

$$S = S_{\text{о.т.е}} + S_{\text{а.и}} + S_{\text{о.д}} + S_{\text{ў}}$$

1-ход ёқилғи сарфи, 2-ход амортизацион отчислениялар, 3-ход жорий таъмирлаш харажатлари ва 4-ход электроэнергия харажатлари. Ёқилғи харажатлари (руб/год) қуйидагича аниқланади;

$$S_{\text{ёқ}} = B \left(1 + \frac{d_{\text{т}}}{100} \right) \ddot{O}_{\text{ё}} \quad (2.18)$$

бу ерда B - ёқилғининг йиллик сарфи, т/год; $d_{\text{т}}$ - транспортировка пайтида ёқилғи йўқотилишлари (0,5-1%); $\ddot{O}_{\text{ё}}$ - ёқилғи нархи, (т/руб). Амортизацион отчислениялар, (руб/год)

$$S_{\text{а}} = a K \quad (2.19)$$

бу ерда a - амортизация нормаси 1/год жорий таъмирлаш харажатлари руб/год.

$$S_{\text{э.ё}} = \beta \cdot S_{\text{а}} \quad (2.20)$$

Электр энергия харажатлари (руб/год) бу ерда $\dot{Y}_{\text{э.ё}}$ - электр энергиянинг йиллик сарфи $\frac{\dot{E}_{\text{э.ё}}}{\ddot{a}_{\text{э.ё}}}$; $\ddot{O}_{\text{э.ё}}$ - электр энергиянинг ўртача таърифи $\frac{\delta \acute{o}_{\text{э.ё}}}{\dot{E}_{\text{э.ё}}}$

$$S_{\text{э}} = \dot{Y}_{\text{э.ё}} \cdot \ddot{O}_{\text{э.ё}} \quad (2.21)$$

Расмда шундай температура соҳасини ажратиш мумкинки, қайсидаки ҳисобий харажатлар унча катта фарқ қилмайди. Бу эса энг сифатли температурани танлаш учун асос беради $t''_{\text{ё.ё}}$, қайсики (2.4-расм)дан кўринадикки, бошланғич капитал харажатлар кам бўлишини кўрсатади. Бир қатор ҳолларда $t_{\text{ё.ё}}$ -ни камайтириш ёнувчи маҳсулотлар таркибидаги сув буғларининг конденсацияси туфайли, қизиш сиртининг орқа қисмида ташқи коррозия мумкинлиги билан чегараланади. Ушбу танлаш билан бирга таъминловчи сув температурасига, ҳаво қизитгичга киришда ҳаво температурасига ва бошқа факторларга боғлиқдир.

Умумлаштирилган энготехнологик агрегатлар учун, технологик ва энергетик маҳсулотларни ишлаб чиқадиган, технологик жараёнларнинг талабларини ҳисобга оладиган чиқувчи газлар температураси билан танланади.

Масалан, Колчеданни куйдиришда, чиқувчи газлар SO_2 , SO_3 -лар туййиниш нуктасида юқори температурага эга- (точки росы). Шу муносабат билан, иссиқликдан фойдаланиш элементлардан кейин, газларнинг температураси $320-350^{\circ}C$ дан кам танланмайди. Электро филтрларнинг ишлашини нормал таъминлаш учун ва қизиш сиртидаги коррозиядан қутилиш учун шундай қилинади.

Циклонли энерготехнологик агрегатларда фосфатларни ишлаб-чиқаришда, иссиқлик фойдаланувчи элементлардан кейинги газларнинг температураси $220-240^{\circ}C$ га тенг бўлади.

Саноат қозонларидан чиқувчи газларнинг температураси уларнинг унумдорлигига ва вақтдан фойдаланишга қараб, ёқилаётган ёқилғининг қиймати ва сифатига қараб, таъминловчи сувнинг ва тушаётган ҳавонинг температурасига қараб $110-170^{\circ}C$ ва юқори қабул қилинади. Қозоннинг нисбатан қиймат ёқилғи ишлашида, чиқувчи газларнинг чуқурроқ совутилишидан фойдаланилади.

Нисбатан арзон ёқилғида ишлаганда, чиқувчи газларнинг температурасини оширишади. Шуни таъкидлаб ўтиш керакки ҳар хил раёнларда ёқилғининг нарҳи ҳар хил бўлади. $t_{0,a}$ -ни танлаш тавсияси келтирилади.

Қозон қурилмасининг иссиқлик юкламасинининг ошиши билан, ундаги чиқувчи $q_{0,a}$ -газларнинг иссиқлик йўқотилишлари ошади.



2.4-расм. Юкламанинг ўзгариши билан чиқувчи газларнинг температурасига боғлиқлик графиги

Бу иш билан боғлиқ юкламанинг ошиб бориши билан мос равишда ўтхонада ажралиб чиқаётган иссиқликгичам ошади.

Бир вақтнинг ўзида ёнувчи маҳсулотларнинг ҳажми ошади ва уларнинг қозон газоходларидаги тезлиги ҳам ошади.

Шунда қизиш юзасидаги конвектив иссиқлик узатиш ҳам ошади тезлик ошишига пропорционал равишда фақат $0,6 \div 0,8$ даражада. Шундай қилиб иссиқлик ажралиши, иссиқлик қабул қилиши ошиб кетади, чиқувчи газлар температураси юкламанинг ошиши билан ошиб боради.

Чиқувчи газлар билан иссиқлик йўқотилишини кўриб чиқишни тугатиш билан бирга, шуни таъкидлаш зарурки, қозоннинг қаттиқ ёқилғида ишлашида, ҳамда энерготехнологик агрегатларнинг қизиш сиртлари (юзалари) ёқилғи кули билан технологик унослар билан ифлосланиши мумкин.

Бу еса ёнувчи маҳсулотлардан ишчи жисмга иссиқлик узатиш коэффициентини жуда ҳам пасайтиради ва натижада берилган буғ

унумдорлигини сақлаш учун қозон қурилмаларида ёқилғи сарфини оширишга тўғри келади. Қизиш сиртининг емирилиши, ҳам қозоннинг газ трактининг қаршилигини ошишига олиб келади ва дымососларнинг қувватини етишмаслиги туфайли қозоннинг юкламаси пасаяди. Шу муносабат билан, агрегатнинг нормал эксплуатация фаолиятини таъминлаш учун, унинг қизиш юзаларини (сиртларини) систематик равишда тозалаб туриш керак бўлади.

Чиқувчи газлар билан иссиқлик йўқотилишни аниқлашда газларнинг ҳажми камайишини ҳисобга олинади, ёқилғининг тўлиқ механик ёнмаслик ҳисобига бўлади.

$\frac{100 - q_{\text{м.н}}}{100}$ поправка. У вақтда (24) ни ҳисобга олган ҳолда, қуйидагини оламиз:

$$q_{\text{о.а}} = \frac{Q_{\text{о.а}}}{Q_i^{\delta}} \cdot 100 = \frac{(\dot{I}_{\text{о.а}} - \alpha_{\text{о.а}} \dot{I}_{\text{о.а}}^0)(100 - q_{\text{и.и}})}{Q_i^{\delta}} \quad (2.22)$$

2.3. ХИМИЯВИЙ ТЎЛИҚ ЁНМАСЛИГИ ТУФАЙЛИ ИССИҚЛИК ЙЎҚОТИЛИШИ

Химиявий тўлиқ ёнмаслик $Q_{x.i}$ -иссиқлик йўқотилиши, ёнувчи маҳсулотларда газсимон ташкил этувчилар ($CO, H_2, CH_4, CmHn, \dots$) пайдо бўлиши ва қозоннинг ўтхона камераси чегарасида ёқилғининг тўлиқ ёнмаслиги натижасида юзага келади. Ўтхона чегарасида ушбу ёнувчи газларнинг ёниши практик жиҳатдан мумкин эмас, сабаби нисбий паст температурага эга бўлишидир.

Ёқилғининг химиявий тўлиқ ёнмаслиги қуйдагиларнинг натижаси бўлади:

- 1) ҳавонинг умумий етишмаслиги;
- 2) аралашманинг ёмонлиги;
- 3) ўтхона камераси ўлчамларининг кичиклиги; бу эса химиявий реакцияларнинг якунлаши учун ҳавонинг етишмаслигини аниқлайди.
- 4) ўтхона камерасида температуранинг пастлиги бу ёқилғининг ёниш тезлигининг пасайишига олиб келади.
- 5) юқори температура ёнувчи маҳсулотларнинг диссоциациясига олиб келиши мумкин.

Ёқилғининг тўлиқ ёниши учун кераклича ҳаво миқдори ва яхши аралашма $q_{x.i}$, ўтхонада иссиқлик ажралиш ҳажмий зичлигига боғлиқ бўлади. $q_{x.i}$ -боғлиқлик характери,

$$q_v = B Q_H^p / V_T$$

иссиқлик кўринадиган ҳажмий зичлигига боғлиқлиги қуйдаги (2.5-расм) кўрсатилган паст қийматлар соҳасида q_v , яъни B -ёқилғининг кичик сарфларида, ўтхона камрасининг t -температуранинг пасайиши билан, $q_{x.i}$ - йўқотишлар ошиб кетади, бу эса иссиқлик йўқотилишининг нисбий ошиши аниқланади, B -ёқилғи сарфининг камайишида иссиқлик ажралиши ҳажмий зичлигининг ошиши, $q_{x.i}$ -нинг пасайишига ва

Ўтхонадаги температура сатҳининг ошишига олиб келади. Лекин, q_v -нинг муайян қийматидан кейин ёқилғининг кейинги ошиши ёқилғининг қўшимча сарфига олиб келади, $q_{x,i}$ -ошиши, ўтхона ҳажмида газларнинг бўлиш вақтининг камайиши ва шу муносабат билан ёниш реакциясини яқунлаш мумкин эмаслиги туфайли $q_{x,i}$ -ошиши содир бўлади.

BQ_H^p / V_T -нисбатнинг оптимал нисбати, қайсидаки $q_{x,i}$ -йўқотишлар максимал қийматга эга ва ёқилғи турига ўтхона конструкциясига ва ёқилғини ёқиш усулига боғлиқ бўлади.



2.5-расм. Химиявий тўлиқ ёнмаслик туфайли иссиқлик йўқотилишларнинг иссиқлик чиқариш ҳажмий зичлигига боғлиқлик графиги

Ҳозирги замон ўтхона тузилмаларида химиявий тўлиқ ёнмасликдан иссиқлик йўқотилишлари 0,2 % агар $q_v = 0,1 \div 0,3 \frac{mVt}{m^3}$ бўлса.

