

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Қосымша энергетикалық қолдау қолдау
кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
Н.А. Қибаев Т.З.К. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
« » 20 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Алматы қ. Батыс жолы кешіккінің қаламен есептеу

Орындаған Кабдушева Айгөлі ТЭС-12-1 мамандығы бойынша
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Бақтыяр Б.М. т.з.к. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :
аға оқытушы Түмелова С.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 12 » 05 20 16 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
аға оқытушы Бекмуратов Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 23 » 05 20 16 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :

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

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

Мөлшер бақылаушы:
т.з.к. дәрісші Түменов Мұсағали Ележенович
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 27 » 05 20 16 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :
Д.Э. АҚЗ-НЭО қалып. мөд. 7с адрс. бастығы Қашев Б.Б.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 23 » 05 20 16 ж.
(қолы)

Алматы 2016

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | |

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Төмиу Энергетика факультеті
Төмиу Энергетика мамандығы
Төмиу Энергетиканың қосарлылар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Қабдушев Ағаман Булатқызы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Алматы қ. Батыс төмиу кешенінің
қазанын есептеу
ректордың «19» 10.2015ж. №148 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « » 20 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Батые төмиу кешеніндегі қазанға есептеулер жасау.
Түрі жұмысшының минималды биіктігін, түрі
серты мен түрліліктерін таңдау жасау.
Жоғалтқыш бөліміне қазандыққа Техника-Жоғалтқыш
мен есептеулер жасау.
Өміртіршілік қауіпсіздігі бөліміне: 1) Батыс төмиу
кешеніндегі иш қазаны мен оның ағаш ағзасына және,
2) басқару қалқасын жасауға қарымталған
есептеу.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

андатпа, кіріспе, қазандыққа сипаттама,
төмиумен жұмысшының есебі, өміртіршілік қауіпсіздігі,
жоғалтқыш бөлімі, арнайы сұрақ қорытынды.

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

КВТМ-100-150

БРСК Бас мекемесі

Сү районындағы қалыңдығы өлшемсіз сызбамен

КВТМ-100 қалыңдықтар

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

Бахтмамов И.Б., Найбекова В.О., Асмабаева К.С. Жоғу
 электр стансалары. Дипломдық жобалау. - Алматы:
 АУЭС, 2013 - 45с.

Александров И.А. и другие. Электрические станции. Статьи
 Л.С., Лавочкин В.И., Тихонов С.Г. - 2010

Жоғашық электр қуаты. Парамонов С.Г. -
 Алматы: 2013.

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

| бөлімшелер | кеңесші | мерзімі | коды |
|-------------------|------------------|----------------|------|
| Эконом. бөлім | Түлегенова С.К. | 30.03-12.05.16 | Т.К. |
| Әмірт. қуаты | Бекмуратова Н.С. | 13.05-23.05 | И.Б. |
| Мамлеқ. бақылаушы | Тұманов А.Е. | - 27.05 | А.Е. |
| Кестекші | Бахтияр Б.А. | 27.05.16 | Б.А. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

диплом жобасын дайындау

К Е С Т Е С І

| № р/с | Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі | Жетекшіге ұсыну мерзімдері | Ескерту |
|-------|--|----------------------------|---------|
| 1. | Финдістік тәжірибеде дүниежүзілік кеңістікте мәліметтер жинақтау | 26.01.16 | |
| 2. | Батыс пену кешелінің қазанға қызылғы есептеулер жүргізу. | 11.02.16 | |
| 3. | Қазанның қостыма қондырғыларын таңдау. | 4.03.16 | |
| 4. | Экономикалық бағамды есептеу. | 30.03.16 | |
| 5. | Көрсеткіш өсірік құрамы және қатынастың салыстырмалы есептеу | 12.05.16 | |
| 6. | Өмір тіршілік қажетсіздігі есептеу. | 13.05.16 | |

Тапсырманың берілген уақыты « 5 » наурыз 2016 ж.

Кафедра меңгерушісі

(колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

Бактияр Б.Т. Т.ғ.к., доцент
(колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент

Қабдушева Айгөлі
(колы) (аты-жөні)

Аннотация

В данной дипломной работе проведены расчеты котла в ЗТК г. Алматы. Сделаны расчеты дополнительных оборудований котла; выбор тягодутьевых устройств, определение минимальной высоты дымовой трубы. В специальном вопросе было рассмотрено расширение котельного. В разделе безопасности жизнедеятельности написано о шуме который издает котел и о борьбе с шумом. Расчитано искусственное освещение щита управления. В экономической части были сделаны технико-экономические расчеты котельного.

Annotation

The calculation of WHC boilers of Almaty city are done in this graduate diploma. The additional boiler's equipment: calculation is given, the borced draft choice , the minimum chimney height is defined. The boilers expansion is given in the special part. The boiler house noise and its control is written about in the chapter on life safety. The switch board lamplight in calculated. The boiler house technical and economical calculation are done in the chapter on the economy.

Аңдатпа

Берілген дипломдық жұмыста Алматы қаласының Батыс жылу кешенінде орналасқан қазанға есептеулер жүргізілді. Қазанының қосымша қондырғылары: үрлеп-тарту құрылғыларын таңдап, түтін мұржасының минимал биіктігін есептедім. Арнайы сұрақта қазандықтың ұлғаюын қарастырдым. Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде Батыс жылу кешеніндегі қазандықтан шығатын шудың адам ағзасына зияны туралы және шумен күресу жолдарына қысқаша мәлімет бердім. Қазандықтағы басқару қалқанының жасанды жарықтандырылуы есептелді. Қазандыққа технико-экономикалық есептеулер жүргізіліп, одан шығатын жылудың өзіндік құны анықталды.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | | |

Дипломдық жұмыс тақырыбы:

1. Алматы қ. Батыс жылу кешенінің қазанын есептеу
2. Расчет котла Западного теплового комплекса г. Алматы
3. Calculation of Almaty West Heating Complex' Boiler

Мазмұны

Кіріспе

1. Қазандықтың сипаттамасы

- 1.1 Негізгі қондырғы - су қазаны
- 1.2 Су қазанының қосымша қондырғылары
- 1.3 Негізгі отын – газ

2. Жылулық жүйенің есебі

- 2.1 Түтін мұржасының минималды биіктігін есептеу
- 2.2 Үрлеп-тарту құрылғыларын таңдау

3. Өмір тіршілік қауіпсіздігі

- 3.1 Алматы қаласының Батыс жылу кешеніндегі шудың көздері және онымен күрес
- 3.2 Басқару қалқанын жасанды жарықтандыру

4. Экономикалық бөлім

- 4.1 Қазандықтан жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу

5. Арнайы сұрақ

- 5.1 Алматы қаласының Батыс жылу кешенінің қазандығын ұлғайту

Қорытынды

Қолданылған әдебиеттер тізімі

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

Кіріспе

Жылуэнергетика адамзат тұрмысына қажетті салалардың бірі. Қазіргі кезде жылу энергетика қарқынды дамып келе жатыр. Соған орай Жылу электр орталықтары мен қазандықтар ұлғаюда.

Берілген дипломдық жұмыста Алматы қаласының Батыс жылу кешеніндегі қазандыққа сипаттама жүргізіліп, жылулық есептеулер жасалды. Батыс жылу кешені Алматы қаласының батыс аймақтарын жылумен қамтиды. Бұл аймақта көптеген тұрғын үйлер мен ғимараттар көптеп салынуда.

Алматы қаласындағы батыс жылу кешенінің негізгі қондырғысы су жылытқыш қазаны болып саналады. Қазандықта 12 су қазаны жұмыс істейді. Осы берілген тақырыбым бойынша су жылытқыш қазанының ұлғаюын қарастырамын. Бұл батыс жылу кешенінде КВГМ-100-150С типті бу қазаны жұмыс істейді, қысымы 25 кгс/см^2 дейінгі және температурасы $150 \text{ }^\circ\text{C}$ жылыту, желдету жүйесінде қолданылатын, өнеркәсіптік және тұрмыстық ыстық сумен жабдықтауға негізделген, сонымен қатар технологиялық мақсатта қолданылатын ыстық су алу үшін арналған.

Негізгі отын ретінде – газ, ал қосымша отын - мазут болып табылады. Батыс Жылу кешеніне ыстық су 2-ЖЭО-дан келеді. Оның қосымша қондырғылары есептелді.

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

1. Қазандықтың сипаттамасы

1.1. Негізгі қондырғы - су қазаны

Алматы қаласындағы батыс жылу кешенінің негізгі қондырғысы су жылытқыш қазаны болып саналады. Бұл батыс жылу кешенінде КВГМ-100-150С типті бу қазаны жұмыс істейді, қысымы 25 кгс/см^2 дейінгі және температурасы $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ жылыту, желдету жүйесінде қолданылатын, өнеркәсіптік және тұрмыстық ыстық сумен жабдықтауға негізделген, сонымен қатар технологиялық мақсатта қолданылатын ыстық су алу үшін арналған.

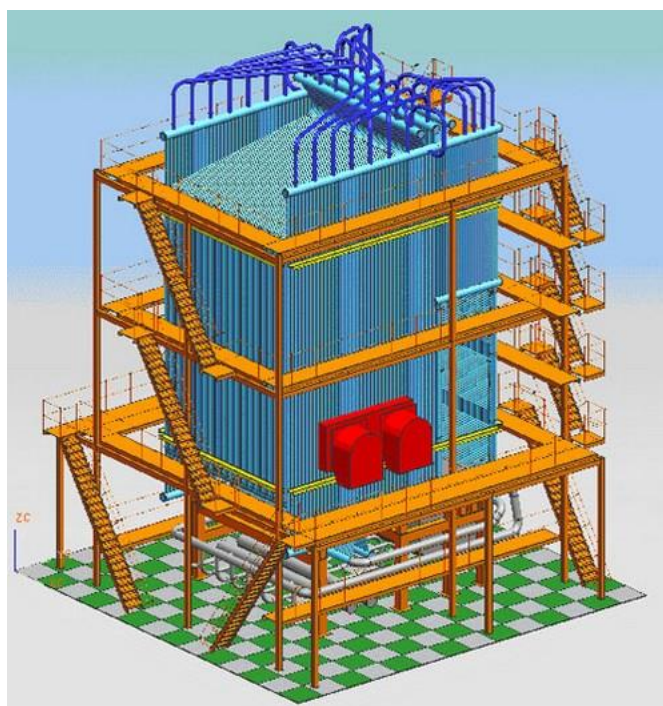
| Техникалық мәліметтер | |
|--|-----------|
| Жылу өнімділігі, Гкал/сағ | 100 |
| Жұмыстық қысым, кгс/см ² | 25 |
| Судың температурасы, ⁰ С: | |
| негізгі режим: кірісте | 70 |
| шығыста | 150 |
| шыңдық режим: кірісте | 110 |
| шығыста | 150 |
| Судың шығыны, т/сағ | |
| негізгі/шыңдық | 1235/2460 |
| жұмыс барысындағы кететін газ температурасы, ⁰ С: | |
| мазутта | 154 |
| газда | 125 |
| жұмыс барысындағы брутто ПӘК-і, % : | |
| Мазутта | 92,7 |
| Газда | 93,7 |
| жағармай шығыны | |
| мазут, кг/сағ | 11600 |
| газ, м ³ /сағ | 12400 |
| жұмыс барысындағы газ жолының кедергісі, кгс/ м ² | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | |

| | |
|---|----------|
| Мазутта | 189 |
| Газда | 188 |
| Гидравликалық кедергісі мына шамалардан аспу керек, кгс/см ² | |
| Негізгі /шындық | 2,5/1,25 |

Қазан оттықтың артқы жағымен жалғасатын конвективті газ жолдарымен П-бейнелі үйлесімділікті иемденеді. Оттықтың жоғарғы бөлігіндегі артқы экран тік үшфазалық фестонға ажырайды.

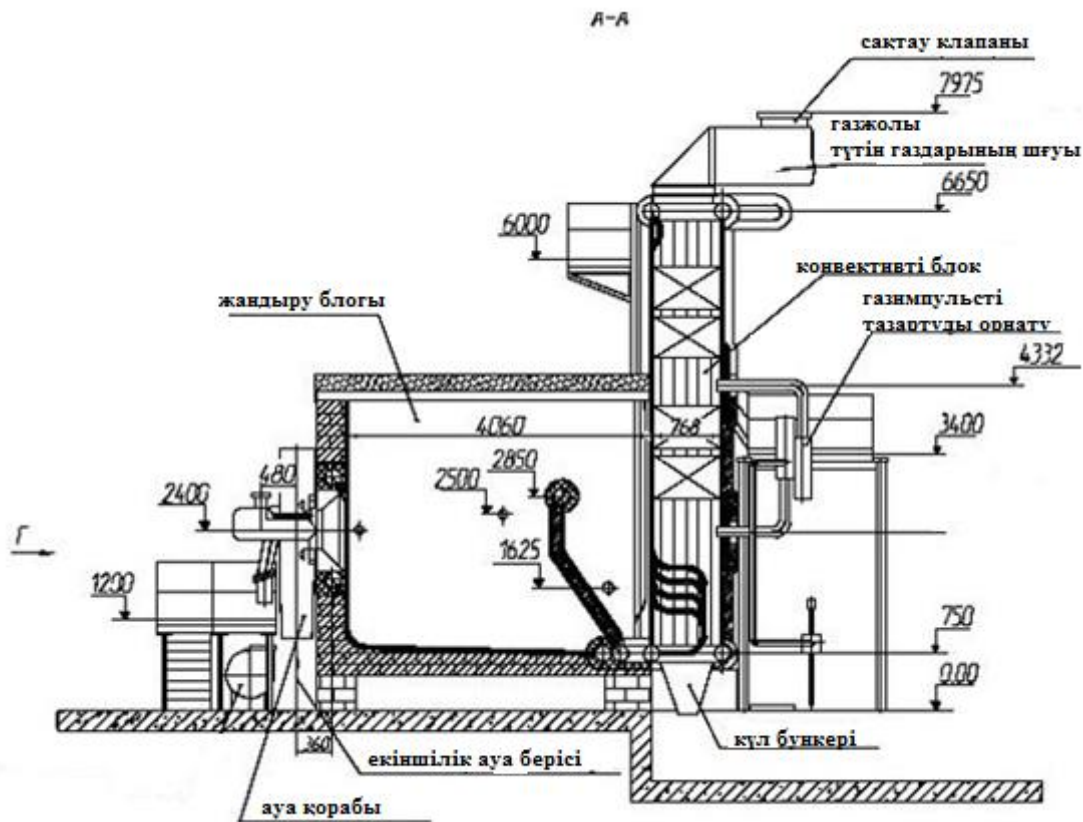
Қазандықтың ошақтың артқы қабырғасымен байланысқан П типті конвективті газ жолдары бар түйіскен ұйымдастырылуда істелінген. Ошақтың жоғарғы жағының артқы экраны тік үшфазалы фестонмен араластырылады.



1-сурет. ҚВГМ-100-150 су қазанының суреті

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016



1-сурет. KBGM-100-150 су қазанының құрылысы

Қазандық камералары мен қабырға қалыңдығы және диаметрі

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Экран панельдері | d 57x5 |
| Конвективті блок панелдері | d 38x4 |
| Конвективті блок тұрақтары | d 108x4,5 |
| Камера экрандары | d 273x16 |
| Конвективті блок камерасы | d 273x10 |
| Қайта қосу құбырлары | d 219x9 |
| Бөлек орнатылған ауа камералары | d 16x2 |

Қазандық ошақтың шет қабырғасында екеуден орналасқан төрт РГМГ20 типті газмазутты оттықпен жабдықталған. Әр оттық бірінші ретті өздігінен жұмыс істейтін 19 ЦС 63 типті ауа желдеткішімен камтамасыз етілген.

