ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы «Ғұмарбек Дәукеев атындағы АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»
ЖЭЖТИ директоры
доцент т.ғ.к., Бахтияр Б.Т._____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____ «_____» _____ **20 __ г.**
(подпись)

«Қорғауға жіберілді»
Кафедрамеңгерушісі
т.ғ.к., професор Кибарин А.А._____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____ «_____» _____ **20 ___ ж.**
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Бірыңғайландырылған КВ-ГМ-11.63 және КВ-ГМ-23,2 су жылытатын қазандары бар «Жас қанат» ықшам жылыту қазандығының жобасы.

_____5В071700-Жылуэнергетика_____ **мамандығы бойынша**

Орындаған: __Онайбаев Нурлыбек, ТЭСк-16-1_____
(студенттің аты - жөні) (тобы)

Ғылыми жетекші:___т.ғ.д., професор Орумбаев Р.К._____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Пікір жазушы:_____
(аты-жөні,ғылыми дәрежесі, атағы,)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:__Олжабаева Қ.С. PhD торы, ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы_____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Кеңесшілер :
Экономикалық бөлім бойынша :
Аға оқытушы Сатымова М.Е._____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
Аға оқытушы Бекмуратова Н.С._____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

_____
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Алматы 2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

____Жылуэнергетика және жылутехника_____институты
____"Жылуэнергетика" 5В071700_____мамандығы
____Жылу энергетикалық қондырғылар_____кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент _Онайбаев Нурлыбек Парахатович _____
(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы Біріңғайландырылған КВ-ГМ-11.63 және КВ-ГМ-23,2 су жылытатын қазандары бар «Жас қанат» ықшам жылыту қазандығының жобасы.

ректордың «11» 11. 2019ж. №147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «____»_____20___ ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Дипломдық жұмыстың мақсаты, "Жас-қанат" жылу қазандығының жобасы бойынша негізгі есеп айырысулар жүргізіу. КВ-ГМ-23,2 қазандығы үшін жылу және гидравликалық есебін жүргізу. КВ-ГМ-11,63 қазандығы үшін жылу және гидравликалық есебін жүргізу. Қазандықтың құрастырылуының сипаттамасын көрсету.

КВ-ГМ-11,63 және КВ-ГМ-23,2 қазандықтарының қосалқы жабдықтарын сипаттау.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету)

тізімі

1. КВ-ГМ-23,2су жылытатын қазандықтың жалпы түрі _____

2. Жас-Қанат қазандығының технологиялық схемасы _____

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Роддатис К.Ф. Котельные установки: Учебное пособие для студентов неэнергетических специальностей ВУЗов. - М.: Энергия, 1977. - 432 с. с ил.
2. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) (Под ред. Н. В. Кузнецова и др.);
3. Бузников Е.Ф. Производственные и отопительные котельные: М.: 4. Энергоатомиздат, 1984. - 248 с.: ил.
4. Баранов П.А. Эксплуатация и ремонт паровых и водогрейных котлов: М.: Энергоатомиздат, 1986. - 264 с.
5. Рихтер Л. А. и др. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л. А. Рихтер, Д. П. Елизаров, В. М. Лавыгин. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 216 с, ил.
6. Бадагуов, Е. Т. Паровые и воодогрейные котлы. Безопасность при эксплуатаци. Приказы, инструкции, положения / Е.Т. Бадагуов. - М.: Альфа-пресс, 2010г. - 190 с.

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	Мерзімі	Қолы
Өміртіршілік қауіпсіздігі	аға оқытушы Бекмуратова Н.С.		
Экономика	аға оқытушы Сатымова М.Е.		

Диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Қолданыстағы қазандықтың сипаттамаларымен танысу	19.03.2020 ж.	
2	Қазандықтың негізгі қолданыстағы жабдықтарын талдау	18.04.2020 ж.	
3	Қосалқы қондырғыларды таңдау	27.04.2020 ж.	
4	КВ-ГМ-11,63 және КВ-ГМ-23,2 қазандықтарының өндірістік шығындардың сипаттамасы	02.05.2020 ж.	
5	Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімімен танысу	07.05.2020 ж.	

Тапсырманың берілген уақыты «_____»_____20___ж.

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.к., професор Кибарин А.А._____
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____т.ғ.д., професор Орумбаев Р.К._____
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____Онайбаев Нурлыбек_____
(қолы) (аты -жөні)

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста КВ-ГМ-11,63 және КВ-ГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандықтары бар "Жас-қанат" ықшам жылыту қазандығының жобасы көрсетілген. КВ-ГМ-11,63 және КВГМ-23,2 қазандықтары үшін жылулық есебі ұсынылған. КВ-ГМ-23,2 қазандығына арналған сорғы жабдығын таңдау бойынша негізгі техникалық шешімдер ұсынылған. КВГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандығын пайдалану жөнінде пысықтау арнайы сұрақтары қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе представлен проект котельной "Жас-канат" с унифицированными водогрейными котлами КВ-ГМ-11,63 и КВ-ГМ-23,2. Для котла КВ-ГМ-11,63 и КВГМ-23,2 представлен тепловой расчет. Представлены основные технические решения по выбору насосного оборудования для котла КВ-ГМ-23,2. Специально рассмотрены вопросы по отработке эксплуатации унифицированной водогрейной котельной КВГМ-23,2.

ANNOTATION

The thesis presents the project of the "Zhas-Kanat" boiler house with unified hot water boilers KV-GM-11.63 and KV-GM-23.2. for the boiler KV-GM-11.63 and KVGM-23.2, the thermal calculation is presented. The main technical solutions for the choice of pumping equipment for the KV-GM-23.2 boiler are presented. the issues of testing the operation of the unified hot water boiler KVGM-23.2 are Specifically considered.

Мазмұны

Кіріспе 5
1 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының техникалық сипаттамалары..... 8
1.1 Жылу өнімділігі..... 8
1.2 Жылыту орны камерасы..... 11
1.3 Конвективті бөлігі..... 12
1.4 Газ-мазутты жанарғы..... 12
1.5 Бекіту қорғау құрылысы..... 13
1.6 Қазанды қаптау..... 13
1.7 Металл құрылымдары..... 14
1.8 Соққы толқындар генераторы..... 14
1.9 Қазан арматурасы..... 15
1.10 Қазандық жабдықтары..... 16
2 КВ-ГМ-11,62 су жылыту қазандығының жылулық есебі..... 17
2.1 КВ-ГМ-11,62 қазандық оттығындағы жылу алмасуды есептеу..... 18
2.2 КВ-ГМ-11-62 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі..... 23
3 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының жылулық есебі 34
3.1 КВ-ГМ-11,62 қазандық оттығындағы жылу алмасуды есептеу..... 35
3.2 КВ-ГМ-11-62 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі..... 40
4 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының қосалқы сорғы жабдығын таңдау..... 51
5 КВ-ГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандығын пайдалану мәселелері..... 53
6 Экономика бөлімі..... 61
7 Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі..... 64
7.1 Жұмыс бөлмесіндегі микроклимат параметрлеріне талдау жасау.... 64
7.2 Жылу Электр Орталығының қоршаған ортаға әсері яғни зиянды заттардың әсері..... 68
Қорытынды..... 74
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі..... 76
А қосымшасы..... 77
Ә қосымшасы..... 78

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы үйлер мен басқа да объектілерде ыстық сумен тәуелсіз жабдықтауды және жылытуды ұйымдастыру үшін су жылытатын қазандықтарды жиі пайдаланады. Олар кез келген климаттық жағдайларда жұмыс істейді және қарапайым және тез монтаждаумен, жоғары энергиялық тиімділікпен және аздаған жылу шығындарымен ерекшеленеді. Ең танымал модульдік қазандықтар, олар ықшам өлшемдері бар және тұтынушыға барынша жақын орнатылуы мүмкін. Су жылыту қазандықтарын жіктеу 5 белгі бойынша жүзеге асырылады: жылу қуаты (аз қуатты, орташа және үлкен қуатты) бойынша, жылу тасығыштың циркуляциясының типі бойынша (табиғи, мәжбүрлі және аралас циркуляциямен), жылу тасығыштың температурасының деңгейі бойынша (төмен температуралы, қыздырылған судағы қазандықтар), құбырлардың орналасу түрі бойынша (көлденең, тік және көлбеу құбырлармен), тартым типі бойынша (табиғи және теңдестірілген тартыммен), пайдаланылатын отын түрі бойынша (қатты, сұйық, газ тәрізді отынмен, немесе биомасса).

Менің дипломдық жобам газ тәрізді отынды пайдаланады. Көп функционалды тұрғын үй кешенінің құрылысы. Түрксіб ауданында Жас қанат 2016 жылы аяқталды. Тұрғын үй кешені 12 000 Алматыны тұрғын үймен қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта 22 бес қабатты тұрғын үй пайдалануға беріліп, алдағы 2 жылда 47 тұрғын үй салынады. Жергілікті тұрғындарды абаттандыру үшін 320 орындық балабақша, 1200 оқушыға арналған мектеп, 200 келушіге арналған емхана, 400 келушіге арналған дене шынықтыру-сауықтыру кешені, коммуналдық қызмет көрсету нысандары, 7 трансформаторлық қосалқы станция, сондай-ақ "Жас Қанат" шағын ауданының барлық тұрғын үйлері мен әлеуметтік мекемелерін жылумен қамтамасыз ететін "Жас Қанат"қазандығы салынды. "Жас Қанат "қазандығы 2015 жылы пайдалануға берілді. Ол барлық тұрғын үй кешенінің жылу және ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесіне суды жылытуды және жылы суды одан әрі беруді жүзеге асырады. Қазандықта ДСЕ-4-14ГМ типті екі бу қазандығы және төрт су жылытқыш, оның екеуі КВ-ГМ-23,26(20)-150 типті және екі түрі КВ-Гм-11,63(10)-150 типті екі бу қазандығы орнатылған. Барлық жүйе толығымен автоматтандырылған. Бұл қазандықтың артықшылығы-ол электр энергиясын тұтынуда үнемдеуге мүмкіндік береді.

1 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының техникалық сипаттамалары

1.1 Жылу өнімділігі

а) табиғи газ отыны - 6 - 20 Гкал/сағ.
б) мазут отыны - 12 - 20 Гкал/сағ.
Жас-канат қазандығының жалпы көрінісі 1.1-суретте көрсетілген.

Сурет 1.1 - Жас-Қанат қазандығының жалпы көрінісі

1.1.1 Судың жұмыс қысымы - 10,3-ден 20 кгс/$см^2$-ге дейін, (2,0 МПа-ға дейін).

а) қазандықтан шығатын судың қысымы кемінде -10,3 кгс / $см^2$-, (1,03 МПа).

1.1.2 Су температурасы

а) кіре берісте (мазутта) кемінде 70 ºС. (110 ºС);
б) шығу кезінде – 150º С артық емес.

1.1.3 Су шығыны 247 т/сағ. тең.

1.1.4 Қазандықтың гидравликалыққедергісі -1,6 -тен 2,6 кгс/$см^2$ дейін, (0,26 МПа дейін).

1.1.5 Кететін газдардың температурасы, кем емес

а) табиғи газ 140 ºС.
б) резервтік отын мазут 220 ºС.

1.1.6 Қазандық агрегатының

а) табиғи газ-92,5%
б) мазут отыны - 91,0% .

1.1.7 Қазандықтың габариттік өлшемдері

а) еден деңгейінен газ жүргізу клапаны қақпағының жоғарғы белгісіне дейінгі биіктігі - 5900мм.
б) шығыңқы бөліктерін есепке ала отырып ені - 3900 мм;
в) шығыңқы бөліктерін ескере отырып ұзындығы -9700 мм;

1.1.8 Қазандықтың су көлемі - 7,11 $м^2$. Жылу қуаты 20 Гкал/сағ, параллель екіден 123,5 т/сағ(судың жалпы шығыны 247т/сағ), отындық экранның алдыңғы төменгі коллекторында төменгі судың төменгі келтірулерімен және диаметрі 219мм сол төменгі коллектордан бұрумен-табиғи газбен және апаттық резервтік отынмен-мазутпен (су қозғалысының тура ағатын схемасы) жұмыс істегенде. Су жылыту қазандығы аудандық жылыту қазандықтарында немесе ЖЭО-да жылумен жабдықтаудың негізгі көзі ретінде жұмыс істеуге арналған.

Қазандық КВ-ГМ-23,2-150 негізгі отын – табиғи газбен жұмыс істейді. Авариялық резервтік отын-мазут ГОСТ 10585-75. СНиП П-35-76 бойынша 9 балға дейін сейсмикалық аудандарда белгіленеді.

"Баян сұлу" КВ-ГМ -23,2-150 – су құбырлы, радиациялық типті, судың мәжбүрлі циркуляциясы бар тура ағысты және 17-ші жүріс схемасы бойынша (қазандықтың барлық экрандары бойынша судың он жеті жүрісі) жұмыс істейді және оттық камераның көлденең құрастырылуы болады.

Қазандық ВДН-12,5 (Q=39000м^3/сағ; Н=532 мм су үрлеу желдеткішімен бір құрамдастырылған газ-мазутты жанарғышпен жабдықталған. - құжат). Желдеткіш (қозғалтқыш АО2-92-6, қуаты N=75кВт) массасы 2495 кг.

Температурасы төмен және ылғалдылығы жоғары аудандарда қазандықты орнату кезінде қалақтардың мұздануын болдырмау мақсатында желдеткіштер алдында ауаны 5 ... 10° С-қа дейін қыздыру үшін калориферлер орнату ұсынылады.

Газ трактының кедергісін жеңу және жану өнімдерінің атмосфераға шығарылуын болдырмау үшін қазандықта дн-17 типті (Q=73000 м3/сағ; Н=288 мм су сорғыш орнатылады.- құжат). ЖЭО-ның жылу өнімділігінің өзгеруі (апаттық отын үшін – номиналды жүктемеден 60% - дан кем емес мазут) газдың тұрақты шығыны мен ауыспалы температуралық ауытқуы кезінде жанарғыға газ мөлшерін реттеумен жүзеге асырылады - тек газда жұмыс істегенде.

Бу қазанының қысқа мерзімді жұмысы кезінде жылудың конвективті бетін тазалау үшін резервтік отын - мазутта ұрмалы толқындар генераторымен (ГУВ) тазарту жүйесі қарастырылған. Отырып, сыртқы жағынан оттықтың және конвективной бетінің қазандық экрандар орналасқан арнайы люктер енгізу үшін генератордың соққы толқындар.

Қазандықтың бүйір және артқы экрандарының төменгі коллекторларының бүйірінде кезеңдік қарау және қазандықтан (дренаж) суды ағызу үшін түбімен штуцер қарастырылған. Түбін қарау кезінде күн кесіледі, тексеру аяқталғаннан кейін бастапқы жағдайға орнатылады және қайнатылады. Түбі бар штуцерлері жоқ коллекторларды тексеру экрандық құбырларды кесумен құрылған тесіктер арқылы, кейіннен оларды дәнекерлеп жүргізіледі.

Қазанды құбырлы, жеңілдетілген айналдырады және блоктармен бірге монтаждауға жол береді. Жеткізіледі қазандық КВ-ГМ-23,2-150 тапсырыс берушіге екі ірі транспортабельными блоктармен, олар болып табылады оның құрамдас элементтері қазандық: оттығы мен конвективная бөлігі. Қазандық экрандарының мембраналық құбыр панельдері он бір тізбекті дәнекерленген құбырдан дәнекерленген (әрі әрбір кейінгі мембрана қарама-қарсы жағынан дәнекерленеді), одан әрі әрбір он бірінші және он екінші құбыр, одан әрі тағы бір дәнекерленген құбыр, одан кейін тағы да үзілуі және т. б. Қазақстан Республикасының инновациялық патенттері бойынша №21600 және №21729. Қазандықты тек жабық бөлмеде орнату қарастырылған.

1.2 Жылыту орны камерасы

Қазандық жағу камерасы табиғи газды (мазутты) жағуға арналған. Оттық камераның қабырғалары диаметрі 57 мм (60×4мм), қабырғасының

қалыңдығы 4 мм және фронт қабырғасындағы қадам 80 мм құбырлармен толығымен экрандалған, қабырғасының қалыңдығы 4 мм мембраналармен жалғанып, дәнекерленген, қабырғасының қалыңдығы 3 мм және 52 мм қадамымен диаметрі 38 мм құбырлардан жиналған, диаметрі 45х4 ММ және фестонға дейінгі құбырлармен 65 мм қадаммен жиналған, диаметрі 45х4 ММ және фестонға дейінгі құбырлармен мембраналар арасында дәнекерленген. Диаметрі 57×4мм құбырдың алдыңғы қабырғасында 82 мм қадаммен орнатылды және қабырғаларының қалыңдығы 4 мм мембраналармен пісірілді, әрбір келесі мембрананы шахмат тәртібімен ығыстырып. Аралық экран диаметрі 45мм құбырлардың үш қатарынан жиналған және 57мм құбырлардың адымы бар, ал аралық экранның оттығы жағынан бірінші қатар құбырлардың арасында ≈160мм қадам бар. 4.4.4 ММ құбырлардан жасалған аралық экран жылу бөлігін Жоғары температуралы алаудан қабылдайды КВ-ГМ-23,2 қазандығының жаңа құрылымындағы қазандық оттығының фестонды және тылдық экранының сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін жылудың бір бөлігін алады. Жас-Қанатта орналасқан қазандықтың жалпы бейнесі 1.2-суретте көрсетілген.

Сурет 1.2 - Жас-Қанатта орналасқан қазандықтың жалпы бейнесі

Қазандық пен фронтты оттықтардың бүйір экрандарының тік құбырлары кезекпен - сыртта және ішінен сатылы дәнекерленген мембраналармен өзара жалғанған.

От жағу камерасының көлемі - 98,5 $м^3$.

Толық қыздыру беті - 548 $м^2$.

1.3 Конвективті бөлігі

Конвективті оң секция диаметрі 32*3 мм құбырлардан жасалған әрбір U-пішінді секцияда үш жүрістен тұрады.

Сол жақтағы конвективті секция он бір тіректен тұрады, сондай – ақ әр U-бейнелі секцияда диаметрі 32*3 мм құбырлардан тұратын, сол жақ төмен қарай диаметрі 32*2 мм құбырлардан тұратын үш жүрістен тұрады.

Змеевиктер көлденең адым S1 = 74 мм немесе салыстырмалы көлденең адым σ1 = 2,31 және бойлық адым S2 = 40 мм немесе салыстырмалы бойлық адым σ2 = 1,25 шахмат тәртібінде орналасқан. Әрбір секцияның жылан түтіктері қалыңдығы 3 мм үш тік кергіш пластинкамен бекітіледі, бұл ретте Жоғары температуралы аймақ құбырларының екі жоғарғы шоғыры тот баспайтын болаттан жасалған кергіш пластиналармен бекітіледі (ст.ХМ). Жылу кеңею мүмкіндігімен жеткілікті қатты құрылымды қалыптастыра отырып, қазандықтың қарама – қарсы бүйір жағынан U – тәрізді конвективті құбырлар диаметрі 89*4,5 мм құбырлардан жасалған тіреуіш-коллекторлар арасындағы тіректерге еркін тіреледі.

Газдардың жүрісіне қарай конвективті бөлігі шартты түрде биіктігі 1860мм шахмат құбырларының бір пакетінің төрт бөлігінен тұрады, шартты төрт пакеттің арасындағы саңылау ГУВ үшін 110 мм-ден құрайды.

Конвективті бөлікті қыздыру беті 404$м^2$ құрайды.