Ўтхона тузилмаларида, қайсилардаги ёқилғининг интенсив ёниш учун қулай шароитлар таъминланади, масалан, циклонли ўтхоналарда, $q_v = 3 - 10 mVt / m^3$ қийматга тенг бўлади ва ундан ошганда химиявий тўлиқ ёнмаслиги бўлади. Синаш материалларига ишлов беришда қозон қурилмаларидаги иссиқлик йўқотилишлари химиявий тўлиқ ёнмасликдаги $\left(\frac{mDj}{kg} \right)$ қуйидагича аниқланади.

$$Q_{x.i} = V_{CO} Q_{CO} + V_{H_2} Q_{H_2} + V_{CH_4} Q_{CH_4} \dots \quad (2.23)$$

Ёнувчи газларнинг ҳажми $V_{CO}, V_{H_2}, V_{CH_4}$ ва х.к. ёнувчи маҳсулотларда бирлик ёнаётган ёқилғига m^3 ларда $\frac{m^3}{kg}$; (ёки $\frac{m^3}{m^3}$).

Газларнинг ўтхонадан чиқишдаги анализи бўйича таркиби $H_2\%, CO\%, CH_4\%$ ва х.к лар қуйидаги формулалар бўйича аниқланади.

$$V_{CO} = V_{c.\Gamma} \frac{CO}{100}; \quad (2.24)$$

$$V_{H_2} = V_{c.\Gamma} \frac{H_2}{100} \quad (2.25)$$

$$V_{CH_4} = V_{c.\Gamma} \frac{CH_4}{100} \quad (2.26)$$

Суюқ ва қаттиқ ёқилғиларни ёқишда куриқ газлар ҳажми олдин олинган формулани ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

$$V_{c.\Gamma} = 1,866 \frac{C_p + 0,375 S_{i\delta+\epsilon}^{\delta}}{\tilde{N}\hat{I}_2 + SO_2 + CO + CH_4};$$

Газсимон ёқилғини ёқишда қуйидаги формуладан аниқланади:

$$V_{c.\Gamma} = \frac{CO_2^T + CO^T + H_2S^T + CH_4^T + \sum m C_m H_n}{\tilde{N}\hat{I}_2 + SO_2 + CO + CH_4 + \dots}$$

Ёнувчи газларнинг ёниш иссиқлиги (52) қуйидаги қийматларга эга;

$$Q_{CO} = 12,64 \frac{mDj}{m^3};$$

$$Q_{H_2} = 10,79 \frac{mDj}{m^3};$$

$$Q_{CH_4} = 35,82 \frac{mDj}{m^3}.$$

Бошқа ёнувчи газларнинг ёниш иссиқлиги (2.5-расм)да келтирилган.

$q_{x.i}$ -йўқотилишларни кўриб чиқишни тугатаётган пайтда шуни таъкидлаш керакки, агар ёнувчи маҳсулотларда CO бўлмаса у вақтда, уларда H_2 ҳам бўлмайди

III-БОБ. МЕХАНИК ТЎЛИҚ ЁНМАСЛИК ТУФАЙЛИ ИССИҚЛИК ЙЎҚОТИШ.

Механик тўлиқ ёнмасликдаги иссиқлик $Q_{i.i}$ ($q_{i.i}$) йўқотилиши, ёниш камерасидаги қаттиқ ёқилғининг ёнмаслиги (нсдажомом) боғлиқдир. Бир қисми, ёнувчи заррачаларда углерод, водород, олтингугуртлар ҳар хил ёнувчи маҳсулотлар билан олиб чиқиб кетиши мумкин, бир қисми эса шлак билан удаляться қилади.

Қатламли ёнишда, “колосникли” панжарани тирқишлар орқали ёқилғининг бир қисми ёниши мумкин. Шундай қилиб, механик тўлиқ ёнмасликдаги иссиқлик йўқотилишлари (мДж/кг) умумий ҳолда 3 та ташкил этувчилардан иборат бўлади.

а) провал потери; б) СО шлаком ва в) С уносом.

$$Q_{i.i} = Q_{i.i}^{\text{пр}} + Q_{i.i}^{\text{СО}} + Q_{i.i}^{\text{С}} \quad (3.1)$$

яъни нисбий мавжуд бўлган иссиқлик %

$$q_{i.i} = \frac{Q_{i.i}}{Q_i} \cdot 100 = q_{i.i}^{\text{пр}} + q_{i.i}^{\text{СО}} + q_{i.i}^{\text{С}} \quad (3.2)$$

Қаттиқ ёқилғини ёқишда иссиқлик йўқотилишлари $q_{i.i}$ -иссиқлик балансида саноат қозонлари учун 10-12% га ва юқори бўлиши мумкин.

Қатламли ёнишда $q_{i.i}$ -йўқотилишларнинг асосий ташкил этувчилари, шлаклар орқали, провалем ва камерали ёқишда-унос билан бўладиган йўқотилишлар бўлади.

Провал билан бўладиган иссиқлик йўқотилишлари $q_{i.i}^{\text{пр}}$ %, ёнаётган ёқилғининг навига унинг таркибидаги заррачаларга, ёқилғининг оқувчанлигига, энг асосийси колосникли панжаранинг конструкциясига боғлиқ бўлади. Ҳозирги замон колосникли панжаралар 3-7% живое сеченияга эга, уларнинг конструкциялари эса кўпинча “беспровальной” қилиб бажарилади. Шу билан боғлиқ бўлган ҳолда, $q_{i.i}^{\text{пр}}$ -нинг қиймати 0,5-1% дан ошмайди.

Қозон қурилмаларини синаш маълумотларига асосланиб $q_{i.i}$ - аниқлашда, $Q_{i.i}^{\dot{\delta}}$ -нинг қиймати мДж/кг қуйидаги формуладан аниқланади

$$Q_{i.i}^{\dot{\delta}} = \frac{G_{i\delta}}{B} Q_{i\delta}; \quad (3.3)$$

Бу ерда $G_{i\delta}$ -провальный чиқиши, $\frac{kg}{s}$;

$Q_{i\delta}$ - провальный ёниш иссиқлиги, қайсики провалдаги ёнувчилар таркибини ҳисобга олиб, ҳисоблашлар амалга оширилади $G_{i\delta}$ %, $q_{i.i}^{\delta\ddot{e}}$ -лар билан иссиқлик йўқотишлари, шу билан боғлиқлиги, ёниш жараёнининг ҳосил бўлишида, шлакларнинг таркибига ёнмаган ёқилғи заррачалари бўлиши мумкин.

Қатламли ўтхоналарида шлаклар билан ёқилғи йўқотилишлари $q_{i.i}^{\delta\ddot{e}}$, ёқилғининг кули ошиб бориши билан, ёниш q_R кузгуси орқали иссиқлик оқими зичлигининг ошиши ва учувчи моддаларнинг камайиши билан, ошиб боради $Q_{i.i}^{\delta\ddot{e}}$ -нинг қиймати, $\left(\frac{mDj}{kg}\right)$ қуйдагича аниқланади

$$Q_{i.i}^{\delta\ddot{e}} = \frac{G_{\delta\ddot{e}}}{B} Q_{\delta\ddot{e}}; \quad (3.4)$$

Бу ерда $G_{\delta\ddot{e}}$ -шлакнинг чиқиши, $\left(\frac{kg}{s}\right)$;

$Q_{\delta\ddot{e}}$ -шлакнинг ёниш иссиқлиги $\frac{mDj}{kg}$;

Шлакдаги ёнувчиларнинг таркибини ҳисобга олиш билан ҳисобланади, $G_{\delta\ddot{e}}$ %.

Унос билан иссиқлик йўқотилиши $q_{i.i}^{\delta\acute{o}}$ % ўтхонадан ёнмаган ёқилғи заррачаларини чиқариш билан боғлиқ.

Қатламли ўтхоналар учун, $q_{i.i}^{\delta\acute{o}}$ -ёқилғининг реакцион қобилятининг камайиши билан ошиб боради, паст навли кўмирда ишлаганда ошиб боради, ёниш кузгусини форсировка қилишда q_R ва q_V ўтхона ҳажмини форсировка қилишда ошиб боради.

Факелли ўтхоналар учун, ёниш жараёнини форсировка қилишда ёқилғининг реакцион қобилятини камайишида, ошиб боради.

Унос билан йўқотилиш қийматлари $Q_{i.i}^{oi}, \frac{mDj}{kg}$ қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$Q_{i.i}^{oi} = \frac{G_{oi}}{B} Q_{oi}; \quad (3.5)$$

Бу ерда G_{oi} -масса уноса, кг/с; Q_{oi} -уноснинг ёниш иссиқлиги $\frac{mDj}{kg}$; уносдаги ёнувчи таркибни ҳисобга олинса G_{oi} %-аниқланади.

Қозон қурилмасини синашда бевосита уноснинг G_{oi} массасини аниқлаш, механик тўлиқ ёнмасликдаги иссиқлик йўқотилишини аниқлаш, $G_{i\delta}$ ва $G_{\theta\epsilon}$ -лардан фарқли улароқ, практик жиҳатдан мумкин эмас.

G_{oi} -қиймати, иссиқлик баланси тенгламасидан аниқланиши мумкин, умумий ҳолда, ёқилғидаги кулни провал ва унос билан тақсимланишини ҳисобга олади.

$$B = \frac{A^p}{100} = G_{i\delta} \frac{A_{i\delta}}{100} + G_{\theta\epsilon} \frac{A_{\theta\epsilon}}{100} + G_{oi} \frac{A_{oi}}{100} \quad (3.6)$$

Бу ерда $A^p, A_{i\delta}, A_{\theta\epsilon}, A_{oi}$ -ёқилғининг провал шлак ва уноснинг куллиги % ларда;

Тенгламада маълум катталиклар ҳисобланади; $G_{i\delta}, G_{\theta\epsilon}, A_{i\delta}, A_{\theta\epsilon}$.