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|-----|
| | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

ДЖ.5B071700.2016

Форсунка алдындағы мазут қысымы 2 кг/см^3 аспауы керек. Мазут қаттылығы $6-8^0 \text{ ВУ}$. Жүктемені өзгерту диапазоны $10-100\%$. Оттық алдындығы газ қысымы номинал режимде 3400 кгс/м^2 .

Конвективті газжолының экран құбырларының ось бойынша өлшемдері $3000 \times 6050 \text{ мм}$. Артқы экран мен конвективті газжолы газтығызды мембраналы панельдерден құралған диаметрі $57 \times 5 \text{ мм}$ қадамы 75 мм құбыр. Қазандық конвективті қызу қабаты төрт пакеттен құралған мембраналы қызу қабаты, олар коллекторға кіріп $d 108 \times 4,5 \text{ мм}$ қадамы 110 мм болатын газжолының шеткі қабырғасы болады. Панель мембраналары $d 38 \times 4 \text{ мм}$ диаметрлі 16 құбырдан 37 мм жолақтан тұрады. Конвективті пакет құбырлары шахматты қадамдағы $S_1 = 110 \text{ мм}^2$ $S_2 = 75 \text{ мм}^2$.

Қазандықтың барлық блоктары каркасқа ілумен бекітіледі. Қызу беттерінің жөндеу жұмыстары және бақылау үшін лаздар қарастырылған.

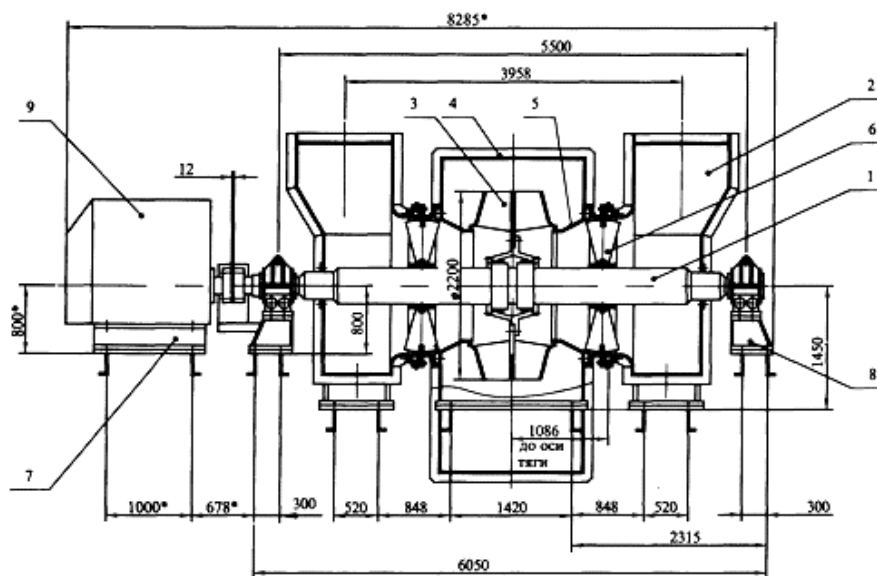
Қазандық оқшауламасы құбыр үстінде. Ол конвекциялық блоктың үстіне және мембраналы панельге қосылады. Оқшауламаның жалпы қалыңдығы 120 мм . Қазандықтың дұрыс жұмыс істеуіне құбыржолдар мен керекті арматура қамтамасыз етеді. Қазандықтың жоғарғы нүктелері үшін қазандықтан ауаны шығаратын вентильдері бар құбыр жолы орналылған. Суды шығару үшін арнайы арматураланған дренажды құбыр өткелі бар.

Гидравликалық қазан сұлбесі.

Батыс жылу кешенінің қазандары негізгі режим бойынша жұмыс істейді. Су төменгі коллектордың фронтальді экранына келеді, содан кейін осы экранның жоғарғы коллекторынан, U-тәріздес жүріс жасап, аралық экранның жоғарғы жағына түсетін, бүйір экрандардың жоғарғы коллекторына беріледі. Аралық экранның төменгі коллекторы, су конвективті газжол құбырынан, жоғарыдан төмен қарай өтеді де, конвективті газжолының артқы экраны арқылы төмен қарай түседі.

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

Мойынтірек корпусындағы майды суыту үшін иректүтіктер жасалады. Суытуға кететін су шығыны түтінтартқыға 0,5 м³/сағ. Ирек түтікке кірердегі суытатын судың температурасы 25 °С ден аспауы керек. Мойынтіректің рұқсат етілген, қалыптасқан температурасы 70 °С-ден аспауы керек. Май ваннасындағы май деңгейі деңгей көрсеткішімен, мойынтірек корпусының температурасы – екі кедергі ТСП-085 (ГОСТ 6651-59 термометрмен немесе қол тигізіп тексеруге болады. Мойынтіректің қозғалмалы бөлігін майлау үшін турбинді май немесе индустриялық И-40 қолданылады. Түтінсорғыш роторын жинау кезінде өндіруші зауытта теңгермеге тап болады. Иірім мен сорғы қалташалар жапырақты және профильді болаттан пісіріліп жасалады. Иірім және сорғы қалташаларда өтетін тесік және қарау есігі болады. Иірімдегі және сорғы қалташаларда ротор қуысы үшін алынбалы бөліктер қарастырылады. Сорғы воронка жапырақты конфузордан және бұрандамен бекітілген нүктелік сақинадан тұрады. Сорғы воронка құрылысы, жұмыстық дөңгелек жағасының ішкі беті мен тетік және сақинаның сыртқы беті арасындағы талап етілген радиалды және осьтік эксплуатациялық процестің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Осьтік тетік 14±2мм, ал радиалды – 4±1 мм болуы тиіс. Берілген машинаның тетіктері тұрақты болуы керек, себебі мұнымен қалыпты номиналды аэродинамикалық параметрлерді алу қамтамасыздандырылады.



3-сурет. ДН-22x2-0,62 түтінсорғысының құрылымы. 1 –қозғалатын бөлігі; 2 – сорғы қалташа; 3 –жұмыстық дөңгелек; 4 -корпус; 5 -коллектор; 6 –осьтік бағыттаушы аппарат; 7 – двигатель рамасы; 8 - тірек; 9 -двигатель

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Желдеткіш ВДН-20

Желдеткіш Барнауыл қазан зауытында 0,62-40⁰ Ползунов атындағы МО ЦКТИ-да аэродинамикалық сұлба бойынша жасалған. Желдеткіштің негізгі түйіндер: жұмыстық дөңгелек, жұмыстық бөлік, иірім, сорғыш воронка, осьтік бағыттаушы құрылғы және қозғалмалы бөліктің рамасынан тұрады. Жұмыстық бөлік қанатшадан және күпшектен тұрады, қанатша 10 бос бүгілген профилденген, негізгі және конустық дисктің арасында орналасқан қалақшалардан тұрады. Беріктік пен қатандықты қамтамасыз ету үшін қалақшалардың ішкі жағына қабырғалары пісіріледі. Қалақшалардың дайындалуы мен

конустық диск таңбаланған. Желдеткіш күпшегі болат құймадан жасалған және ол негізгі дискке бекітілген. Қанатша күпшекпен жиналғанда валдың қозғалмалы бөлігінде кілтек және сомынмен валдың соңына бұралады.

Желдеткіштің қозғалыс бөлігі соғылған валдан, негізгі құйылған корпуста орналасқан мойынтіректен, тұрады.

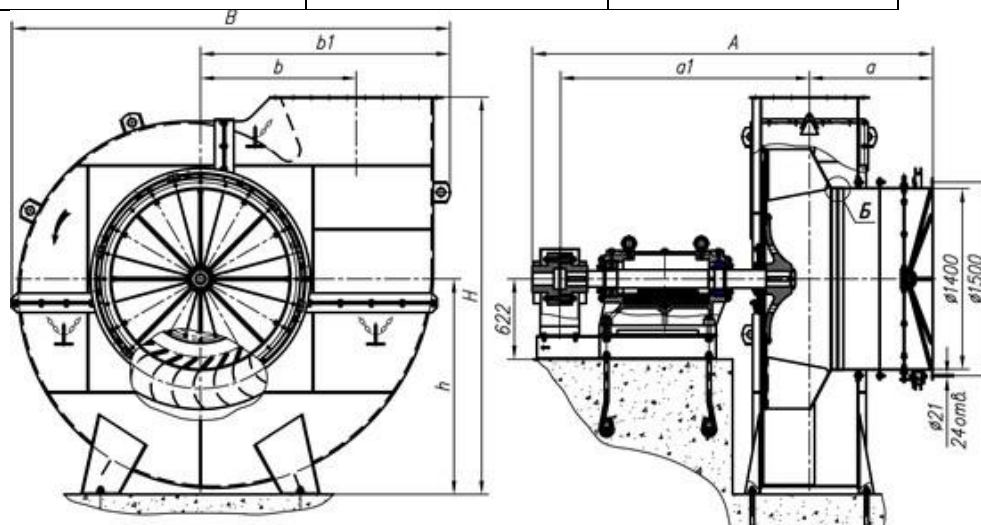
Желдеткіштің қозғалмалы бөлігі, негізгі құйылған корпусында орналасқан, горизонтальді ажыртқыш тығыздалған және қатты тығынды электрдвигатель машинасын валмен қосатын, жалғастырғыштан түйіні бар соғылған валдан тұрады. Мойынтірек электрдвигатель жағынан – тіректі-табанды, ал басқа жағынан – тіректі болып келеді. Мойынтіректерді майлау түтінтартқыны майлауға ұқсас болады. Желдеткіш иірімі жапырақты және профильді болаттан пісірілген болып келеді. Фронтальді бет жағындағы иірімі (осьтік бағыттаушы құрылғы жағынан) аз уақытылы тоқамалар кезінде, машинаны тексеруге мүмкіндік жасайтын тесік болады. Иірімдегі ротор шұңқыры үшін алынбалы сектор қарастырылады. Сорғыш воронка белгіленген жапырақты, конус тәріздес цилиндрлі іріктелген және бұранда арқылы бекітілген тығыз лентадан тұрады. Тығыздалған лента жұмыстық дөңгелектің жағасына жеңіл кіреді. Сорғыш воронканың құрылысы осьтік және радиалдық тетіктердің тұрақтылығын эксплуатация процесі кезінде қамтамасыз етеді. Осьтік тетіктер 10 ± 3 мм, радиалды – 4 мм болуы қажет.

Түтін тартқыштардың техникалық сипаттамалары

| | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------|
| Атауы | ДН-22x2-0,62 ГМ | ВДН-20 |
| Жұмыстық дөңгелектің диаметрі, мм | 2200 | 2000 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

| | | |
|---|--------|--------|
| Ротордың айналу жұмыс моменті, кгс/м ² | 6300 | 2000 |
| Максималды ПӘК-тің номиналды параметрлері: | | |
| Өндірулік, м ³ /сағ | 289000 | 215000 |
| Толық қысым, кгс/м ² | 330 | 480 |
| Орта температурасы, °С | 100 | 30 |
| Айналу жиілігі, айн/мин | 740 | 980 |
| Вал қуаты, кВт | 325 | 326 |
| Максималды рұқсат етілген айналу жиілігі, айн/мин | 750 | 1000 |
| Максималды ПӘК, % | 84 | 86 |
| Мөлшерлеме, мм: | | |
| Ұзындығы | 6510 | 3346 |
| Ені | 5457 | 4075 |
| Масса, т | 14 | 5,2 |



5- сурет. ВДН-20 желдеткішінің сұлбасы

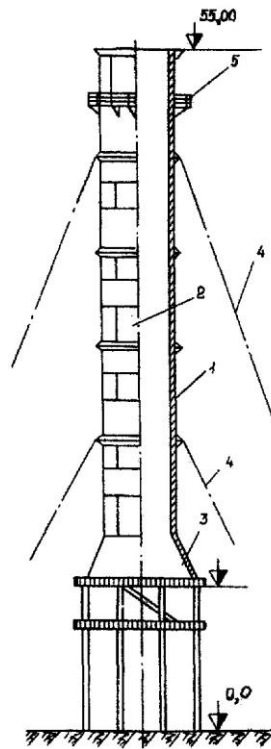
| Өлшем | С | L1 | L2 | t1 | t2 | T1 | T2 | d | f |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|
| ВД Д 20 | 1170 | 892 | 338 | 140 | 140 | 840 | 1260 | 21,5 | 11 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Түтін мұржасы

Түтін мұржалары қиын жағдайларда жұмыс істейді: температураның, қысымның, ылғалдылықтың ауысуында, түтін газдарының агрессивті әсерінде, желдің жүктемесі мен мұржаның өз массасы жүктемесі түскен жағдайда жұмыс істейді. Түтін мұржалары кірпіштен, темір бетоннан және металдан жасалады. Мұржа корпусын құрайтын бетон маркасы 300. Суретте кірпіштен қаланған түтін мұржасы көрсетілген. Оның негізгі элементтері: 1- іргетасы және 2 діңі. Мұржаның темір бетонды корпусы дің беті 0,06 дан 0,03ді құрайтын, айнымалы еңісі бар конустық құрылысты құрайды. Діңгектің темір бетон қабырғасы және футеровка арасында желдетілетін тетіктің айнымалы өлшемі 50 ден 300 мм-ге дейін қарастырылады. Діңгек футеровкасы қышқылға төзімді кірпіштен жасалады. Іргетасы табиғи тіректегі дөңгелек құрылысты. Проект ретінде қозғалмалы саты, найзағадан қорғағыш, маркировтық бояу, бағдаршамды алаң және қылтималар ескерілген. Құбыр биіктігі 96,25 м.



6-сурет. Түтін мұржасының суреті.

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

3.1 Негізгі отын – газ

Газ шаруашылығы

Бұл қазандықта Бухардан шыққан табиғи газ қолданылады, оның қасиеттері: түссіз, иіссіз, уландырғыш заттары жоқ, ауадан жеңіл, ауадағы концентрациясы 80% дан асса тұншықтырады.

Ауада газдың барын анықтау үшін Бухар газының құрамына этил меркаптанын қосады, оның спецификалық иісі бар және онымен әрбір жұмысшы таныс болуы керек.

Бұхар газы 5% дан 15% ауада болса, ауамен қосылып жарылғыш зат түзеді. Бұл қоспа кез келген тұтанған затты жандыра алады, өте қауіпті келеді.

Газ таратушы пункт магистральдан берілетін газдың қысымын төмендету үшін және оның ары қарай қазандыққа берілуін қамтамасыз етеді.

Бұл сұлба құрамына:

1. Газ құрамындағы механикалық қоспаларды тазалайтын фильтр
2. Құрамында екі кезектесіп орналасқан қысым реттеуіштері бар, қысымды төмендетуге арналған екі жіпше
3. Шығар жолдағы сақтаушы клапан.
4. Газжолынан атмосфераға айдаушы шамдар.
5. Газ қысымын реттегіш сулы жол.
6. Ілмекті арматура.