1.4 Газ-мазутты жанарғы

Қазан өнімділігі 2900 $м^3$сағ (немесе 2450 кг/сағ резервтік отын-мазут), ГМГ-20 (ГМ-20) аралас газ - мазутты жанарғымен жабдықталған.

КВ-ГМ-23,26-150 қазандығына арналған РГМГ-20 (ГМ-20) жанарғыларының конструкциясы механикалық тозаңдататын форсунканың дәстүрлі түрін қолдана отырып, мазуттың механикалық шашырауын қарастырады.

Жанарғы алдындағы табиғи газдың қысымы 30кПа (0,3 кгс/$см^2$) төмен болмауы тиіс; форсунка алдындағы резервтік отын - мазут қысымы 200кпа (2,0 кгс/$см^2$) төмен болмауы тиіс, жанарғы алдындағы мазут температурасы 120° С кем болмауы тиіс.

1.5 Бекіту қорғау бекінісі

Тұтандыру-қорғау құрылғысы (ЗЗУ) табиғи газда (резервтік отын – мазутта) жұмыс істейтін жанарғыларды қашықтықтан жағуға, сондай-ақ Алау сөнген кезде қорғауға арналған. ЗЗУ келесі тораптардан тұрады:

а) темір;

б) СВФ-10 электромагниттік вентиль;

в) бобина;

г) фотодатчик;

д) басқару құралы.

БҚҚ қазандық автоматикасының жалпы схемасына қосылады немесе өз бетінше жұмыс істейді. Жиынтыққа кіретін басқарушы аспап және фотодатчик (сол экранда, оттықтың осі деңгейінде немесе оттықтың жоғарғы жағында оң жағында орнатылады) іске қосу блоктау элементтерінің бірінің функцияларын орындайды.

1.6 Қазанды қаптау

Қазандықты қаптау құбырлар арасында орналасқан құбырларға немесе мембраналарға тікелей бекітіле отырып стандартты орындалған (Нұсқаулық бөлек қоса беріледі).

Құбырлы қаптау үш қабатты жылу оқшаулағыш материалдардан тұрады:

а) металл тормен арматураланған глиноземдік цементтегі отқа төзімді шамотобетон;

б) орамадағы немесе МКРР-130 және МКРРХ-150 матрац түріндегі минералды мақта;

в) тығыздағыш газ өткізбейтін жағу, - оттықтың және конвективті бөлігінің, сондай-ақ қазандықтың сыртқы экранының түйіспесінде, сондай-ақ қазанның бетін сыртқы ылғалдан гидрооқшаулауды қамтамасыз етеді.

Көмудің жалпы қалыңдығы кемінде 125 мм.

Оттықтың барлық бұрыштары және конвективті бөліктердің бұрыштары бойынша, оттықтың конвективті бөлігімен (мембраналар жапсырмаға "пышақпен" жалғанады және өзара пісірілмеген) оттықтың қосқыш бөлігінің бұрыштары бойынша құбыр шоғырының деңгейіне дейін және одан төмен газға дейін ішінен қалыңдығы 55мм кем емес және ені 35-57мм аспайтын торға отқа төзімді шамотобетон қабатын жағу керек, сызбалар бойынша (КВ-ГМ-20.12.....СБ.).

Салмағы 1 $м^2$ қаптау 90 - 100кг.

1.7 Металл құрылымдары

Қазандыққа қызмет көрсету алаңдарының қаңқасы өзара байланысты тіректер мен Арқалықтардан тұратын дәнекерленген құрылым болып табылады. Қазандық еден деңгейінен 1650 мм деңгейінде және қазандықтың сыртқы конвективті бөлігінен 3250 ММ және 4200 мм деңгейінде. Қызмет көрсететін алаңдардың тірек тіректері 16 ГОСТ 8240 – 72 швеллерден орындалады.

Белгілерде 4530 мм, сыртқы бөліктері қазан және 5190 мм орналасқан үш сақтандырғыш клапан, олар бір мезгілде люк-лазом да топочное кеңістік

және жоғарғы конвективную бөлігі қызмет көрсету үшін барлық құбыр жану және конвективной бөліктерін қазанды теплоизолированной ішінен дверкой немесе клапандармен. Алаңдардың қаңқасының және қазандықтың конвективті бөлігінің барлық элементтері күшейтілген.

Қаңқаны үш белгіде ұстап тұратын тұғырлар қаңқаға қосымша кеңістіктік қаттылықты береді.

1.8 Соққы толқындар генераторы

Кезде қысқа мерзімді жұмысы және авариялық отын - мазут тазалау үшін конвективной бетінің қазандықтың от золовых және сажистых шөгінділердің қарастырылған генератор соқпалы толқындардың (ГУВ).

Соққы толқындар генераторын (ГУВ) пайдалану нұсқаулыққа сәйкес жүргізіледі: ГУВ-38 ПМД ЖТҚ 066753.03, ГОСТ Р 50592-93 сәйкес келеді; ТУ 7188-012-46119278-99. ЖТҚ ЖТҚ ММВ – 38 ЖТҚ паспорты және техникалық сипаттамасы 066753.03.

Техникалық сипаттамалары ГУВ-38 ПМД :

- ГУВ, МПа (кгс/см2) патронындағы оқ-дәрі газдарының ең жоғары қысымы-175 (1800).
- Жұмыс ресурсы, импульстер саны-5000.
- Габариттік өлшемдері, мм
- ұзындығы - 200;
- ұзындығы соплом - 400 ... 1000;
- ені - 140;
- биіктігі - 200;
- шүмектің сыртқы диаметрі - 25 – 40 – 60;
- бұйымның салмағы, кг - 10 артық емес.

ГУВ бұйымы мынадай негізгі бірліктерден тұрады (паспортты қараңыз): бекітпеден, қазанды бөліктен, көтермелі қашықтықтан соғу-түсіру механизмінен, шүмектен, негізден, ГУВ тасымалдауға арналған тұтқадан және бекітпенің тұтқасынан.

1.9 Қазан арматурасы

Қазандарды жеткізу жинақтылығы 1.1 кестеде көрсетілген.

1.1 кесте - қазандарды жеткізу жинақтылығы

		КВ-ГМ-11,63-150 с СТГ	КВ-ГМ-11,63-150 ГИО-сыз	КВ-ГМ-23,26-150 ГИО-сыз	КВ-ГМ-23,26-150 с СТГ
Клапан 1213-6-0				14	14

Вентиль 998-20-0				30	30
Вентилятор 19 ЦС 63		1	1	1	1
Вентилятор 30 ЦС 85					1
Задвижка Л 13099-02 Ду 150		2	2		
Задвижка Л 13099-02 Ду 200				2	2
Задвижка Л 13099-02 Ду 250					
Вентиль 588-10-0					
Вентиль 597-10-0					
Кран 11 ч 8 БКДу 80 (ауыстыру 31 ч6)		1			1
Шар тәрізді Кран 36.005		2			2
КШП 020025 00.00		50	50		
СОҚҚЫ ТОЛҚЫНДАР ГЕНЕРАТОРЫ (СТГ) - 38 ПМД					1
ШБК 015016 00.00	4				
ШБК 020016 00.00	20				
ШБК 020016 00.00	20				
ЗЗУ-4-700		1	1	1	1
30С 99НЖ					
Технологиялық блок ГИО			1		1
Шарлы бекіту краны ШБК			1		1

1.10 Қазандық жабдықтары

Су жылыту қазандықтарына арналған жобалаушының тарту үрлеу жабдығын іріктеуіне арналған кестесі 1.2 - кестеде көрсетілген.

1.2 кесте - су жылыту қазандықтарына арналған жобалаушының тарту үрлеу жабдығын іріктеуі

Қазандық	Дымосос	Саны	Эл/двигате	Вентилятор		Эл/двигател

			ль КВт/айналым мин		Саны	ь КВт/об.мин.
КВ-ГМ-23,26-150	ДН-17 г.Бийск	1	160/750	ВДН-12,5у г.Бийск		75/1000

2 КВ-ГМ-11,62 қазандығының есебі

1 Отынның төмен жылу шығару қабілеті-газ (мазут):

$$Q_H = 8620(9620)\text{ккал/м}^3$$

2 Отынның физикалық жылуы. Осы формула бойынша табамыз:

$$i_T = C_t \times \mathrm{t}_t = 7{,}6 \quad (47{,}5)\text{ккал/м3(кк/кг)}$$

3 Бар жылу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_P = \mathrm{Q}_H + \mathrm{i}_T = 8000 + 7{,}6 = 8627{,}6\ (9667{,}5)$$

4 Кететін газдардың температурасы. Нақтылаумен қолданылады:

$$\Theta_{ух} = 145\ (228)°\text{C}$$

5 Кететін газдардың энтальпиясы. Жылу құрамы кестесі бойынша:

$$I_{ух} = 523\ (861)\ \text{Ккал/кг}$$

6 Теориялық қажетті ауа саны энтальпиясы (≈30°C):

$$I_{\text{х.в.}} = c_B \times t_B \times V_0 = 24{,}5\ (24{,}5)$$

7 Кететін газдармен жылу шығыны:

$$q_2 = 5{,}7(8{,}6)\%$$

8 Механикалық күйдіруден жылу жоғалту:

$$q_4 = 0\ (0)\%$$

9 Химиялық күйдіруден жылу шығыны:

$$q_3 = 0\ \ (0{,}5)\%$$

10 Қоршаған ортаға жылудың шығындары:

$$q_5 = 1{,}0\ \ (1{,}0)\%$$

11 Жылу шығындарының сомасы. Барлық шығындарды қосамыз:

$$\sum \mathrm{q} = 6{,}2 + 0 + 0 + 1{,}1 = 8{,}0\ (11{,}0)\ \%$$

12 Пайдалы әсер коэффициенті:

$$\eta_{ка} = 100 - \sum \mathrm{q} = 100 - 7{,}3 = 93{,}3\ (89{,}9)$$

13 Жылуды сақтау коэффициенті:

$$\varphi = 1 - \frac{\mathrm{q5}}{100} = 1 - \frac{1{,}1}{100} = 0.99$$

14 Қазан шығысындағы судың энтальпиясы. Біз кестелерден табамыз:

$$\mathrm{i}'' = 150{,}3\ \text{Ккал/кг}$$

15 (t = 70°C) кірісіндегі қоректік судың энтальпиясы. Біз кестелерден табамыз:

$$\mathrm{i}' = 70{,}3\ \text{Ккал/кг}$$

16 Су шығыны. Осы формула бойынша табамыз:

$$\mathrm{D} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{i}'' - \mathrm{i}} \times 100\acute{0} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{i}'' - \mathrm{i}} \times 100\acute{0} = 49{,}5\ \text{т/сағ}$$

17 Отын шығыны. Осы формула бойынша табамыз:

$$B_p = Q \times \frac{100}{Q_p} \times \eta_{ka} = 20 \times \frac{100}{8007,6} \times 92,7 = 1247\ (1150,6) M^3/\text{сағ (кг/сағ)}$$

18 Көлемнің көрінетін жылу кернеуі. Осы формула бойынша табамыз:

$$\frac{Q}{V} = B_p \times Q_H / V = 2660 \times 20/98,5 = 278475\ (286156) \text{Ккал/м3} \times \text{сағ}$$

2.1 Қазандық оттығындағы жылу алмасуды есептеу

1 Оттық камераның көлемі. Конструкциядан анықтаймыз:

$$V = 38,6\ M^3$$

2 Толық сәуле-қыздыру бетін қабылдайды. Конструкциядан анықтаймыз:

$$\zeta H = 73,6\ M^2$$

3 Оттық қабырғаларының толық беті. Конструкциядан анықтаймыз:

$$F_{\text{стен}} = 73,6\ M^2$$

4 Сәуле шығару қабатының тиімді қалыңдығы. Осы формула бойынша табамыз:

$$s = 3,6 \times V_T / F_{\text{стен}} = 1,89\ \text{м}$$

5 Оттықтан шығатын газдардың температурасы. Нақтылаумен қабылдаймыз:

$$\Theta''_T = 981\ (1005)°C$$

6 Оттықтан шығатын газдардың температурасы

$$T''_T = \Theta''_T + 273 = 1254\ (1278)°\ K$$

7 Су буының көлемдік үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_{н2o} = 0,109$$

8 Бу және үшатомды газдардың жиынтық үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_n = 0,235$$

9 Сәулелердің әлсіреу коэффициенті:

$$k_r = 0,5$$

10 Оттық ортамен сіңіру күші:

$$k_{ps} = k_r \times r_n \times s = 0,30\ \text{м} \times \text{ат}$$

11 Жалынның жарқырайтын бөлігінің қара түсті деңгейі:

$$a_{cB} = 0,87\ (0,9)$$

12 Отынды жағу түрі мен тәсіліне байланысты Коэффициент:

$$m = 0,8$$

13 Оттықтың қара түсті дәрежесі:

$$a_T = \alpha_ф / \alpha_ф + (1 - \alpha_ф)\ \zeta\ \psi = 0,79\ (0,83)$$

14Температура максимумының салыстырмалы орналасуы:

$$X = 034\ (0,3)$$

15 Есептік коэффициент:

$$M = 0{,}4 \quad (0{,}43)$$

16 Оттықтағы артық ауа коэффициенті:

$$\alpha_T = 1{,}10 \ (1{,}15)$$

17 Оттыққа түсетін ауаның температурасы:

$$t_B = 10°C$$

18 Оттыққа ауамен енгізілетін жылу:

$$Q_B = \alpha_T \times c_B \times t_B \times V_0 = 28 \text{ Ккал/кг}$$

19 1 кг отын оттығындағы пайдалы жылу бөлу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_T = \frac{Q_p(100 - q_3)}{100} + Q_B = 8655{,}6(9695{,}5) \text{ Ккал/кг}$$

20 Отынның жануының теориялық температурасы. Жылу құрамы кестесі бойынша:

$$\Theta_a = 1860 \ (1878)°C$$

21 Оттықтан шығатын газдардың температурасы:

$$\Theta''_a = 980{,}8 \ (1005{,}6)°C$$

22 Оттықтан шығатын газдардың энтальпиясы:

$$I''_T = 3918 \ (4187) \text{ Ккал/кг}$$

23 Оттықтағы сәулеленумен берілген жылу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_л = \varphi(Q_T - I''_T) = 4652{,}6 \ (5367) \text{Ккал/кг}$$

Қазан фестонын есептеу

1 Фестонның толық беті. Конструкциядан:

$$H_ф = 4{,}2 \ M^2$$

2 Толық сәуле-фестон шоғырының бетін қабылдайды. Конструкциядан:

$$H_л = 2{,}2 \ M^2$$

3 Фестон құбырларының диаметрі. Конструкциядан:

$$d \times s = 57 \times 4$$

4 Салыстырмалы қадам. Конструкциядан:

$$S_1/d = 81 : 57 = 1{,}42$$

5 Салыстырмалы бойлық қадам:

$$S_2/d = 230 : 57 = 4{,}03$$

6 Газ жүрісі бойынша құбырлар қатарының саны:

$$z = 2 \text{ Кол.}$$

7 Газ жүрісі бойынша құбырлар қатарының саны:

$$F = 1{,}15 \ M^2$$

8 Газдардың сәуле шығаратын қабатының тиімді қалыңдығы:

$$s = 0{,}473 \text{м}$$

9 Фестонды қыздырудың есептік беті:

$$H_р = H_ф - H_л = 4{,}2 - 2{,}2 = 2\ M^2$$

10 Фестон алдындағы газ температурасы:

$$\acute{\theta} = 980{,}8\ (1005{,}6)°C$$

11 Фестон алдындағы газдың энтальпиясы:

$$I''_T = 3918\ (4187) Ккал/кг$$

12 Фестонның артындағы газ температурасы:

$$\theta'' = 936{,}8\ (967{,}6)°C$$

13 Фестонның артындағы газдардың энтальпиясы:

$$I'' = 3723\ (4024) Ккал/кг$$

14 Баланс бойынша фестон құбырларын жылу қабылдау:

$$Q_б = \varphi(I' - I'') = 193\ (161) Ккал/кг$$

15 Судың орташа температурасы:

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2} = 110°C$$

16 Газдардың орташа температурасы:

$$\theta'_{cp} = \frac{\acute{\theta} + \acute{\theta}''}{2} = 959\ (986{,}6)°C$$

17 Орташа температуралық арын:

$$\Delta t = \theta'_{cp} - t_{cp} = 1069\ (1096)°C$$

18 1 кг балқытылған газ көлемі (α = 1,1 кезінде). Кестелерден көлемін:

$$V_r = 12.1\ (12{,}92) М3/кг$$

19 Көлемдер кестесінен H2O көлемдік үлесі:

$$r_{H2O} = 0{,}108$$

20 Бу және үшатомды газдардың жиынтық көлемдік үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_n = 0{,}235$$

21 Газдардың орташа жылдамдығы:

$$W = 5{,}7\ (6{,}2) м/с$$

22 Конвекцияның жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_k = 48{,}4\ (51) Ккал/м^2ч \times гр$$

23 Ластану коэффициенті:

$$E = 0{,}01\ (0{,}015) м^2ч\ °C/ккал$$

24 Газ сәулелерінің әлсіреу коэффициенті:

$$k_r = 1{,}25$$

25 Құбырдың ластанған қабырғасының температурасы:

$$t_з = tср + \varepsilon Q_B B_p / H_p = 313\ (446)°C$$

26 Сәулеленумен жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_a = \alpha \times C_z \alpha_л = 31\ (41) Ккал/м^2ч\ °C$$

27 Жылу беру коэффициенті:

$$K = 44{,}3\ \ (38{,}6) Ккал/м^2ч\ °C$$

28 Фестонның жылу қабылдауы:

$$Q_л^ф = kH_p \frac{\Delta t}{B_p} = 159\ \ (154) Ккал/кг$$

29 Жылу беру теңгерімі мен теңдеуі бойынша жылу қабылдаудың айырмашылығы:

$$- = \frac{Q_л^ф - Q_б}{Q_б} \times 100 = -1{,}7\ \ (0{,}43\%)$$

1 және2 сатылы конвективті шоғырын есептеу

1 Конвективті будың екі сатылы құбыр диаметрі:

$$d \times s = 28 \times 3$$

2 Құбырлардың бірінші және екінші буында екі дәрежеде орналасуы:

Шахматное

3 Екі конвективті буда құбырлардың салыстырмалы көлденең қадамы:

$$S_1/d = 64:28 = 2{,}285$$

4 Екі конвективті будың салыстырмалы бойлық қадамы:

$$S_2/d = 40:28 = 1{,}428$$

5 Қазандықтың барлық конвективті бөлігін қыздырудың жиынтық беті:

$$H = 221{,}5$$

6 Екі буындағы газ жүрісі бойынша құбыр қатарының саны:

$$Z = 72 \text{ саны.}$$

7 Бірінші және екінші буындағы газдардың өтуі үшін тірі қима:

$$F = 0{,}744\ M^2$$

8 Газдардың сәуле шығаратын қабатының тиімді қалыңдығы:

$$S = 0{,}083 \text{ м}$$

9 Отынның есептік шығыны-табиғи газ, жақшадағы (мазут үшін):

$$B_p = 1247\ (1150{,}6)\ \text{Кг/час}$$

10 Газдардың орташа көлемі:

$$V_r = 12.1\ \ (12{,}92) M^3/кг$$

11 Бу және үшатомды газдардың көлемдік үлесі:

$$r_n = 0{,}227$$

12 Су буының көлемдік үлесі:

$$r_{H2O} = 0{,}104$$

13 Бірінші конвективті будың алдындағы газ температурасы:

$$\Theta' = 936{,}8\ \ (967{,}6)°\ C$$

14 Бірінші конвективті будың алдындағы газдың энтальпиясы:

$$I'' = 3723\ \ (4024)\ Ккал/кг$$

15 Сорылған ауа жылы:

$$I_{прис} = 4{,}7 \text{ Ккал/кг}$$

16 Екінші будан (қазан) кейінгі газ температурасы):

$$\Theta'' = 145\ (228)°\ C$$

17 Екінші конвективті шоғырдағы (қазан) газдардың энтальпиясы):

$$I''_{котлом} = 523\ (861) \text{ Ккал/кг}$$

18 Екінші конвективті шоғырдағы (қазан) газдардың энтальпиясы):

$$Q_б = I'' - I''_{котлом} + I''_{прис} = 3173\ (3136) \text{ Ккал/кг}$$

19 Бірінші конвективті буға кіретін су температурасы:

$$t'_в = 70(112)°\ C$$

20 Екінші конвективті шоғырдан шығатын судың температурасы:

$$t''_в = 110\ (150)°\ C$$

21 Үлкен температуралық арын:

$$\Delta t_{бол} = 866\ (855)°\ C$$

22 Аз температуралық арын:

$$\Delta t_{менш} = 35\ (78)°\ C$$

23 Орташа арифметикалық температуралық арын:

$$\Delta t_{лог} = (\Delta t_б - \Delta t_м)/\lg(\Delta t_б|\ \Delta t_м) = 397\ (324)°\ C$$

24 Газдардың орташа температурасы:

$$\Theta_{ср} = 0{,}5\ (\Theta' + \Theta'') = 541\ (598)°C$$

25 Газдардың секундтық шығыны:

$$V_г^{сек} = \frac{V_г B_р T_{ср}}{273} \times 3600 = 8{,}3\ (9{,}0) M^3/сек$$

26 Конвективті будағы газдардың орташа жылдамдығы:

$$W_г = \frac{V_г^{сек}}{F} = 11{,}1\ (12{,}1) м/сек$$

27 Конвекцияның жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_k = 92{,}5\ (97{,}4) Ккал/м^2 сағ\ °\ C$$

28 Жылыту бетінің жылу кернеуі:

$$q = \frac{B_р Q_б}{H} = 17863\ (16290) Ккал/сағ \times м^2$$

29 Ластану коэффициенті:

$$\varepsilon = 0{,}01\ (0{,}013) м^2 сағ\ °C/ккал$$

30 Қабырғалардың сыртқы ластану температурасы:

$$t_з = t + \varepsilon q = 268\ (343)°C$$

31 Ағынның сіңіру күші:

$$p_{ns} = p \times r\ n\ s\ (p = 1атм) = 0{,}02\ м \times ат$$

32 Үшатомды газдармен сәулелердің әлсіреу коэффициенті:

$$k_p = 4{,}3$$

33 Газдардың қара түсті дәрежесі:

$$a = 0{,}087$$

34 Сәулеленумен жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_л = а \times c_a \times \alpha_л = 8{,}1 Ккал/м^2 сағ$$

35 Газдардан суға жылу беру коэффициенті:

$$k = \frac{\alpha_л + \alpha_k}{1} + \varepsilon(\alpha_л + \alpha_k) = 50{,}1\ (48{,}8) Ккал/м^2 сағ$$

36 Жылу беру теңдеуі бойынша конвективті бөлікті жылу қабылдау:

$$Q_T = k \times H \times \frac{\Delta t}{B_p} = \mathbf{3533}\ (\mathbf{3044}) Ккал/кг$$

37 Жылу беру теңгерімі мен теңдеуі бойынша жылу қабылдаудың айырмашылығы:

$$\Delta Q = 100 \times \frac{Q_T - Q_б}{Q_б} = \mathbf{1{,}13}\ (\mathbf{-0{,}29})\%$$

Жылу балансын анықтау

1 Пайдалы пайдаланылған жылу-газ (мазут):

$$Q'' = Q_p \times \eta_{ka} \times 0{,}01 = 8049\ (8691) Ккал/м^3 (кг)$$

2 Қазандықтың жеке элементтері бойынша пайдалы пайдаланылатын жылу:

2.1 Оттықта:

$$Q_т = 2609{,}8\ (3402) Ккал/м^3 (кг)$$

2.2 Фестонда:

$$Q_ф = 4652\ (5367) Ккал/м^3 (кг)$$

2.3 Бұл конвективной бөліктері:

$$Q_{конвек} = 3533\ (3044) Ккал/м^3 (кг)$$

3 Қазандық элементтері бойынша пайдалы пайдаланылған жылу сомасы:

$$Q_{пол} = \sum Q_т + Q_ф + Q_{конвек} = 8344\ (8565) Ккал/м^3 (кг)$$

Қазандықтың жылу балансының есептеу байламдары:

$$\Delta Q = Q'' - Q_{пол}(1 - q_4)|100 = -2{,}95\ (1{,}26) Ккал/м^3 (кг)$$

Қазандықтың жылу балансының салыстырмалы байланысы:

$$\Delta \frac{Q}{Q_P} = \left(\Delta \frac{Q}{Q_P}\right) \times 100 \approx -0{,}034\ (0{,}012)\%$$

2.2 КВ-ГМ-11-62 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі

1 КВ-ГМ-11-62 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі

$$Q = 10\ (10) ккал/ч\ (МВт)$$

2 Кіре берістегі су температурасы:

$$t' = 70°C$$

3 Қазандықтан шығатын судың температурасы:

$$t'' = 150°C$$

4 Судың орташа температурасы:

$$t_{ср} = t' + t'' = 110\ °C$$

5 Қазан арқылы су шығыны (ең көп жақшада)

$$D = 123{,}6т/час$$

6 Судың орташа үлес көлемі:

$$v_в = 0{,}0010506м^2/кг$$

7 Секундтық су шығыны:

$$D_{сек} = D\ v\ в\ \times 10^3/3600 = 0{,}036м^3/сек$$

Ысырма кедергісі

8 Ысырма қимасы:

$$F_{задв} = 0{,}785 \times d2 = 0{,}04906м^2$$

9 Екі ысырмадағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{задв}} = 0{,}73м/сек$$

10 Ысырманың кедергі коэффициенті:

$$\zeta = 0.2$$

11 Ысырма кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\zeta w^2}{2gv_в} = 5{,}2кГ/м^2$$

Кіріс коллекторының жеткізуші құбырлары

12 Саны:

$$n = 2$$

13 Құбырдың сыртқы диаметрі және қабырға қалыңдығы:

d×δ=219/10мм

14 Құбырдың көлденең қимасының ауданы:

$$F_{тр} = 0{,}785 \times d^2\ \times 2 = 0.098М^2$$

15 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_o = 0.06М$$

16 Құбыр ұзындығы:

$$l = 8М$$

17 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\zeta_{тр} = \lambda_0 \times l = 0{,}48$$

18 Бұрылыс кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0.2$$

19 Бұрылыстар саны:

$$n = 2$$

20 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{тр} - \sum \zeta_{поа} = 0{,}68$$

21 Құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w \frac{D_{сек}}{F_{задв}} = 0{,}73 м/сек$$

22 Құбыр кедергісі:

$$\Delta P_{тр} = \frac{\sum \zeta \times \ w^2}{2gv_B} = 17{,}7 кГ/м^2$$

Қазандықтың төменгі оттық экраны

23 Экран құбыр диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

24 Төменгі экранның бұру түтіктерінің саны:

$$n = 66$$

25 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times \ n = \ 0{,}1455 \ м^2$$

26 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098 м^2$$

28 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

29 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40 \frac{1}{м}$$

30 Құбыр ұзындығы:

$$1 = 12{,}39 \ М$$

31 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times 1 = \ 4{,}956$$

32 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

33 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0{,}2$$

34 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 7{,}356$$

35 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{экр}} = 0{,}25\ м/с$$

36 Төменгі экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times \frac{w^2}{2g} v_B = 22{,}4 \frac{кГ}{м^2}$$

Фестонды экран

1 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455\ м^2$$

2 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_п} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

4 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0.7$$

5 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda o = 0.40\ 1/м$$

6 Фестон экраны құбырларының ұзындығы:

$$1 = 5.2\ М$$

7 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 2{,}08$$

8 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1.5$$

9 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 4.28$$

10 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{экр}} = 0{,}25\ м/с$$

11 Фестонды экран кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\Delta P \times w^2}{2g v_B} = 13\ \frac{кГ}{м^2}$$

Жоғарғы және алдыңғы оттық экран

1 Экран құбыр диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

2 Жоғарғы экранның бұру түтіктерінің саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455\ м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{п}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0.7$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0.40\ 1/м$$

8 Жоғарғы және алдыңғы экран құбырларының ұзындығы:

$$1 = 12.9\ М$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5.16$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1.5$$

11 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0{,}2$$

12 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 7.56$$

13 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{экр}} = 0{,}23\ м/с$$

14 Жоғарғы және алдыңғы экранның кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\Delta P \times w^2}{2gv_B} = 23\ \frac{кГ}{м^2}$$

Бүйірлік экран:

1 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1278\ м^2$$

2 Бүйір экранына (коллекторлардың) жеткізуші құбырлардың қимасы):

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}3 > 1$$

4 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті (кіру саны-5):

$$\zeta_{вх} = 5 \times 0{,}7 = 3{,}5$$

5 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

6 Бүйірлік экран құбырларының ұзындығы (кіру саны-5):

$$l = 5 \times 4{,}12 = 20{,}6\ м$$

7 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5 \times 1{,}68 = 8{,}4$$

8 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті (кіру саны-5):

$$\zeta_{вых} = 5 \times 1{,}5 = 7{,}5$$

9 180° бұрылу кезіндегі кедергі коэффициенті° (5 бұрылыс бойынша):

$$\zeta_{пов} = 5 \times 0{,}3 = 1{,}5$$

10 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 20{,}9$$

11 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}28$$

12 Бүйірлік экран кедергісі :

$$\Delta P = \sum\zeta \times \frac{w^2}{2gv_в} = \mathbf{80}\ кГ/м^2$$

Сыртқы оттық экраны

1 Сыртқы экран құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

2 Саны таратын құбырлардың тыльного экран:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455\ м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Сыртқы экран оттық құбыр ұзындығы

$$l = 1{,}7м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 0{,}68$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

11 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0{,}2$$

12 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 3{,}08$$

13 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}25$$

14 Сыртқы экран оттық кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2gv_в = \mathbf{9}кГ/м^2$$

Конвективті бөліктің жоғарғы экраны

1 Жоғарғы конвективті экранның Құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 3{,}5$$

2 Жоғарғы конвективті экранның бұрғыш құбырларының саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455\ м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 5 \times 0{,}7 = 3{,}5$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Жоғарғы конвективті экран құбырларының ұзындығы:

$$l = 5 \times 4{,}12 = 20{,}6\ м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5 \times 1{,}68 = 8{,}4$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 5 \times 1{,}5 = 7{,}5$$

11 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 20{,}9$$

12 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}25$$

13 Жоғарғы конвективті экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{12}\ кГ/м^2$$

Қайта жіберу құбырлардың кедергісі

1 Құбырлар саны:

$$n = 4$$

2 Өткізу құбырлары қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 203 \times 10$$

3 Қайта жіберу құбырларының қимасы:

$$F_{переп} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1051\ м^2$$

4 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

5 Қайта жіберу құбырларының ұзындығы:

$$l = 5{,}75\ м$$

6 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 2{,}3$$

7 90°құбырлардың 2 бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 2 \times 0{,}2 = 0{,}4$$

8 Коллекторға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

9 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

10 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 8{,}35$$

11 Қайта жіберу құбырларындағы судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{перепуск} = 0{,}34\ м/с$$

12 Қайта жіберу құбырлардың кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{47}\ кГ/м^2$$

Конвективті бөліктің төменгі экраны

1 Жоғарғы конвективті экранның Құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 3{,}5$$

2 Төменгі конвективті экранның бұрғыш құбырларының саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455\ м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098\ м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 5 \times 0{,}7 = 3{,}5$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Жоғарғы конвективті экран құбырларының ұзындығы:

$$l = 5 \times 4{,}12 = 20{,}6\ м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5 \times 1{,}68 = 8{,}4$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 5 \times 1{,}5 = 7{,}5$$

11 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 20{,}9$$

12 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}25$$

13 Жоғарғы конвективті экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{12}\ кГ/м^2$$

90°-қа күрт бұрылу кедергісі

1 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}098\ м^2$$

2 Қайта жіберу құбырларындағы судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{кол} = 0{,}37$$

3 90° - ға күрт бұрылыстардың кедергі коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 1{,}75$$

4 Күрт бұрылу кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{пов} \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{11}\ кГ/м^2$$

Конвективті бөлік тіректерінің кедергісі

1 Конвективті тіреуіш құбырлар қабырғасының диаметрі және қалыңдығы:

$$F_{стояк} = d \times \delta = 83 \times 5$$

2 Тіреуіштердің қимасы (N =14):

$$F_{стояк} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}058\ м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}07 > 1$$

4 Тірекке кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

5 Тіреулердегі судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} \ / \ F_{стояк} = 0{,}62\ м/с$$

6 Тірекке кіру кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times\ w^2 \frac{v_в}{2g} = \mathbf{13{,}1}\ кГ/м^2$$

Конвективті бөліктігі жыланның кедергісі

1 Жылан түтіктері қабырғасының диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 32 \times 3$$

2 Змеевиктерге апаратын құбырлардың қимасы (тіреуіштер):

$$F_{стояк} = 0{,}058 м^2$$

3 Саны бұру құбырларының ирек:

$$n = 66$$

4 Бұрғыш ирек құбырлардың қимасы:

$$F_{змеев} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}059 м^2$$

5 Ирек құбырларына кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

6 Змеевиктер секциясына кіру саны:

$$n = 5$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Ирек құбырлардың ұзындығы (құбыр нөмірлері бойынша орташаланған):

$$l = \ 46м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times\ l = 18{,}4$$

10 Тірекке шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 5\ \times\ 1{,}5\ =\ 7{,}5$$

12 180°бұру кезіндегі кедергі коэффициенті

$$\zeta_{пов} = 0{,}3$$

13 Бұрылыстар саны:

$$n = 5$$

14 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 30{,}9$$

15 Жылан түтіктеріндегі судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{стояк} = 0{,}61 \text{ м/с}$$

16 Қазандықтың конвективті бөлігінің жыланевиктерінің кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{561} \text{ кГ/м}^2$$

Тіреулерден коллекторға шығу

1 Тіреулердегі судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{стояк} = 0{,}62 \text{ м/с}$$

2 Тіреулерден шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

3 Конвективті бағандардан шығу кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times w^2 \frac{v_в}{2g} = \mathbf{28{,}1} \text{ кГ/м}^2$$

Қазандықтың гидравликалық кедергісі (максималды):

$$\sum \mathbf{\Delta} P = \mathbf{5{,}2 + 17{,}7 + 2{,}4 + 13 + 23 + 80 + 9 + 12 + 47 + 12 + 11 + 13{,}1 + 561 + 28{,}1 = 0{,}85} \text{ кг/см}^2 (\mathbf{0{,}823} \text{ атм})$$

3 КВ-ГМ-23,2 қазандығының есебі

1 Отынның төмен жылу шығару қабілеті-газ (мазут):

$$Q_H = 8000(9240)\text{ккал/м}^3$$

2 Отынның физикалық жылуы. Осы формула бойынша табамыз:

$$i_T = C_t \times \mathrm{t}_t = 7{,}6 \quad (47{,}5)\text{ккал/м}^3(\text{кк/кг})$$

3 Бар жылу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_P = \mathrm{Q}_H + \mathrm{i}_T = 8000 + 7{,}6 = 8007{,}6\ (9247{,}6)$$

4 Кететін газдардың температурасы. Нақтылаумен қолданылады:

$$\Theta_{ух} = 140\ (220)°\text{C}$$

5 Кететін газдардың энтальпиясы. Жылу құрамы кестесі бойынша:

$$I_{ух} = 615\ (903)\ \text{Ккал/кг}$$

6 Теориялық қажетті ауа саны энтальпиясы (≈30°C):

$$I_{\text{х.в.}} = c_B \times t_B \times V_0 = 24{,}5\ (24{,}5)$$

7 Кететін газдармен жылу шығыны:

$$q_2 = 5{,}7(8{,}6)\%$$

8 Механикалық күйдіруден жылу жоғалту:

$$q_4 = 0\ (0)\%$$

9 Химиялық күйдіруден жылу шығыны:

$$q_3 = 0\ \ (0{,}5)\%$$

10 Қоршаған ортаға жылудың шығындары:

$$q_5 = 1{,}0\ \ (1{,}0)\%$$

11 Жылу шығындарының сомасы. Барлық шығындарды қосамыз:

$$\sum \mathrm{q} = 6{,}2 + 0 + 0 + 1{,}1 = 7{,}3\ (10{,}2)\ \%$$

12 Пайдалы әсер коэффициенті:

$$\eta_{ka} = 100 - \sum \mathrm{q} = 100 - 7{,}3 = 92{,}7\ (89{,}8)$$

13 Жылуды сақтау коэффициенті:

$$\varphi = 1 - \frac{\mathrm{q5}}{100} = 1 - \frac{1{,}1}{100} = 0.989$$

14 Қазан шығысындағы судың энтальпиясы. Біз кестелерден табамыз:

$$\mathrm{i}'' = 150\ \text{Ккал/кг}$$

15 (t = 70°C) кірісіндегі қоректік судың энтальпиясы. Біз кестелерден табамыз:

$$\mathrm{i}' = 70\ \text{Ккал/кг}$$

16 Су шығыны. Осы формула бойынша табамыз:

$$\mathrm{D} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{i}'' - \mathrm{i}} \times 100\acute{0} = \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{i}'' - \mathrm{i}} \times 100\acute{0} = 247\ \text{т/сағ}$$

17 Отын шығыны. Осы формула бойынша табамыз:

$$B_p = Q \times \frac{100}{Q_p} \times \eta_{ka} = 20 \times \frac{100}{8007,6} \times 92,7 = 2660\ (2450) M^3/\text{сағ (кг/сағ)}$$

18 Көлемнің көрінетін жылу кернеуі. Осы формула бойынша табамыз:

$$\frac{Q}{V} = B_p \times Q_H / V = 2660 \times 20/98,5 = 216040,6\ (229827,4) \text{Ккал/м}^3 \times \text{сағ}$$

3.1 Қазандық оттығындағы жылу алмасуды есептеу

1 Оттық камераның көлемі. Конструкциядан анықтаймыз:

$$V = 98,5\ M^3$$

2 Толық сәуле-қыздыру бетін қабылдайды. Конструкциядан анықтаймыз:

$$\zeta H = 103,6\ M^2$$

3 Оттық қабырғаларының толық беті. Конструкциядан анықтаймыз:

$$F_{\text{стен}} = 103,6\ M^2$$

4 Сәуле шығару қабатының тиімді қалыңдығы. Осы формула бойынша табамыз:

$$s = 3,6 \times \frac{V_T}{F_{\text{стен}}} = 1,2 \text{ м}$$

5 Оттықтан шығатын газдардың температурасы. Нақтылаумен қабылдаймыз:

$$\Theta''_T = 1100\ (1075)°\ C$$

6 Оттықтан шығатын газдардың температурасы.

$$T''_T = \Theta''_T + 273 = 1373\ (1348)°K$$

7 Су буының көлемдік үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_{H2o} = 0,109$$