A_{oi} -нинг қиймати, чиқувчи газлардан танланган унос пробасидан аниқланади. Шундай қилиб уноснинг солиштирма чиқиши (кг/кг)

$$Q_{oi} = \frac{G_{oi}}{B} = \frac{A^p - q_{i\delta} \cdot A_{i\delta} - q_{\theta\epsilon} A_{\theta\epsilon}}{A_{oi}} \quad (3.7)$$

бу ерда $q_{i\delta} = \frac{G_{i\delta}}{B}$; $q_{\theta\epsilon} = G_{\theta\epsilon} / B$ -провал ва шлакнинг солиштирма чиқиши $\left(\frac{kg}{kg}\right)$. Механик тўлиқ ёнмасликдаги, иссиқлик йўқотилиши қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$q_{i.i} = \frac{Q_{i.i}}{Q_p^p} 100 = \left(\frac{a_{\emptyset \ddot{e} + \ddot{i} \ddot{o}} \Gamma_{\emptyset \ddot{e} + \ddot{i} \ddot{o}}}{100 - \Gamma_{\emptyset \ddot{e} + \ddot{i} \ddot{o}}} + \frac{a_{\acute{o} \acute{i}} \Gamma_{\acute{o} \acute{i}}}{100 - \Gamma_{\acute{o} \acute{i}}} \right) \cdot A^p \cdot 32,65 (Q_p^p)^{-1} \quad (3.8)$$

Бу ерда $\Gamma_{\emptyset \ddot{e} + \ddot{i} \ddot{o}}$ ва $\Gamma_{\acute{o} \acute{i}}$ -шлакдаги провал ва унос таркиби, %; $a_{\emptyset \ddot{e} + \ddot{i} \ddot{o}}$, $a_{\acute{o} \acute{i}}$ - ёқилғининг, шлак, провал ва уносдаги кул қисми; Q_p^p -мавжуд иссиқлик; A^p -ёқилғининг ишчи массасининг куллилиги; %; $32,65 \frac{mDj}{kg}$ -углероднинг шартли ёниш иссиқлиги. Янги қозон қурилмаларини лойиҳалашда механик тўлиқ ёнмасликдан иссиқлик йўқотилиши тавсия сифатида қабул қилинади суюқ ва газсимон ёқилғи ёнишида потери бўлмайди. Чангни, ёқилғининг аралашмасини ва газсимон ҳолда ёки мазутни ёқишда, механик тўлиқ ёнмасликдаги иссиқлик йўқотилишлари тенг $a \cdot q_{i.i}$, бу ерда $q_{i.i}$ -қиймат қаттиқ ёки мазут аралашмаси, учун кўпинча $a = 0,7 \div 1,4$ га тенг бўлади.

3.1. ТАШҚИ ТЎСИҚЛАР ОРҚАЛИ ИССИҚЛИК ЙЎҚОТИШ

Ташқи совутишдан $Q_{i.o}$ ($q_{i.o}$) иссиқлик йўқотишлари шунинг учун пайдо бўладики, қозоннинг ташқи сиртининг температураси атроф-муҳитнинг температурасини ошиб кетади.

Умумий ҳолда йўқотишлар $Q_{i.o}$, $\frac{mDj}{kg}$ (ёки $\frac{mDj}{m^3}$) қуйидаги формула орқали аниқланади, иссиқликни конвекция ва нурланиш билан узатишни ҳисобга олади.

$$Q_{i.o} = \frac{\Sigma F_k}{B} \left\{ \alpha_k (t_{\text{нб}} - t_{\text{о.а}}) + C \left[\left(\frac{T_{\text{нб}}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{тй}}}{100} \right)^4 \right] \right\} \quad (3.9)$$

Бу ΣF_k -қозон сиртининг ташқи йиғинди юзаси, m^2 $t_{\text{нб}}(T_{\text{нб}})$, $t_{\text{о.а}}$, $T_{\text{тй}}$ -қозоннинг ташқи деворларининг, совуқ ҳаво, атроф предметларнинг °С (К) температураси; α_k -конвекция орқали иссиқлик бериш коэффициенти $mWt / (m^2 \cdot K)$; C -Нурланиш коэффициенти $mWt / (m^2 \cdot K)$; B -ёқилғи сарфи, кг/с; $Q_{i.o}$ -қийматини (3.9)-бўйича ҳисоблаш олдиндан тажрибавий аниқлаш маълум қийинчиликларни туғдиради.

$q_{i.o} \frac{Q_{i.o}}{O_p} \cdot 100$ тенглигини инобатга олиб қозон қувватининг ошиши билан унинг қиймати камаяди, қозонларни лойиҳалашда $q_{i.o}$ -ни аниқлашда тавсиялардан фойдаланилади. (3.1-расм)да $q_{i.o}$ нинг, қозоннинг унумдорликга боғлиқлиги кўрсатилган.

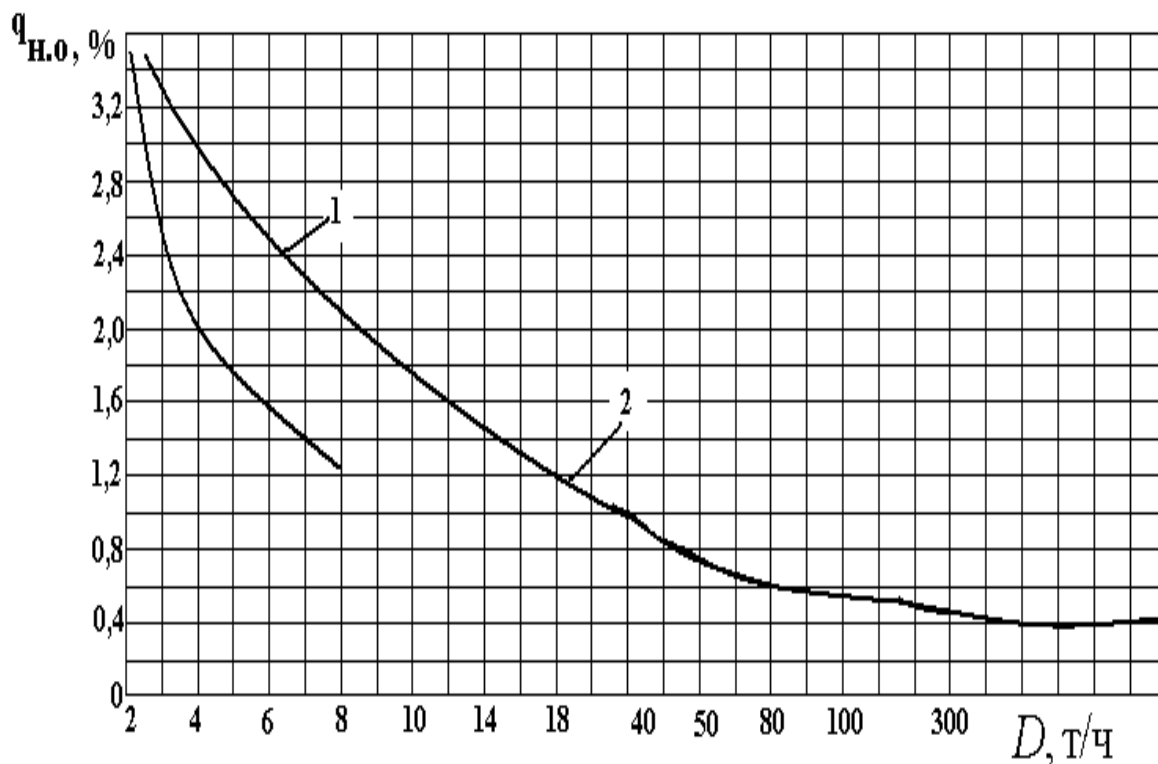
Ташқи совутишда йиғинди йўқотилишларни тақсимлаш, қозоннинг айрим газоходлари бўйича иссиқлик миқдorigа пропорционал амалга оширилади, газлардан бериладиган мос газоходларга бериладиган иссиқлик миқдori ва иссиқликни сақлаш коэффициентини киритиш билан ҳисобга олинади

$$Y = 1 - \frac{q_{i.o}}{\eta_k + q_{i.o}}. \quad (3.10)$$

Ташқи совутишдан $BQ_{i,o}$ абсолют иссиқлик йўқотилиши, юкламининг ўзгариши билан жуда оз ўзгаради, шунинг учун нисбий йўқотилиш юкламага тескари пропорционал равишда практик жиҳатдан ўзгаради.

$$q_{i,\dot{a}} = q_{i,\dot{a}}^{i\ddot{i}} \frac{D_{i\ddot{i}}}{D} \quad (3.11)$$

Бу ерда $q_{i,\dot{a}}^{i\ddot{i}}$, %-номинал юкламада ($D_{i\ddot{i}}$) ташқи совутишдаги иссиқлик йўқотилиши; D -юкламадаги ташқи совутишдаги иссиқлик йўқотилиш, кг/с; барқарор иссиқлик ҳолатида $q_{i,\dot{a}}$ қиймати кўпинча ($q_{i,\dot{a}}$) (2.3)-тенгламадаги иссиқлик балансида қолдиқ ҳод каби аниқланади.



3.1-расм. Иссиқлик йўқотилишларининг ташқи оғраждениянинг қозонга буғнинг унумдорлигига боғлиқлиги графиги.

1) Без хвостовых поверхностей; 2) и с ними;

Шлакларнинг физикавий иссиқлиги туфайли йўқотилиши. Совутувчи панеллар билан иссиқлик йўқотилиши.

Балкалар ва бошқа конструкциялар орқали иссиқлик йўқотилишлари;

$Q_{\delta, \theta}$ ($q_{\delta, \theta}$)-шлакларнинг физикавий иссиқлиги туфайли йўқотишлар шунинг учун юзага келадики, чунки қаттиқ ёқилғини ёқишда ўтхонадан чиқадиган шлак юқори температурага эга. Бу биринчи навбатда, шундай топкаларга тегишлики, қаердаки суюқ шлак ажралади. Қайсилар учунки, $q_{\delta, \theta} = 1 \div 2\%$ тенг бўлсин. Иссиқлик йўқотилиши % ларда қуйидаги формуладан аниқланади:

$$q_{\delta, \theta} = \frac{Q_{\delta, \theta}}{Q_p} \cdot 100 = \frac{a_{\theta \bar{e}} A^p (ct) 3\bar{e}}{Q_p} \quad (3.12)$$

бу ерда $a_{\theta \bar{e}} = 1 - a_{\theta \bar{e}}'$; $(ct) 3\bar{e}$ -золанинг энтальпияси $\left(\frac{mDj}{kg} \right)$. Юқори температураларда, кулнинг эришини таъминловчи $(ct) 3\bar{e}$, эриш иссиқлик ҳисобга олинади.

Суюқ шлакни чиқарилиши ўтхоналар учун шлакнинг температураси, суюқ шлакнинг нормал температурасига тенг деб, олинади $t_{i, \theta}$, ёқилғилар жадвалида кўрсатилади, қаттиқ шлакни олишда -600°C га тенг.