Қазанды газ арқылы жағу

Жарылуға қауіпсіз жұмысты көтеру мақсатында, газбен жағуды тек мазутпен жаға алмайтын кезде жүргізіледі. Газжолы мен ауажолын желдету 10 мин-тан кем болмауы тиіс, тек содан кейін оттықты жағуға болады. Қорғаныс кілтін «жағу» қалыпына қою қрек. Газ реттегіші арқылы орнату және қазан алдындағы газ қысымын 1700 кгс/м² деңгейінде бірқалыпты ұстау. Ағылып жатқан оттықтың екіншілік ауасының шиберін жабу, көрші оттықтың екіншілік ауасының шибері ашық болуы керек. Оттыққа тұтандырғыш факелді кіргіземіз де, ақырындап электрленбеген оттыққа газдың берілу тетігін ашу. Газ жанған кезде тұтандырғыш алауды алып шығып, екіншілік ауа шиберін ашамыз. Осындай әдіспен оттық жұмысын қосу. Қалған екі оттық бірінші жағылған оттықтың уақытынан 30 мин-тан кейін жағылады. Олардың жағылуы тұтандырғыш алаусыз жүргізіледі. Тұтандырғыш ретінде жағылуға дайын оттықтарға қарама-қарсы орналасқан,

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

жұмыс істеп тұрған оттықтар қолданылады. Егер бірінші жағылатын оттықта газ бірден жанбаса, газдың берілу тетігін жауып, 10 мин ішінде қазанды желдетіп шығу керек. Қазанды желдетуден кейін қайтадан жағу керек. Егер жағу кезінде жұмыс істеп тұрған оттықтың біреуі жанбай қалса, оттыққа газдың берілуін тоқтатып, оның сөнуінің себебін анықтау. Егер жағу кезінде жұмыс істеп тұрған оттықтың біреуі жанбай қалса, оттыққа газдың берілуін тоқтатып, оның сөну себебін тауып, оттықты ауамен үрлеп, оны қайтадан жағуға кірісу керек. Оттықта алаудың (пештің сөнуі) толық орындалмаған жағдайда дереу пешке газдың берілуін тоқтату керек. Тек қазанның сөну себебін жойғаннан кейін 10 минуттан кейін қазанды жағуға кірісу керек. Жұмысты бастау үшін кем дегенде 10 минут пештер және қазандық түтінжолын және желдету жойылып кету себептерін жойғаннан кейін жасалады. Қазанның мазутпен жануы және ары қарай газбен жанумен алмасуы. Негізгі нұсқауға байланысты екі оттықтағы (1,3 және 2,4) мазутты жағу. Негізгі нұсқаулыққа сәйкес 30 минуттан кейін басқа екі горелка газбен жандырып, тұтандырғыш ретінде жұмыс істеп тұрған мазуттық оттықтардан алынады. Әр оттықтың өз кезегінде мазут ағынын беруді тоқтатып, іске қосылған оттықты пайдалану арқылы оларға газ беру. Жүктеме астында жұмыс істеу кезінде қазандыққа техникалық қызмет көрсету. Қазандықты пайдалануды тестілеу режим картасына сәйкес қатаң жүргізіледі, ол іске қосу және жылу тексерісіне негізделіп жасалынады. Қазандық жұмыс істеп тұрған кезде газ және мұнай қысымы, қазандық үшін мазут температурасы, жану процесі, қыздырғыштар және саңылауларды жұмысын бақылау жүргізу қажет;

- басқару жүйелерін, қашықтан басқару және автореттелу жарамдылығын,
- қазандықтың қызған беттерінің тығыздығын және белгілі уақыт аралығында құбыры тыңдап, қазанды тексеруге. Ақау табылған жағдайда қазандық өшіру үшін шаралар қабылдауға қазандық бөлімінің бастығына хабарлауға, барлық қосалқы жабдықтардың жұмысы, гидравликалық және қорек көздерінің жағдайы, мазут желісінің, оқшаулама, орам баулардың жағдайы, айналатын механизмнің амперметрлері, (бу тартқыш, желдеткіш), подшипник температурасын тексеру керек. Қазандық арқылы өтетін су шығыны ең кем дегенде 1 120 т / сағ болуы керек.

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

2. Жылулық жүйенің есебі

2.1. Түтін мұржасының минималды биіктігін есептеп табу:

$$H = \sqrt{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \left(\frac{M_{SO_2}}{\text{ПДК}_{SO_2}} + \frac{M_{NO_2}}{\text{ПДК}_{NO_2}} + \frac{M_3}{\text{ПДК}_3} \right) \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{V \cdot T}}}$$
$$= \sqrt{200 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{355,9 + 95,5} \cdot \left(\frac{60}{0,5} + \frac{25}{0,085} + \frac{228}{0,5} \right)}} = 93\text{м}$$

Мұн $A = 200$ – атмосфераның температуралық стратификациясына байланысты коэффициент;

$F = 2$ – зиянды бөлшектердің атмосфералық ауада тұну коэффициенті, орта эксплуатация коэффициентіне 90% асады.

$V_r = 355,9 \text{ м}^3/\text{с}$ – түтін газдарының мөлшері.

$T = T_{\text{yx}} - T_{\text{лет}} = 124,5 - 27 = 95,5^\circ\text{C}$ – қазаннан шыққан газдар мен ең ыстық мезгілдегі сағат 13.00 дегі, сыртқы орта температурасының максималды мәні арасындағы айырмашылық

$\eta = 1$ – өлшемсіз коэффициент, жергілікті ортаға бедердің әсерін ескеретін шама; берілген жағдайда тегіс орта.

Шамалап алынған құбыр биіктігі арқылы, түтін газдарының түтін мұржасынан шығу шартын ескеретін, өлшемсіз m және n шамалары табылады.

m және n шама мәндері берілген мәндерге байланысты табылады:

$$f = 1000 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \cdot \frac{15 \cdot 15 \cdot 2,7}{50 \cdot 50 \cdot 95,5} = 2,54$$

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_r \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{355,9 \cdot 95,5}{50}} = 5,71$$

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | |

Содан:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} \cdot 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{2,54} \cdot 0,34 \cdot \sqrt[3]{2,54}} = 0,77$$

n=1 болса, онда $v_m > 2$

Түтін мұржасының сағасының диаметрі:

$$D = \sqrt{\frac{V_T}{n \cdot W_0}} = \sqrt{\frac{355,9}{3,14 \cdot 13}} = 2,9 \text{ м}$$

$W_0 = 13$ м/с – түтін газдарының шығыс жылдамдығы.

Стандарт бойынша берілген мәндер:

Биіктігі – 93 м

Саға диаметрі: 2,9 м

Зиянды заттардың максималды мәнін есептеу:

$$C_{M_3} = \frac{A \cdot M_3 \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T} \cdot \Delta T} = \frac{200 \cdot 228 \cdot 2 \cdot 0,789 \cdot 1 \cdot 1}{90 \cdot 90 \cdot \sqrt[3]{355,9} \cdot 95,5} = 0,274 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{M_3} = \frac{A \cdot M_{SO_2} \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T} \cdot \Delta T} = \frac{200 \cdot 60 \cdot 2 \cdot 0,789 \cdot 1 \cdot 1}{90 \cdot 90 \cdot \sqrt[3]{355,9} \cdot 95,5} = 0,074 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{M_3} = \frac{A \cdot M_{NO_x} \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_T} \cdot \Delta T} = \frac{200 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 0,789 \cdot 1 \cdot 1}{90 \cdot 90 \cdot \sqrt[3]{355,9} \cdot 95,5} = 0,035 \text{ мг/м}^3$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

2.2 Үрлеп-тарту құрылғыларын таңдау

Үрлеп-тарту құрылғыларына түгін тартқы мен желдеткіш жатады. Олар түгін тарту және үрлеуді қамтамасыз етуге арналған.

Бұл құрылғыларды таңдау олардың өндірулігі мен қысымына байланысты таңдалады.

Үрлеп-тарту құрылғыларының есептік өндірулігі былай есептеледі:

$$Q_{\text{ТДМ}} = \beta_1 \cdot V$$

β_1 - өндірулік бойынша алынатын қор коэффициенті, түгін тартқы мен желдеткіш үшін бұл мәндер $\beta_1 = 1,1$ тең;

V - газдың немесе ауаның машина арқылы кететін шығыны, мына кейіптеме бойынша табылады:

Желдеткіш арқылы ауаның шығыны:

$$V_{\text{XB}} = V_{\text{p}} \cdot V_{\text{B}}^0 \cdot (\alpha_{\text{т}} - \Delta\alpha_{\text{т}} - \Delta\alpha_{\text{пл}} + \Delta\alpha_{\text{вп}}) \cdot (t_{\text{XB}} + 273) / 273$$

Ошақтағы артық ауа коэффициенті $\alpha_{\text{т}} = 1,02$

Қазанның ГТП арналған ошақ сорғысы $\Delta\alpha_{\text{т}} = 0$

Пшандайындау жүйесіндегі сорғы $\Delta\alpha_{\text{пл.у}} = 0$

2 сатылы құбырлы қыздырғыштағы ауа сорғысы $\Delta\alpha_{\text{вп}} = 0,06$ деп қабылдаймыз

Отынның есептік шығыны $B_{\text{p}}, \text{м}^3/\text{сағ}$

$$B_{\text{p}} = B_{\text{k}} \cdot (100 - q_4) / 100$$

$$B_{\text{k}} = 137358000 \text{ м}^3/\text{жыл} = 15680 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Газдың кемжануы $q_4 = 0$

$$B_{\text{p}} = 15680 \cdot (100 - 0) / 100 = 15680 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Газ тәріздес құрғақ отынды жаққан кезде, оның есептік теориялық мөлшері құрамындағы компоненттердің проценттік өлешімі арқылы жүзеге асады.

1 м^3 табиғи газдың жануына кететін оттектің мәні V^0 берілген кейіптеме арқылы есептеледі, м^3 ,

$$V^0 = 0,0476 \cdot (2C_{\text{H}_4} + 3,5C_{\text{H}_6} + 5C_{\text{H}_8} + 6,5C_{\text{H}_{10}} + 8C_{\text{H}_{12}}),$$

Газ құрамы:

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

C_2H_6 этан % 4,276
 C_3H_8 пропан % 0,986
 CH_4 метан % 92,073
 C_4H_{10} бутан % 0,496
 CH_{12} пентан % 0,07
 N_2 азот % 0,136
 CO_2 углекислый газ % 0,48

$$V_0 = 0,476 \cdot (2 \cdot 92,073 + 3,5 \cdot 4,276 + 5 \cdot 0,986 + 6,5 \cdot 0,496 + 8 \cdot 0,07) = 9,8 \text{ м}^3$$

$$\text{Бұдан } V_{д.в} = 15680 \cdot 9,83 \cdot (1,02 - 0 - 0 + 0,06) \cdot \frac{30 + 273}{273} = 184758,026 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Желдеткіштің есептік өндірулігі $V_{д.в.}$, $\text{м}^3/\text{сағ}$

$$V_{д.с}^p = \frac{\beta_1 V_{д.с}}{Z} \cdot \frac{760}{P_{бар}}$$

Мұндағы қор коэффициенті $\beta_1 = 1,1$

Қазанның өндірулігі $500 \text{ м}^3/\text{сағ}$ асқанда, желдеткіштер санын 2 деп қабылдаймыз

$$V_{д.с}^p = \frac{1,1 \cdot 184758,026}{2} \cdot \frac{760}{760} = 101616,9 \text{ м}^3/\text{сағ} = 28,2 \text{ м}^3/\text{с}$$

Желдеткіш қысымын $H_{\partialс} = 4,0 \text{ кПа}$ деп қабылдаймыз

$$H_{\partialс}^p = H_{\partialс} \cdot \beta_2,$$

Мұндағы қор коэффициенті $\beta_2 = 1,15$

$$H_{\partialс}^p = 4,0 \cdot 1,15 = 4,6 \text{ кПа}$$

Түтінсорғы параметрлерін есептеу

Жағу өнімдерінің теориялық мөлшері $V_2^0, \text{м}^3$

$$V_2^0 = V_{N_2} + V_{RO_2} + V_{H_2O} + 1,016 \cdot (\alpha_T - 1) \cdot V_0,$$

бұдан, $V_2^0 = 12,9$

Газжолы мен күлұстағыш жүйесін ескергендегі, қазан сыртындағы сорғы мөлшері, м^3

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

$$V_{прис} = (\Delta\alpha_{zy} + \Delta\alpha_{yx}) \cdot V^0$$

мұндағы күлұстағыштағы сорғы $\Delta\alpha_{zy} = 0$

газжолындағы сорғы мәнін $\Delta\alpha_{yx} = 0,07$ деп қабылдаймыз

$$V_{прис} = (0 + 0,07)9,83 = 0,6881$$

Түтінсорғының мөлшерлік өндірулігі, m^3/c

$$V_{\partial c} = B_p (V_2^{yx} + V_{прис}) \frac{t_D + 273}{273},$$

Мұндағы $t_D = 145^\circ C$ түтінтартқы алдындағы газ температурасы

V_2^{yx} - қазаннан шығар газдардың мөлшері, m^3

$V_{прис}$ - газжолы мен күлұстағыштағы қазан артындағы ауа сорғысы.

$$V_2^{yx} = V_2^0 + 1,0161(\alpha_{yx} - 1) \cdot V^0, m^3$$

мұндағы V_2^0 - отын жанғандағы қалыптасатын газдың теориялық мөлшері, m^3

α_{yx} - шығар газдардың артық ауа коэффициенті

$$\alpha_{yx} = \alpha_T + \alpha_{кн} + \alpha_{ен},$$

Артық ауа коэффициентін $\alpha_T = 1,02$ деп қабылдаймыз

қазанның конвективті шахтадағы ауа сорғы $\alpha_{кн} = 0$

екі құбырды қыздырғыштағы сорғы $\Delta\alpha_{ен} = 0,06$

$$\alpha_{yx} = 1,02 + 0 + 0,06 = 1,08$$

$$\text{бұдан } V_2^{yx} = 12,9 + 1,0161(1,08 - 1) \cdot 9,83 = 13,69 m^3$$

$$V_{\partial c} = 4,35 \cdot (13,69 + 0,688) \frac{145 + 273}{273} = 95,74 m^3$$

Түтінтартқының есептік өндірулігі, m^3/c артық ауа коэффициентімен бірге қабылдаймыз $\beta = 1,1$. Қазанның өндірулігі $500 m^3/сағ$ асқанда, түтінсорғы санын 2 деп қабылдаймыз

$$V_{\partial c}^p = \frac{95,74 \cdot 1,1}{2} = 52,65 m^3$$

Түтінтартқының қысымы $H_{\partial c} = 4,0$ кПа

$$H_{\partial c} = H_{\partial c} \cdot \beta_2,$$

Мұндағы артық ауа коэффициенті $\beta_2 = 1,2$

$$H_{\partial c}^p = 4,0 \cdot 1,2 = 4,8 \text{ кПа}$$

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

3. Өмір тіршілік қауіпсіздігі

3.1 Алматы қаласының Батыс жылу кешеніндегі шудың көздері және онымен күрес

Жанғыш газбен жұмыс істейтін, қазан мен ошақ құрылғыларының ең басты кемшілігі, жұмыс кезіндегі құрылғылардан шығатын шу (гүріл).

Физикадан білетініміздей, шудың көзі ол тербелмелі дене болып саналады, мысалы, қоңырудың қабырғаларының тербелісі, жарылыс пен атылудан болған ауа қабаттарының тербелісі және т.б.

Дыбысы шыққан дененің тербелісі оны қоршаған ауаға, дыбыс толқындары ретінде тарап, адамның есту мүшелеріне әсер етеді.

Адамның құлағы дыбыс тербелістері ретінде, дыбыстың күшіне байланысты секундына 16 мен 20000 арасында жатқан дыбыс толқындарын қабылдай алады. Секундтағы тербеліс сандары немесе дыбыс толқындарының тербеліс жиілігі Герцпен өлшенеді. Дыбыс толқындарындағы тербеліс жиілігі өскен сайын, дыбыс үні жоғарлайды және керісінше. Көптеген аз уақыты әртүрлі дыбыстардың (әртүрлі жиіліктердің) жиынтығы шуды құрайды.

Бір дыбыс шығаратын дененің тербелісі басқа бір денеде дыбыстық тербелістер тудыруы мүмкін, егер біріншісінің тербеліс жиілігі, екіншісінің тербеліс жиілігімен сәйкес болса, онда дыбыс күші анағұрлым өседі. Бұл құбылыс дыбыстық резонанс деп аталады. Мысалы, гитараның ішегінің дыбысы оның корпусын және оның ішіндегі ауаның тербелуіне әкеледі, және сол арқылы дыбыс жоғарлай түседі.