8 Бу және үшатомды газдардың жиынтық үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_n = 0,235$$

9 Сәулелердің әлсіреу коэффициенті:

$$k_r = 0,5$$

10 Оттық ортамен сіңіру күші:

$$k_{ps} = k_r \times r_n \times s = 0,5 \text{ м} \times \text{ат}$$

11 Жалынның жарқырайтын бөлігінің қара түсті деңгейі:

$$a_{cB} = 0,87\ (0,9)$$

12 Отынды жағу түрі мен тәсіліне байланысты Коэффициент:

$$m = 0,8$$

13 Оттықтың қара түсті дәрежесі:

$$a_T = \alpha_ф / \alpha_ф + (1 - \alpha_ф)\, \zeta\, \psi = 0,449(0,62)$$

14 Температура максимумының салыстырмалы орналасуы:

$$X = 034\ (0,3)$$

15 Есептік коэффициент:

$$M = 0{,}4 \quad (0{,}43)$$

16 Оттықтағы артық ауа коэффициенті:

$$\alpha_T = 1{,}10 \ (1{,}15)$$

17 Оттыққа түсетін ауаның температурасы:

$$t_B = 30°C$$

18 Оттыққа ауамен енгізілетін жылу:

$$Q_B = \alpha_T \times c_B \times t_B \times V_0 = 19 \text{ Ккал/кг}$$

19 1 кг отын оттығындағы пайдалы жылу бөлу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_T = Q_p(100 - q_3)/100 + Q_B = 8804{,}2 \text{ Ккал/кг}$$

20 Отынның жануының теориялық температурасы. Жылу құрамы кестесі бойынша:

$$\Theta_a = 1874(1960)°C$$

21 Оттықтан шығатын газдардың температурасы:

$$\Theta''_a = 1100(1075)°C$$

22 Оттықтан шығатын газдардың энтальпиясы:

$$I''_T = 5487 \ (5756) \text{Ккал/кг}$$

23 Оттықтағы сәулеленумен берілген жылу. Осы формула бойынша табамыз:

$$Q_л = \varphi(Q_T - I''_T) = 3280{,}7 \ (3014{,}6) \text{Ккал/кг}$$

Қазан фестонын есептеу

1 Фестонның толық беті. Конструкциядан:

$$H_ф = 10{,}3 \ M^2$$

2 Толық сәуле-фестон шоғырының бетін қабылдайды. Конструкциядан:

$$H_л = 7{,}5 \ M^2$$

3 Фестон құбырларының диаметрі. Конструкциядан:

$$d \times s = 57 \times 4$$

4 Салыстырмалы қадам. Конструкциядан:

$$S_1/d = 81 : 57 = 1{,}42$$

5 Салыстырмалы бойлық қадам:

$$S_2/d = 230 : 57 = 4{,}03$$

6 Газ жүрісі бойынша құбырлар қатарының саны:

$$z = 2 \text{ Кол.}$$

7 Газ жүрісі бойынша құбырлар қатарының саны:

$$F = 4{,}03 \ M^2$$

8 Газдардың сәуле шығаратын қабатының тиімді қалыңдығы:

$$s = 0{,}473 \text{ м}$$

9 Фестонды қыздырудың есептік беті:

$$H_р = H_ф - H_л = 10{,}3 - 7{,}5 = 2{,}8\ M^2$$

10 Фестон алдындағы газ температурасы:

$$\acute{\theta} = 1227\ (1231)°C$$

11 Фестон алдындағы газдың энтальпиясы:

$$I''_T = 5436\ (5699)\ Ккал/кг$$

12 Фестонның артындағы газ температурасы:

$$\theta'' = 1195\ (1197)°C$$

13 Фестонның артындағы газдардың энтальпиясы:

$$I'' = 1038\ (1037) Ккал/кг$$

14 Баланс бойынша фестон құбырларын жылу қабылдау:

$$Q_б = \varphi(I' - I'') = 193\ (161) Ккал/кг$$

15 Судың орташа температурасы:

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2} = 112°C$$

16 Газдардың орташа температурасы:

$$\theta'_{cp} = \frac{\acute{\theta} + \acute{\theta}''}{2} = 1207\ (1218)°C$$

17 Орташа температуралық арын:

$$\Delta t = \theta'_{cp} - t_{cp} = 960(942)°C$$

18 1 кг балқытылған газ көлемі (α = 1,1 кезінде). Кестелерден көлемін:

$$V_r = 12.1\ (12{,}92) М3/кг$$

19 Көлемдер кестесінен H2O көлемдік үлесі:

$$r_{H2O} = 0{,}108$$

20 Бу және үшатомды газдардың жиынтық көлемдік үлесі. Көлем кестесінен:

$$r_n = 0{,}235$$

21 Газдардың орташа жылдамдығы:

$$W = 10{,}3\ (10{,}9) м/с$$

22 Конвекцияның жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_k = 65{,}8\ (63{,}1) Ккал/м^2 сағ \times гр$$

23 Ластану коэффициенті:

$$E = 0{,}01\ (0{,}015) м^2 сағ\ °C/ккал$$

24 Газ сәулелерінің әлсіреу коэффициенті:

$$k_r = 1{,}25$$

25 Құбырдың ластанған қабырғасының температурасы:

$$t_з = tср + \varepsilon Q_B B_p / H_p = 837{,}6\ (842)°C$$

26 Сәулеленумен жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_a = \alpha \times C_z \alpha_л = 47\ (52) Ккал/м^2 сағ$$

27 Жылу беру коэффициенті:

$$K = 74{,}2\ \ (51{,}4)\text{Ккал/м}^2\text{сағ °C}$$

28 Фестонның жылу қабылдауы:

$$Q_л^ф = kH_p \frac{\Delta t}{B_p} = 294\ \ (212)\text{Ккал/кг}$$

29 Жылу беру теңгерімі мен теңдеуі бойынша жылу қабылдаудың айырмашылығы:

$$- = (Q_л^ф - Q_б)/\ Q_б \times 100 = 35{,}2\%\ \ (68\%)$$

1 және2 сатылы конвективті шоғырын есептеу

1 Конвективті будың екі сатылы құбыр диаметрі:

$$d \times s = 28 \times 3$$

2 Құбырлардың бірінші және екінші буында екі дәрежеде орналасуы:

Шахматное

3 Екі конвективті буда құбырлардың салыстырмалы көлденең қадамы:

$$S_1/\ d = 64{:}\,28 = 2{,}285$$

4 Екі конвективті будың салыстырмалы бойлық қадамы:

$$S_2/\ d = 40{:}\,28 = 1{,}428$$

5 Қазандықтың барлық конвективті бөлігін қыздырудың жиынтық беті:

$$H = 411$$

6 Екі буындағы газ жүрісі бойынша құбыр қатарының саны:

$$Z = 72 \text{ саны.}$$

7 Бірінші және екінші буындағы газдардың өтуі үшін тірі қима:

$$F = 2{,}56\ M^2$$

8 Газдардың сәуле шығаратын қабатының тиімді қалыңдығы:

$$S = 0{,}083\text{м}$$

9 Отынның есептік шығыны-табиғи газ, жақшадағы (мазут үшін):

$$B_p = 2660\ (24430)\ \ \text{Кг/сағ}$$

10 Газдардың орташа көлемі:

$$V_r = 12.1\ \ (12{,}92)\ M^3/\text{кг}$$

11 Бу және үшатомды газдардың көлемдік үлесі:

$$r_n = 0{,}227$$

12 Су буының көлемдік үлесі:

$$r_{H2O} = 0{,}104$$

13 Бірінші конвективті будың алдындағы газ температурасы:

$$\Theta' = 1195\ \ (1197)°\text{C}$$

14 Бірінші конвективті будың алдындағы газдың энтальпиясы:

$$I'' = 3723\ \ (4024)\text{Ккал/кг}$$

15 Сорылған ауа жылы:

$$I_{прис} = 4{,}7\ \text{Ккал/кг}$$

16 Екінші будан (қазан) кейінгі газ температурасы):

$$\Theta'' = 157\ (220)°C$$

17 Екінші конвективті шоғырдағы (қазан) газдардың энтальпиясы):

$$I''_{котлом} = 615\ (903) Ккал/кг$$

18 Екінші конвективті шоғырдағы (қазан) газдардың энтальпиясы):

$$Q_б = I'' - I''_{котлом} + I''_{прис} = 4668\ (4625{,}7) Ккал/кг$$

19 Бірінші конвективті буға кіретін су температурасы:

$$t'_в = 110°C$$

20 Екінші конвективті шоғырдан шығатын судың температурасы:

$$t''_в = 148\ °C$$

21 Үлкен температуралық арын:

$$\Delta t_{бол} = 1085\ (1087)°C$$

22 Аз температуралық арын:

$$\Delta t_{менш} = 67\ (110)°C$$

23 Орташа арифметикалық температуралық арын:

$$\Delta t_{лог} = (\Delta t_б - \Delta t_м)/\lg(\Delta t_б | \Delta t_м) = 318\ (379)°C$$

24 Газдардың орташа температурасы:

$$\Theta_{ср} = 0{,}5\ (\Theta' + \Theta'') = 440\ (510)°C$$

25 Газдардың секундтық шығыны:

$$V_г^{сек} = \frac{V_г B_р T_{ср}}{273} \times 3600 = 85{,}5\ (82{,}1) M^3/сек$$

26 Конвективті будағы газдардың орташа жылдамдығы:

$$W_г = \frac{V_г^{сек}}{F} = 8{,}8\ (9{,}3) м/сек$$

27 Конвекцияның жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_k = 83{,}9\ (82{,}5) Ккал/м^2 ч\ °C$$

28 Жылыту бетінің жылу кернеуі:

$$q = \frac{B_р Q_б}{H} = 83165{,}3 (74617{,}8) Ккал/сағ \times м^2$$

29 Ластану коэффициенті:

$$\varepsilon = 0{,}01\ (0{,}01) м^2 сағ\ °C/ккал$$

30 Қабырғалардың сыртқы ластану температурасы:

$$t_з = t + \varepsilon q = 1377\ (1236)°C$$

31 Ағынның сіңіру күші:

$$p_{ns} = p \times r\ n\ s\ (p = 1 атм) = 0{,}27\ м \times ат$$

32 Үшатомды газдармен сәулелердің әлсіреу коэффициенті:

$$k_p = 4{,}3$$

33 Газдардың қара түсті дәрежесі:

$$a = 0{,}087$$

34 Сәулеленумен жылу беру коэффициенті:

$$\alpha_л = а \times c_a \times \alpha_л = 8{,}1 Ккал/м^2 сағ$$

35 Газдардан суға жылу беру коэффициенті:

$$k = \frac{\alpha_л + \alpha_k}{1} + \varepsilon(\alpha_л + \alpha_k) = 74{,}5\ (56{,}9) Ккал/м^2 сағ$$

36 Жылу беру теңдеуі бойынша конвективті бөлікті жылу қабылдау:

$$Q_T = k \times H \times \frac{\Delta t}{B_p} = \mathbf{3630}\ (\mathbf{3587}) Ккал/кг$$

37 Жылу беру теңгерімі мен теңдеуі бойынша жылу қабылдаудың айырмашылығы:

$$\Delta Q = 100 \times \frac{Q_T - Q_б}{Q_б} = \mathbf{0,8}\ (\mathbf{0,8})\%$$

Жылу балансын анықтау

1 Пайдалы пайдаланылған жылу-газ (мазут):

$$Q'' = Q_p \times \eta_{ka} \times 0{,}01 = 7383\ (8340) Ккал/м^3 (кг)$$

2 Қазандықтың жеке элементтері бойынша пайдалы пайдаланылатын жылу:

2.1 Оттықта:

$$Q_т = 2609{,}8\ (3402) Ккал/м^3 (кг)$$

2.2 Фестонда:

$$Q_ф = 294\ (212) Ккал/м^3 (кг)$$

2.3. Бұл конвективной бөліктері:

$$Q_{конвек} = 3630\ (3587) Ккал/м^3 (кг)$$

3 Қазандық элементтері бойынша пайдалы пайдаланылған жылу сомасы:

$$Q_{пол} = \sum Q_т + Q_ф + Q_{конвек} = 10653\ (11531) Ккал/м^3 (кг)$$

Қазандықтың жылу балансының есептеу байламдары:

$$\Delta Q = Q'' - Q_{пол}(1 - q_4)|100 = -32{,}7\ (-31{,}9) Ккал/м^3 (кг)$$

Қазандықтың жылу балансының салыстырмалы байланысы:

$$\Delta Q/Q_P = (\Delta Q/Q_P) \times 100 \approx 0{,}40\ (0{,}34)\%$$

3.2 КВ-ГМ-11-62 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі

1 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының гидравликалық есебі

$$Q = 20\ (20) ккал/сағ\ (МВт)$$

2 Кіре берістегі су температурасы:

$$t' = 70°C$$

3 Қазандықтан шығатын судың температурасы:

$$t'' = 150°C$$

4 Судың орташа температурасы:

$$t_{ср} = t' + t'' = 110\ °C$$

5 Қазан арқылы су шығыны (ең көп жақшада)

$$D = 247т/час$$

6 Судың орташа үлес көлемі:

$$v_в = 0{,}0010506м^2/кг$$

7 Секундтық су шығыны:

$$D_{сек} = D\ v\ в\ \times 103/3600 = 0{,}072м^3/сек$$

Ысырма кедергісі

8 Ысырма қимасы:

$$F_{задв} = 0{,}785 \times d2 = 0{,}04906м^2$$

9 Екі ысырмадағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{задв}} = 1{,}47м/сек$$

10 Ысырманың кедергі коэффициенті:

$$\zeta = 0.2$$

11 Ысырма кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\zeta w^2}{2gv_в} = 2{,}09кГ/м^2$$

Кіріс коллекторының жеткізуші құбырлары

12 Саны:

$$n = 2$$

13 Құбырдың сыртқы диаметрі және қабырға қалыңдығы:

d×δ=219/10мм

14 Құбырдың көлденең қимасының ауданы:

$$F_{тр} = 0{,}785 \times d^2\ \times 2 = 0.098М^2$$

15 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_o = 0.06М$$

16 Құбыр ұзындығы:

$$l = 8М$$

17 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\zeta_{тр} = \lambda_0 \times l = 0{,}48$$

18 Бұрылыс кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0.2$$

19 Бұрылыстар саны:

$$n = 2$$

20 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{\text{тр}} - \sum \zeta_{\text{поа}} = 0{,}68$$

21 Құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w \frac{D_{\text{сек}}}{F_{\text{задв}}} = 1{,}47\text{м/сек}$$

22 Құбыр кедергісі:

$$\Delta P_{\text{тр}} = \frac{\sum \zeta \times \ w^2}{2gv_B} = 71{,}7\text{кГ/м}^2$$

Қазандықтың төменгі оттық экраны

23 Экран құбыр диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

24 Төменгі экранның бұру түтіктерінің саны:

$$n = 66$$

25 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{\text{экран}} = 0{,}785 \times d^2 \times \ n = \ 0{,}1455\text{м}^2$$

26 (Коллекторлардың) қимасы):

$$F_{\text{кол}} = 0{,}098\text{м}^2$$

28 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{\text{вх}} = 0{,}7$$

29 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40 \frac{1}{\text{м}}$$

30 Құбыр ұзындығы:

$$1 = 12{,}39\text{М}$$

31 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times 1 = \ 4{,}956$$

32 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{\text{вых}} = 1{,}5$$

33 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{\text{пов}} = 0{,}2$$

34 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{\text{вх}} + \lambda + \zeta_{\text{вых}} + \zeta_{\text{пов}} = 7{,}356$$

35 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{\text{сек}}}{F_{\text{экр}}} = 0{,}45 \text{ м/с}$$

36 Төменгі экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times \frac{w^2}{2g} v_B = 72 \frac{кГ}{м^2}$$

Фестонды экран

1 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455 м^2$$

2 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098 м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_п} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

4 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0.7$$

5 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda o = 0.40\ 1/м$$

6 Фестон экраны құбырларының ұзындығы:

$$1 = 5.2\ М$$

7 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 2{,}08$$

8 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1.5$$

9 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 4.28$$

10 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{экр}} = 0{,}45 м/с$$

11 Фестонды экран кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\Delta P \times w^2}{2gv_B} = 42 \frac{кГ}{м^2}$$

Жоғарғы және алдыңғы оттық экран

1 Экран құбыр диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

2 Жоғарғы экранның бұру түтіктерінің саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455 м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098 м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{п}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0.7$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0.40\ 1/м$$

8 Жоғарғы және алдыңғы экран құбырларының ұзындығы:

$$1 = 12.9\ М$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5.16$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1.5$$

11 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0{,}2$$

12 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 7.56$$

13 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = \frac{D_{сек}}{F_{экр}} = 0{,}45 м/с$$

14 Жоғарғы және алдыңғы экранның кедергісі:

$$\Delta P = \frac{\Delta P \times w^2}{2gv_B} = 75 \frac{кГ}{м^2}$$

Бүйірлік экран:

1 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1278 м^2$$

2 Бүйір экранына (коллекторлардың) жеткізуші құбырлардың қимасы):

$$F_{кол} = 0{,}098 м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}3 > 1$$

4 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті (кіру саны-5):

$$\zeta_{вх} = 5 \times 0{,}7 = 3{,}5$$

5 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

6 Бүйірлік экран құбырларының ұзындығы (кіру саны-5):

$$l = 5 \times 4{,}12 = 20{,}6м$$

7 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5 \times 1{,}68 = 8{,}4$$

8 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті (кіру саны-5):

$$\zeta_{вых} = 5 \times 1{,}5 = 7{,}5$$

9 Коэффициент сопротивления при повороте на 180° (5-поворотов):

$$\zeta_{пов} = 5 \times 0{,}3 = 1{,}5$$

10 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 20{,}9$$

11 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}56$$

12 Бүйірлік экран кедергісі :

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2gv_в = \mathbf{322}кГ/м^2$$

Сыртқы оттық экраны

1 Сыртқы экран Құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 4$$

2 Саны таратын құбырлардың тыльного экран:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Сыртқы экран оттық құбыр ұзындығы

$$l = 1{,}7м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 0{,}68$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

11 90° - ға экран түтіктерінің бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 0{,}2$$

12 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 3{,}08$$

13 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}45$$

14 Сыртқы экран оттық кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2gv_в = \mathbf{9}кГ/м^2$$

Конвективті бөліктің жоғарғы экраны

1 Жоғарғы конвективті экранның Құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 3{,}5$$

2 Жоғарғы конвективті экранның бұрғыш құбырларының саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 5 \times 0{,}7 = 3{,}5$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Жоғарғы конвективті экран құбырларының ұзындығы:

$$l = 5 \times 4{,}12 = 20{,}6м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 5 \times 1{,}68 = 8{,}4$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 5 \times 1{,}5 = 7{,}5$$

11 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 20{,}9$$

12 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}45$$

13 Жоғарғы конвективті экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{39}кГ/м^2$$

Қайта жіберу құбырлардың кедергісі

1 Құбырлар саны:

$$n = 4$$

2 Өткізу құбырлары қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 203 \times 10$$

3 Қайта жіберу құбырларының қимасы:

$$F_{переп} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1051 м^2$$

4 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

5 Қайта жіберу құбырларының ұзындығы:

$$l = 5{,}75\ м$$

6 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 2{,}3$$

7 90°құбырлардың 2 бұрылу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 2 \times 0{,}2 = 0{,}4$$

8 Коллекторға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

9 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

10 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} + \zeta_{пов} = 8{,}35$$