Ёқилғининг камерали ёқишда ва қаттиқ шлак чиқаришда (шлакоудалении) $q_{\theta \bar{e}}$ -потери, фақат юқори кул таркиби ёқилғилар учун

$$\left(A^n > \frac{Q_p}{100} \right).$$

Баъзи ҳолларда қозонларда, ҳар хил элементларда совутиш учун иссиқлик йўқотилишлари бўлади, циркуляцион системага қўшилмаган бўлади.

Ушбу йўқотишни % ларда қуйидаги формуладан аниқланади;

$$q_{i \bar{e}} = \frac{Q_{i \bar{e}}}{Q_p} \cdot 100 \quad (3.13)$$

ёки тахминан

$$q_{i\delta e} = \frac{0,116 \cdot H_{i\delta e}}{BQ_{i\hat{e}}} \cdot 100 \quad (3.14)$$

бу ерда $H_{i\delta e}$ ўтхонага қаратилган деталларнинг совутилатган сиртларининг нур қабул қилиш юзаси; m^2 ; 0,116-совутиш сиртидаги иссиқлик оқими зичлиги mW/m^2 ; $BQ_{i\hat{e}}$ -қозонда фойдали харажат қилинган иссиқлик миқдори mW ; (2.10)- тенглама бўйича аниқланади.

Қозон набарқарор иссиқлик режимида қўшимча иссиқлик йўқотилишлари, кладка қизиш метал, ишчи моддалари учун бундай ҳолда иссиқлик балансининг харажат қисмида $Q_{a\hat{e}\hat{e}} (q_{a\hat{e}\hat{e}})$ -хад мусбат қийматга эга, яъни иссиқлик йўқотилишлари бўлади.

Юкламани камайтиришда, ҳамда қозон тўхтаганда, қачонки, унинг элементларида аккумуляция қилинган иссиқлик ёнувчи маҳсулотларга берилади, $Q_{a\hat{e}\hat{e}} (q_{a\hat{e}\hat{e}})$ -хад манфий, яъни баланснинг келтирилган қисми каби қараш керак бўлади.

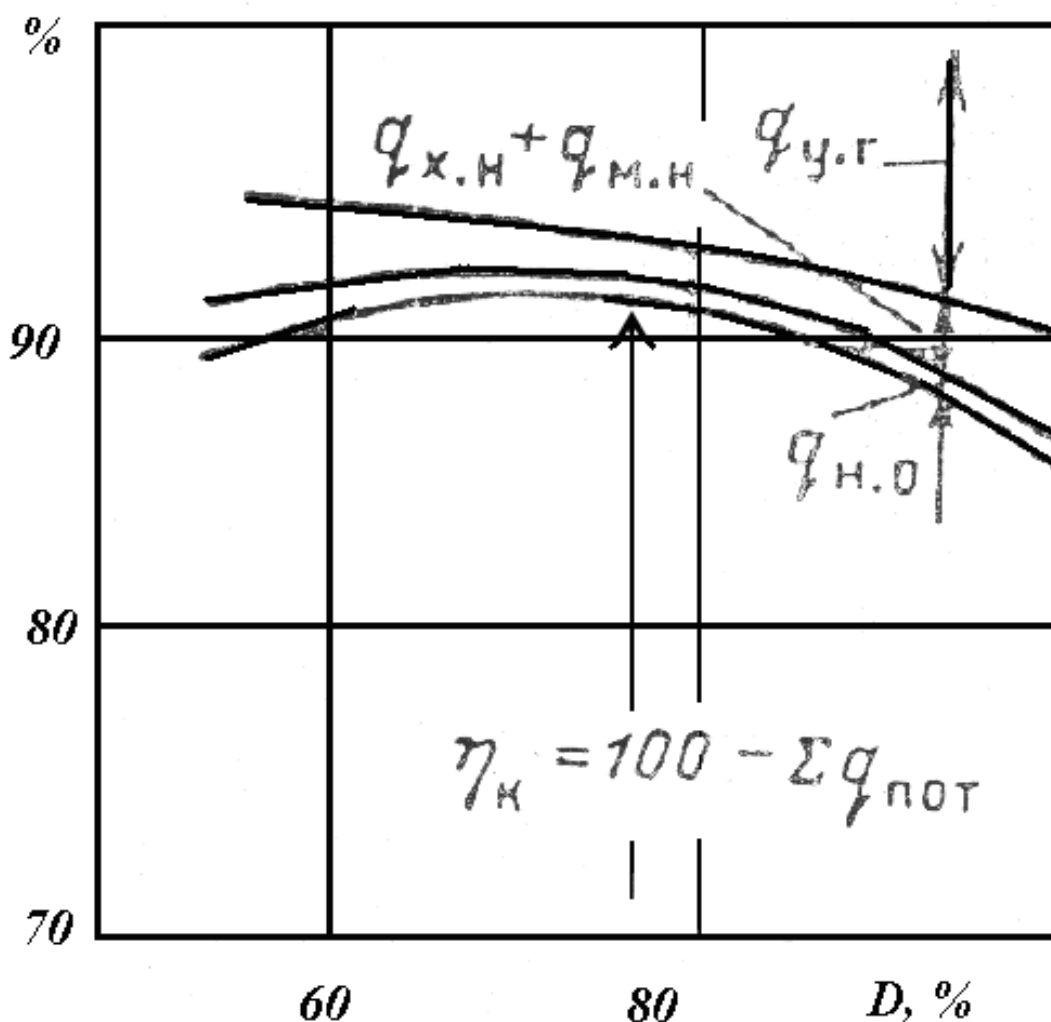
Қозоннинг иссиқлик балансининг ҳисобини кўпинча барқарор иссиқлик ҳолати учун олиб борилади, шунинг учун $Q_{a\hat{e}\hat{e}} (q_{a\hat{e}\hat{e}}) = 0$.

3.2. ҚОЗОННИНГ Ф.И.КНИНГ НАГРУЗКАГА БОҒЛИҚЛИГИ

(3.2-расм)да (ДВ)-юкламага боғлиқлик ўзгариши кўрсатилган.

Берилган боғланиш ҳосил қилиш учун координаталар бўйича 100% кетма-кет қуйилади ва йиғилади, қозоннинг иссиқлик йўқотишлари юкламага боғлиқ ҳолда қўшилади.

Йўқотишлар $q_{\text{о.а}} + q_{\text{о.і}} + q_{\text{і.і}} + q_{\text{і.т}}$ шундай қилиб $\eta_k = 100 - \sum q_{\text{і.т}}$ бу ерда $q_{\text{о.а}}$ - чиқувчи газлар потеряси; $q_{\text{о.і}}$ - химиявий тўлиқ ёнмаслик; $q_{\text{і.і}}$ - механик тўлиқ ёнмаслик; $q_{\text{і.т}}$ - ташки соғутиш йўқотилиш.



3.2-расм. Юкламанинг ўзгариши билан қозоннинг фойдали иш коэффициентининг Ф.И.К. ўзгариши.

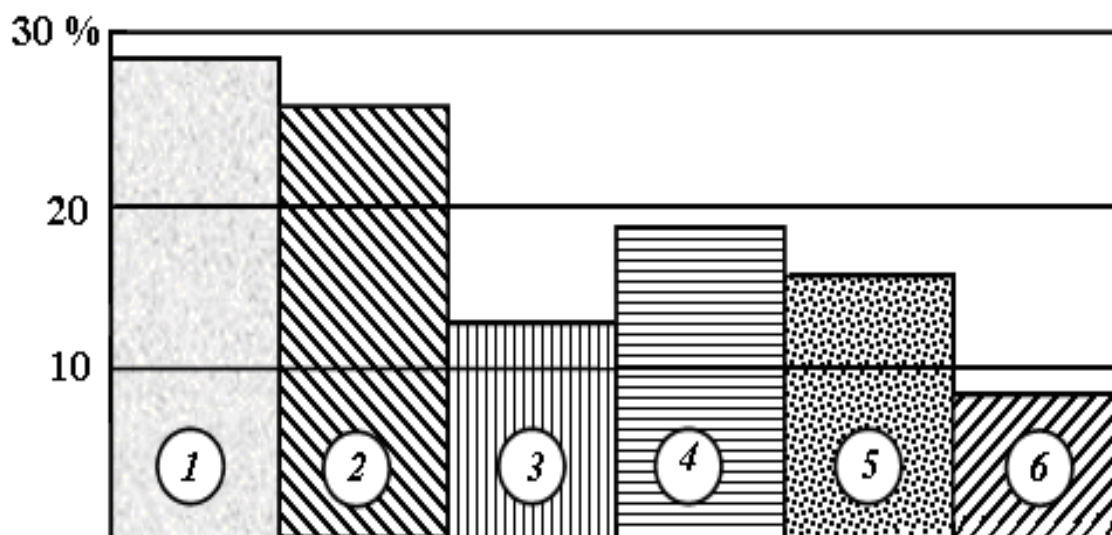
3.3. ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАР ТАШЛАМАЛАРИ ВА УЛАРНИ ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСИ ТАЪСИРИ

Сўнгги пайтда энергетика жадал суръатлар билан ривожланмоқда, бу ривожланишнинг яқин вақтда ҳам сақланиши кузатилади. Электр энергияни дунё миқёсида ишлаб чиқарилиши ҳозирги ривожланиш босқичида ўн йил давомида икки баравар ортди. Демак, ёқилаётган органик ёқилғининг миқдори ҳам икки баравар кўп сарфланмоқда.

Иссиқлик электр станциялар дунёдаги қазилма ёқилғининг 40% га яқинини сарфлаётганлиги атроф–муҳитга катта таъсир кўрсатмоқда (3.3-расм).

ИЭСнинг таъсири атмосферага ёниш маҳсулотларидаги зарарли газлар ва кулни майда қаттиқ заррачалари, кул ва шлакни халос қилиниши ва ифлосланган оқава сувлар ҳамда атмосферага тутун газлар ва сув ҳавзаларига гидрокул ташланиши тизимларидан, турбиналарнинг конденсаторларидан айланма сув билан сув ҳавзаларига ифлосларни ташланиши кузатилмоқда. Охирги жараён кўпинча «иссиқлик ифлосланиши» деб айтилади.

Электр станциялардан ташланаётган турли моддалар биосферага зарарли таъсир қилмоқда. Шу муносабат билан ИЭСларнинг атроф–муҳитга таъсирини камайтириш долзарб муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.