Қазандық пен пештің оттықтарындағы шудың пайда болу процесін зерттеу кезінде, олардың дыбыстары, газғауа қоспаларының жануы кезіндегі дыбыс тербелістерінің (жиілік) резонансты ұлғаюынан пайда болатының анықтадық. Басқаша айтқанда, газғауа қоспаларының жануы кезінде пайда болатын дыбыс тербелістері, қазандық пен пештің оттықтарының тербелуіне әкеліп, дыбыстық жиіліктері сәйкесетеніп, дыбыстың қатты шығуына

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

әкеледі, яғни резонанс пайда болады. Пештердің тербіліс жиілігі 60 тан 160 Гц-ке дейін болады. Оттықтардың жұмысы кезінде пайда болатын дыбыс жиілігі, осы сияқты төмен үндер арасында 60 тан 300 Гц ке дейін және одан жоғары болады.

Резонанстың пайда болуын алдын алу үшін, яғни қазандық мен пештегі қатты гуілді төмендету үшін, олардың өздерінің жиілігі, оттықтың тербеліс жиілігі арасында 50 Гц-тен кем емес айырмашылық болу керек.

Енді оттықтың не үшін гуілдейтінін қарастырайық. Бізге белгілісі бұл гуіл, ең бастысы жоғарғы қысымды инъекциялық оттықтағы газғауа қоспасының жануынан шығатын дыбыс.

Сонымен қоса оттыққа біріншілік ауаның берілуінің жоғарлауы, оттықта гуілдің пайда болуының тағы бір себебі. Яғни, оттықтағы гуіл, ошаққа газғауа қоспасының жарылғыш концентрациясының берілуінен шығады.

Мұндай қоспа, қызған ошаққа, бөлек кішкене жарылғыш бөлшек ретінде кіріп, кезектеп жарылып, газ жануы кезінде ұлғаятын, қызған бөлшектер сыртқы ауамен соқтығысып, дыбыстық толқындар қатарын құрады және барлығы бірігіп шу пайда болады. Яғни, оттықтардың гуілі, газғауа қоспаларының жарылғыштық сипатына байланысты екенін көре аламыз.

Оттық гуілінің қаттылығы мен монотондығы, жұмыскерлердің денсаулығына кері әсерін тигізеді. Олардың мезгілсіз шаршауына және жағымсыз әсерлерге, кейде есту мүшелері мен жүйке жүйелерінің ауруларына әкеп соғуы мүмкін.

Шуды азайту мақсатында, пеш жағушы жұмыскер оттықтық ауа тығырықтарын аз ашуға тырысады, онымен біріншілік ауаның берілуін азайтады. Бұның салдарынан оттықтардың жұмыс істеу принципі- оттыққа газдың жануына қажет ауа берілісі, яғни, оттықтағы ауа аз шығындалып, газдың толық жануы процесі бұзылады.

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Оттықтағы жағылу процессі толық қанды өтпей, соның салдарынан көміртек тотығы, метан, ауыр көмірсутек және күйенің түзілуі, әсіресе ошықта қосымша тесіктің жоқтығынан, біріншілік ауаның орнына екіншілік ауаның берілісі жойылу сәттерінде болады.

Шудан қорғанудың бұл тәсілі қауіпті, себебі бұл газдың үлкен шығындарына ғана әкеліп соқпай, сонымен үлкен қысым түсуі салдарынан қазандықта және пеште көміртек тотығының жарылуына және қазандық бөлмесіне көміртек тотығының таралуына әкеледі.

Шуға қарсы басты шаралар бұл – үш бағытта жұмыс істейтін техникалық шаралар болып табылады:

1. Шу көздерін тауып, оның пайда болуын жою;
2. Берілу жолындағы шуды бәсеңдету;
3. Цехтағы жұмыскерлерді тәкелей қорғау.

Технологиялық құрылғылардан туатын шу әр түрлі процесстерден пайда болуы мүмкін: механикалық (ұрылу, діріл, үйкеліс), аэродинамикалық (газдағы стационарлы емес процесс, сығылған ауа мен газдың тауысылуы, сұйық немесе шаңды отынның форсункадағы жануы және т. б.), гидродинамикалық (сұйықтың тауысылуы) және электромагнитті (электрқұрылғыларындағы ауыспалы магнит өрісі).

Энергетика өндірісіндегі объектілердің шуын азайтудың бір тәсілі ол шу көздерін төмендету мен азайту болып табылады.

Құрылғылардың шуын азайтуда анағұрлым пайды әкелетіні ол акустикалық экрандар. Олар шу ортасын, жұмыстық орта мен машинаны басқарып, қызмет көрсететін ортадан бөлетін экрандар болып табылады.

Қабырғалар мен төбені шудан қорғайтын қаптамаларды қолдану, шу спектрін алдеқайда төмен жиілікке өзгеруіне әкеліп соғады, және бұл тәсіл жұмыс жағдайын жақсартатын әдіс. Соңғы он жылдықта шудың зиянды ықпалы жұмыс істеушілерге, дәл осылай халықтың басқа топтарына әсері өсті. Бұның себебі, техникалық алға басуындағы өндіріс процестерінің

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

механикалануы, көліктің қуаттылығының артуында. Тербелмелі қозғалыс көздерінің дыбыстық энергиясы қоршаған ортаға үзіліссіз түсуі мүмкін, мысалы , тоқыма станок жұмысы кезінде немесе оқтын-оқтын импульстер түрінде, пневматикалық аспапты қолданған жағдайда орын алады. Осыған байланысты шудың тұрақты және импульстік түрлерін ажыратады. Ағза үшін импульстік шу қауіпті. Шудың адам ағзасына тигізетін әсері өзге өндірістік факторлармен үйлеседі: қанағатсыз микроклимат, улы заттар, ультродыбыстар, әсіресе, вибрациямен үйлесіп отырып шудың зиянды әсері: есту қабілетінің нашарлауына,жүйке жүйесіне, жүрек тамыр жүйесіне және т.б. жүйелерге кері әсер етеді.Бұл еңбек өнімділігінің төмендеуіне, өндірістік ақауларға алып келеді. Шу – үлкен қалардың халқына кері әсер ететін негізгі факторлардың бірі.Шудың тұрақты әсері ашушаңдылықты жоғарылатады, шығармашылық әрекетті, еңбек өнімділігін және халықтың тынығу тиімділігін төмендетеді. Бүгінгі күнгі зерттеулер бойынша шудың жоғарғы қысымы көптеген аурулардың – жүрек тамыр, асқазан жүйке жүйесі ауруларын қоздырушы болып табылады.

3.2 Басқару қалқанын жасанды жарықтандыру

Қазандық қондырғылардың параметрлерін бақылайтын жылулық басқару қалқанының жасанды жарықтандыруын есептеймін. Бұл бөлменің қабырғалары ашық түсті, бір ғана терезісі бар бөлме болып табылады. Басқару қалақанының ұзындығы А-12 м, ені В-15 м, биіктігі 6 м. Қарау жұмысының разряды -4. Нормаландырылған жарықтық Е=200 лк. Жалпы жарықтандырудың жүйесін ЛД-ны 2-ші тобының, 65 Вт қуаты бар люминисцентті шамдарын таңдаймыз, жарық ағыны Фл=3570 лм.

Шағылу коэффициенті:

Еденнің $\rho_{\text{еден}}=30\%$

Қабырға $\rho_{\text{каб}}=50\%$

Төбе $\rho_{\text{төбе}}=70\%$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Іліну биіктігін есептеу – жұмыстық кеңістік еденнен 1,2 м де орналасқан, шамдардың іліну биіктігі – 0,5 м.

$$h = H - (h_c + h_p) = 6 - (1,2 + 0,5) = 4,3 \text{ м} \quad (1)$$

мұндағы $H=6$ м – бөлме биіктігі.

Шамдар арасының аралығын есептеуге болатын ең ыңғайлы тәсіл:

$$Z = \lambda \cdot h = 1,1 \cdot 4,3 = 3,44 \text{ м} \quad (2)$$

Қабырғанын жақын орналасқан шам арасындағы аралығы:

$$l = 0,5 \cdot 6,02 = 3,01 \text{ м} \quad (3)$$

Шам мен қатарлар саны:

$$n_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{Z} + 1;$$

$$n_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{Z} + 1 = \frac{15 - 2 \cdot 3,01}{3,44} + 1 = 2,73 \approx 3 \text{ шам}$$

$$n_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{Z} + 1;$$

$$n_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{Z} + 1 = \frac{12 - 2 \cdot 3,01}{3,44} + 1 = 2,73 \approx 3 \text{ қатар}$$

Шамдар арасындағы қашықтық (L):

Ұзындығы бойынша:

$$L_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{n_1 - 1};$$

$$L_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{n_1 - 1} = \frac{15 - 2 \cdot 3,01}{3 - 1} = 4,49 \text{ м}$$

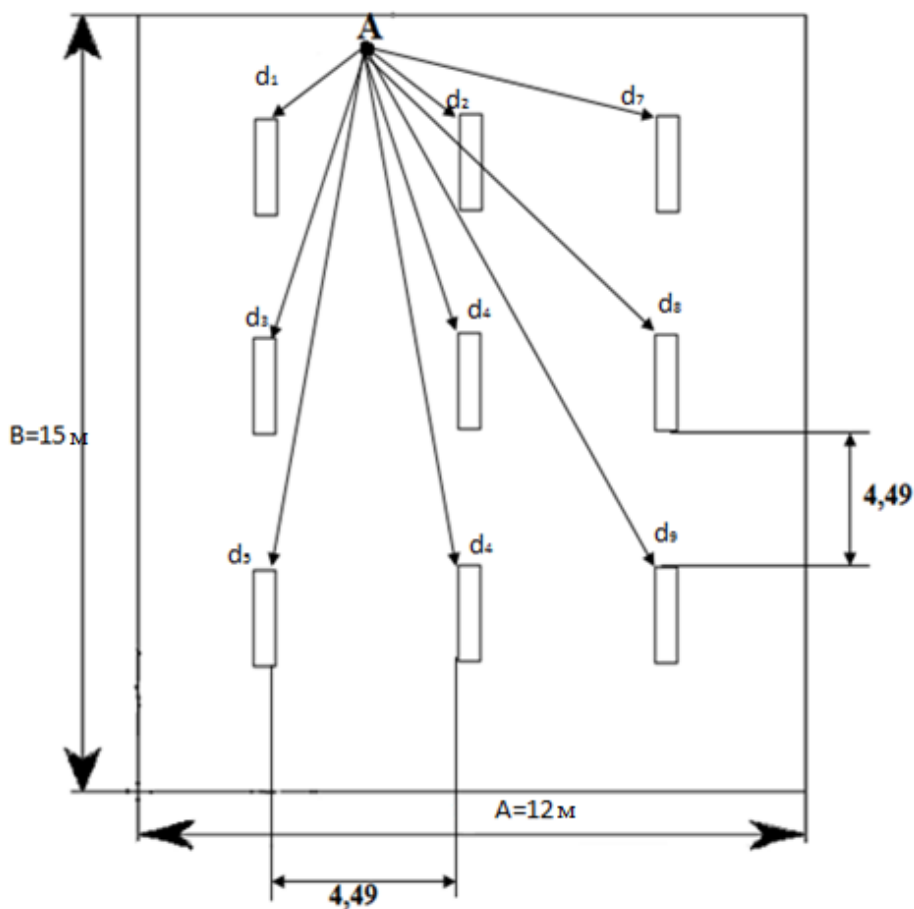
Ені бойынша:

$$L_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{n_2 - 1};$$

$$L_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{n_2 - 1} = \frac{12 - 2 \cdot 3,01}{3 - 1} = 4,49 \text{ м}$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

Алынған жарық шамдарын 3 қатарға 3 данадан орналастырдым. (1 - сурет).



1-ші сурет – Берілген мәндер бойынша жарық шамдарды Басқару қалқанында орналастыру сұлбасы.

(A) Нүктені белгілеп аламыз. Осы нүкте шамдардың суммарлық жарықтандырылуын анықтаймыз. Ол үшін A нүктесінен d шамына дейінгі арақашықтықты тауып аламыз. Сосын төбе мен d түзуінің арасындағы бұрышты табамыз. Ол бұрыш арқылы жарықтандыруды есептейміз.

Сонда төмендегі шарт орындалу керек:

$$E_{\Gamma} \geq E_{\text{норм}} ,$$

$$E_{\Gamma} = \frac{F_{\Gamma} \cdot \mu \cdot \sum_{i=1}^m e_{\Gamma}}{1000 \cdot K_3} ,$$

мұндағы F_{Γ} - шамның жарық ағыны;

μ – шағылу арқылы қосымша жарықтандыруды есептейтін еселеуіші ($\mu=1,2$);

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

$\sum_1^{10} e_{\Gamma}$ - жалпы жарықтандыру;

K_3 – қор еселеуіші ($K_3=1,5$);

Жалпы жарықтандыру келесі кейіптемемен есептеледі:

$$\sum_1^{10} e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2} \text{ ,лк}$$

Жалпы жарықтандыруды анықтау үшін келесі бұрыштарды табу қажет.

Бұрыштарды анықтау келесідей жүзеге асады:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d}{h_{pac}} ;$$

1-ші суретте бір нүктені таңдап және осы нүктеден әр шамдарына дейін арақашықтықты есептейміз

Орталық нүктеден шамға дейінгі d_1 арақашықтықтарды анықтаймыз:

$$d_{1,2} = \sqrt{2,245^2 + 1,1^2} = 2,5 \text{ м} ;$$

$$d_{3,4} = \sqrt{2,245^2 + 6,86^2} = 7,21 \text{ м} ;$$

$$d_{5,6} = \sqrt{2,245^2 + 12,62^2} = 12,8 \text{ м} ;$$

$$d_7 = \sqrt{6,88^2 + 1,1^2} = 6,96 \text{ м} ;$$

$$d_8 = \sqrt{6,88^2 + 6,86^2} = 9,715 \text{ м} ;$$

$$d_9 = \sqrt{6,88^2 + 12,62^2} = 14,37 \text{ м} ;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{1,2} = \frac{d_{1,2}}{h_{pac}} = \frac{2,5}{4,3} = 0,58 ;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{3,4} = \frac{d_{3,4}}{h_{pac}} = \frac{7,21}{4,3} = 1,67 ;$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

$$\operatorname{tg}\alpha_{5,6} = \frac{d_{5,6}}{h_{pac}} = \frac{12,8}{4,3} = 2,97;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_7 = \frac{d_7}{h_{pac}} = \frac{6,96}{4,3} = 1,61;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_8 = \frac{d_8}{h_{pac}} = \frac{9,715}{4,3} = 2,259;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_9 = \frac{d_9}{h_{pac}} = \frac{14,37}{4,3} = 3,34;$$

$$\alpha_{1,2} = \operatorname{arctg} = (0,58) = 30,11^\circ;$$

$$\alpha_{3,4} = \operatorname{arctg} = (1,67) = 59,08^\circ;$$

$$\alpha_{5,6} = \operatorname{arctg} = (2,97) = 71,39^\circ;$$

$$\alpha_7 = \operatorname{arctg} = (1,61) = 58,15^\circ;$$

$$\alpha_8 = \operatorname{arctg} = (2,259) = 66,12^\circ;$$

$$\alpha_9 = \operatorname{arctg} = (3,34) = 73,33^\circ;$$

есептелген бұрыштарды қолданып жарық күшін табамыз:

$$I_{a1,2} = 194;$$

$$I_{a3,4} = 75;$$

$$I_{a5,6} = 59$$

$$I_{a7} = 77;$$

$$I_{a8} = 60;$$

$I_{a9} = 57$ алынған мәліметтер бойынша жарықтануды табамыз:

$$e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2}, \text{ЛК}$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{194 \cdot \cos^3(30,11)}{4,3^2} = 13,58 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{75 \cdot \cos^3(59,08)}{4,3^2} = 1,1 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{59 \cdot \cos^3(71,39)}{4,3^2} = 0,2 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{77 \cdot \cos^3(58,15)}{4,3^2} = 1,22 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{60 \cdot \cos^3(66,12)}{4,3^2} = 0,43 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{57 \cdot \cos^3(73,33)}{4,3^2} = 0,14 \text{ лк};$$

сонда А нүктесіндегі жарықтанудың

қосындысы: $\sum_1^{10} e_{\Gamma} = 13,58 + 1,1 + 0,2 + 1,22 + 0,43 + 0,14 = 16,67 \text{ лк};$

табылған мәліметтерді кейіптемеге қоямыз:

$$E_{\Gamma} = \frac{3500 \cdot 1,2 \cdot 16,67}{1000 \cdot 1,5} = 46,676 \text{ лк} \geq 200 \text{ лк}$$

Егер $E_{\Gamma} \geq E_n$ шарты орындалса онда жұмыс орнындағы жарықтану жеткілікті деп есептеледі. "IV, в" тобының көру жұмысының разряды үшін $E_n = 200$ лк. Мен жүргізген есептеуде $E_{\Gamma} \geq E_n = 46,67 \geq 200$ шарты орындалмады. Сондықтан, жарықтандырудың қайта құруын жасаймын.