11 Қайта жіберу құбырларындағы судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{перепуск} = 0{,}68\ м/с$$

12 Қайта жіберу құбырлардың кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{190} кГ/м^2$$

Конвективті бөліктің төменгі экраны

1 Жоғарғы конвективті экранның Құбыр қабырғаларының диаметрі мен қалыңдығы:

$$d \times \delta = 60 \times 3{,}5$$

2 Төменгі конвективті экранның бұрғыш құбырларының саны:

$$n = 66$$

3 Экранның бұру құбырларының қимасы:

$$F_{экран} = 0{,}785 \times d^2 \times n = 0{,}1455 м^2$$

4 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}098 м^2$$

5 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}47 > 1$$

6 Экранға кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40\ 1/м$$

8 Жоғарғы конвективті экран құбырларының ұзындығы:

$$l = 4{,}25м$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times l = 1{,}7$$

10 Коллекторға шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

11 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \lambda + \zeta_{вых} = 3{,}9$$

12 Экрандық құбырлардағы су жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{экран} = 0{,}45$$

13 Жоғарғы конвективті экран кедергісі:

$$\Delta P = \sum\zeta \times w^2 / 2g\, v_в = 39кГ/м^2$$

90°-қа күрт бұрылу кедергісі

1 Коллекторлардың қимасы:

$$F_{кол} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}098м^2$$

2 Қайта жіберу құбырларындағы судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{кол} = 0{,}73$$

3 90° - ға күрт бұрылыстардың кедергі коэффициенті:

$$\zeta_{пов} = 1{,}75$$

4 Күрт бұрылу кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{пов} \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{45}кГ/м^2$$

Конвективті бөлік тіректерінің кедергісі

1 Конвективті тіреуіш құбырлар қабырғасының диаметрі және қалыңдығы:

$$F_{стояк} = d \times \delta = 83 \times 5$$

2 Тіреуіштердің қимасы (N =14):

$$F_{стояк} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}058м^2$$

3 Қатынасы:

$$\frac{F_{от}}{F_{под}} = \frac{F_{экран}}{F_{кол}} = 1{,}07 > 1$$

4 Тірекке кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

5 Тіреулердегі судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} \,/\, F_{стояк} = 1{,}24 \text{ м/с}$$

6 Тірекке кіру кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times \; w^2 \frac{v_в}{2g} = \mathbf{21{,}2} \text{кГ/м}^2$$

Конвективті бөліктігі жыланның кедергісі

1 Жылан түтіктері қабырғасының диаметрі және қалыңдығы:

$$d \times \delta = 32 \times 3$$

2 Змеевиктерге апаратын құбырлардың қимасы (тіреуіштер):

$$F_{стояк} = 0{,}058 \text{м}^2$$

3 Саны бұру құбырларының ирек:

$$n = 66$$

4 Бұрғыш ирек құбырлардың қимасы:

$$F_{змеев} = 0{,}785 \times d^2 = 0{,}059 \text{м}^2$$

5 Ирек құбырларына кіру кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вх} = 0{,}7$$

6 Змеевиктер секциясына кіру саны:

$$n = 5$$

7 Келтірілген үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_0 = 0{,}40 \text{ 1/м}$$

8 Ирек құбырлардың ұзындығы (құбыр нөмірлері бойынша орташаланған):

$$l = \; 46 \text{м}$$

9 Үйкеліс кедергісі коэффициенті:

$$\lambda = \lambda_0 \times \; l = 18{,}4$$

10 Тірекке шығу кедергісінің коэффициенті:

$$\zeta_{вых} = 5 \; \times \; 1{,}5 \; = \; 7{,}5$$

12 180°бұру кезіндегі кедергі коэффициенті

$$\zeta_{пов} = 0{,}3$$

13 Бұрылыстар саны:

$$n = 5$$

14 Кедергінің жиынтық коэффициенті:

$$\sum \zeta = \zeta_{вх} + \; \lambda \; + \; \zeta_{вых} \; = 30{,}9$$

15 Жылан түтіктеріндегі судың жылдамдығы:

$$w = D_{сек} / F_{стояк} = 1{,}22 м/с$$

16 Қазандықтың конвективті бөлігінің жыланевиктерінің кедергісі:

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times w^2 / 2g\, v_в = \mathbf{2243} кГ/м^2$$

Тіреулерден коллекторға шығу

1 Тіреулердегі судың жылдамдығы

$$w = D_{сек} / F_{стояк} = 1{,}24 м/с$$

2 Тіреулерден шығу кедергісінің коэффициенті

$$\zeta_{вых} = 1{,}5$$

3 Конвективті бағандардан шығу кедергісі

$$\Delta P = \zeta_{вход} \times w^2 \frac{v_в}{2g} = \mathbf{112{,}2} кГ/м^2$$

Қазандықтың гидравликалық кедергісі (максималды):

$$\sum \Delta P = \mathbf{2{,}09 + 71{,}7 + 72 + 42 + 75 + 322 + 30 + 39 + 190 + 39 + 45 + 21{,}2 + 2243 + 112{,}2 = 3304} кг/см^2 (\mathbf{0{,}319} атм)$$

4 КВ-ГМ-23,2 су жылыту қазандығының қосалқы сорғы жабдығын таңдау

Желілік сорғылар берілген пьезометриялық кестеге сәйкес 1,4 коэффициенті бар орташа сағаттық шығын бойынша жылыту, желдету және ыстық сумен жабдықтау жүйелеріне максималды-қысқы режимде су шығынын қамтамасыз ету шарттарынан алынған.

Қондырғыға 1Д-630-125, Q=600,0м^3/сағ, H=125м,электрқозғалтқышпен N=400,0 кВт, U=380В, жиілік түрлендіргішімен екі сорғы қабылданды. Бір сорғы жұмыс, бір - резервтік.

Жазғы желілік сорғы ретінде 1Д-315-71, Q = 150-300 м3/сағ, H = 71 м, N =110,0 кВт, U=380В электр қозғалтқышы бар сорғы қабылданды.

Сурет 1.3 - Жас - Қанатта орналасқан сорғылардың бейнесі

Қоректендіру сорғылары

Қоректендіргіш сорғылар ыстық сумен жабдықтау жүйесіне судың ең жоғары шығынын қамтамасыз ету, жылу желісіндегі ағып кетуді өтеуге арналған судың есептік шығынын және жылу желісіндегі статикалық қысымды ұстап тұруды қамтамасыз ету шарттарынан алынған.

Рециркуляциялық сорғылар

Су жылытатын қазандықтарға кіруде желілік су температурасын ұстап тұру үшін +70-тен төмен емес су жылытатын қазандықтарға НКУ250-32, Q=250 $м^3$/сағ, Н = 32м, электр қозғалтқышымен N=45,0 кВт, U=380В типті екі рециркуляциялық сорғы жобаланды.

Қышқылмен жуу сорғылары

Қазандықтарды химиялық тазартуды орындау үшін Х150 маркалы химиялық сорғылар жобаланды-125-315-К-СД, Q=200, 0м3 / сағ, Н=32м, Электрқозғалтқышпен N = 45,0 кВт. Бір сорғы жұмыс, бір - резервтік.

Қышқылды жуу бағы

Қышқылды жуу багы жуу ерітінділерін дайындауға және жылытуға арналған. Ерітінділерді жылыту бумен жүзеге асырылады. Бак торы бар тиеу люгімен, құю және дренаж құбырларымен жабдықталған. Сыйымдылығы 40м3 бак жобаланған.

Қазандықты толық дамытуға құрылыстың 1-ші кезегіне жобаланған жабдыққа қосымша мынадай жабдықтар қарастырылған.

КВ-ГМ-23,26 - 150 су жылыту қазандықтарына мазут беру сорғылары

Сорғыдан кейін реттегішке дейінгі мазуттың қысым -0,8-1,0 МПа (8-10 кгс/$см^2$) НМШ 8 типті екі сорғы жобаланды - 25 - 6,3 электр қозғалтқышымен N = 4,0 кВт, n = 1450 об./мин., U = 380 В, жиілік түрлендіргіштері бар. Бір сорғы жұмыс, бір - резервтік. Сорғылар қазандық құрылысының 1-ші кезегіне жобаланған.

5 КВ-ГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандығын пайдалану мәселелері

Қазандық агрегаттарын іске қосу және тоқтату жөніндегі ұйымдастыру іс-шаралары бөлігінде су жылыту қазандықтарын пайдалану, қазандықтарға қызмет көрсетуге рұқсат етілетін қызмет көрсететін персоналдың құрамы, қазандық үй-жайын, қазандықтар мен жабдықтарды ұстау, ауысымды қабылдау және тапсыру, вахта журналдарындағы жазбалар, жөндеу жұмыстары мен қазандықта және оның газ жолдарында қарау кезінде электр жарықтандыру аспаптарында қолданылатын кернеу, газбен жұмыс істейтін қазандық үй-жайын желдету және т.б., ТЖА Мемкентехқадағалау

Жаңадан жөнделген қазанды пайдалануға беру оны ТЖА Мемкентехқадағалау органдарында тіркегеннен кейін ғана жүргізілуі тиіс.

Қазандықты монтаждау аяқталғаннан кейін оны жүйелі техникалық және химиялық тазартылған сумен жуу қажет. Шығыны сағатына 247 т-дан кем болмауы тиіс жуу суы қазандыққа су беретін құбыр арқылы енгізіледі және қазандықтың дренаждық құбыр желісі арқылы ағызылады. Қазандықты шаю барысын бақылау судың шығуында алынатын сынама бойынша шаю суының мөлдірлігіне дейін жүргізілуі тиіс.

Өрт жағуға дайындық

Жағу алдында, монтаждаудан, жөндеуден кейін, сондай-ақ ұзақ тоқтағаннан кейін қазандық пен оның құбырларына, сондай-ақ қосалқы жабдықтарға техникалық тексеру жүргізу қажет.

Техникалық байқау мынадай тәртіппен жүргізіледі.

а) үрлеу желдеткіштер мен түтін сорғыштарды іске қосуға дайындығын, реттеу-ажырату аспаптарының жай-күйін тексеру.

б) желдеткіштер мен түтін сорғыштарды қосу (жабық шиберлер кезінде), ротордың корпус туралы құлауының жоқтығына көз жеткізу және олардың жұмысын 15-25 минут ішінде тексеру.

Газдағы қазандықтарда жұмыс істейтін қазандықтарды ажырату, ал бітеуіш болған жағдайда қазандыққа газ жеткізетін газ құбырын сөндіру қажет.

Оттықтарды қарау алдында газ жолдары мен ауа өткізгіштерде шиберлерді ашу, түтін сорғыш пен желдеткіштерді қосу және оттықтарды желдету. Газда жұмыс істейтін қазандықтарда оттықты желдету кезінде түтінсорғышты қосуға, егер түтінсорғыштың электр қозғалтқышы жарылысқа қауіпсіз орындалған жағдайда ғана жол беріледі. Олай болмаған жағдайда оттықты желдету тек желдеткішпен жүргізіледі. Желдеткіштен кейін оттықтағы ауаның тазалығын талдаумен тексеру. Монтаждаудан кейін пайдалануға енгізілетін жаңа қазандықтар үшін оттықты желдету қазандықта жалпы газ жүрісіне немесе түтін құбырына жұмыс істейтін қазандықтар болған жағдайда ғана талап етіледі.

Оттық камераны ішінен жанарғылардың амбразураларының, бітеулердің, камералардың, экрандар құбырларының ақауларын және элементтердің, бақылау-өлшеу аспаптарының, автоматика импульстік нүктелерінің дұрыс орналасуын тексеру үшін қарау, оттықта бөгде заттардың жоқтығына бір мезгілде көз жеткізу. Ескертпе: газ отынымен жұмыс істейтін қазандық оттығын ішкі тексеру газ қауіпті жұмыстарға жатады және сондықтан газ шаруашылығындағы қауіпсіздік ережелеріне сәйкес жүргізілуі тиіс.

Тесіктер арқылы қазандықтың конвективті бөлігін қарау, бұл ретте қыздыру бетінің жай-күйі мен тазалығын, бұрылмалы экранның бұрыштық бөліктерін шамотобетонмен майлаудың жай-күйін және оттықпен жанасатын конвективті бөліктің бұрыштарын, газ-импульстік тазалау элементтерін, бөгде заттардың жоқтығын тексеру.

Қазандықтың оттығы мен конвективті бөлігін тексергеннен кейін барлық тесіктерді, жару клапандары мен бітеулерді жабу қажет.

Оның жарамдылығын тексеру үшін сыртқы жағын қарау. Табылған зақымданулар мен тығыз емес қаптау жою.

Жанарғының және мазут форсункасының дұрыс күйіне көз жеткізу және қарау.

Газда жұмыс істейтін қазандықтарда қосуға жататын газ құбырының және онда орнатылған крандар мен ысырмалардың жарамдылығын тексеру (ысырмалар жабық болуы тиіс, ал шамдардың үрлеу желілері ашық болуы тиіс). Газ құбырын тексеру кезінде ашық отты пайдалануға тыйым салынады.

Газ құбырлары мен ауа өткізгіштерде әрбір жанарғыға бекіту органдарын ашу мен жабудың ақаусыздығы мен жеңілдігін тексеру. Қазандықтың барлық арматурасына сыртқы тексеру жүргізу, сальникті толтырудың жеткіліктілігіне, сальниктерді тарту үшін Қордың болуына, вентильдердің, крандардың, клапандар мен шиберлердің штоктарының жағдайына ерекше назар аудару. Айналу бағыты жетектердегі көрсеткіштерге сәйкес келуі тиіс.

Ысырмалар мен вентильдерді қашықтықтан басқарудың дұрыстығын қолмен тексеру. Майлардың бар-жоғына көз жеткізу және ысырмалар ажыратылған кезде электр құралдарын сынап көру.

Жару клапандарының жарамдылығын тексеру. Бақылау-өлшеу аспаптары мен қорғау құрылғыларының жарамдылығын тексеру.Жаңадан орнатылған қазанды пайдалануға қосу кезінде қазанды сынау кезінде орнатылған барлық уақытша бітеуіштердің жоқтығына көз жеткізу керек.

Мазутпен жұмыс істейтін Қазан үшін жеткізуші мазут құбырындағы мазут қысымы мен температурасының жеткіліктілігін және қазандық үшін (газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін) жалпы газ құбырындағы газ қысымының жеткіліктілігін тексеру, қазандық алдындағы мазут қысымы 200 кПа (2 кгс/см^2) құрауы тиіс (қазандықтың реттеуші клапанының алдындағы газдың жұмыс қысымы 30 кПа (0,3 кгс/см^2) құрауы тиіс.

Қазандықтың алаңдарында және баспалдақтарында, қосалқы жабдықтарда және қазандық үй-жайында құрылыс қоқыстары мен бөгде заттардың жоқтығын тексеру. Барлық бөтен заттарды және құрылыс қоқыстарын жинау.

Қазандық үй-жайдың жарығының жеткіліктілігін және авариялық жарықтың жарамдылығын тексеру.

Құбырлардың жылжымалы және қозғалмайтын тіректері мен қазандық блоктарының жай-күйін тексеру.

Қазандықты сумен толтыру кезінде қазандықтың айналмалы жүйесінен ауаны шығару үшін экрандардың жоғарғы коллекторларында, бұрылмалы экранда (бүйірінде) және қайта іске қосу құбырларында барлық ауа өткізгіштер ашылуы тиіс.

Қазандықтағы ауа сөндіргіштерді, олардың ішіндегі су ауасыз тегіс ағыспен жүргеннен кейін жабу керек.

Қазандықтағы барлық фланецті қосылыстардың тығыздығын тексеру.

Қазандықты циркуляцияға қою, ол үшін қазандықтан желілік судың кіре берісінде және шығуында ысырманы ашу, манометрлердің көрсеткіштері бойынша көз жеткізу.

Егер қазандықты іске қосқанға дейін онда фланецті қосылыстарды бөлшектеуге байланысты жұмыстар жүргізілсе, онда 3-4 атм қысымында бұрандамалық қосылыстарды тарту қажет. Үлкен қысым кезінде болтты қосылыстарды тартуға тыйым салынады.

Кем дегенде 247 т / сағ құрауы тиіс қазандық арқылы су шығынын Шығыс өлшегіш бойынша тексеру. Қазандықтан шығатын судың қысымы 10,3 кгс/см^2) (1,03 МПа) төмен емес.

ГУВ-да салқындатқыш суды (егер қажет болса) және мазут форсункаларын қосу. Салқындату жүйесінің жұмысын тексеру.

Алдында дайындаумен қазандық к растопке жүргізуге желдету оттық пен газ жолдарының ішінде 15 – 20 минуттан қосылған желдеткіштерімен және дымососпен. Желдету кезінде оттықтың жоғарғы жағында 2-3 мм су шегінде сиретуді ұстау. ашық шілтер алдындағы ауа қысымы кемінде 15 мм су. ст.қазандықтың конвективті шоғырының тазалығын тексеру (қоқыстың немесе жылу оқшаулағыш материалдардың қалдықтарынан).

Қазандық табиғи газбен жұмыс істегенде:

А) газ құбырынан конденсатты алып тастау, одан кейін дренаж вентильін тығыз жабу;

б) газ құбырында сақтандыру-бекіту клапанын енгізу және қорғауды қосу;

в) газ құбырының қосылған учаскесінің қазандыққа бұрылуында ысырманы біртіндеп аша отырып, үрлеу білтесі арқылы газ құбырын үрлеу және газ құбырында газ ауа (жарылыс қаупі бар) қоспасының болмауын газ талдағышпен немесе басқа да сенімді тәсілмен тексергеннен кейін, шамды жабу;

г) манометр бойынша жанарғылар алдындағы газ қысымының өндірістік нұсқаулық бойынша талап етілетін сәйкестігін тексеру (0,20 . . . 0,25 атм).

Қазандық резервтік отынмен жұмыс істегенде - мазут:

а) қазандық сызығында мазут айналымын қосу;

б) форсункалардың қажетті өнімділігін анықтайтын шамаларға сәйкес келуі тиіс мазуттың қысымы мен температурасын тексеру.

Қазан жағу

Суық қазандықты жағу оттықтың жоғарғы жағында 20-30 Па сиретуді қамтамасыз ете отырып, тартқыш үрлеу қондырғысы қосылған кезде табиғи газбен ғана жүргізіледі.

Газ отыны мен мазутта қазандықтың жұмысы кезінде оттықтарды ЗЗУ-4 көмегімен от алдыруды жүргізу (әрекет ету принципі мен құрылғысы, ЗЗУ нұсқаулығын қарау).

Табиғи газбен жұмыс істегенде қазандықтың газ құбырын үрлеу білтелері арқылы үрлеу. (Мазут құбырына мазут беру). Қазандық мазутта тек алдын ала қыздырылған!

Үрлеу шамдарын жабу және мазут беруді бастау.

Оттықты желдетуді тоқтатпай, оттықта орнатылған ЗЗУ-4 көмегімен от жағуға кірісу керек.

Егер жанарғыдағы мазут жанбайтын болса немесе реттеу кезінде сөнбеген болса, беру құбырындағы ысырманы немесе кранды жабу керек, желдеткіш жұмыс істеп тұрған кезде оттықты 15 – 20 минут ішінде желдету керек, жанарғыны жағу жөніндегі алдыңғы операцияларды қайталау керек.

Қазан жұмысы кезінде форсункалар сумен салқындатылуы мүмкін.

Қазандықтың жұмысы кезінде қызмет көрсету

Кезекшілік кезінде қазандық персоналы қазандықтың және қазандық жабдығының дұрыстығын бақылап, қазандықтың белгіленген жұмыс режимін қатаң сақтауы тиіс.