3.3-расм. Саноат соҳаларининг атмосферани ифлослантириш улуши:

1-иссиқлик электр станциялари; 2-қора металлургия; 3-рангли металлургия; 4- нефть қимёси; 5-автомобиль транспорти; 6-қурилиш материаллари саноати.

Бизнинг давлатимизда атроф–муҳитни ҳимоялаш бўйича қатор чоратadbирлар кўрилмоқда. Уларда ҳозир яшаб келаётган ва келажак авлодлар учун ҳимоялаш мақсадида ва илмга асосланган ҳолда, ердан ва унинг бойликларидан, сув ресурсларидан ва ҳайвонот олаmidан оқилона фойдаланиш ҳамда ҳаво ва сувларни тоза сақлаш, табиий бойликларнинг қайта тикланишини таъминлаш ва инсон атрофидаги муҳитни яхшилаш учун қатор қарорлар қабул қилинмоқда ва бу ишлар амалга оширилмоқда.

Электр станциялардан ташланаётган турли моддалар «биосфера» деб аталадиган тирик табиатнинг бутун мажмуасига зарарли таъсир қилмоқда. Биосфера ер юзасига яқин жойлашган атмосфера қатlamидан, ернинг устки юзаси ва сув акваториясидан иборат.

Масалан, ИЭСларнинг газсимон ташламаларида зарарли моддаларга азот оксидлари $N\hat{I}_{\hat{o}} = N\hat{I} + N\hat{I}_2$ ва олтингугурт оксидлари $S\hat{I}_{\hat{o}} = S\hat{I}_2 + S\hat{I}_3$ ҳамда чанг ва қаттиқ кул заррачалари, ванадий (V) оксиди $V_2\hat{I}_5$ киради. Ундан ташқари, ёқилғининг чала ёнишида тутун газларида углерод (II)

оксид, $\tilde{N}N_4$ каби углеводородлар, $\tilde{N}_2\hat{I}_4$, бенз(а) пирен $\tilde{N}_{20}\hat{I}_{12}$ ва қорақуя (сажа) бўлиши мумкин (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

Ёқилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулотларининг таснифи

Номи	Ёқилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулот	
	чала	тўлиқ
Ёқилғи углероди C	$\tilde{N}\hat{I}$	$\tilde{N}\hat{I}_2$
Ёқилғи азоти N	$N\hat{I}$	$N\hat{I}_2$
Ёқилғи олтингугурти S		
Ёқилғи водороди $\hat{I}$	H_2S	$S\hat{I}_2, S\hat{I}_3$
Метан $\tilde{N}\hat{I}_4$	$\hat{I}H$ $C\hat{I}, C_{20}H_{12}$	$H_2\hat{I}$ $C\hat{I}_2, H_2\hat{I}$

Электр станцияларнинг оқава сувларида эриган анорганик заҳарли моддалар (кислота, ишқорлар), молекулали – эриган органик моддалар (мой қолдиқлари, сув билан мазутнинг аралашидан қолган полимер-углеводород бирикмалари), коллоид тизимлари, эриган газлар, эрмаган каттик қўшимчалар ва бошқалар бўлиши мумкин. Оқава сувларнинг кўп ифлослари сув хавзаларидаги ўсимлик ва ҳайвонот дунёси учун зарарлидир, бошқалари эса парчаланишдан кейин сувдаги кислородни фаол ютиб юборади, оқибатда аста-секин биосферанинг нобуд бўлишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун ИЭСларнинг ҳамма оқава сувлари

тозаланади, табиий сув ҳавзаларига ташланишдан аввал уларнинг ифлосланиш даражаси назорат қилиб турилади.

ИЭС ташламалари, ифлослантирувчи моддаларнинг ташламаларига кўра атрофдаги аҳоли кўзига унча ташланмайди, аммо зарарли таъсири катта.

Электр станция ва бошқа корхоналарни қуришда иссиқлик ташламаларининг қабул қилинган меъёри чегараланмаган, фақат ёз мавсумида сув ҳавзасидаги табиий ҳароратга нисбатан 3°C дан, қишда 5°C дан ошмаслик талаб қилинади. Шундай қилиб, ИЭС нинг иссиқлик ташламаларининг зиён келтиришини олдини олиш масаласи ташламаларни узлуксиз кўпайиб боришини камайтириш, бир тарафдан ИЭСнинг тежамлилигини ошириш йўли билан бажарилса, иккинчи тарафдан кўзга ташланмайдиган иссиқ сувнинг бир қисмини буғланишга сарфланган иссиқлик тарқалишини оқилona ташкил қилиш билан ҳал қилинади. Бу усул баланд мўрилардан ташланаётган газлар билан бирга атмосферага кўп миқдорда ифлослантирувчи зарарли моддаларни ва уларни ер юзасига тушишдан аввал ҳаво билан аралаштириш йўли билан олдини олишга ўхшаб кетади. Бунда янги қурилган корхонанинг ифлослантирувчи моддалари миқдори маълум чегараланган қийматдан ошмаслиги лозим.

Аммо атроф–муҳитга ташланаётган ифлослантирувчи зарарли моддаларни мутлақ миқдори ортиши муносабати билан ўз-ўзидан тозаланиши, шу жумладан, тарқатиш усуллариининг самарадорлиги паст.

Ҳозирги вақтда ИЭСлар ва саноат корхоналарини лойиҳалаштиришда ҳаво атмосферасини энг юқори даражасида ифлослантиришга асосланган. Бу албатта нотўғри, чунки ушбу ҳудудда кейинчалик, худди шундай ифлослантирувчи зарарли моддаларни ташлайдиган, янги қурилаётган ва ишлаб турган корхоналарни кенгайтириш ва транспортни ривожлантиришга йўл бермайди.

Ундан ташқари лойиҳалаштирилаётган объектларда, баъзи бир ҳолларда, келажакда тозалаш иншоотларини қуриш режалаштирилмаган,

бу эса корхонанинг кейинчалик ривожланишида, хавони ҳаддан ташқари ифлосланиб кетишидан сақлашга шароит қолдирмайди.

ИЭСларни ва саноат корхоналарини лойиҳалаштиришда, албатта, ташланаётган ифлослантирувчи зарарли моддаларни тозалаш учун ҳар-хил курилма воситалари кўзда тутилиши лозим. Атмосфера ва сув хавзаларини мутлақ ташламаларини камайтириш мақсадида турли усул ва курилмалардан фойдаланиш аввалдан белгилаб қўйилиши лозим, чунки энергетика (шу жумладан, ИЭС) ва саноатнинг бошқа соҳаларини ривожланиши атроф–муҳитни ифлосланиши туфайли турли тўсиқларга учраши мумкин.

Электр станцияларни зарарли ташламаларини атроф–муҳитга таъсирини баҳолаш учун вақт бирлигида турли хил зарарли моддаларни миқдорий ҳисобини бажариш зарур. Тутун газлари билан бирга ташланадиган кул, қоракуя ва кокснинг заррачалари учиб кетадиган деб номланувчи бўлиб, қоракуя улушидан микрондан ўн ва юз микронгача ўлчамига эга. Ўтхона газлари билан учиб кетаётган кул миқдори, q_{kul} , 1кг ёқилган ёқилғига тўғри келадиган, ёқилғининг механикавий тўла ёнмаслигини инобатга олганда (q_4 , %) қуйидагини ташкил этади:

$$q_{kul} = 0,01\alpha_{uk} (\dot{A}^i + q_4 Qq^u / Q_{yon}). \quad (3.15)$$

бунда: Qq^i – ёқилғининг қуйи ёниш иссиқлиги, МЖ/кг;

$Q_{yon} = 32,7$ МЖ/кг-учиб кетаётганлардаги ёнувчи моддаларнинг ўртача иссиқлиги;

α_{uk} – газ оқими билан учиб кетаётган кул зарраларининг улуши;

$\alpha_{uk} = 0,9 - 0,95$ ўтхонада қаттиқ шлак халос қилинишида ва $0,7 - 0,85$ суюқ шлак халос қилинишида.

Вақт бирлигида атмосферага кул заррачаларини массавий ташланиши $\dot{I}_{kul}$, г/с, электр станциялардаги кул тутгичлар билан уларни ушлаб қолиниши инобатга олинганда қуйидаги тенглама орқали аниқлаш мумкин бўлади:

$$\dot{I}_{kul} = q_{kul} B(1 - \eta_{k,t})10^3, \quad (3.16)$$

бу ерда: B – электр станцияга сарфланган ёқилғи, кг/с;

$\eta_{k,t}$ – кул тутгичлардаги қаттиқ ёқилғиларни ушлаб қолиш даражаси, одатда $\eta_{k,t} = 0,98 - 0,99$ га тенг.

Масалан, 2400 МВт қувватли электр станциялар учун $A^U = 17 - 20\%$ ли ёқилғининг ўртача кулланишида мўри қувурлари орқали учувчан кулнинг ялпи ташланиши 700 г/с (2,5 т/соат) га яқинни ташкил этади. Ишчи массасидаги дастлабки кулланиши анча юқори бўлган ёқилғиларни ёқишда кулни ушлаб қолишни самарали таъминланиши энг қийин масалалардан бири бўлиб қолди. Ҳудуднинг атроф–муҳитини санитар нормасини таъминлаш мақсадида тутун газларининг оқимидаги кул заррачаларини ушлаб қолиш даражаси $\eta_{k,t} = 0,995$ ни ташкил қилиши керак, $\eta_{k,t} = 0,98$ дан ўтишига қараганда кулнинг ўтиб кетиш улушининг 4 марта камайишига тўғри келади, электр фильтрларнинг кул ушлаб қолишининг фойдаланиш сарфлари 2 мартага яқин ошиб боради.

Ёқилғи таркибидаги олтингугуртнинг S^U асосий миқдори SO_2 гача ёнишга улгуради. Унинг атмосферага ялпи ташланишини қуйидаги тенгламага кўра аниқлаш мумкин:

$$\dot{I}^{SO_2} = 2 \cdot 10^3 B(S^i / 100)(1 - \eta_q^1)(1 - \eta_q^{11}), \quad (3.17)$$

бунда: η_q – қозоннинг газ йўлларида ишқорли хусусиятларига эга кул заррачаларининг юзасидаги олтингугурт оксидларини бетарафлаш даражаси; η_q – кул тутгичларда ушлаб қолинган олтингугурт оксидларининг улуши.