Басқару қалқаны орналасқан бөлмені жарықтандыруды қайта құру.

Бөлме индексін мына кейіптеме арқылы табамыз:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{15 \cdot 12}{4,3 \cdot (15 + 12)} = 1,6$$

Мұндағы $A=15$ м – бөлме ұзындығы;

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

$B = 12$ м – бөлме ені;

$H = 4,3$ м – есептік биіктік.

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\Phi \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 1,7 \cdot 180 \cdot 1,1}{3500 \cdot 0,67} = 18 \text{ шам}$$

Мұндағы Z – жарықтың бірқалыпсыздық коэффициенті, 1,1-1,2 арасында қабылдаймыз;

$E = 150$ лк – берілген нормалы жарықтық;

$K_3 = 1,7$ – қор коэффициенті;

$S = 180$ м² – жарықтандырылатын аудан;

$N = 9$ – шамдар саны;

$\eta = 67\%$ - қолдану коэффициенті

Шамның жарық ағынының ауытқуы $-10 \dots +20\%$ пайыз аралығында болуы керек. Сол себепті ауытқуды есептейміз:

$$\Delta = \frac{\Phi_n - \Phi_{рас}}{\Phi_{рас}} = \frac{3500 - 3694}{3694} = -0,05 \text{ лм}$$

Шамдар арасындағы қашықтық (L): Ұзындығы бойынша:

$$L_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{n_1 - 1};$$

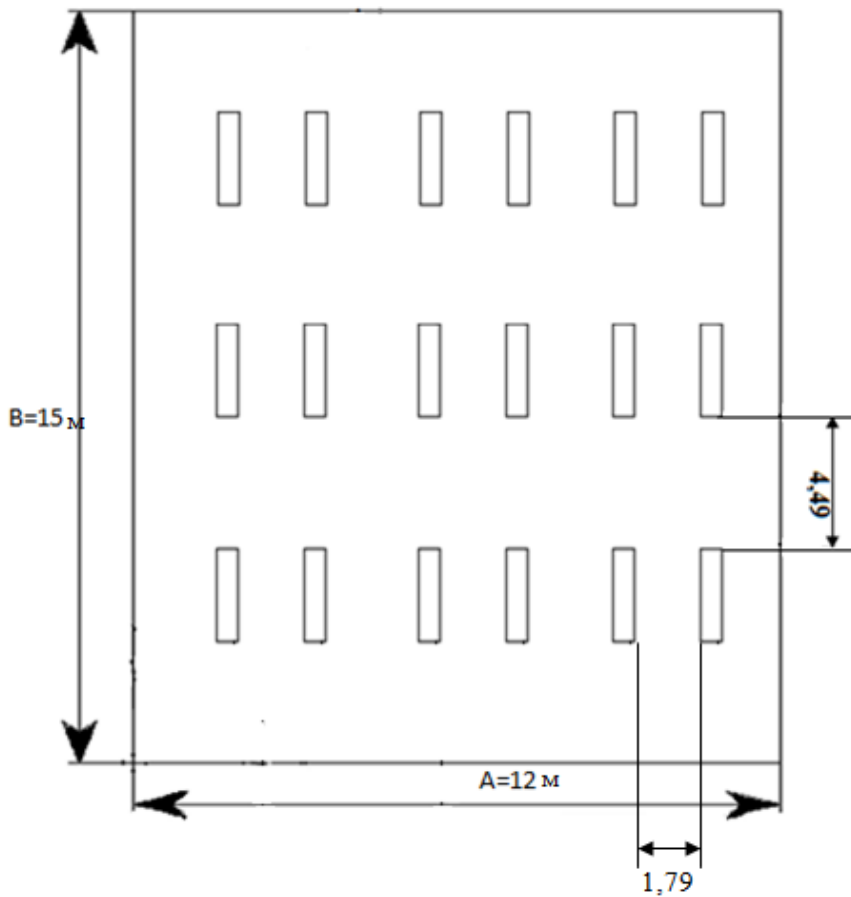
$$L_1 = \frac{15 - 2 \cdot 3,01}{6 - 1} = 1,79 \text{ м}$$

Ені бойынша:

$$L_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{n_2 - 1};$$

$$L_2 = \frac{12 - 2 \cdot 3,01}{3 - 1} = 4,49 \text{ м}$$

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |



Қорытынды: Басқару қалқанында жарықтандыру бойынша жүргізген есебімнің нәтижесінде, цехта орнатылған шамдар цехты толық түрде жарықтандыра алмады. Бұл жағдайда цехтағы ЛД65 шамының орнына ЛСП44 2x58 типті люминисцентті шамын қоямын, шам санын 18 деп таңдаймын.

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

4. Экономикалық бөлім

4.1. Қазандықтан жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу

Алматы қаласының Батыс жылу кешенін қамтамасыз ететін Аксай-2 микро ауданының тұрғындарын жылуландыру процессі мен ыстық суға кеткен жылу энергиясымен қамтамасыз етілу керек.

Микро аудан Аксай 2-де тұрғын үйлер төрт қабатты үйлерден тұрады: ғимарат көлемі – 25000 м³, пәтерлер саны – 60, бір үйде тұратын тұрғындар саны – 240 адам.

Кесте 1 - Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

| C | t _{орт.ж} , | C | t _{с.а.е} , | Z _{ж.тә} у | Халық, адам |
|---|----------------------|---|----------------------|------------------------|----------------|
| | - 1,6 | | - 21 | 168 | 5500 |

Технико – экономикалық бөлімде мыналарды есептеу керек:

– бір өндірістік ғимараттың және барлық өнеркәсіп алаңның жылыту және ыстық сумен қамдау үрдістеріне кететін жылу энергияның жылдық қажеттілігін;

– жылыту және ыстық сумен қамдау үрдістеріндегі максималды сағаттық жылу жүктемесін;

– өндірістік алаңды жылумен қамдаудың бірлік жылуды берудің өзіндік құнын;

– аз шығындалатын экономикалық негізі бойынша және инвестицияны бағалау әдісін қолданатын жылумен қамдау үлгісін пайдалану бойынша есептеулер жүргізу керек.

Бір тұрғын үйдің жылуына кеткен жылдық жылу шығыны:

$$Q_{жс} = q_0 \cdot a \cdot K_t \cdot V_n \cdot (t_a - t_{орт.жс}) \cdot Z_{жс} \cdot 24, \text{Гкал/жыл}$$

мұндағы q_0 – көп қабатты үйдің меншікті жылулық сипаттамасы – 0,27 ккал/м³ сағ С;

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

a - сыртқы ауаның инфильтрация коэффициенті, =1,05;

K_t - сыртқы ауаның есептік температура өзгерісін ескеретін коэффициент, =1,08;

V_n – көпқабатты үйдің сыртқы өлшемімен алынған көлемі, - 25000 м³;

t_a - бөлме ішіндегі ауа температурасы, 20°C;

$t_{орт.ж}$ - жылыту кезеңіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы, = - 1,6°C;

$Z_{ж}$ - жылыту кезеңінің ұзақтығы, - 168;

$$Q_{ж} = 0,27 \cdot 1,05 \cdot 1,08 \cdot 25000 \cdot (20 + 1,6) \cdot 168 \cdot 24 = 666,64 \frac{\text{Гкал}}{\text{жыл}}$$

Ыстық сумен қамтамасыз етуге кеткен жылудың жылдық шығыны:

$$Q_{ыс} = M \cdot C \cdot (t_{ыс} - t_{сс}) \cdot 365, \frac{\text{Гкал}}{\text{адам}} - \text{год}$$

мұндағы M – тәуліктік ыстық су шығыны, бір адамға 100 л көлемінде алынады;

C – судың меншіктік жылу сыйымдылығы, = 1ккал/кг;

$t_{ыс}$ - ыстық су температурасы, = 65°C;

$t_{сс}$ - суық судың орташа температурасы - 10°C.

$$Q_{ыс} = 100 \cdot 1 \cdot (65 - 10) \cdot 365 = 2,01 \text{Гкал/жыл}$$

Қазандықтың орнатылған қуатын табу үшін максималды сағаттық жүктеме есептелуі керек.

Бір көпқабатты үйдің жылулық процесі үшін максималды сағаттық жүктеме мына кейіптеме арқылы табылады:

$$Q_{ж.сағ} = q_0 \cdot a \cdot K_t \cdot V_n \cdot (t_a - t_{ca}), \text{Гкал/сағ}$$

Мұндағы t_{ca} - сыртқы ауаның есептік температурасы, Алматы қаласы үшін - 21°C-деп алынады.

$$Q_{ж.сағ} = 0,27 \cdot 1,05 \cdot 1,08 \cdot 25000 \cdot (20 + 21) = 0,31 \text{Гкал/сағ}$$

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Егер жылуландыруға кеткен жылулық энергия барлық ғимаратқа кететін болса, онда ыстық суды қолдану процесі бір адамға деп есептеледі. Бұл дегеніміз, көпқабатты үйдің барлық дерлік тұрғындары ыстық суды бір уақытта қоспайды. Мұндай құбылыс ыстық суды бір уақытта қолдану коэффициентімен K_H анықталады және сол ортада тұратын тұрғындар санына байланысты болады.

Ыстық сумен қамтамасыз ету үшін максимал сағаттық жүктеме бір ғана үйге емес, барлық тұрғындарға есептеледі:

$$Q_{\text{ыс.сағ}} = K_H \cdot \frac{m \cdot n \cdot (t_{\text{ыс}} - t_{\text{сс}})}{24}, \text{Гкал/сағ}$$

K_H - сағаттық бірқалыпсыздық коэффициенті, ғимараттағы тұрғындардың санына байланысты оны 2-ге тең деп аламыз;

m - ыстық суды тәуліктік қолдану нормасы, л;

n – тұрғындар саны, адам;

$t_{\text{сс}}$ – орташа 10°C - деп аламыз.

$$Q_{\text{ыс.сағ}} = 2 \cdot \frac{100 \cdot 5500 \cdot (65 - 10)}{24} = 2,52 \text{ Гкал/сағ}$$

Көпқабатты үйлердің санын солауданда тұратын барлық тұрғындар санын бір көпқабатты үйде тұратын тұрғындар санына бөлу арқылы табамыз:

$$D = \frac{5500}{240} = 23 \text{ адам}$$

$$Q_{\text{жылу}} = Q_{\text{ж}} \cdot D = 666,64 \cdot 23 = 15277,16 \text{ Гкал/жыл}$$

$$Q_{\text{ыс.с}} = Q_{\text{ыс}} \cdot n = 2,01 \cdot 5500 = 11041,25 \text{ Гкал/жыл}$$

Ауданның жылу энергиясын жылдық қолданылуы:

$$Q_{\text{жалпы}} = Q_{\text{жылу}} + Q_{\text{ыс.с}} = 26318,41 \text{ Гкал/жыл}$$

Тұрғын үйлердің сағаттық жүктемесі:

$$Q_{\text{сағ}} = Q_{\text{ж.сағ}} \cdot D + Q_{\text{ыс.сағ}} = 0,31 \cdot 23 + 2,52 = 9,71 \text{ Гкал/сағ}$$

Қазандықтың орнатылған қуаты көпқабатты үйлердің жылуландыру мен ыстық суға кеткен максимал сағаттық жүктеме арқылы таңдалады:

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | | Бет |
| | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | |

$$N_o = \frac{Q_{\text{сағ}}}{n_{\text{жж}} \cdot n_{\text{рег}}}, \text{Гкал/сағ}$$

Мұндағы $n_{\text{жж}}$ - жылу жүйесіндегі шығындар, 0,8-ге тең деп алынады;

$n_{\text{рег}}$ - жүктемені реттеуге кеткен шығын, 0,95-деп аламыз.

$$N_o = \frac{9,71}{0,8 \cdot 0,95} = 13 \text{ Гкал/сағ}$$

Көпқабатты тұрғын үйлерді жылумен қамдаудың жалпы шығының құрамы келесіні құрайды:

$$\text{Ш}_{\text{каз}} = \text{Ш}_{\text{қ}} + \text{Ш}_{\text{жж}} + \text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_{\text{айлық}} + \text{Ш}_{\text{ж}} + \text{Ш}_{\text{рем}}, \text{ мың \$}$$

Қазандыққа кеткен шығындардың құрамына, қазандар құны, құрылыс-жөндеу жұмыстары, қазандық ғимаратына кеткен шығындар.

$$\text{Ш}_{\text{к}} = \text{Ш}_{\text{каз}} + \text{Ш}_{\text{ғим}} + \text{Ш}_{\text{каз}} \cdot 0,2$$

Кейіптемеде қазандыққа, жылу желілеріне, ғимарат ішіндегі жабдықтарға, отынға, отынды сақтауға, отынды тасымалдауға, еңбекақы, жалпы өндірістік және жөндеуге байланысты шығындар көрсетілген.

Олардың әрқайсысын және оларды анықтау әдістемесін жеке - жеке қарастырамыз.

$\text{Ш}_{\text{к}}$ – қатты отында жұмыс істейтін қазандықтың шығындары, оларға қазандық және оның қосалқы бөлшектерінің құндары, құрылыстық - монтаждық және іске қосу - түзету жұмыстары кіреді, яғни ол қазандықтың баланстық құнын білдіреді.