Режимдік картаға сәйкес қазандық арқылы су шығынын, сондай-ақ қазандыққа кіретін және одан шығатын су қысымы мен температурасын ұстап тұру:

а) қазандық арқылы су шығыны сағатына 247 $м^2$ кем болмауы тиіс;

б) қазандықтан шығатын судың қысымы мен температурасы оның құбырларда қайнауын болдырмау үшін судың температурасы осы қысымға сәйкес қайнау нүктесінен 30°С төмен болатындай, бірақ 150°С-тан аспайтын етіп ұсталуы тиіс.;

б) қазандыққа кіретін су температурасы 70° С төмен болмауы тиіс.

Қазандықтың жылу жүктемесін реттеу жанарғы арқылы газ шығынын реттеу жолымен жүргізіледі (жанарғыны сипаттау).

Қазандық жұмыс кезінде жану процесін жүйелі түрде бақылау қажет.:

а) алау қазанның барлық от жағу камерасын біркелкі толтырды:

б) алау мазутта жұмыс істеу кезінде таза және ашық сары немесе ашық сабан түсті болды және түтін қара тілдері жоқ.

Ешқандай жағдайда да, тіпті жеңіл және қысқа мерзімді түтінге жол бермеңіз. Қазандықтың түтін құбырынан жанудың мөлдір өнімдері ғана шығуы тиіс.

Түтін пайда болған кезде қажет:

а) желдеткіштің жарамдылығын және жұмыс істеп тұрған жанарғыларда ауа клапандарының ашылуын тексеру;

б) жанарғылар (форсункалар) алдындағы отынның қысымын тексеру және нормаға жеткізу);

в) егер бұл шаралар түтіндеуді жоймаса, онда жанарғы мен мазутта жұмыс істеген кезде мазутты форсункалардың жарамдылығын тексеру керек;

г) мазуттың жұмыс істемейтін форсункалар арқылы байқалмауын және АМБРАЗУРАНЫҢ төменгі бөлігінде және ФЕСТОН алдындағы оттықтың төменгі артқы бөлігінде жанбауын қадағалау!

Барлық форсункалардың (қосылған және сөндірілген) суыту жүйелерін қадағалау.

Мазутты қазандықтарда қондырғының соққы толқындары генераторының (ГУВ) көмегімен жылудың конвективті беттерін мезгіл-мезгіл тазартуды жүргізу (ауысымына екі реттен жиі емес).

Қазандық артындағы кететін газдардың температурасын, оның есептік шамадан жоғары өсуіне жол бермей, бақылау, бұл қыздыру беттерінің ластануын немесе жану процесін дұрыс ұйымдастырмайтынын көрсетеді.

Барлық жалғаушы бөліктердің, құбырлардың, вентильдердің, ысырмалардың, крандардың және басқа да арматуралардың жарамды жағдайын бақылау.

Қазандықтың оттықтары мен газ кірісінің жағдайын бақылау. Табылған тығыздық жұмыс істеп тұрған қазандықта да (мүмкін болған жағдайда), сондай-ақ ол тоқтаған кезде де жойылуы тиіс.

Қазандықтың жұмыс істеу барысында тұтандыру-қорғау құрылғысының фотодатчигі негізгі факелді бақылауды жүзеге асырады және ол сөнген жағдайда отынды жабуға команда береді.

Қазандықтың қалыпты тоқтауы

Газ отынымен жұмыс істейтін қазандық тоқтаған кезде оны азайту керек, содан кейін жанарғыға газ беруді, ал одан кейін ауаны беруді мүлдем тоқтату керек. Жанарғыны ажыратқаннан кейін қазандықтың газ құбырын жалпы магистральдан ажырату, бұруда үрлеу білтесін ашу, сондай – ақ желдеткіш пен түтін сорғыш жұмыс істеп тұрған кезде 15-20 минут ішінде оттықты, газ жолдары мен ауа өткізгіштерді желдету қажет.

Мазутта жұмыс істейтін қазандық тоқтаған кезде, жанарғыға мазутты беруді тоқтатып және үрлеу мен тартуды азайтып, Форсунканы өшіру керек.

Форсунканы өшіргеннен кейін қазандыққа мазутөткізгішті бұрудағы мазут кранын жабу керек. 15 – 20 минут ішінде оттықты және газ жолдарын желдету.

Желдеткіш пен түтінсорғышты тоқтату.

Қазандықты ұзақ уақытқа суыту тоқтаған кезде қазандықты жабық гляделкалар мен лаздарда табиғи суыту есебінен баяу жүргізу керек. 2 – 3 сағаттан кейін жөндеу үшін қазандық тоқтаған жағдайда гляделкалар мен лаздарды ашуға болады.

Қазандықты суық резервке шығарғаннан кейін қыздыру бетінің ішкі жағынан коррозияны төмендету мақсатында олар арқылы 70 – 50 °С температурада желілік судың айналуын қамтамасыз еткен жөн.

Қазандықтағы қысымды төмендету қажет болған жағдайда қазандық арқылы судың айналымын тоқтату қажет, ол үшін:

а) қазандықтың кіре берісіндегі және шығысындағы ысырманы жабу;

б) қазандықтың құбыр жүйесінің жоғарғы нүктелерін воронкамен қосатын ауа өткізгіштер ашу.

Қазандыққа жауапты адамның өкімін алмай, қазандықтан су түсіруге тыйым салынады. Қазандықтан суды ағызуға рұқсат алу кезінде су қысымы нөлге дейін, ал температура 70° С дейін төмендегенде ғана жүргізу керек.

Апаттық тоқтау кезінде

Қазандық келесі жағдайларда оттықта жануды тоқтату жолымен тоқтатылуы тиіс (Егер қорғау жұмыс істемесе) :

а) желілік су қазандықтары арқылы айналмалы судың шығыны 247 т/сағ азайған кезде (шығын өлшегіш бойынша);

б) қазандықтың артындағы су қысымы белгіленгеннен төмен төмендеген кезде;

в) қазандықта ағындар (сілтілер) немесе гидравликалық соққы пайда болған кезде;

г) циркуляциялық сорғы істен шыққан кезде;

д) түтінсорғышты тоқтатқан кезде.

Қазан тоқтатылуы тиіс:

а) экрандық құбыр немесе конвективті бет құбырының үзілуі кезінде;

б) экрандық құбырда немесе конвективті пакет құбырында айтарлықтай жыланкөз пайда болған кезде;

в) фланецті қосылыстарда айтарлықтай ағу пайда болған кезде.

Барлық мұндай жағдайларда оттықта жануды тоқтатқаннан кейін және қазандықтан шығатын су температурасы кері су температурасына дейін төмендегеннен кейін қазандықтан шығатын суды кері су температурасына дейін қайта жіберуді ашу қазандықтан басқа суды қайта жіберуді ашу керек, содан кейін қазандық жылу желісінен ажыратылуы мүмкін.

Қазандық жануды тоқтату жолымен тоқтатылуы тиіс:

а) қаптау құлау кезінде, қаңқаның элементтері қызыл тербеліске дейін қызған кезде және персоналға немесе жабдыққа қауіп төндіретін басқа да зақымданулар кезінде;

б) оттық камерада немесе конвективті бөлікте жарылыс немесе мақта кезінде;

в) егер қазандық жұмысында түсініксіз құбылыстар байқалса (Шу, қатты діріл және т. б.);

г) конвективті шахтаның газ жолдарында күйе шөгінділерінің жануы кезінде, кететін газдардың температурасының қалыпты емес жоғарылауы бойынша анықталған. Соңғы жағдайда отын мен ауаны оттыққа беруді дереу тоқтату, тартымды тоқтату, түтін сорғыштар мен желдеткіштерді тоқтату және ауа мен газ жапқыштарын толық жабу керек. Егер мүмкін болса, газ құбырын бумен толтыру; жану тоқтағаннан кейін оттықты желдету.

Қазандықта болған мақтадан кейін:

а) қазандықтың жанарғасына отын беруді дереу тоқтату;

б) үрлеу шамдарын ашу (газ тәрізді отынмен жұмыс істегенде);

в) оттықтағы сиретуді 10-15 мм дейін арттыра отырып, қазандықты желдету. құжат;

г) оттықтағы (2 дана) және газ өткізгіштердегі жарылыс клапандарының жай–күйін тексеру;

д) қазандықты және айналдыруды мұқият қарап, зақымданудың жоқтығына көз жеткізіп, қазандықты жағуға қайтадан кірісу.

Оттықтағы мақта қысым реттегішінің нашар жұмысы кезінде газ қысымының үлкен ауытқуы нәтижесінде орын алуы мүмкін екенін есте сақтау қажет. Сондықтан газ қысымының ауытқуы пайда болған жағдайда ақаулы реттеуішті жөндеу үшін резервтік реттеуішке өту қажет.

Қазандықтан шығатын су температурасы белгіленгеннен жоғары көтерілген кезде, су температурасын қажетті шамаға дейін төмендете отырып, жұмыс істеп тұрған жанарғыны дереу ажырату қажет.

Егер қазандықтың жұмысы кезінде жанарғы сөніп қалған жағдайда (немесе газдағы қазандықтың жұмысы кезінде жанарғы алдында оның қысымы күрт жоғарылайды) жанарғыға отын беруді тоқтату, үрлеу мен тартқышты сөндіру, оттықты, газ жолдары мен ауа өткізгіштерді желдету, содан кейін режимнің бұзылу себебін анықтау және жою қажет.

КВ-ГМ-23,26-150 қазандығына қызмет көрсету кезіндегі қауіпсіздік техникасының негізгі ережелері

Қазандық қондырғыларында еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша барлық қолданыстағы ережелер мазутты жағатын осы қазандық үшін де күшін сақтайды.

Қазандыққа қызмет көрсететін Персонал қазандық жұмыс істейтін мазуттың негізгі қасиеттері мен ерекшеліктерімен жақсы танысуы тиіс.

Персонал нұсқаулықтар мен ережелердің талаптарын дәл білуі және орындауы тиіс.

Қазандықтың газ шаруашылығына қызмет көрсететін персонал білуі тиіс:

а) газдануға қатысты қауіпті газ шаруашылығы орындары;

б) газдан зардап шеккен адамдарды эвакуациялау ережесі);

в) газдануға қатысты қауіпті орындарға бару ережесі;

г) газдан зардап шеккендерге алғашқы көмек көрсету ережесі;

д) газқағарлардың құрылғылары мен пайдалану ережелері (Сүзгіш газқағарларды қолдануға жол берілмейді).

Қазандықта және әсіресе газ құбырларына жақын жерде өрт қауіпсіздігі ережелерін қатаң сақтау қажет.

Мазут және газ құбырлары, арматуралар және олардың өлшеу аспаптары жарамды күйде ұсталады. Барлық байқалған ақаулар мен ақауларды дереу түзетіңіз.

Газ құбырын қоспас бұрын, одан ауа мен газ-ауа қоспасын шығару үшін оны мұқият шайыңыз.

Барлық жөндеу және монтаждау жұмыстары толық аяқталғанға дейін құбыржолдарға мазут немесе газ беру жөніндегі операцияларға кірісуге болмайды.

Жанарғыны және дренаждарды барынша тығыздықпен өшіру керек.

Қазандықты жөндеуге тоқтатқан кезде мазут құбыры мен газ құбыры желіден бітеуішпен ажыратылады.

Қазандыққа мазут құбырының кіре берісінде бітеуіштерді алдын ала орнатпай, қазандық оттығында қандай да бір жұмыстарға жол бермеу.

Жағу алдында қазандықтың оттықтары мен газ жүрісін мұқият желдету қажет.

Оттықта өшіп қалған Алауды жағуға болмайды (бұл жағдайда қазандықты желдету және от жағуға кірісу).

Қазандықтың көрсетілген гарнитурасы арқылы жалын қағылуы мүмкін болғандықтан, жұмыс істеп тұрған қазандықтың қақпақтары мен тесіктеріне қарсы тұруға болмайды.

Барлық қазандықты Мұқият алдын ала желдетпестен, қазандықтың оттықтары мен газ құбырының ішіне адамдарды жібермеу керек.

6 Экономикалық бөлімі

Бұл дипломдық жобада шағын КВ-ГМ-11,63 және КВ-ГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандықтары бар "Жас-қанат" ықшам жылыту қазандығының жобасы қарастырылуда. Кәсіпорын Алматы қаласында орналасқан. Табиғи газ отынын қолданады. Экономикалық бөлімінде капиталдық шығындарды, эксплуатациялық шығындарды және өзіндік құнды есептеуім қажет.

Өзіндік құнды есептеу үшін ең алғаш мынадан бастаймыз:

Шығындардың отын құрамы, млн тенге:

$$И_{отын\ құрамы} = В_{жылдық} \cdot Б_{отын}$$

мұндағы,

$В_{жылдық}$ – жылу энергиясын өндіруге арналған отынның жылдық шығыны, 22580 мың $м^3$.

$Б_{отын}$ – отын бағасы, тенге/$м^3$. Алматы қаласындағы газдың бағасы - 29,3 тенге/$м^3$.

$$И_{отын\ құрамы} = 22580 \cdot 29{,}3 = 661{,}594 \text{ млн тенге}$$

Электр энергиясындағы жылдық шығындар, млн тенге:

Қазандық электр энергиясын мына тариф бойынша сатып алады:

$$И_э = Э_{жыл}^{ӨҚ} \cdot Ц_э$$

мұндағы,

$Э_{жыл}^{ӨҚ}$– қазандықтың өз қажеттіліктері, млн кВт·сағ, (диплом жұмысының 2 бөлімінен мәні қабылданады);

$Ц_э$ – электроэнергия бағасы, тенге/кВт·бағ. Алматы үшін электр энергиясының құны 15,9 тенге/кВт·сағ;

$$И_э = 1{,}714 \cdot 10^6 \cdot 15{,}9 = 27{,}3 \text{ млн тенге}$$

Пайдаланылған суға жылдық шығындар, млн тенге:

$$И_{су} = 14 \text{ млн тенге}$$

Капиталдық шығын, млн тенге:

$$K = \bar{K} \cdot N_{уст} \cdot k \quad (0.0.1)$$

$$К = \acute{К} \cdot N_{орнатылған} \cdot k$$

мұндағы,

Ḱ – қазандық құрылысына үлестік күрделі салымдар, млн тенге. КВ-ГМ-23,2 қазандығына 45 млн тенге/МВт мәнін аламыз;

$N_{орнатылған}$– қазандықтың белгіленген қуаты дипломдық жұмыстың 2 бөлімінен алынады;

k – қазандықтардың тозуын ескеретін коэффициент

$$К = 45 \cdot 10^6 \cdot 19{,}376 \cdot 0{,}3 = 262 \text{ млн тенге}$$

Амортизациялық аударымдар бұл қазандықтың негізгі активтерінің табиғи және моральдық тозуын олардың құнының бір бөлігін жылу энергиясын өндіру шығындарына қосу жолымен ақшалай өтеу. Күрделі салымдар көлемінің 4% құрайды.

Жылдық амортизациялық аударымдар, млн тенге:

$$И_{АО} = 0{,}04 \cdot К$$

мұндағы,

0,04 – амортизациялық аударымдар үлесі;

К – капиталды салымдар;

$$И_{АО} = 0{,}04 \cdot 262 = 10{,}48 \text{ млн тенге}$$

Ағымдағы жөндеуге арналған жылдық шығындар, млн тенге:

Ағымдағы жөндеуге арналған шығыстар негізгі қорларды, жөндеу персоналының з/ж жөндеу құнын, басқа ұйымдардың шығын материалдары мен қызметтерінің құнын қамтиды. Ағымдағы жөндеуге шығындар амортизациялық аударымдар құнының 30% мөлшерінде қабылданады. Ағымдағы жөндеуге арналған жылдық шығындар, млн тенге:

$$И_{ТР} = 0{,}3 \cdot И_{АО}$$

$$И_{ТР} = 0{,}3 \cdot 10{,}48 = 3{,}144 \text{ млн тенге}$$

Шығарындылар үшін жылдық төлем, млн тенге:

КВ-ГМ-23,2 қазандығы табиғи газбен жұмыс істейді, демек, егер ол көмірде жұмыс істесе, шығарындылар үшін төлем мөлшері аз болады. Шығарындылар үшін төлем мөлшері 100м3 теңгеге тең болып қабылданады:

$$И_{таң} = 100 \cdot В_{жылдық}$$

$$И_{таң} = 100 \cdot 22580 = 2{,}258 \text{ млн тенге}$$

Еңбекақыға арналған жылдық шығындар, млн тенге:

Қазандық қызметкерлерінің саны (үлгі жобаға сәйкес) 29 адамды құрайды.

$$И_{жылдық} = И_{негізгі} + И_{қосымша}$$

мұндағы,

$И_{негізгі}$- жұмысшылардың жалақысы кіретін негізгі жалақы;

$И_{қосымша}$ - қосымша жалақы (кезекті, қосымша және оқу демалыстарына, мемлекеттік міндеттерді орындау уақытына және т. б. ақы төлеу);

Орташа жылдық негізгі жалақы мөлшері бір жұмысшыға 1,2 млн теңге мөлшерінде алынады. Шама КҰЖЖ мәнінен 10% мөлшерінде алынады.

$$И_{жылдық} = 1{,}2 \cdot 29 + 12 \cdot 0{,}1 = 36 \text{ млн тенге}$$

Басқа жылдық шығындар, млн тенге:

Басқа пайдалану шығындары еңбекті қорғауға, қауіпсіздік техникасына, өрт және күзет күзетіне, әкімшілік-басқару қызметкерлерінің еңбекақысына, арнайы киім сатып алуға және т. б. шығындарды қамтиды:

$$И_{басқа\ жыл.} = И_{АО} + И_{ТР} + И_{жылдық}$$

$$И_{басқа\ жыл.} = 0{,}3 \cdot (10{,}48 + 3{,}144 + 36) = 15 \text{ млн тенге}$$

Қазандықтың жылдық эксплуатациялық шығындары, млн тенге:

$$И_{ЖЭШ} = И_{отын\ құрамы} + И_{Э} + И_{су} + И_{АО} + И_{ТР} + И_{жылдық} + И_{басқа\ жыл.} + И_{таң}$$
$$И_{КОТ} = 661{,}594 + 27{,}3 + 14 + 10{,}48 + 3{,}144 + 36 + 15 + 2{,}258 = 769{,}8 \text{ млн тенге}$$

Қазандық өнімі бірлігінің өзіндік құнын есептеу үшін қазандық жылу энергиясын береді. Дипломдық жұмыстың 4 бөліміне сәйкес қазандықтан берілетін жылу энергиясының мөлшері $Q_{ЖіБ}$=216040.6 ГДж-ға тең. Жылу энергиясының өзіндік құны жылдық пайдалану шығындарының босатылатын жылу энергиясының көлеміне қатынасы ретінде болады:

$$С_{Т} = \frac{И_{ЖЭШ}}{Э_{жыл}} = \frac{769{,}8}{216040{,}6} = 356{,}32 \text{ тенге/ГДж}$$

Өлшемін тенге/Гкал-ға ауыстарған кезде 0,239 бөлінеді (бұл ауыстыру коэффиценті)

$$С_{Т} = \frac{И_{ЖЭШ}}{0{,}239} = \frac{356{,}32}{0{,}239} = 1490{,}9 \text{ тенге/ГДж}$$

Қорытындай келе, капиталдық шығын есептеу кезінде қазандық құрылысына үлестік күрделі салымдарды ескере отырып жасадым. Эксплуатациялық шығындарды есептеу кезінде бүкіл шығындарды есептеп табу арқылы шығардым. Ал өзіндік құнды осы екі бөлімді есептеу нәтижесінде шығардым. Өндірістік орын электрэнергиясын тариф бойынша алады. Қазандықтың электр энергиясына жылдық шығыстары эксплуатациялық шығындары нәтижесінде есепке алынады. Яғни қазандықтың жылулық энергияның өзіндік құнына электр энергиясының құны кіретіндігін анықтадым.