Кулни қуруқ ҳолда тутгичлар (сиклонлар, электр фильтрлар)да олтингугурт оксидлари деярли ушлаб қолинмайди ($\eta_q^{11} = 0$). Шунинг билан бир вақтда кулни ҳўл ҳолда тутгичлар (скруббер)да уларни ишқорли эритмалар $\tilde{N}a(\tilde{I} \tilde{I})_2$ ва $\tilde{I} \tilde{a}_2\tilde{C}\tilde{I}_3$ билан ювилишда SO_2 ни юқори ютиш

даражасига эришиш мумкин бўлади: $\eta_q^{11} = 0,8-0,9$. Бу, SO_2 ни атмосферага ташланишининг энг самарали камайтириш усулидир.

Охирги ифодадаги коэффициент 2, ($M=64$) ни молекуляр оғирлигини олтингугурт массасига S ($M=32$) га кўра ортишини инобатга олади.

2400 МВт қувватли электр станцияда мазутни ёқишда ($S^U = 2\%$), SO_2 ни мўри қувурлари орқали ялпи ташланиши 9300 г/с (33,5 т/соат)ни ташкил этади. Бу ҳаво ҳавзасини зарарли моддалар билан кўп ифлосланишнинг асосий омилларидан бири бўлади.

Азот оксидларининг ташламалари NO_2 миқдорлари билан ҳисобланади. Барча ўтхона ва газ йўлларида азот оксидининг асосий қисми азот (II) оксиди NO кўринишида бўлса ҳам, атмосферада у озон O_3 бўлиши туфайли азот (IV) оксиди NO_2 гача оксидланади. Машъала ядросида азот оксидларини ҳосил қилиш миқдорини аниқлаш қийин, чунки NO_2 ни чиқиши кўп омилларга боғлиқ бўлади, шу жумладан, ёнишнинг ҳарорат даражасига, ёниш зонасидаги ортиқча ҳавога, юқори ҳарорат зонасидаги ёниш маҳсулотларини бўлиш вақтига, дастлабки ёқилғи массасидаги N^{Yo} , % азот борлигига, ўтхонага газларни қайтиб келиш улуши ва бошқаларга. Ўртача газ ва мазутни ёқишда чиқиб кетаётган газларда NO_2 ни миқдори 0,6-0,8 г/м³ ни ташкил этади, қаттиқ ёқилғини ёқишда эса 1 г/м³ га яқин. Масалан, 2400 МВт қувватли электр станция учун кам ортиқча ҳаво ($\alpha_{o,t} < 1,05$) билан мазутни ёқишда ёндиргич зонасига газларни қайта айланишида $r = 7\%$, NO_2 оксидларининг ялпи ташланиши 2100 г/с (7,56 т/соат)ни ташкил этади. Бу рақам электр станцияларнинг мўри қувурлари орқали SO_2 нинг ялпи ташланишидан кам бўлса ҳам, ҳаводаги азот оксидларнинг рухсат этилган энг кўп бир марталик концентрасияси ундан олти бараварга кам. Шунинг учун NO_2 ташламалари, айниқса бошқа зарарли моддалар билан биргаликда, одатда, атмосферага асосий хавф туғдиради.

Иссиқлик электр станцияларнинг зарарли ташламаларини атрофдаги ҳудудга баланд мўри қувурлари (200м юқори баландликда) орқали сезиларли таъсири ИЭС атрофидаги 20-50км диаметрдаги ҳудудга тарқалади. Ўтхона газларидаги захарли моддалар ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига, инсонларга ҳамда бино ва иншоотларнинг қурилиш конструкцияларига салбий таъсир этади.

Газли компонентлардан фарқли, диффузия жараёнида атмосферанинг пастки ва юқори қатламларига тарқалади ва шу муносабат билан ерга яқин қатламда электр станцияларнинг яқинида, асосан кул ташламалари (1мкм дан кичик радиусли заррачалардан ташқари) ерга тушади. Ерга яқин ҳаво ва қатламнинг юзасини қаттиқ заррачалар билан умумий ифлосланишидан ташқари ёқилғи кулида нафас йўлига зарарли таъсир этувчи ўта захарли метал бирикмалари, мисол учун, мышьяк, кўрғошин, рух, ванадий, симоб ва бошқаларнинг микро қўшимчалари бор. Ҳавода SO_2 борлиги, энг аввало, ўсимликларга таъсир этади. Ҳавода SO_2 ва намлик борлигида сулфит ва сулфат кислоталари ($\hat{I}_2\hat{S}\hat{I}_3$ ва $\hat{I}_2\hat{S}\hat{I}_4$) ҳосил бўлади, улар металлларнинг занглашини тезлаштиради, бетонни аста-секин емирилишига олиб келади.

Азот (IV) оксиди NO_2 кўз, нафас йўллари шиллиқ пардаларини ўта яллиғлантиради. У суюқ муҳитларда ёмон эрийди, шунинг учун ўпкага чуқур кириши мумкин. Ундан ташқари, азот оксиди қуёшнинг табиий радиациясини спектрнинг ультрабинафша ва кўринадиган қисмида ютиб, атмосферанинг тиниқлигини камайтиради.

Инсон организмига таъсир қилиш даражасига кўра зарарли моддалар қатор туркумларга бўлинади. Ўта хавфли моддаларга ванадий (V) оксид V_2O_5 ва бенз(а) пирен $\tilde{N}_{20}\hat{I}_{12}$ киради. Биринчи бирикма оз миқдорда мазутнинг ёнишидан ҳосил бўлади. Бенз(а) пирен эса айрим ёниш зоналарида кислороднинг етишмаслиги ҳолларида турли хил ёқилғиларни ёқишда ўтхона газларида пайдо бўлиши мумкин. Юқори хавфли

моддаларга азот (IV) оксиди ($\hat{N}_2$) ва олтингугурт ангидриди SO_3 мансуб. Олтингугурт (IV) оксиди SO_2 ва азот (II) оксиди ($\hat{N}$) ўрта хавфли моддаларга тааллуқлидир.

Бизнинг давлатимизда ҳавонинг андозавий сифати деб инсоннинг нафас олиш баландлигидаги турли заҳарли моддалар учун энг юқори рухсат этилган миқдорлар (РЕМ) қабул қилинган. РЕМларнинг қиймати иккита кўрсаткичларда ўрнатилади: энг катта бир мартали (20 дақиқа давомида рухсат этилади) ва ўрта суткали (ўртача 24 соатда рухсат этилади). Ўрта суткали РЕМлар асосий деб ҳисобланади, уларнинг қиймати – узок вақт давомида инсонга ноҳуш таъсирни келиб чиқаришининг олдини олишдан иборат бўлади. Турли моддаларнинг тирик организмга таъсир этишининг хавфли даражаси моддаларнинг ҳақиқий миқдорларини $\hat{N}$, мг/м³ РЕМ мг/м³ нафас олиш баландлигидаги ҳавога нисбати орқали аниқланади. Бу нисбат:

$$k_i = C_i / \hat{N}_i \quad (3.18)$$

ушбу i модданинг заҳарли карралиги деб айтилади. Ҳавода бир пайтда тирик организмга ўхшаш биологик таъсирга эга бир қатор зарарли моддаларнинг бўлиши заҳарловчи таъсирни кучайишига олиб келади, шу муносабат билан бу моддаларни ҳар бири РЕМга яқин миқдорларида бўлмаслиги лозим. Шунинг учун соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан баъзи бир моддалар учун, масалан олтингугурт ва азот оксидларига, заҳарли карралигининг йиғиндиси зарурлиги тўғрисида қўшимча талаблар киритилган. Улар қуйидаги шарт билан ифодаланилади:

$$\sum_{ki} = \frac{C_{SO_2}}{REM_{SO_2}} + \frac{C_{NO_2}}{REM_{NO_2}} \leq 1. \quad (3.19)$$

Қаттиқ заррачали ташламалар учун қўшиш ифодаси қуйидагича бўлади:

$$\sum_{ki} = \frac{C_{KL}}{REM_{KL}} + \frac{C_K}{REM_K} + \frac{C_{V_2O_5}}{REM_{V_2O_5}} \leq 1. \quad (3.20)$$

бунда кл, ва к, кул ва қоракуяли заррачаларни ташламаларда аниқлайди. Бу эса мумкин бўладиган зарарли моддаларни ялпи ташламаларига талабини кучайтиради.

Қуёшнинг ультрабинафша нурланишининг таъсирида NO_2 парчаланади. Атмосферали ёғингарчиликлар доимо ерга яқин қатламдан ҳосил бўлаётган NO_2 , SO_2 , кислота Буғларини ва ҳавода қолган майда кул заррачаларни халос этади, шунинг учун эркин атмосферада уларни сезиларли тўпланиши кузатилмайди.

Атмосферага зарарли ташламаларни ташланишини камайтирилиши ва уларни тарқалиши

Органик ёқилғиларнинг таркибидаги энг захарли элементлардан бири ва атроф-муҳитга етарлича зарарли таъсир этадиган элемент – бу олтингугуртдир. Олтингугуртнинг ёқилғилардаги миқдори турлича бўлади. Бу ёқилғиларнинг турига, олиш усулига, қайта ишланишига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Атмосферага ташланаётган олтингугурт бирикмалар миқдорини камайтиришнинг асосий усуллари кам олтингугуртли мазутни олиш мақсадида нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтли ёқилғининг олтингугуртдан тозалаш, ИЭСнинг ўзида суюқ ва қаттиқ ёқилғиларнинг чуқур ишланишида газ ёқилғиларни олиш ва кейин уларни олтингугурт бирикмаларидан тозалаш, буғ қозонларидан тутун газларини олтингугурт бирикмаларидан тозалаш киради.

Нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни ҳайдашда енгил фракцияларга олтингугуртнинг унча асосий бўлмаган миқдори ўтади, унинг кўп қисми эса (олтингугурт бирикмаларининг 70-90%) юқори қайнайдиган фракцияларда ва мазутнинг таркибига кирувчи қолдиқ маҳсулотларда тўпланади.