Қазіргі уақытта көптеген ТМД елдерінде әртүрлі қуаттағы қазандық агрегаттарын шығаратын зауыттар бар.

| № | Қазан сипаттамасы | КСВр 2,32 | КСВр 1,16 |
|---|-----------------------------|-----------|-----------|
| 1 | Жылуөндірулігі МВт | 2,32 | 1,16 |
| 2 | Жылуөндірулігі Гкал/сағ | 2,0 | 1,0 |
| 3 | Ошақ көлемі, м ³ | 15,6 | 9,2 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|------------------|-----|
| | | | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | |

| | | | |
|---|------------|---------|---------|
| 4 | Ұзындығы | 3,8 | 3,2 |
| | Ені | 2,4 | 2,5 |
| | Биіктігі | 2,8 | 2,9 |
| 5 | Салмағы, т | 6,0 | 3,9 |
| 6 | Бағасы | 4000 тг | 2000 тг |

$$Ш_{\kappa} = (6 \cdot 4000 \text{ мың тг}) + 2000 \text{ мың тг} = 26000 \text{ мың тг} = 76,5 \text{ мың \$}$$

Ғимаратқа кеткен шығындар : 1 Гкал қазанның алатын ауданы 36 м^2 , ал 2Гкал қазанға – 40 м^2 және бір шаршы метрдің бағасы 200 доллар шамасында аламыз.

$$Ш_{\text{ғим}} = ((6 \cdot 40 \text{ м}^2) + 36 \text{ м}^2) \cdot 200 = 55,2 \text{ мың \$}$$

Қазандыққа кеткен шығындардың құрамына, қазандар құны, құрылыс-жөндеу жұмыстары, қазандық ғимаратына кеткен шығындар былай болады:

$$Ш_{\kappa} = 76,5 + 55 + 76,5 \cdot 0,2 = 146,8 \text{ мың \$}$$

$$Ш_{\text{жж}} = \text{адам} \cdot (1,0 - 1,5) \cdot (50 - 70), \text{ мың \$}$$

$Ш_{\text{жж}}$ – жылу желілерінің шығындары. Минералды ватамен жабылып фольгамен қапталған жер астымен жүргізілген екі құбырлы желідеп алынады. Өнерәсіптік алаңды жылумен қамдаудың типтік жобаларын талдау негізінде алынған жылу желілерінің ұзындығын бір тұтынушы үшін 1,0-1,5 м деп қабылданады. Жылу желісінің диаметрі максималды сағаттық жүктемеге тәуелді болады және 1 метр жылу желісін салу орташа шамамен құны 20 - 25 \$ аралығында қабылдау қажет. Нақтырақ айтқанда, оқшауламаның қалыңдығы оқшауламаға кететін шығындар мен желідегі жылу шығындарының арасындағы оңтайландырмалық шама болып табылады және ол шығындар табиғи - климаттық жағдайларға да байланысты болуы мүмкін.

$$Ш_{\text{жж}} = 5500 \cdot 1,2 \cdot 50 = 330 \text{ мың \$}$$

Шартты отынның жылдық шығыны келесі түрде анықталады

$$B_{\text{ш}} = b_{\text{ш}} \cdot Q_{\text{жыл}}, \text{ мың м}^3$$

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | |

Осы тәріздес есептеулерде жылу электр стансасы немесе қазандықтар үшін отынға жылдық қажеттілік қазандық агрегаттарының ПӘЕ-і бойынша емес, отынның пайдалы пайдалану еселеуіші (ППИ) бойынша анықталады:

$$b_{\text{мени}} = \frac{143}{n_{\text{каз}} * n_{\text{жж}} * n_{\text{тр сак}} * n_{\text{рет}}} \text{ ш.о.т. / Гкал,}$$

143 – қондырғының ПӘЕ бірге тең болған кездегі 1 Гкал жылу алуға болатын ш.о.т. мөлшері.

Кейіптеменің бөліміндегілер сәйкесінше қазандықтың, жылу желілерінің, отынды тасымалдау мен сақтаудың және қазандық жүктемесін реттеудің ПӘЕ-тері болып табылады, олар, жалпы айтқанда, отынның пайдалы пайдалану еселеуішін көрсетеді.

Есептеуде ПӘЕ мәндерін келесідей: қатты отында жұмыс істейтін қуаты онша үлкен емес қазандықтар үшін $n_{\text{каз}} = 0,6 - 0,7$, $n_{\text{жж}} = 0,8$, $n_{\text{тасым·сак}} = 0,9 - 0,95$ аралығында, $n_{\text{рет}} = 0,95$ де қабылдау керек.

$$b_{\text{мени}} = 143 / 0,83 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 0,92 = 0,246 \text{ кг ш.о.т./Гкал}$$

$$V_{\text{мени}} = 0,246 \cdot 26300 = 6470 \text{ т/Гкал}$$

Шартты отында табиғи отынға аудару

$$V_{\text{T}} = V_{\text{ш}} \cdot K_{\text{п}} = 6485 \cdot 870 = 5,6 \text{ млн м}^3$$

$Q_{\text{жыл}}$ - көп қабатты өндірістік ғимарат аумағын жылытуға және ыстық сумен қамдауға қазандықтың жылдық жылу жіберуі, Гкал.

$Ш_{\text{отын}}$ - отын шығындары төмендегідей анықталады

$$Ш_{\text{топ}} = V_{\text{T}} \cdot B_{\text{отын}}, \text{ мың \$}$$

B – отын бағасы, ол нарықта отынның сапасына және қай жерден (көмір өндіру орындарынан немесе облыстық және аудандық отын базаларынан) сатып алғанына байланысты болады. Оның мәнін отынды тасымалдау құнын есептемегенде орташа әр ш.о.т үшін 14 \$ шамасында алуға болады.

$$Ш_{\text{отын}} = 5,6 \text{ млн м}^3 \cdot 15 \text{ тг} = 84 \text{ млн тенге}$$

$Ш_{\text{са}}$ – еңбекақы шығындары. Басқару, пайдалану және жөндеу қызметкерлерін ескеретін жұмысшылардың саны ($K_{\text{ш}}$) штаттық еселеуіш негізінде анықталады. Қатты отында жұмыс істейтін онша үлкен емес

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | ДЖ.5В071700.2016 | |

қазандықтар үшін $K_{ш}$ - 2,5 - 3,0 адам/Гкал шамасында қабылданады. Бір жұмыскер үшін орташа еңбекақы 120 \$ құрайды. Бір жыл үшін еңбекақы төмендегі кейіптеме бойынша есептеледі:

$$Ш_{ea} = N_o \cdot K_{ш} \cdot 300 \cdot 12 = 13 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 12 = 93,6 \text{ мың \$}$$

$Ш_{жөн}$ - қазандықты жөндеу және оған қызмет көрсету шығындары төмендегідей қабылданады

$$Ш_{жөндеу} = 0,15 \cdot Ш_a = 0,15 \cdot 11,7 = 1,7 \text{ мың \$}$$

$Ш_a$ - амортизациялық аударылымдар, бұл қазандықтың негізгі активтерінің табиғи және моралды тозуының ақшалай көрінісі, яғни жылуэнергиясын өндірушілеріне олардың құнының бір бөлігін қосу жолы арқылы олардың орнын толтыруға бөлінетін қаржы.

$$Ш_a = 0,08 \cdot Ш_k = 0,08 \cdot 146,8 = 11,7 \text{ мың \$}$$

$Ш_{жалпы}$ - жалпы стансалық шығындар төменгілердің қосындысынан 10% шамасында қабылданады

$$\begin{aligned} Ш_{жалпы} &= 0,1 \cdot (Ш_{айлық} + Ш_a + Ш_{жөндеу}) = 0,1(93,6 + 11,7 + 1,7) \\ &= 10,7 \text{ мың \$} \end{aligned}$$

Көпқабатты тұрғын үйлерді жылумен қамдаудың жалпы шығының құрамы келесіні құрайды:

$$\begin{aligned} Ш_{каз} &= 76,5 \text{ мың \$} + 330 \text{ мың \$} + 247 \text{ мың \$} \\ &+ 93,6 \text{ мың \$} + 10,7 \text{ мың \$} + 1,7 \text{ мың \$} = 759,5 \text{ мың \$} \end{aligned}$$

Өндірістік алаңды жылумен қамдаудың жылу энергиясының 1 Гкал өзіндік құны анықталады

$$S_1 = \frac{Ш_a + Ш_{отын} + Ш_{тасым} + Ш_{ea} + Ш_{жалпы} + Ш_{жөн}}{Q_{ж} + Q_{ис.су}} \text{, (\$) теңге / Гкал}$$

$$S_1 = (4 + 84 + 31,8 + 0,6 + 4) / 26,3 = 4730 \text{ тг/Гкал}$$

Жылумен қамдау нұсқасын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

Кез келген энергиямен қамдау нысанын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау үшін бастапқы кезде бизнес-жоспар құрып, оны негізге ала отырып шешім қабылдайды, егер ұлтаралық шешім болса, инвестициялық жоба өнделеді. Бұл ақша бағасының уақыт бойынша өзгерісін және жобаны іске асырудағы барлық кешенді шығындарды есепке алатын технико - экономикалық шешімдер қабылдауды бағалаудың қазіргі әдісі: ол бағалар мен келешектегі болатын тарифтік саясат, өнімді өткізу көлемі, жобаны іске асырудан болатын кіріс пен пайданы, несиені қайтаруға кететін пайда бөлігін, кәсіпорын несиені алатын банктің пайыздық мөлшерлемесі, несиені қайтару мерзімі.

Ірі энергетикалық нысандарды салу мен оны пайдалануды қаржылық-экономикалық бағалаудың қиындығы инвестициялардың бірнеше кезеңдермен түсуіне және жобаны іске асыруда нәтижелердің пайда болу ұзақтығына байланысты. Мұндай операциялардың ұзақтығы инвестицияларды бағалаудың белгісіздігіне және қателесу қаупіне әкеледі. Сондықтан практикада инвестициялық жобаларды бағалаудың жобаның қателік деңгейі минимумға жеткізілген әдістері қолданылады. Бұл әдістер таза келтірілген құнын (NPV), жобаның өтелу мерзімін (PP) анықтау, пайданың ішкі нормаларын есептеу (IRR), инвестицияның рентабелділігін есептеу (PI), инвестицияның бухгалтерлік рентабелділігін есептеу (ROI) болып табылады. Әрине практикада әрқашан инвестициялық жобаларды бағалаудың барлық 5 әдісі бірдей қолданыла бермейді. Сондықтан берілген жұмыста бастапқы 3 әдісі ғана қолданылады.

Өндірістік ғимаратты қазандықпен немесе ДЖӨҚ қондырғыларымен жылу энергиясын қамдау белгілі қаражатты талап етеді және әдеттегідей қаржының бір бөлігін кәсіпорын береді. Қалған ақшаны жылумен қамдау нысанын салушы және оны пайдаланушы акционерлік қоғамдардың есебінен қамтамасыз етіледі.

Инвестициялық жобаны бағалауда тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны белгілі:

$$Ш_k = 146,8 \text{ мың } \$ \cdot 340 = 4991200 \text{ тенге}$$

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

r - банктің несиені бойынша пайыздық мөлшерлемесі (10%);

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

n - несиенің күнтізбелік жылы.

Инвестициялық жобаларды жасағанда және талдағанда ең қиыны пайданы есептеу және несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағынын CF есептеу болып табылады.

Батыс жылу кешенінің жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 20% делік, демек

$$T_{ж} = S_{ж} \cdot 1,2 = 4730 \cdot 1,2 = 5676 \text{ тенге/Гкал}$$

Батыс жылу кешенінің жылу энергиясын сату кезіндегі кіріс:

$$\text{Кіріс} = T_{от} \cdot Q_{ж} = 5676 \cdot 15277,16 = 86,7 \text{ млн. тенге}$$

Ал қосынды шығындар келесідей анықталады:

$$\text{Ш} = S_{ж} \cdot Q_{ж} = 4730 \cdot 15277 = 72,2 \text{ млн. тенге}$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\text{П} = \text{Кіріс} - \text{Ш} = 86,7 - 72,2 = 14,5 \text{ млн. тенге}$$

Мөлшері 20 %-ға тең. Табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады:

$$\text{ТП} = \text{П} \cdot (1 - 0,2) + \text{Ш}_а = 14,5(1 - 0,2) + 3,978 \text{ млн тг} = 15,57 \text{ млн тг}$$

Бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

I_0 – бастапқы қаржылық салымдар

$$R = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

NPV есептеу PV-дің бірінші оң мәніне дейін жүргізіледі. Егер есептеу берілген мерзімде жылдар бойынша тиімсіз болса, онда жобаның стратегиясын қайта қарау керек - CF-ті көбейту немесе r -і төмен банк табу керек.

Егер NPV фирмаға қажет уақытты қанағаттандырса, онда жобаның нәтижесінде фирманың құны өседі, яғни жоба тиімді, оны қабылдау қажет.

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

Бұл әдістің кеңінен қолданылуы бастапқы шарттардың әртүрлі комбинацияларға барлық жағдайларда экономикалық ұтымды шешімдерді табуға мүмкіндік бере алатын тұрақтылығымен түсіндіріледі.

Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі

Пайданың ішкі нормасы инвестициялау мақсатына бағытталған қаржының өтелу деңгейін көрсетеді. Бұл r -дің қандай мәнінде $NPV=0$ болатын көрсетеді

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

$NPV=0$ болған кездегі IRR – бұл жоба фирманың құнының өсуін қамтамасыз етпейді және оның төмендеуіне әкелмейді.

Бұл дисконттық еселеуіш ($R=1/(1+r)^n$) инвестицияларды жарамды және пайдасыз деп бөледі. IRR -ді инвестициялауға капиталды қандай бағаға алғанын және оны пайдаланғанда қандай таза пайда деңгейін алғысы келетіні (барьерлік еселеуіш) ескере отырып фирма өзіне таңдайтын салымдардың өтелу деңгейімен салыстырады.

Кесте 6.2 - IRR есептелуі

| Жыл | CF | R10% | PV10% | |
|-----|-----------|----------|------------|-----------|
| 0 | -49912000 | 1 | -49912000 | |
| 1 | 15570000 | 0,909091 | 14154546,9 | -35757453 |
| 2 | 15570000 | 0,826446 | 12867764,2 | -22889689 |
| 3 | 15570000 | 0,751315 | 11697974,6 | -11191714 |
| 4 | 15570000 | 0,683013 | 10634512,4 | -557202 |
| 5 | 15570000 | 0,620921 | 9667739,97 | 9110538 |
| | | | 9110538,02 | |

Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | |

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = 49912000 / 15570000 = 3 \text{ жыл}$$

Жүргізілген технико - экономикалық есептеу нәтижесі бойынша жылумен қамтамасыз етудің 1 Гкал жылу энергиясын алудағы меншікті шығындар анықталады және өндірістік ғимараттың жылу жүктемесін экономикалық жағынан тиімдісі таңдалынады. Жобаны жүзеге асатынына қаржы экономикалық бағалау жүргізу қажет.

Сол себептен, Батыс жылу кешенінің жобаны толық инвестициямен бағалау 3 жылда қаржыландырады, ал несиесі сомасы 5 жылда жабылады.

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

5. Арнайы сұрақ: Алматы қаласының Батыс жылу кешенінің қазандығын ұлғайту

Алматы қаласындағы Батыс жылу кешенінің су жылытқыш қазанын жылу өндiргiштiгi 116,3 МВт су жылытқыш стационарлы КВ-ГМ -116 қазанына номиналды температурасы 150⁰С болатын жылыту, желдету жүйесiнде қолданылатын және өнеркәсiптiк және тұрмыстық ыстық сумен жабдықтауға негiзделген, сонымен қатар технологиялық мақсатта қолданылатын ыстық су алу үшiн арналған қазанына тағы бiр қазан қоссақ, сол қазандық орналасқан аймақты ыстық су мен жылу арқылы қамтамасыз етуге қолайлы болады. Себебi, ол аймақта бiрнеше тұрғын үйлер мен ғимарттар салынып, жылуға күннен күнге сұраныс артып отыр. Бұл қазандықты қосудың тағы бiр себебi, бұл батыс жылу кешенiне негiзiнен жылу 2-шi Алматы жылу электр орталығынан келедi. Ол орталық биылғы жылы тағы бiр бу қазанын iске қосады, яғни ол жылу электр орталығында сегiзiншi бу қазаны қосылып, станция өндiрулiгi ұлғаймақ. Соның нәтижесiнде болашақта менiң осы берiлген тақырыбым жүзеге асады деген ойдамын. Яғни, ұлғаятын су жылытқыш қазанымды мен жылу өндiргiштiгi 116,3 МВт КВ-ГМ-116,3 су жылытқыш қазанының сипаттамалары: су жылытқыш қазанында П- тәрiздес үйлесiмдiлiк, от жағу камерасы 6208 мм және конвективтi шахта 3200 мм бар. От жағу камерасы 64 мм қадаммен диаметрi 60x3 мм құмырлармен экрандалған; алдыңғы (фронталь) экран (90 құбыр, Ø60x3) дегенiмiз жоғарғы және төменгi, сондай-ақ екi (жоғарғы және төменгi) аралық коллекторларға пiсiрiлген вертикаль құбырлар; аралық коллекторлар шеттерiнен өзара түсiрме құбырлармен байланысқан, ал коллекторлар арасында оттықтар қондырылған. Сол жақ шеткi экран (97 құбыр; Ø60x3) дегенiмiз сол жақ шеткi қабырғаны және ошақ төбесiн ортасына дейiн экрандайтын, жоғарғы және төменгi коллекторларға пiсiрiлген вертикаль - иiлген құбырлар, сонымен қатар жоғарғы коллектор төменгiсiнен 1/3 ұзынырақ және бiр уақытта конвективтi қыздыру бетiнiң шеткi экранының жоғарғы коллекторы бола тұрып, осы ұзартылған коллектор бөлiгi конвективтi шахтада орналасқан. Оң жақ шеткi экран (97 құбыр, Ø60x3) - сол жақ шеткiге ұқсас орындалған. Аралық экран (88 құбыр, Ø60x3) дегенiмiз ошақты конвективтi шахтадан бөлiп тұратын, газ тығызды экран түрiнде орындалған, жоғарғы және төменгi коллекторларға пiсiрiлген вертикаль (қысқартылған) құбырлар, сонымен қатар аралық экран ошақтан жанғыш газдардың конвективтi шахтаға өтуiне саңылау қалдыра отырып, ошақтың

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | | Бет |
| | | | | | | | | | | | | |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

төбесіне дейін жетпейді.

Отын – табиғи газ;

Жылуөндірулігі 9000 кВт;

Қызған су температурасы 150°C ;

Аса қызған бу температурасы 0°C ;

Қорек су температурасы 70°C ;

Шығар газдар температурасы 170°C ;

Үрлеу 0%.

Теориялық қажет ауа мөлшері при $\alpha=1$:

$$\begin{aligned} V^0 &= 0,0476 (2\text{C}_2\text{H}_4 + 3,5 \text{C}_2\text{H}_6 + 5\text{C}_3\text{H}_8 + 6,5\text{C}_4\text{H}_{10} + 8\text{C}_5\text{H}_{12}) = \\ &= 0,0476 \cdot (2 \cdot 92,07 + 3,5 \cdot 4,2 + 5 \cdot 0,98 + 6,5 \cdot 0,4 + 3 \cdot 0,3) = 9,8 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Жанғыш өнімдердің теориялық мөлшері при $\alpha=1$.

$$V_{\text{RO}_2}^0 = 0,01 \cdot (\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{S} + \sum m \cdot \text{C}_m\text{H}_n)$$

$$(0,1+1 \cdot 92,8+2 \cdot 1+8 \cdot 0,3+2 \cdot 3,9+4 \cdot 0,4) \cdot 0,01=1,067 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{N}_2}^0 = 0,01 \cdot \text{N}_2 + 79 \cdot V^0 = 0,79 \cdot 9,8+0,01 \cdot 1,5 = 7,879 \text{ м}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{H}_2\text{O}}^0 &= 0,01 \cdot \left(\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2 + \sum \frac{n}{2} \cdot \text{C}_m\text{H}_n + 0,124 \cdot d_{\text{зми}} \right) + 0,0161 \cdot V^0 = 0,01 \cdot (0,5 \cdot 4 \cdot 92,8 + \\ &0,5 \cdot 8 \cdot 1 + 0,5 \cdot 12 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 6 \cdot 3,9 + 0,5 \cdot 10 \cdot 0,4 + 0,124 \cdot 10) + 0,0161 \cdot 9,955 = 2,223 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

$\alpha > 1$ кезіндегі ауа мөлшері:

$$V = \alpha \cdot V^0 = 1,1 \cdot 9,8 = 10,95 \text{ м}^3$$

Екі атомды газ бен су буының мөлшері:

$\alpha > 1$ кезіндегі екі атомды газдың мөлшері:

$$V_{\text{R}_2} = V_{\text{N}_2}^0 + (\alpha - 1) \cdot V_{\text{r}}^0 = 7,879 + (1,1 - 1) \cdot 9,95 = 2,239 \text{ м}^3$$

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,0161(\alpha - 1) \cdot V_{\Gamma}^0 = 2,283 + 0,0161(1,1 - 1) \cdot 9,95 = 2,239 \text{ м}^3$$

$\alpha > 1$ кезіндегі түтін газдарының мөлшер қосындысы:

$$V_{\Gamma} = V_{RO_2}^0 + V_{N_2} + V_{H_2O} = 1,068 + 8,87 + 2,24 = 12,18 \text{ м}^3$$

Ортақ қысым кезіндегі парциалды қысымға тең, үш атомды газдардың мөлшер бөлігі:

$$r_{R_2O} = \frac{V_{R_2O}}{V_{\Gamma}} = \frac{1,067}{12,18} = 0,087$$

$$r_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}}{V_{\Gamma}} = \frac{2,239}{12,18} = 0,184$$

$$r_n = r_{R_2O} + r_{H_2O} = 0,087 + 0,187 = 0,271$$

$$I_{\Gamma}^0 = I_{R_2O}^0 + I_{N_2}^0 + I_{H_2O}^0 = 180 + 1024 + 336 = 1540 \text{ кДж/кг}$$

Қалған есептеулер осы тәсілмен жасалады, оны кестеге енгіземіз.

100°C кезінде:

$$I_B^0 = V^0(ct)_B = 9,8 \cdot 132 = 1314 \text{ кДж/кг}$$

$$I_{R_2O}^0 = V_{R_2O}^0(ct)_{R_2O} = 1,067 \cdot 169 = 180 \text{ кДж/кг}$$

$$I_{N_2}^0 = V_{N_2}^0(ct)_{N_2} = 7,88 \cdot 130 = 1024 \text{ кДж/кг}$$

$$I_{H_2O}^0 = V_{H_2O}^0(ct)_{H_2O} = 2,223 \cdot 151 = 336 \text{ кДж/кг}$$

$$I_{\Gamma}^0 = I_{R_2O}^0 + I_{N_2}^0 + I_{H_2O}^0 = 180 + 1024 + 336 = 1540 \text{ кДж/кг}$$

3 кесте. Жану өнімдерінің энтальпиясы

| t, °C | I _{0B} | I _{0BRO₂} | I _{0N₂} | I _{0H₂O} | I _{0Г} |
|-------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|
| 30 | 388,452 | - | - | - | - |
| 100 | 1314,76 | 180,492 | 1024,87281 | 335,7878853 | 1541,152695 |
| 200 | 2649,44 | 381,276 | 2049,74562 | 676,0232923 | 3107,044912 |
| 300 | 4014,001 | 597,012 | 3090,38570 | 1029,601264 | 4716,998968 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | | | |

| | | | | | |
|------|------------|----------|-----------------|-------------|-------------|
| | | | 4 | | |
| 400 | 5398,483 | 824,496 | 4154,67669 9 | 1392,07428 | 6371,246979 |
| 500 | 6812,846 | 1063,728 | 5234,73496 8 | 1765,666099 | 8064,129067 |
| 600 | 8267,05 | 1305,096 | 6338,44414 8 | 2150,376723 | 9793,916871 |
| 700 | 9751,134 | 1560,348 | 7457,92060 2 | 2550,653672 | 11568,92227 |
| 800 | 11255,121 | 1819,872 | 8616,81524 1 | 2968,720708 | 13405,40795 |
| 900 | 12759,144 | 2083,668 | 9799,36079 1 | 3389,011505 | 15272,0403 |
| 1000 | 14302,991 | 2351,736 | 10989,7899 8 | 3835,987432 | 17177,51341 |
| 1100 | 15886,691 | 2624,076 | 12180,2191 7 | 4282,963359 | 19087,25852 |
| 1200 | 17470,365 | 2901,756 | 13362,7647 2 | 4738,834329 | 21003,35504 |
| 1300 | 19233,341 | 3178,368 | 14584,7284 5 | 5212,495386 | 22975,59184 |
| 1400 | 20677,583 | 3460,32 | 15838,2267 3 | 5688,380203 | 24986,92694 |
| 1500 | 22301,112 | 3742,272 | 17060,1904 7 | 6179,831347 | 26982,29381 |
| 1600 | 23934,601 | 4023,156 | 18313,6887 5 | 6673,506251 | 29010,351 |
| 1700 | 25558,1259 | 4309,38 | 19567,1870 3 | 7176,076198 | 31052,64323 |
| 1800 | 27181,6787 | 4595,604 | 20828,5689 5 | 7689,76495 | 33113,9379 |
| 1900 | 28854,6891 | 4881,828 | 22113,6017 | 8201,229941 | 35196,65973 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

| | | | | | |
|------|------------|----------|-----------------|-------------|-------------|
| | | | 9 | | |
| 2000 | 30518,3582 | 5172,324 | 23367,1000 7 | 8730,485019 | 37269,90909 |
| 2200 | 33856,0597 | 5753,316 | 25937,1657 3 | 9782,323891 | 41472,80562 |



Ары қарай жану өнімдерінің газ жолы арқылы сипаттамаларын есептейміз. Мәндерді 3 кестеге енгіземіз.

4 кесте

| Өлшем | Бірлік | Ошақ | Экономайзер (2 саты) | Экономайзер (1 саты) |
|--|--------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Газжолындағы артық ауаның есептік коэффициенті | - | 1,1 | 1,18 | 1,22 |
| V_{RO_2} | м3/кг | 1,068 | 1,068 | 1,068 |
| $V_{RO_2} = V_{N_2}^0 + (\alpha - 1)V_2^0$ | м3/кг | 8,683 | 9,462 | 9,852 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|------------------|-----|
| | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | |

| | | | | |
|---|-------|--------|--------|--------|
| $V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,0161(\alpha - 1)V_z^0$ | м3/кг | 2,235 | 2,248 | 2,254 |
| $V_z = V_{RO_2}^0 + V_{N_2} + V_{H_2O}$ | м3/кг | 11,986 | 12,778 | 13,174 |
| $r^{RO_2} = V^{RO_2}/V_r$ | - | 0,089 | 0,083 | 0,081 |
| $r_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}}{V_r}$ | - | 0,186 | 0,176 | 0,171 |
| $r_n = r^{RO_2} + r_{H_2O}$ | - | 0,275 | 0,259 | 0,252 |

2. Бу генераторы және отын шығынының жылулық балансы

(3-1) кептемемен 1 кг кеткен отын жылуымен Q жылулық баланс құралған.

5 кесте. Бу генераторы және отын шығынының жылулық балансын есептеу

| Аталуы | Белгіленуі | Табу тәсілі | Өлше м бірлігі | Есептелуі |
|----------------------------|------------|-------------------|--------------------|-----------|
| Отынның жану жылуы | Q_p^p | $Q_p^p = Q_n^p$ | кДж/м ³ | 37528,4 |
| Химиялық кем жану шығыны | q_3 | 4-5 кесте б/ша | % | 0,5 |
| Мех.кем жану шығыны | q_4 | 4-5 кесте б/ша | % | 0 |
| Шығар газдар температурасы | t_{yx} | Берілгені бойынша | °C | 170 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | | | | |

| | | | | |
|---|-------------|---|---------------------------------|--|
| Шығар газдар энтальпиясы | I_{yx} | I-t диаграммасы б/ша | $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$ | 2597,62 |
| Қазандықтағы ауа температурасы | $t_{x.в.}$ | Тандай б/ша | $^{\circ}\text{C}$ | 30 |
| Қазандықтағы ауа энтальпиясы | $I_{x.в}^0$ | I-t диаграммасы б/ша | $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$ | 379,8 |
| Шығар газдармен кететін жылу шығыны | q_2 | $\frac{(I_{yx} - \alpha_{yx} \cdot I_{x.в}^0)}{Q_p^p} \times (100 - q_4)$ % | % | $\frac{(2597 - 1,22 \cdot 379,8)}{37500} \cdot (100 - 0) = 5,69$ |
| Сыртқы салқындаудан болатын жылу шығыны | q_5 | 3-1 сурет б/ша | % | 3,3 |
| Жылулық шығындардың қосындысы | $\sum q$ | $q_2 + q_3 + q_4 + q_5$ | % | $5,69 + 0,5 + 0 + 3,3 = 9,49$ |
| Жылу сақтау коэффициенті | φ | $1 - \frac{q_5}{t_{п.г.} + q_5}$ | - | $1 - \frac{3,3}{90,51 + 3,3} = 0,967$ |
| Дағырадағы бу қысымы | P_6 | Берілгені б/ша | МПа | 3 |
| Аса қызған бу температурасы | $t_{п.п.}$ | Берілгені б/ша | $^{\circ}\text{C}$ | 0 |
| Қорек су температурасы | $t_{п.в.}$ | Берілгені б/ша | $^{\circ}\text{C}$ | 70 |
| Аса қызған судың меншікті | $i_{п.п.}$ | VI-8 кесте б/ша | $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ | 1938,26 |

| | | | | |
|--|------------|--|--------|--|
| энтальпиясы | | | | |
| Қорек судың меншікті энтальпиясы | $i_{п.в.}$ | VI-6 кестеден | кДж/кг | 295,4 |
| Үрлеу өлшемі | p | Берәлген бойынша | % | 0 |
| Агрегаттағы жылууды пайдалы қолдану | $Q_{п.г.}$ | $Q_{п.г.} = D(i_{п.п.} - i_{п.в.}) + D \frac{P}{100} (i_{кип} - i_{п.в.})$ | кВт | $2,22 * (1938,26 - 295,4) + 2,22 * 0 * (561,4 - 295,4) = 3647$ |
| Отынның толық шығыны | B | $\frac{Q_{н.г.} \cdot 100}{Q_p^p \cdot \eta_{н.г.}}$ | кг/с | $\frac{40 \times 10^6 \cdot 100}{37528,4 \cdot 87,31} = 0,32$ |
| Ошақ мөлшерінің көрінетін жылулық қысымы | Q/V | $(B_p \times Q_H^p) \div V$ | | 947,1 |
| Отынның есептік шығыны | B_p | $\frac{Q_{н.г.} \cdot 100}{Q_p^p \cdot \eta_{н.г.}}$ | кг/с | $\frac{2310,5 \cdot 100}{37500 \cdot 87,31} = 0,07$ |

6 кесте. Ошақтың конструктивті сипаттамаларын табу

| Өлшем | | | Бірлік | Есептеу |
|----------------------------------|------------|----------------------|-----------|-------------------------------------|
| Аталуы | Белгіленуі | Анықтау тәсілі | | |
| Жану камерасының активті көлемі | V_T | Құрылымдық өлшемдері | $м^3$ | 12,67 |
| Жану камерасының жылулық қысымы: | q_v | BQ_H^p / V_T | $кВт/м^3$ | $0,07 \cdot 37500 / 12,67 = 204,41$ |
| есептік | | | | |

| | | | | |
|----------------|-------|-------------------|--------------------|-----|
| Рұқсат етілген | q_v | 4-5 кесте бойынша | кВт/м ³ | 460 |
|----------------|-------|-------------------|--------------------|-----|

7 кесте. Ошақтың қабырға беттерінің толық ауданы $F_{ст}$ және ошақтың сәуле қабылдағыш бетінің ауданы $H_{л}$

| Өлшем | | Өлшем бірлік | Аудан |
|--|--------------|----------------|---|
| Аталуы | Белгіленуі | | |
| Қабырғаның және шығар терезенің толық ауданы | $F_{ст}$ | м ² | 27,598 |
| Сәулеқабылдағыш бет алатын аудан: толық | F | м ² | 86,75 |
| ашық | $F_{откр}$ | м ² | - |
| Экран құбырларының сыртқы диаметрі | d | мм | 51 |
| Экранды құбырларының қадамы | s | мм | 80 |
| Экрандық құбырлар осі мен қабырғаға дейінгі аралық | l | мм | 40,8 |
| Қатынасы | s/d | - | 1,57 |
| Қатынасы | l/d | - | 0,8 |
| Экранның бұрыштық коэффициенті | x | - | 0,91 |
| Ашық экрандардың сәулеқабылдағыш бетінің ауданы | $H_{л.откр}$ | м ² | $H_{л} = F_{пл} \times x = 28,42 \times 0,91 = 25,86$ |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | | | |

ДЖ.5В071700.2016

8 кесте. Ошақтағы жылуалмасудың байқау есептері

| Өлшем | | | Өлшем бірлік | Есептелуі |
|--|-------------|--|--------------|---|
| Аталуы | Белгіленуі | Анықтау тәсілі | | |
| Сәулеқабылдағыш беттерінің жалпы ауданы | $H_{л.}$ | Құрылымдық өлшемдері бойынша | m^2 | 25,86 |
| Ашық экрандардың сәуле қабылдағыш бетінің ауданы | $H_{лашық}$ | //- | m^2 | 78,94 |
| Жану камерасы қабырғаларының толық ауданы | $F_{ст}$ | //- | m^2 | 27,598 |
| Сәуле қабылдағыш беттің жылулық эффективтік коэффициенті | $\psi_{ср}$ | $\frac{\zeta_{откр} \cdot H_{л.}}{F_{ст}}$ | - | $\frac{0,65 \cdot 78,94}{27,598} = 0,6$ |
| Алаудың эффективті қалыңдығы | s | $3,6 \frac{V_T}{F_{ст}}$ | m | $3,6 \frac{12,67}{27,598} = 1,65$ |
| Ошақтың толық биіктігі | H_T | Құрылымдық өлшемдері бойынша | m | 3,114 |
| Оттықтың орналасу биіктігі | h_r | Құрылымдық өлшемдері бойынша | m | 0,445 |
| Оттықтардың орналасуының қатыстық деңгейі | x_T | h_r / H_T | - | 0,14 |
| Ошақтағы температураның таралуын ескеретін | M | $0,54 - 0,2 x_T$ | - | $0,54 - 0,2 \cdot 0,14 = 0,52$ |

| | | | | |
|--|------------------|---|--------------------|---|
| шама | | | | |
| Ошақтан шығардағы ауаның артықтық коэффициенті | α_T | 4-5 кестеден алынады | - | 1,15 |
| Ошақтағы ауа сорғы | $\Delta\alpha_T$ | 2-2 кестеден алынады | - | 0,05 |
| Ыстық ауа температурасы | $t_{г.в.}$ | Алдын-ала таңдалады | $^{\circ}\text{C}$ | 25 |
| Ыстық ауа энтальпиясы | $i^0_{г.в.}$ | i-t диаграммасынан алынды | кДж/кг | 94,96 |
| Ауа сорғы энтальпиясы | $i^0_{прс}$ | -//- | кДж/кг | 238 |
| Ошаққа ауамен кіретін жылудың мөлшері | Q_B | $\alpha_m C_e t_e V^o$ | кДж/кг | $1,10 \times 0,315 \times 30 \times 9,7 = 110,3$ |
| Ошақтағы пайдалы жылу бөліну | Q_T | $Q_p^p \cdot \frac{100 - q_3}{100} + Q_e$ | кДж/кг | $37500 \cdot \frac{100 - 0,5}{100} + 110,3 = 37422,8$ |
| Жанудың адиабаталық температурасы | θ_a | It-кестесі б/ша | $^{\circ}\text{C}$ | 1814 |
| Газдың ошақтан шыққандағы температурасы | θ''_T | Алдын-ала таңдалады | $^{\circ}\text{C}$ | 1100 |
| Шығар газдардың энтальпиясы | I''_T | It-кестесінен алынады | кДж/кг | 18810,2 |
| Жану өнімдерінің орташа жылусыйымдылығы | $V_{c_{cp}}$ | $\frac{Q_T - I''_T}{\theta_a - \theta''_T}$ | кДж/ (кг · К) | $\frac{37500 - 18810,2}{1814 - 1100} = 23,7$ |
| Су буының мөлшерлік бөлігі | r_{H_2O} | 1-3 кестесінен алынады | - | 0,186 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|--|--|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | | | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | |

| | | | | |
|---|------------------------|--|--------------------|---|
| Үшатомды газдардың мөлшерлік бөлігі | Γ_{RO_2} | 1-3 кесте бойынша | - | 0,089 |
| Үшатомды газдардың жиынтық мөлшерлік бөлігі | Γ_n | $\Gamma_{\text{H}_2\text{O}} + \Gamma_{\text{RO}_2}$ | - | 0,275 |
| Көбейтінді | $\rho \Gamma_n s$ | $\rho \Gamma_n s$ | м/МПа | $0,1 \cdot 0,275 \cdot 1,65 = 0,045$ |
| Үшатомды газдармен сәуленің бәсеңдеу коэффициенті | k_r | 5-26 кейіптемесінен | 1/(м* мПа) | 6,85 |
| Ошақтың ортамен сәуленің бәсеңдеу коэффициенті | k | $k_r \cdot \Gamma_n$ | 1/(м* мПа) | $6,85 \cdot 0,275 = 1,88$ |
| Ошақтық көлемнің толық жұтылу күші | kps | kps | - | 0,31 |
| Алаудың қаралық дәрежесі | α_ϕ | 5-22 кейіптемесінен | - | 0,26 |
| Ошақтағы қаралық дәрежесі | α_t | 5-20 кейіптемесінен | - | 0,16 |
| Ошақ қабырғаларының жылулық қысымы | q_F | $\frac{B_p \cdot Q_T}{F_{ct}}$ | кВт/м ² | $\frac{0,032 \cdot 37422,86}{27,598} = 433,9$ |
| Ошақтан шыққан газдар температурасы | θ''_T | (5-3) кейіптемесі б/ша | °С | 1080 |
| Ошақтан шыққан газдар энтальпиясы | Γ''_T | It кестеден | кДж/кг | 13667 |
| Ошақтың жалпы жылуқабылдауы | Q''_T | $\phi(Q_T - \Gamma''_T)$ | кДж/кг | $0,967 \cdot (37422,8 - 13667) = 22971,8$ |

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|

| | | | | |
|---|--------------|-------------------------------------|--------------------|---|
| Ошақтың сәулеқабылдағыш бетінің орташа меншікті жылулық жүктемесі | $q_{л}^{ср}$ | $\frac{B_p \cdot Q_{т}^{л}}{H_{л}}$ | кВт/м ² | $\frac{0,032 \cdot 17998,4}{78,94} = 93,12$ |
|---|--------------|-------------------------------------|--------------------|---|

9 кесте. Экономайзер сипаттамаларының конструктивті өлшемдері

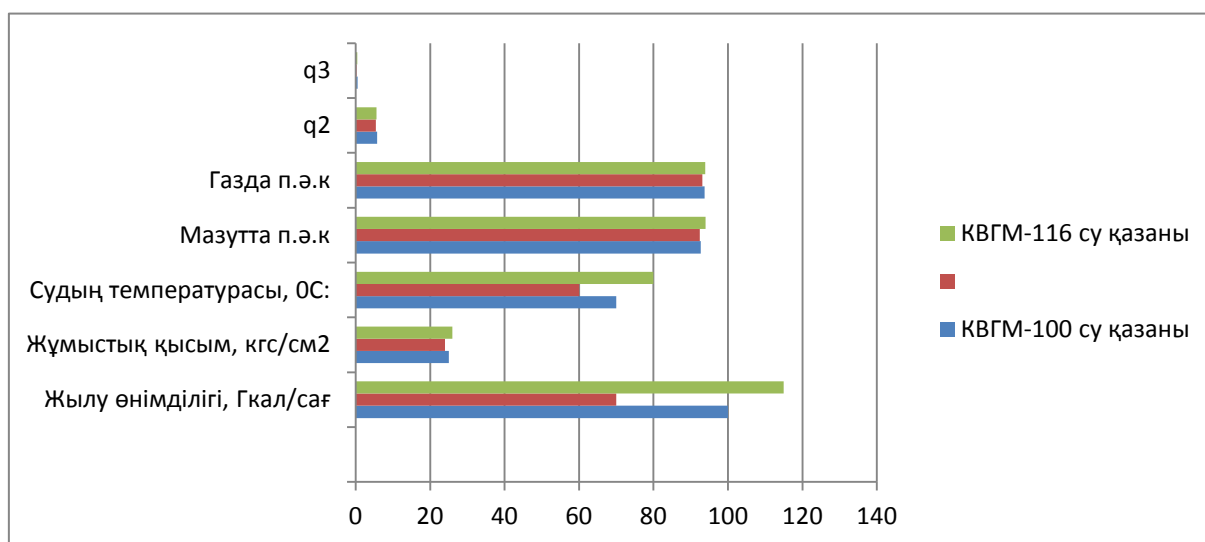
| Аталуы | Белгіленуі | Өлшем бірлік | Саты | |
|---|--------------------|----------------|----------|----------|
| | | | I | II |
| Құбыр диаметрі: | d | мм | 28 | 28 |
| Сыртқы | | | | |
| Ішкі | d _{вн} | мм | 25 | 25 |
| Құбырлардың орналасуы | - | - | Шахматты | Шахматты |
| Горизонталь қатардағы құбырлар саны | z ₁ | дана | - | - |
| Құбырдың горизонталь қатарлар саны | z ₂ | дана | - | - |
| Құбыр қадамы: | | | | |
| Газ ағынына көлденең (ұзындығы бойынша) | s ₁ | мм | 64 | 64 |
| Газ ағынына бойлық (биіктігі бойынша) | s ₂ | мм | 26 | 26 |
| Құбырдың қатыстық қадамы: | | | | |
| көлденең | s ₁ / d | - | 2,28 | 2,28 |
| бойлық | s ₂ / d | - | 0,93 | 0,93 |
| Қызу бетінің ауданы | H | м ² | 41,35 | 41,35 |
| Газдың көлденең ағысындағы газжолының қима өлшемі | A | м | 0,228 | 0,288 |
| | B | м | 2,724 | 7,724 |

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

| | | | | |
|--|----------------|----------------|------|------|
| Газ өтуіне арнаған қиманың ауданы | F | м ² | 0,01 | 0,01 |
| Паралелль қосылған құбырлардың мөлшері | z ₀ | дана | 172 | 172 |
| Су өтетін қиманың ауданы | f | м ² | 0,34 | 0,34 |

Қазандарға салыстыру сұлбасы

| Техникалық сипаттамалары | КВГМ-100 су қазаны | | КВГМ-116 су қазаны | |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Газ жаққанда | Мазут жаққанда | Газ жаққанда | Мазут жаққанда |
| Жылу өнімділігі, Гкал/сағ | 100 | 70 | 116 | 80 |
| Жұмыстық қысым, кгс/см ² | 25 | 24 | 26 | 24,8 |
| Судың температурасы, °С: | 70 | 60 | 80 | 75 |
| Мазутта п.ә.к | 86,7 | 85,4 | 87 | 86,1 |
| Газда п.ә.к | 87,4 | 86,1 | 88,1 | 87 |
| q ₂ | 5,76 | 5,4 | 5,6 | 5,2 |
| q ₃ | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,26 |



Қорытынды

Берілген дипломдық жұмыста Батыс жылу кешенінің қазандығына сипаттама берілді. Түтін мұржасының минималды биіктігі мен зиянды заттар мөлшері анықталды. Түтін тарту қондырғыларына есептеулер жасалды. Арнайы сұрақта қазандықты ұлғайтып, орнатылатын қазанға есептелеулер жасалды. Алматы қаласындағы Батыс жылу кешенінің су жылытқыш қазанын жылу өндіріштігі 116,3 МВт су жылытқыш стационарлы КВ-ГМ - 116 қазанына номиналды температурасы 150°C болатын жылыту, желдету жүйесінде қолданылатын және өнеркәсіптік және тұрмыстық ыстық сумен жабдықтауға негізделген, сонымен қатар технологиялық мақсатта қолданылатын ыстық су алу үшін арналған қазанына тағы бір қазан қоссақ, сол қазандық орналасқан аймақты ыстық су мен жылу арқылы қамтамасыз етуге қолайлы болады. Себебі, ол аймақта бірнеше тұрғын үйлер мен ғимарттар салынып, жылуға күннен күнге сұраныс артып отыр. Бұл қазандықты қосудың тағы бір себебі, бұл батыс жылу кешеніне негізінен жылу 2-ші Алматы жылу электр орталығынан келеді. Ол орталық биылғы жылы тағы бір бу қазанын іске қосады, яғни ол жылу электр орталығында сегізінші бу қазаны қосылып, станция өндірулігі ұлғаймақ. КВГМ-100 бен КВГМ-116 салыстыру есебін жүргізгенде онымен қоса табиғи газ жаққандағы су қазанына жылулық есептеулер жүргізілді.

Отынның жануына есептеу жүргізіп, жану қоспаларының параметрлерін таптым $V_{H_2O}^0 = 2,223 \text{ м}^3$; $V_{N_2}^0 = 7,879 \text{ м}^3$; $V_r^0 = 9,95 \text{ м}^3$; $V_{RO_2}^0 = 1,067 \text{ м}^3$. Жылулық балансты есептеу кезінде: химиялық кем жану шығыны $q_3 = 0,5$; механикалық кем жану шығыны $q_4 = 0$; шығар газдардың жылу шығыны $q_4 = 0$; сыртқы суудан болған жылу шығыны $q_4 = 0$. Яғни, орнытқым келетін қазан тиімді болды.

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|------------------|-----|
| | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | |

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. www.aipet.kz сайты
2. Бакытжанов И.Б., Байбекова В.О., Олжабаева К.С. Тепловые электрические станции. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов специальности 5В071700-Теплоэнергетика. – Алматы: АУЭС, 2013. – 45 с.
3. Тепловой расчет промышленных парогенераторов (нормативный метод)/ Под ред. Н.В. Кузнецова, В.В. Митора, М: Энергия, 1973.
4. Роддатис К. Ф. Котельные установки.-М.: Энергия, 1977.
5. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов/Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 5-е изд., стереотип.-М.% МЭИ, 2010.- 464с.
6. Основы современной энергетики. Т.1. Современная теплоэнергетика: В 2-х т.: учебник под ред. А.Д.Трухния. – 4-е изд., перераб. и доп.-М.: МЭИ, 2008.- 471 с.
7. Газотурбинные энергетические установки: учеб. пособие для вузов/С.В. Цанев [и др.] – М.:МЭИ, 2011,-432.
8. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.М. Теплообменные аппараты ТЭС. М.: МЭИ, 20054.-260 с.
9. Парамонов С.Г. Экономика сельского хозяйства: методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 5В081200 –Энергообеспечение сельского хозяйства. – Алматы:АУЭС, 2013. – 30 с.
10. Попова Т.М., Ходанова Т.В. Дипломное проектирование. Методические указания к выполнению экономической части. – Алматы, 2000. – 30 с.

| | | | | | | | | |
|-----|-----|---------|------|------|--|--|------------------|-----|
| | | | | | | | ДЖ.5В071700.2016 | Бет |
| Өзг | Бет | Құжат № | Қолы | Күні | | | | |