7 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы "КВ-ГМ-11,63 және КВ-ГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылыту қазандықтары бар "Жас-қанат" ықшам жылыту қазандығының жобасы»

Адам ағзасының ішкі балансы көбінесе сыртқы жағдайларға байланысты. Адам ұзақ уақыт бойы болатын бөлменің микроклиматы иммунитетті, жұмысқа қабілеттілікті, жайлы демалуға және демалуға мүмкіндік қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Ғимараттың ішкі ортасының жай-күйі адам денсаулығына жемісті әсер етіп қана қоймай, теріс әсер етуі мүмкін. Осылайша, біз желдетілмеген бөлмеде көп болған сайын, бұл ағзамыздың жұмысына әсер етеді.

ЖЭС-тің қоршаған ортаға антропогендік әсері ЖЭС-тің түтін газдарымен шығарылатын заттардың әсер ететіні белгілі. Көмір жағу кезінде атмосфераға газ тәрізді шығарындылар мен ауыр металдар шығарылады. Түтін шығарындысымен металл эмиссиясы шаң бөлшектері мен аэрозольдардың құрамында болады**.**

Осыған байланысты өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын тақырыптарым:

1) Жұмыс бөлмесіндегі микроклимат параметрлеріне талдау жасау.

2) Жылу Электр Орталығының қоршаған ортаға әсері яғни зиянды заттардың әсері.

7.1 Жұмыс бөлмесіндегі микроклимат параметрлеріне талдау жасау

Өндірістік орындардағы жұмыс бөлмесіндегі микроклиматы- адамның жылу алмасуына әсер ететін және көңіл-күйін, жұмысқа қабілеттілігін, денсаулығы мен еңбек өнімділігін анықтайтын физикалық факторлардың кешені. Жұмыс орнының микроклиматын гигиеналық нормалар шегінде ұстау-еңбекті қорғаудың маңызды міндеті.

Микроклимат көрсеткіштері:

1 Ауа температурасы;

2 Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы;

3 Ауа қозғалысының жылдамдығы;

4 Жылу сәулесінің қуаты.

Адамның өмір сүру ортасы мен қызметін құрайтын барлық элементтерден тұратын ауа ортасы маңызды болып табылады. Табиғи ауа –

әртүрлі газдармен (және бумен) және өлшенген жағдайда ұсақ қатты және сұйық бөлшектер-аэрозольдармен түзілген күрделі динамикалық жүйе.

Ауаның ластануы деп адамдарға, тірі және жансыз табиғатқа зиян келтіре отырып, таза атмосфералық ауаның сапасы мен құрамын өзгертетін мөлшерде кез келген затты тікелей немесе жанама енгізу түсініледі.

Ауа сапасын анықтайтын маңызды газ тәрізді зат-су буы. Ауа қызған сайын, су буының көп мөлшері оны қамтуы мүмкін. Су буының осы температурада ауада болуы мүмкін шекті мөлшерге қатынасы салыстырмалы ылғалдылық деп аталады.

Ауа ортасының маңызды сипаттамасы барометрлік қысым болып табылады, себебі өкпенің альвеолдарындағы барометрлік қысым мен ауа қысымының айырмашылығы газ алмасу шамасын анықтайды. Барометрлік қысым теңіздің деңгейінде қалыпты деп саналады (бір атмосфера) және экспоненциальды биіктікпен өлтіреді.

Газ құрамы мен барометрлік қысымнан басқа ауа ортасының маңызды сипаттамасы ауа температурасы болып табылады. Адам денесіне қатысты ауа қозғалысының қозғалыстығымен (жылдамдығымен) бірге ауа температурасы жылу алмасу сипатын – адам денесінің қызуы немесе салқындатылуы анықтайды.

Адамның тіршілік әрекеті ағзаның температуралық гомеостазын сақтаған жағдайда ғана қалыпты өтуі мүмкін, оған термореттеу жүйесі және басқа да функционалдық жүйелердің қызметі есебінен қол жеткізіледі: жүрек-қантамыр, бөлу, эндокриндік және энергетикалық, су-тұздық және ақуыз алмасуын қамтамасыз ететін жүйелер.

Дененің тұрақты температурасын сақтау үшін организм жылу балансы бойынша бағаланатын термостабиль күйде болуы тиіс. Жылу теңгеріміне жылу беру және жылу беру процестерін үйлестіру арқылы қол жеткізіледі.

Адамның жылу балансына әсер ету дәрежесі бойынша микроклимат:

а) бейтарап;
б) қыздырғыш;
в) салқындатқыш болып бөлінеді.

Бұл жағдайда жұмыс орнындағы микроклимат адам ағзасының жылу тепе-теңдігін қамтамасыз етеді, жылу өнімінің көлемі мен жиынтық жылу беру арасындағы айырмашылық ± 2 Вт шегінде болады, ылғалдың булану арқылы жылу беру үлесі 30% - дан аспайды.

Нейтралды микроклимат адам денесінде жалпы және жергілікті жылу тапшылығының пайда болуына әкеп соқтыратын ағзаның жылу өнімінің

көлемінен қоршаған ортаға жиынтық жылу берілісінің асып кетуі орын алады (>2 Вт).

Салқындатқыш микроклимат ойық жара ауруының, радикулиттің өршуіне әкеледі, тыныс алу органдары, жүрек-қантамыр жүйесі ауруларының пайда болуына себепші болады. Адамның салқындауы (жалпы және жергілікті) оның қозғалыс реакциясының өзгеруіне әкеледі, дәл операцияларды үйлестіру мен орындау қабілетін бұзады, бас миының қабығындағы тежеу процестерін тудырады, бұл жарақаттанудың әртүрлі түрлерінің туындауына себеп болуы мүмкін. Қылқаламдарды жергілікті салқындату кезінде жұмыс операцияларын орындау дәлдігі төмендейді.

Жылуландыру микроклиматы - адамның қоршаған ортамен жылу алмасуының өзгеруі орын алатын, ағзада жылу жинақтауда (>2 Вт) және/немесе ылғалдың булануы (>30%) жылудың жоғалу үлесінің ұлғаюында пайда болатын оның параметрлерінің үйлесуі.

Жылыту микроклиматының әсері денсаулық жағдайының бұзылуына, жұмысқа қабілеттіліктің және еңбек өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Жылыту микроклиматы жылу коллапс түрінде жиі көрінетін жалпы сипаттағы ауруға әкелуі мүмкін. Ол қан тамырларының кеңеюі және қан қысымының төмендеуі салдарынан пайда болады. Бас ауруы, әлсіздік, бас айналу, жүрек айну сезімдері талма жағдайы алдында болады.

Жылу соққысы өте қауіпті. Тіпті ерте анықталған кезде әрбір бесінші оқиға өлімге әкеп соғады. Жалпы жылу іркілісі кезінде дененің температурасы айтарлықтай артады, бұл тіндердің, әсіресе Орталық шеткі жүйенің тікелей зақымдануына әкеледі. Жүректің айнуы мен құсу естен тану кезінде, кейде құрысумен бірге жүреді. Терморегуляция орталығының бұзылуы салдарынан тер пайда болуы төмендейді. Тері ыстық, құрғақ, алдымен қызыл түсті, содан кейін сұр түсті болады. Өлім дененің температурасы жоғары.

Күн соққысының нәтижесінде, ең алдымен, күннен қорғалмаған бастың жергілікті қызуы салдарынан мидың қызметі бұзылады.

Адамның жылу жағдайы-ағзаның терең және беттік тіндеріндегі жылудың құрамы мен бөлінуімен, сондай-ақ термореттеу механизмдерінің кернеу деңгейімен сипатталатын, қоршаған ортамен жылу алмасуымен шартталған оның функционалдық жағдайы.

Қызметкерлерді қызып кетуден және тоңазудан қорғау

Қыздырылатын микроклиматта жұмысшы ағзасының қызуының алдын алу мынадай іс-шараларды қамтиды:

- сегіз сағаттық жұмыс ауысымына қатысты сыртқы термиялық жүктеменің жоғарғы шекарасын рұқсат етілген деңгейде нормалау;

- оңтайлы немесе рұқсат етілген деңгейде орташа ауысымдық жылу жағдайын қолдау үшін қыздыру ортасының әсер ету ұзақтығын регламенттеу;

- адам денесінің бетіне сырттан жылудың түсуін азайтатын және рұқсат етілген жылу режимін қамтамасыз ететін ұжымдық және жеке қорғанудың арнайы құралдарын пайдалану.

Салқындатудан қорғау арқылы жүзеге асырылады:

Мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес дайындалған киім.

дененің жалпы және жергілікті жылу алмасуының тиісті деңгейін сақтауды қамтамасыз ететін жергілікті жылу көздерін пайдалану.

салқында үздіксіз болу ұзақтығын және жайлы жағдайлармен үй-жайда болу ұзақтығын регламенттеу.

Өндірістік шаң және одан қорғау

Шаң - бұл аэродисперсті жүйе, онда дисперсиялық орта ауа, ал шаң бөлшектерінің дисперсиялық фазасы болып табылады. Шаң бөлшектері қатты күйде болады және миллиметрдің ондық үлесінен микрометрге дейінгі мөлшерлері болады.

Өндірістік шаң келесідей жіктеледі:

1 Шығу тегі бойынша-органикалық, бейорганикалық, аралас;

2 Түзілу тәсілі бойынша – дезинтеграция, конденсация аэрозолдары;

3 Бөлшектер көлемі бойынша-көрінетін (10мкм астам), микроскопиялық (0,25-10 мкм) және ультрамикроскопиялық (0,25 мкм кем).

Өндірістік үй-жайлардың ауасын ластау көздері өндірістік процестер болып табылады, олардың барысында Технологиялық шаң мен аэрозольдер бөлінеді.

Шаң ағзаға әртүрлі әсер етуі мүмкін. Өндірістік аэрозольдерді негізінен фиброгенді әсер ететін аэрозольдерге және көбінесе жалпы токсикалық, тітіркендіретін, канцерогенді, мутагендік әсер ететін, сондай-ақ репродуктивті функцияға әсер ететін аэрозольдерге (өндірістік улар) бөлуге болады. Биологиялық жоғары белсенді заттардың: витаминдер, гормондар, антибиотиктер, ақуыздық заттар аэрозолдары ерекше орын алады.

Фиброгенді әсер ететін аэрозольдер өкпенің кәсіби аурулары – пневмокониоздар, Шаңды бронхиттер, сондай-ақ тыныс алу органдарының басқа да созылмалы аурулары тудыруы мүмкін.

Және біздің елде шаң құрамының гигиеналық регламенттері тыныс алу аймағында бар шаңның барлық массасын сипаттайтын текше метрге (мг/м3) миллиграммдарда көрсетілген гравиметрлік (салмақ) көрсеткіштер бойынша белгіленген.

Шаңды бақылауға арналған аспаптарды шартты түрде шаң жинағыштарға (оралған шаң сынамасын алуға арналған құрылғылар) және шаң өлшегіштерге (ауадағы шаң концентрациясын өлшеуге арналған аспаптар) бөлуге болады.

Өндірістік үй-жайлар мен жұмыс орындарының ауа ортасын қалыпқа келтіру құралдары:

- барометрлік қысымның нормаланған шамасын ұстап тұруға арналған құрылғылар;
- ауаны желдету және кондиционерлеу құрылғылары;
- зиянды факторларды оқшаулау құрылғылары;
- автоматты бақылау және сигнал беру құрылғылары;
- ауаны дезодорациялау құрылғылары.

Жұмыс бөлмесіндегі салыстыстырмалы ылғалдығын анықтау қажет. Керекті қажетті мәндер бар.

Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы φ, %, мына формула бойынша анықталады:

$$\varphi = \frac{A}{F} \cdot 100\%$$

Мұндағы :

А – ауаныңабсолюттікылғалдылығы, г/$м^3$;

F = 32 – құрғақ термометр температурасы кезіндегі ауаның ең жоғары ылғалдылығы, г/м3.

Абсолютті ылғалдылық А, г/$м^3$мына формула бойынша анықталады:

$$A = F_1 - 0.5 \times (\, T_{\text{құрғақ}} - T_{\text{ылғалды}} \,) \times \frac{P}{101.3}$$

$$A = 25 - 0.5 \times (28 - 24) \times \frac{100}{101.3} = 23 \text{ г}/м^3$$

Мұндағы :

F_1=25– ылғалды термометр температурасы кезіндегі ауаның ең жоғары ылғалдылығы, г/$м^3$

0,5 – Ассманның психрометріне арналған тұрақты психрометриялық коэффициенті

$T_{\text{құрғақ}}$= 28ºС– құрғақ термометр көрсеткіштері, ºС

$T_{\text{ылғалды}}$=24ºС– ылғалды термометр көрсеткіші, ºС

Р=100 – барометрлікқысым, кПа.

$$\varphi = \frac{23}{32} \cdot 100\% = 72\%$$

Өзімнің өндіріс орнындағы ауаның салыстырмалы ылғалдығын анықтадым. Ол менің $\varphi = 72\%$ тең болды, яғни құрғақ термометр көрсеткіштері ылғалды термометр көрсеткішіне сәйкес келеді.

7.2 Жылу Электр Орталығының қоршаған ортаға әсері яғни зиянды заттардың әсері

ЖЭО-ның қоршаған ортаға антропогендік әсері ЖЭО-ның түтін газдарымен шығарылатын заттардың әсер ететіні белгілі. Көмір жағу кезінде атмосфераға газ тәрізді шығарындылар мен ауыр металдар шығарылады. Түтін шығарындысымен металл эмиссиясы шаң бөлшектері мен аэрозольдардың құрамында болады. Халықтың денсаулығына ерекше қауіп төндіретін кадмий мен қорғасын сияқты уытты элементтермен табиғи орталарды байыту қоғам үшін ерекше алаңдаушылық туғызады.

Жылу энергетикасының экологиялық мәселелері

Жылу электр станциялары тасымалданумен бірге атмосфераға техногендік көміртектің (негізінен СО түрінде)негізгі үлесін, күкірт диоксидінің 50% - ға жуығын, 35% азот оксидтерін және шаң-тозаңның шамамен 35% - ын жеткізеді. ЖЭО-ның шығарындыларында металдар және олардың қосылыстарының едәуір көп мөлшері бар. Қуаты 1 млн. кВт ЖЭО-ның жылдық шығарылымдарының өлімге әкелетін мөлшерін есептеу кезінде 100 млн. нан астам алюминий және оның қосылыстарының мөлшері, темірдің мөлшері - 400 млн, магнийдің мөлшері - 1,5 млн. бар екендігі анықталды. Жылу энергетика іс жүзінде қоршаған ортаға барлық элементтердің теріс әсерін көрсетеді, оның ішінде адам мен басқа да тірі организмдер және олардың қоғамдастықтары.

Энергетиканың қоршаған ортаға әсері түріне, пайдаланылатын отын қатты тәуелді. Ең "таза" отын табиғи газ болып табылады, бұл кезде оны жағу кезінде атмосфераға ластаушы заттардың ең аз мөлшері беріледі. Бұдан кейін мұнай (мазут), тас көмір, қоңыр көмір, тақтатас, шымтезек.

Көмірді жаққан кезде күл мен қождың едәуір саны түзіледі. Күлдің үлкен бөлігін нақтырақ байқауға болады, бірақ барлығын емес. Барлық сейілетін газдар ықтимал зиянды, тіпті су буы мен көміртегі диоксиді $C0_2$. Бұл газдар жер бетінен инфрақызыл сәуле жұтып, және оның бір бөлігі Жер бетінен "парниктік эффект" деп аталатын құбылысты жасай отырып. Шағылады. Егер Жер атмосферасында СО-ның шоғырлану деңгейі ұлғаятын болса, онда жаһандық климаттық өзгерістер орын алуы мүмкін.

Отынды жағу барысында жылу мөлшері түзіледі, оның бір бөлігі атмосфераға лақтырылып, атмосфераның жылулық ластануына әкеледі. Бұл

сайып келгенде, су және әуе бассейндерінде температураны арттыруға әкеледі, мұздықтардың еріп кетуіне және соған ұқсас құбылыстарға бөгет жасайды. Егер энергияны пайдалану осындай қарқынмен өсе берсе, онда барлық осы жинақтау процесі Жердегі жылудың температурасын елеулі арттыруға әкелуі мүмкін. Өз кезегінде, барлық Жер бетінде температураны арттыру климаттың терең өзгеруін тудыруы мүмкін.

Атмосфераға түскен қатты бөлшектердің үлкен санынан осындай апаттық әсер болуы мүмкін.

1.3-кестеде қуаты 1000 МВт, органикалық отынмен жұмыс істейтін типтік ЖЭС-ның жұмысы кезінде пайда болатын әр түрлі заттардың сандық деректері туралы келтіріледі.

1.3 кесте - Қуаты 1000 МВт ЖЭС-ның жұмыс істеуі кезінде шығарылатын ластаушы заттар

Ластаушы заттар	Жылдық мөлшері
SO_x, т	1100
N_xO_x, т	350
CO_2, т	72500
CO	94
Қатты бөлшектер, т	300
Радиоактивтілік, Бк	259
Түтінгаздары, ГДж	1350
Жылуконденсаттан, ГДж	4050

Бүгінгі күні қолданыстағы электр станцияларының барлық түрлерінің ішінде органикалық отындағы жылу станцияларының қоршаған ортаға едәуір әсері бар. Негізгі фактордың бірі — адам денсаулығына зиянды әр түрлі ластаушы заттардың атмосфераға шығарындылары. Негізгі ластаушы заттар — күйе, күкірт диоксиді, азот, көміртегі оксиді, әсіресе, улы газ (CO), ауыр металдардың қосындылары, канцерогенді бензапирен (C_2OH_{12}). Шығарындылардың нақты құрамы қолданылатын қазандардың типтеріне және жағылатын отынның түріне байланысты ерекшеленеді. Сонымен қатар, жұмыс істеп тұрған ЖЭО маңында ауадағы оттегінің пайызды қарақатынасы азаяды. ЖЭО барлық күкіртті ангидридтің 46%-ын және өндірістік кәсіпорындар атмосфераға шығаратын көмір тозаңының 25%-ын бөледі.

Қазіргі заманғы қуатты ЖЭС-тер тәулігіне 20 000 тоннаға дейін көмірді жұмсай алады және тәулік сайын атмосфераға:

— 200 тонна азот оксидін,

— 680 тонна күкірт диоксиді және күкіртті ангидритті,

— 120-240 тонна қатты шаң бөлшектері мен күлді және күйе тастайды.