Нефтли ёқилғилардан олтингугуртнинг халос этилиши нефтни қайта ишлаш корхоналарида гидро тозалаш усули ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Бу жараёнда водород органик бирикмалардаги олтингугурт билан

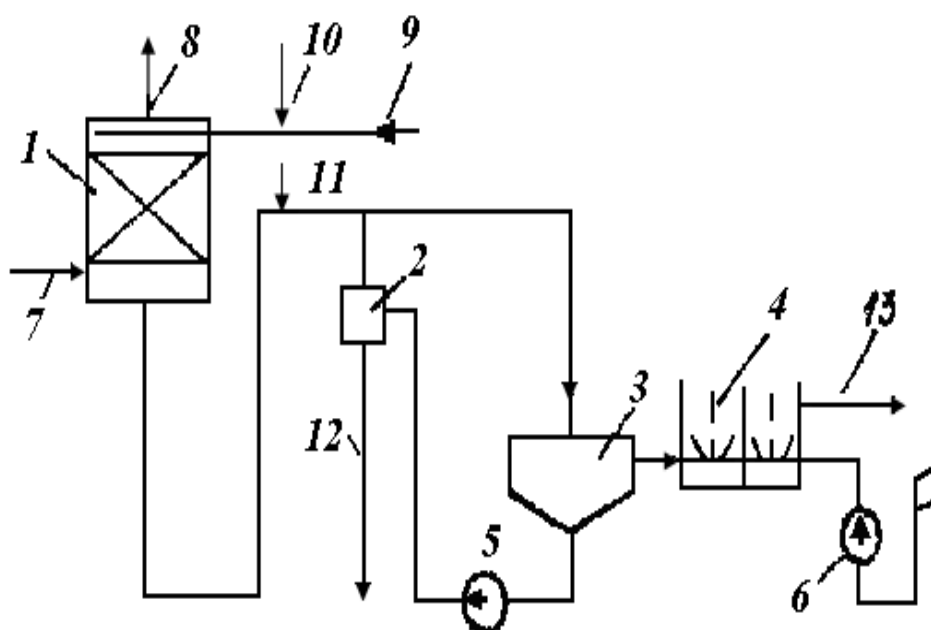
бирикиб водород сульфид H_2S ни ҳосил қилади ва ушлаб қолинади, олтингугурт ва унинг бирикмаларини олишда ундан фойдаланиш мумкин бўлади. Бу жараён $300-400^{\circ}\text{C}$ ҳароратда, 10 МПа гача босимда, молибден, кобальт ва никель оксидлари катализатор сифатида амалга оширилади. Ҳозирги пайтда дистиллятли фракцияларни гидро тозалаш усули етарлича ўрганилган ва иқтисоий жиҳатдан самаралидир. Ёқилаётган ёқилғида олтингугурт миқдорини камайтиришни ИЭСнинг ўзида амалга ошириш мумкин, бунинг учун у буғ қозонга юборилишидан аввал юқори ҳароратда оксидланувчи иштирокида (газлаштириш) ёки усиз (пиролиз) ишлов берилади.

Газлаштириш жараёни юқори ҳарорат шароитида ($900-1300^{\circ}\text{C}$) кислород чегараланганда амалга оширилади. Ёниш натижасида газ ҳосил бўлади, унинг ёнувчи элементларига метан ва унинг бирикмалари, углерод оксид ва водород киради. Бунда ёқилғининг олтингугуртидан водород сульфид H_2S ҳосил бўлади, у SiH_4 га кўра анча фаол модда бўлиб, буғ қозонининг ўтхонасига ёнувчи газнинг киришидан аввал халос этилиши мумкин. Буғ ҳаво пуфланишида $4,5 \text{ МЖ/м}^3$ атрофида кичик ёниш иссиқлигига эга бўлган газ олинади, нисбатан қиммат Буғ кислородли пуфланишда эса ёниш иссиқлигини 12 МЖ/м^3 гача ошириш мумкин бўлади.

Ёқилғини энерготехнологик комплексида ишлатилишида ёқилғидан кимёвий хомашё ва соф энергетик ёқилғи олиш мақсадида мазутнинг термик парчаланиши учун юқори ҳароратли пиролиздан, кейинчалик эса қаттиқ ёқилғини (нефтли коксни) газсизлантиришдан фойдаланилади. Мазутнинг пиролизи $700-1000^{\circ}\text{C}$ гача оксидланувчи иштирокисиз қиздирилишида амалга оширилади. Бунда ҳосил бўлган ёнувчи газ олтингугурт бирикмаларидан ва бошқа зарарли қўшимчалардан тозаланади ва соф энергетик ёқилғи сифатида ишлатилади. Суюқ конденсатланган смола маҳсулотлари кимёвий хомашё сифатида ишлатилади. Ҳосил бўлган кокс сув буғлари сув газларини олиниши билан газлаштирилади.

Олтингугуртли ёқилғиларни ёқиш жараёнида ҳосил бўлган тутун газларида унча кўп бўлмаган миқдорда (0,3% дан кам) олтингугурт оксидлари бор. Оз миқдорда SO_2 дан халос этилиши анча қиммат турадиган тозалаш қурилмалар қуриш зарурлиги билан боғлиқ бўлади: бунда белгиланган қувватнинг нархи 30-40% га, ишлаб чиқарилаётган энергиянинг таннархи эса 15-20% га ортиши мумкин.

Олтингугуртни тозалаш қурилмалари учун энг оддий ва энг арзон материал бу оҳак CaO ва оҳактош $CaCO_3$ дан фойдаланиш ҳисобланади (3.4-расм). Тозаланаётган газ скрубберда сувга қўшилган оҳакли сув билан ювилади. Бу усул билан тозалашда фойдаланишга керакли маҳсулотларни олиш кўзда тутилмайди ва олинган моддалар тўғридан-тўғри ташлаш жойларига юборилади.



3.4-расм. Ўтхона газларини олтингугурт оксидларидан тозалаш чизмаси (оҳакли усул): 1- скруббер; 2- фильтр; 3- тиндиргич; 4- аэратор; 5- шламни насос; 6- ҳаво пуфлагичи; 7- тозалайдиган газни киритиш; 8- олтингугурт оксидларидан тозаланган ва совутилган газнинг чиқиши; 9- ариқ суви; 10- оҳакли сув; 11- марганес сульфатни қўшиш; 12- шламни ташлаб юбориш; 13- тозаланган сувни оқизиб ташлаш.

Олтингугурт оксидларидан тозалашнинг қатор усуллари ишлаб чиқилган, улардан ҳосил бўлган маҳсулотлар сотувга тайёр сульфат кислотани ишлаб чиқаришда фойдаланилади, реагентлардан эса қайта фойдаланилади. Бу каби усулларга сулфитли, аммиак-сикли, магнезитли усуллар киради. Олтингугурт оксидларидан тозалаш усулини, асосан, техник-иқтисодий ҳисоблари нуқтаи назарда танланади. Бир нарсани инобатга олиш лозимки, олтингугуртни тозалашнинг ҳамма таклиф қилинган усуллари қўлланиши, ИЭСларни қуришдаги капитал сарфларни ва ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг нарҳини кескин ошириб юборади.

Агарда олтингугурт оксидларининг ҳосил қилиниши дастлабки ёқилғида олтингугурт миқдори билан белгиланса, азот оксидларининг ҳосил қилиниши эса ҳар қандай ёқилғини ёқишда ўтхонага берилаётган ҳаво таркибидаги азотнинг оксидланиши ҳисобига амалга оширилади. Ўтхона газларида азот оксидларининг кўп миқдорда ҳосил бўлиши юқори қувватли буғ қозонларининг ёниш ядросидаги юқори ҳароратларда содир бўлади. Азот оксидларининг ҳосил қилинишига ўтхонага берилаётган ортиқча ҳаводаги кислороднинг миқдори ҳам катта таъсир этади.

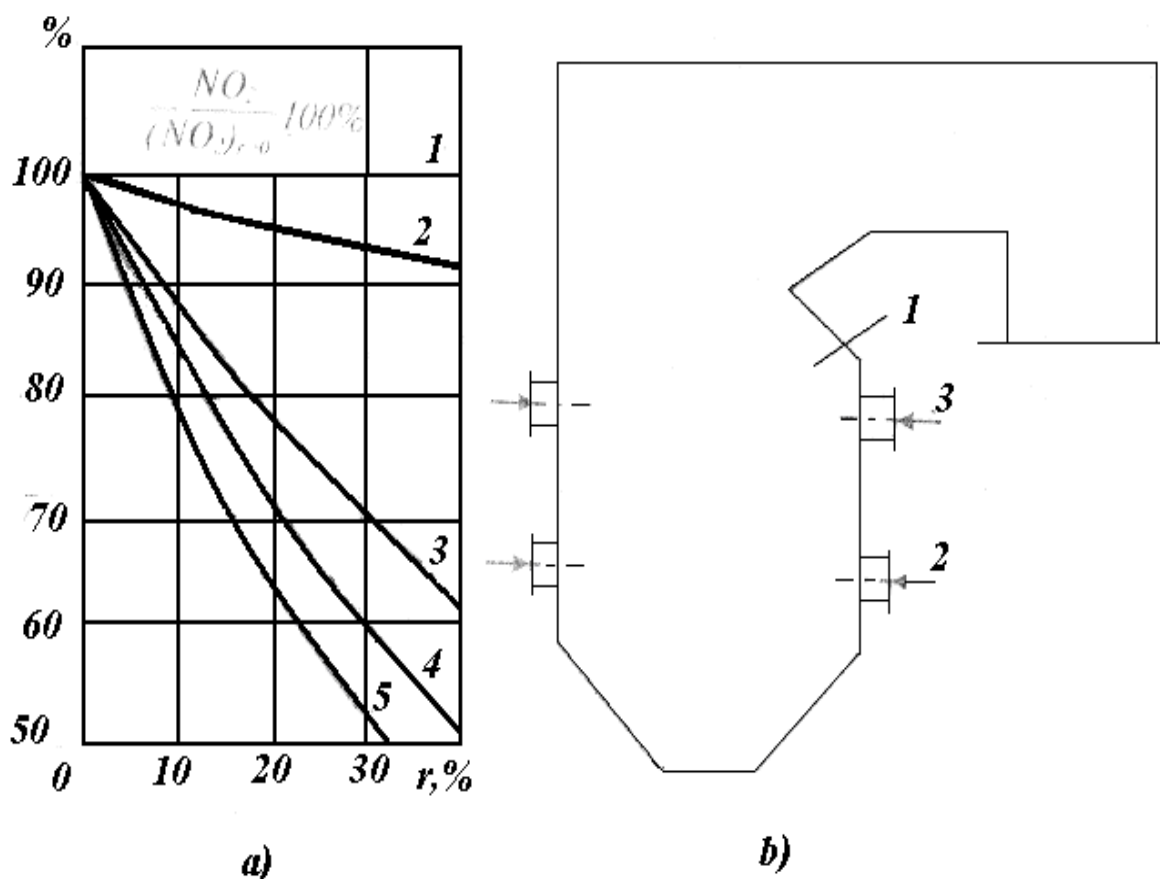
Азот оксидларининг қисман ҳосил қилинишини камайтириш бу ёниш зонасида энг паст ҳароратда ва ортиқча ҳавонинг камлигида ёқиш жараёнининг ташкил қилиниши билан эришиш мумкин бўлади. Қозон ўтхоналарида азот оксидларининг ҳосил қилинишини камайтиришнинг асосий усуллари қуйидагилардан иборат:

1. Ўтхонада ортиқча ҳавонинг энг кам миқдоригача ёқилғининг тўлиқ ёниш шароитига кўра камайтирилиши.
2. Ўтхонага берилаётган ҳавонинг ҳароратини ва уни самарали ёқиш шароитига кўра энг паст чегарасигача тушириш.
3. Ўтхонада тутун газларини қайта айланишини таъминлашда (3.5 а-расм) ҳарорат даражаси ва ёниш зонасида кислороднинг миқдори камаяди.

Ёндириш қурилмаларига бевосита тутун газларини киритишда азот оксидларини энг самарали пасайиши кузатилади.

4. Икки босқичли ёнишни қўлланиши (3.5 б-расм) пастки ёндиргичларга ҳаво етарли миқдорда бўлмаганида ёқилғи берилади, юқори ёндиргичларга эса ёқилғини охиригача ёқиш учун бойитилмаган аралашма ёки соф ҳаво берилади, бунда ўтхонада газларнинг энг юқори ҳарорати ва азот оксидларининг миқдори камаяди.
5. Ўтхона камерасида иссиқлик кучланишини пасайиши.
6. Икки нурли экранларни қўллаб ўтхонанинг экранлаш даражасини ошириш.
7. Тузилишига кўра махсус ёндиргич қурилмаларни ўрнатиш, улар азот оксидларини кам чиқишини таъминлашига имкон беради.
8. Паст ҳароратда даражали гранулалаб шлакни ҳалос этадиган ўтхоналарни (суюқ шлакни ҳалос этадиган ва сиклонли ўтхоналарнинг ўрнига) қўллаш.
9. Машъала ҳосил қилишнинг бошланғич босқичида (газлаштириш зонасида) сувни оз миқдорда пуфлаб киритиш.

ИЭСларда олтингугурт ва азот оксидларидан ташқари маълум шароитларда бошқа зарарли моддалар ҳосил бўлиши мумкин. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, бир хил ноҳуш шароитларда углерод (II) оксид $\tilde{N}\hat{I}_2$ ҳосил бўлиши мумкин. Кислороднинг етишмаслик ҳолларида ўтхонанинг айрим қисмларида юқори ҳароратли пиролиз кечиши мумкин. Бунда юқори молекулали бирикмалар ҳосил бўлади, жумладан, консероген хусусиятларига эга бенз(а) пирен $\tilde{N}_{20}\hat{I}_{12}$. Аҳоли яшайдиган жойларнинг ҳаво атмосферасида унинг энг кўп миқдори $0,1\text{мкг}/100\text{м}^3$ ни ташкил қилиши керак.



3.5-расм. Азот оксидларини ҳосил қилинишини камайтириш усуллари: а- газлар қайта айланиши ва уни бериш усули азот оксидлар миқдорини пасайишига таъсири: 1- совуқ воронка орқали газларни бериш; 2- худди шуни четдаги шлислар орқали; 3-худди шуни ёндиргич тагидаги шлислар орқали; 4-худди шуни иккиламчи ҳаво каналлари орқали; 5-ҳамма ҳаво билан ёндиргич орқали газларни бериш; б- ўтхонада икки босқичли ёқилғини ёқиш учун ўтхона чизмаси: 1- ўтхона камераси; 2- барча ёқилғи ва 85% умумий ҳавони бераётган ёндиргичлар; 3- 15% ҳаво миқдорини бераётган шлислар.

Бенз(а) пиреннинг ҳосил қилинишини камайтириш усулидан асосийси бу тўлиқ ёнмаган ёниш маҳсулотларини охиригача ёқишдан иборат. Газ мазутли электр станцияларда ёқилғини тўла ёнишини доимий назорати оптик тутун ўлчагичлар ёрдамида ташкил қилинган.

Хулоса ва таклифлар

Мен, Хайдаров Фарход ушбу “Ҳозирги замон қозон қурилмаларидан чиқиб кетувчи газлардан фойдаланиш принципи ва атроф-муҳит муаммолари” мавзусидаги битирув малакавий ишини “Иссиқлик физикаси ва энергетикаси” кафедраси доценти Теймурханов Анвар Теймурханович раҳбарлигида бажардим. Ушбу ишни бажаришда, мен ўзимнинг университетда 4-йил ўқиш давомида “Иссиқлик таъминоти ва тармоқлари”, “Қозон қурилмалари”, “Иссиқлик техникасининг назарий асослари”, “Иссиқлик двигателлари”, “Ноанъанавий энергия манбалари ва энергия тежаш” ва бошқа техник фанлардан олган назарий ва амалий билим ва кўникмаларни кенгайтирдим ва мустаҳкамладим.

- Битирув малакавий ишни бажаришда мен замонавий қозон қурилмаларнинг классификациялари билан уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи билан ва уларда содир бўлаётган физикавий, иссиқлик жараёнлари билан яқиндан танишиб чиқдим ва мустаҳкамладим.
- Мен қозон агрегатларининг иссиқлик балансларини, конструкцияларида содир бўлаётган иссиқлик алмашинуви жараёнларининг интенсивлигини ҳисоблашларини таҳлил қилдим.
- Битирув малакавий ишни бажаришда; мен буғ қозонларида содир бўлаётган ҳар хил иссиқлик йўқотилишларининг ҳисоблашларини формулалар ёрдамида ўзлаштирдим. Қозон агрегатларининг Ф.И.Кларини ҳисоблаш, қозонларнинг унумдорлигини аниқлашни ўргандим. Уларни ишлатиладиган ёқилғи турларининг хоссаларини, уларни физикавий ва химиявий таркибларини ўзлаштирдим.
- Ушбу БМИшини бажаришда чиқиб кетаётган газлар орқали иссиқлик йўқотилишларини ҳисоблаш (5-12% ни) ларни, қозон қурилмасининг иссиқлик унумдорлигининг ошиши билан ундаги чикувчи $q_{0,a}$ - газларнинг иссиқлик йўқотилишларига боғлиқлигини ўргандим.

Чиқувчи газлардаги иссиқлик йўқотилишини камайтиришнинг асосий йўналишларидан бири, чиқувчи газлардаги ҳавонинг ортиқча коэффициентини камайтиришдир.

- Битирув малакавий ишни бажаришда, мен қозон Ф.И.К.ни унинг юкламаларини атроф-муҳитга таъсирини ушбу ташламаларнинг таркибини атмосферага зарарли ташламаларни ташлашининг олдини олиш йўллари, ўтхона газларини олтингунурт оксидлардан тозалаш схемаларини чуқурроқ ўзлаштирдим.

Ушбу ишни бажаришда; менинг битирув малакавий ишим материалларидан келажакда иссиқлик электр станцияларида, қозон қурилмаларида ва энергетиканинг турли соҳаларида ишлаётган мутахассислар услубий қўлланма сифатида фойдаланиши мумкин. Юқорида санаб ўтилган мутахассис фанлар тўғрисидаги билимларимни кенгайтирдим ва мустаҳкамладим. Мен, келажакда энергетика соҳасида етук мутахассис бўлиш ниятим бор.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг муқобил энергия манбаларини ривижлантириш чора тадбирлари тўғрисидаги фармони – Т. 2013 йил 1-март “Халқ сўзи” газетаси.
2. Алексеев Г.Н. Общая теплотехника. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1980-552 с.
3. Баскаков А.П., Берг Б.В. и др. Учебное пособие. Теплотехника – М.: «Энергоиздат», 1982 – 262 с.
4. В.А.Красномеков, Сухамел А.С. Задачи по теплопередачи. М.Энергия 1975г.264 стр.
5. В.П.Исаченко, В.А.Осипова, А.С.Сухамел. «Теплопередачи» М. Энергия 1982г.417 стр.
6. Г.Н.Делягин, В.И.Лебедев, Б.А.Пермяков. Теплогенерирующие установки. М.Стройиздат 1986 г.
7. Елизаров Д.П. Теплоэнергетические установки электростанций. М: Энергоиздат: 1982.
8. Еремкин А.И. Королева Т.М. Тепловой режим зданий. Учебное пособие. – М:Издательство АСВ, 2000, - 368с.
9. Л.Н.Силдельниковский, В.Н.Бренов. «Котельные установка промышленных предприятия» Для студентов вузов М.Энергоиздат 1988г.

10. М.А.Михеев, И.М.Михеева. «Основы теплопередачи». М. Энергия 1977г.343 стр.
11. Немцев.З. Арсеньев Г.В. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение: Учебное пособие.–М:«Энергоиздат»,1982-432 с.
12. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. Учебное пособие. – М: Высшая школа.
13. Общая теплотехника под.ред.Ларикова.
14. Под.ред. Путилова В.Я., Экология энергетики. Учебное пособие.. М.: МЭИ. 2003
15. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети М: Энергоиздат.1982г
16. Тепловой расчет котельных агрегатов /нормативный метод/ Изд.2-е Под.ред Н.В.Кузнецова, В.В.Шторе. М.Энергия 1973г. 395 стр.
17. Табиатни муҳофаза қилиш – муқаддас бурчимиздир,абдираимов и.м. – „эко-энергия“ илмий тадқиқий марказ бўлими,техника фанлар номзоди, арзиқулов н ш. - „эко-энергия“ илмий тадқиқий маркази тадқиқотчиси
18. <http://www.abok.ru>; www.ecoteco.ru; www.rosteplo.ru; www.ren21.net.Renewable Energy Policy Network for the 21 st Century. Internet www.energy.com,
<http://www.aerocond.com/>
www.svtempromail.ru
www.Ziyo.net.
[http://dhes.ime.mrsu, ru./studies/tot/tot lit.htm](http://dhes.ime.mrsu.ru/studies/tot/tot%20lit.htm);
[http://rbip.book chamber ru./description. aspх? product no=854](http://rbip.bookchamber.ru/description.aspx?productno=854);
[http://energy – mgn. nm./progr 36 htm](http://energy-mgn.nm/progr36.htm).
<http://www.rosteplo.ru>:
<http://www.abok.ru>
[http://www.03 - ts.ru](http://www.03-ts.ru)