Денсаулыққа әсері

ЖЭС шығарындыларының құрамында күйе, күкірт диоксиді, азот оксиді, көміртегі, ауыр металдардың қосылыстары, бензапирен және т. б. болады. Көміртек оксиді өндірісте де, үй жағдайында да уланудың ең көп тараған себебі болып табылады. Мыңдаған адам жыл сайын көміртегі оксиді мен уланудың салдарынан қайтыс болады. Көміртегі оксиді миокард инфарктісінің себебі болуы және өкпенің ісінуін тудыруы мүмкін, ол плацента арқылы оңай өтеді және оттегінің кез келген жетіспеушілігіне сезімтал ұрыққа әсер етеді, бұл әсер ұрықтың қалыпты дамуына үлкен қауіп төндіруі әбден мүмкін. No_x тобының барлық тотықтарының арасында қоршаған орта мен адам денсаулығы үшін ең қауіптісі — азот диоксиді. Қауіптілік сыныбы - екінші. Уыттылығы жоғары зат. Ауадағы азоттың диоксиді, тіпті аздаған концентрацияларда да адам ағзасында елеулі өзгерістерге әкелуі мүмкін. Бұл өткір тітіркендіргіш. Иммунитетті төмендетеді. Бензапиреннен басқа, онкологияның даму қаупін ЖЭС шығарындыларындағы ұсақ дисперсті қалқымалы заттар да арттырады.

Адам денсаулығына басқа да әсері

— Тыныс алу, жүрек-қантамырлары және орталық жүйке жүйесі мүшелерінің ауру ықтималдығын арттырады;

— Иммунитетті төмендетеді;

— Ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасын нашарлатады, өнімділікті төмендетеді;

— Климатқа теріс әсер етеді.

Кәсіпорындағы еңбек жағдайларын талдау

Жұмыстың басталуы мен аяқталуының келесі уақыты, сондай-ақ демалуға және тамақтануға арналған үзіліс белгіленеді:

- жұмыстың басталуы - 8 сағ 00 мин;
- жұмыстың аяқталуы 17 сағат 00 мин;
- түскі үзіліс -13 сағ 00 мин 13 сағ 48 мин;

1.4-кестеде - өндіріс орынның қызметкерлерінің еңбек жағдайларының нақты мәндерін нормативтік құжаттармен салыстырмалы талдау

Өндірістік орта факторлары (еңбек жағдайларының элементтері)	Нақты мәні	Нормативтік мәні	Бағалаубалмен
1 Жұмыс орнындағы тиімді - эквивалентті ауа температурасы, С	22	17-23	1
2 Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	32	15-75	1
3 Ауа қозғалысының жылдамдығы	0,2	0,1-0,3	2

4 Химиялық (уытты) заттар, мг/м3 а) күйдіргішсілтілер б) азот диоксиді в) күкіртқышқылы г) азот қышқылы д) Хром триоксид	 0,29 0,65 0,73 0,57 0,005	 0,5 2 1,0 2 0,03-0,01	3
5 Өнеркәсіптік шу, дБА	73	70	2
6 Жарықтандыру	2,0	>0,5	1
7 Ауысым ішіндегі физикалық, динамикалық жүктеме, кгм	1100	До 42000	1
8 Жұмыс орны, жұмыс позасы және кеңістікте орын ауыстыру (шартты белгі)	Уақыттың 60% дейін тұрады	60% уақытқа дейін тұру	2
9 Ауысымы	Бір таңертеңгілік ауысым	Бір таңертеңгілік ауысым	1
10 Тәулік ішінде үздіксіз жұмыс ұзақтығы, сағ	25%-кедейін	25%-кедейін	1
11 Әр түрлі жұмыстардағы көру кернеулігі (ажырату объектісінің өлшемі),мм	5,0 астам	5,0 астам	1
12 Шоғырланған бақылаудың ұзақтығы, ауысым уақытынан пайызбен	25%-ке дейін	25%-кедейін	1
13 Маңызды бақылау объектілерінің саны	10	5 дейін	2
14 Монотондығы: қабылдаулар мен операциялардың саны қайталанатын операциялардың ұзақтығы, с	10 80	- -	1
15 Жүйке - эмоциялық жүктеме	Түзету мүмкіндігімен берілген жоспа бойынша қарапайым әрекеттер	-	1

Биологиялық маңызы бар элементтердің орташа көрсеткішін анықтаймыз:

$$X = \frac{2+1+2+3+2+1+1+2+1+1+1+2+1+1}{15} = 1{,}33\ \textit{балл}$$

Сәйкес ауырлығы еңбек болып табылады екінші болып табылады.

Бірақ жұмыс орнында 15 қолайсыз фактор әрекет ететіндіктен, олардың біреуі 3 баллға ие болса, ауырлық санатын бір бірлікке арттырып, еңбек

ауырлығының үшінші санатына тең деп есептеу керек. Оны мына формула бойынша интегралды бағалауды анықтаймыз:

$$И_т = \left(3 + 17 \times \frac{6-3}{(15-1) \times 6}\right) \times 10 = 36{,}1\ балл$$

Қосымшаға сәйкес еңбек ауырлығының санаты 3-ке тең.

Мына формула бойынша шаршағандықты есептейміз:

$$У = \frac{36{,}1 - 15{,}6}{0{,}64} = 32\%$$

Жұмысқа білеттілігінің деңгейін анықтаймыз, яғни формула бойынша шаршауға қарама-қарсы шаманыбылай анықтаймыз:

$$P = 100 - 32 = 68\%$$

Жеке бір адамға қауіп - нақты жеке адам үшін белгілі бір қызмет түрінің қауіптілігін іске асыруды сипаттайды. Жеке өндірістік қауіп-қатердің көрінісі жазатайым оқиғалар жиілігінің және кәсіби ауруларының көрсеткіштері болып табылады. Кәсіби көрсеткіші белгілі бір уақыт кезеңінде (жыл) 45 жұмыс істеушіге келетін жазатайым оқиғалар (кәсіптік аурулар) санын сипаттау үшін мына формуламен есептейміз:

$$К_с = Т \cdot 365/С,$$

мұндағы,

Т – жарақаттанған (кәсіптік аурулар алған) адамдардың саны, ол бізде бір жыл ішінде 3 тең болған, соңғы 2019 жылына;

С – жұмысшылардың орташа тізімдік саны, ол бізде 45 адам саны.

$$К_c = T \cdot \frac{365}{C} = 3 \cdot \frac{365}{45} = 24$$

Яғни жылына 24 адам кәсіптік ауруларға оның ішінде жазатайым оқиғалар, жүйке-эмоциялық т.с.с шалдығуы мүмкін. Жұмысшы зиянды еңбек

жағдайында беріледі арнайы киім және жеке қорғану құралдары, демалыс уақыты әр 2 сағат сайын 10 минут, күніне 0,5 литр сүт беріледі, 6 жұмыс күні қосымша демалыс беріледі, медициналық тексеру 2 жылда 1 рет еңбек зейнетақысын мерзімінен бұрын тағайындау. Қалған қызметкерлердің қалыпты еңбек жағдайлары.

Қорытындылай келе :

1) Адамның жылу балансына әсер ету дәрежесі бойынша микроклиматтың қалай бөлінетінін және оның адам ағзасына қалай әсер ететтін талқыладым. Микроклимат өзгерген жағдайда қызметкерлерді қызып кетуден және тоңазудан қорғау қажет болады. Адамның жылу алмасуына әсер ететін және көңіл-күйін, жұмысқа қабілеттілігін, денсаулығы мен еңбек өнімділігіне және де құрылғылардың жұмыстың істеуіне қабілеттілігін жоғалтады. Сондықтан өзімнің өндіріс орнындағы ауаның салыстырмалы ылғалдығын анықтадым. Ол менің $\varphi = 72\%$ тең болды, яғни құрғақ термометр көрсеткіштері ылғалды термометр көрсеткішіне сәйкес келеді. Сондықтан өндірістік орындардағы жұмыс бөлмесіндегі микроклиматты бақылауда үнемі ұстап отыру қажет.

2) Жылу Электр Орталығының қоршаған ортаға әсерін яғни табағатқа және адам ағзасына әсері жайлы айта кеттім. ЖЭО-ның зияны бар секілді пайдасы да көп. Еңбек жағдайын талдау барысында өзімнің өндіріс орнының есебін шығардым. Барынша қоршаған ортаға зиянын азайтып, тиімді қылып жасауға тырысу қажет.

Қорытынды

Менің дипломдық жұмысында су жылыту қазандығының негізгі техникалық сипаттамаларын сипаттап, яғни КВ-ГМ-11,63 және КВГМ-23,2 қазандықтар сипаттап жаздым. КВ-ГМ-11,63 және КВГМ-23,2 қазандықтарының жылулық есебін шығаруда аэродинамикалық және гидравликалық бөлімдерін есептедім. КВГМ-23,2 қазандығына арналған сорғы жабдықтарын таңдау бойынша негізгі техникалық шешімдерді ұсындым. Желілік, қоректендіру, рециркуляциялық, мазутты беру сорғыларын ұсындым. Арнайы пысықтау сұрақтарын қарастырдым. КВГМ-23,2 бірыңғайландырылған су жылытатын қазандықты пайдалану барысында желілік, қоректендіру, рециркуляциялық, мазутты беру сорғыларын қарастырдым.

Экономикалық бөлімінде капиталдық шығын есептеу кезінде қазандық құрылысына үлестік күрделі салымдарды ескере отырып жасадым. Эксплуатациялық шығындарды есептеу кезінде бүкіл шығындарды есептеп табу арқылы шығардым. Ал өзіндік құнды осы екі бөлімді есептеу нәтижесінде шығардым. Өндірістік орын электрэнергиясын тариф бойынша алады. Қазандықтың электр энергиясына жылдық шығыстары эксплуатациялық шығындары нәтижесінде есепке алынады. Яғни қазандықтың жылулық энергияның өзіндік құнына электр энергиясының құны кіретіндігін анықтадым.

Адамның жылу балансына әсер ету дәрежесі бойынша микроклиматтың қалай бөлінетінін және оның адам ағзасына қалай әсер ететтін талқыладым. Микроклимат өзгерген жағдайда қызметкерлерді қызып кетуден және тоңазудан қорғау қажет болады. Адамның жылу алмасуына әсер ететін және көңіл-күйін, жұмысқа қабілеттілігін, денсаулығы мен еңбек өнімділігіне және де құрылғылардың жұмыстың істеуіне қабілеттілігін жоғалтады. Сондықтан өзімнің өндіріс орнындағы ауаның салыстырмалы ылғалдығын анықтадым. Ол менің $\varphi = 72\%$ тең болды, яғни құрғақ термометр көрсеткіштері ылғалды термометр көрсеткішіне сәйкес келеді. Сондықтан өндірістік орындардағы жұмыс бөлмесіндегі микроклиматты бақылауда үнемі ұстап отыру қажет.

Жылу Электр Орталығының қоршаған ортаға әсерін яғни табағатқа және адам ағзасына әсері жайлы айта кеттім. ЖЭО-ның зияны бар секілді пайдасы да көп. Еңбек жағдайын талдау барысында өзімнің өндіріс орнының есебін шығардым. Барынша қоршаған ортаға зиянын азайтып, тиімді қылып жасауға тырысу қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Роддатис К.Ф. Котельные установки: Учебное пособие для студентов неэнергетических специальностей ВУЗов. - М.: Энергия, 1977. - 432 с. с ил.

2 Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) (Под ред. Н. В. Кузнецова и др.);

3 Бузников Е.Ф. Производственные и отопительные котельные: М.: 4. Энергоатомиздат, 1984. - 248 с.: ил.

4 Баранов П.А. Эксплуатация и ремонт паровых и водогрейных котлов: М.: Энергоатомиздат, 1986. - 264 с.

5 Рихтер Л. А. и др. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л. А. Рихтер, Д. П. Елизаров, В. М. Лавыгин. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 216 с, ил.

6 Бадагуов, Е. Т. Паровые и воодогрейные котлы. Безопасность при

эксплуатаци. Приказы, инструкции, положения / Е.Т. Бадагуов. - М.: Альфа-пресс, 2010г. - 190 с.

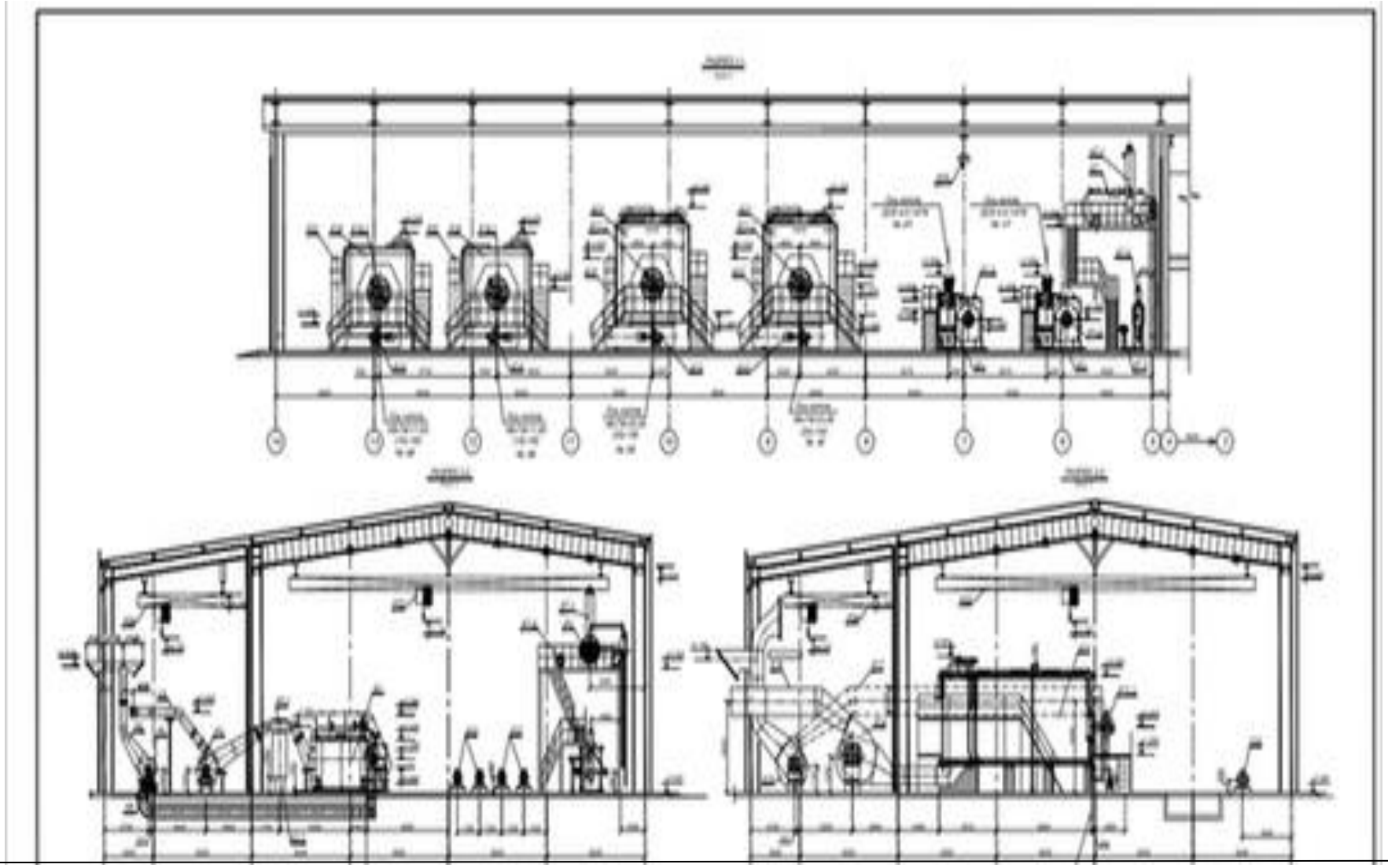
7 Янкелевиич, Ж. И. Наладка газомазутных промышленых котельных / В.И. Янкелевич. - М.: Энерготомиздат, 2009г. - 311 с.

8 Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Г.В. Белоов,

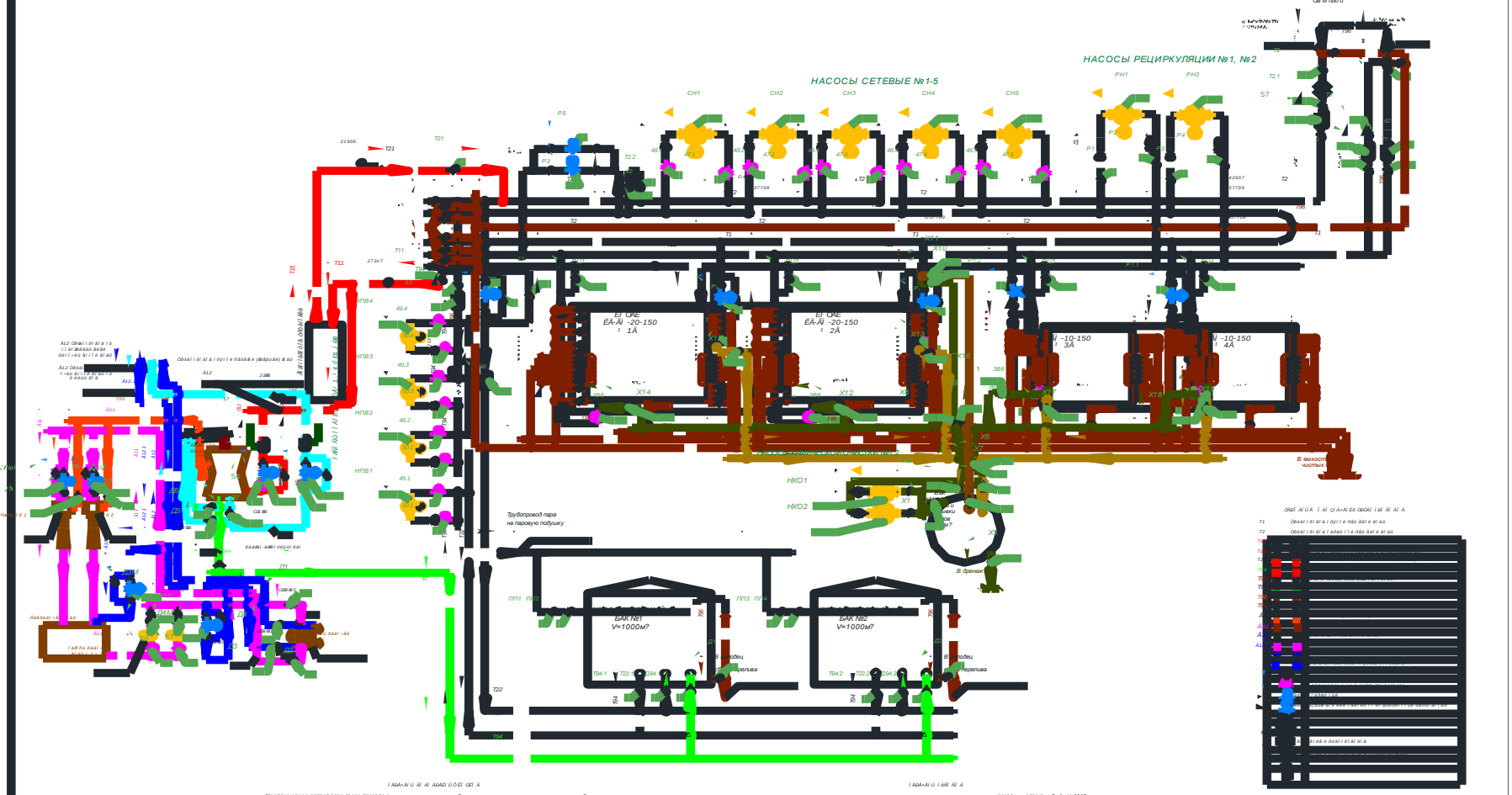
Ж.А. Девасилов, Н.В. Иляницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белоова.— 7-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009г. — 551 с.

9 «Қазан құрылысының заманауи үрдістері» II халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Ресей, Барнаул қ., 2018ж);

А - қосымшасы



Технологическая схема подогревной части котельной "ХАС КАНАТ"



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА