

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ

ПІКІРІ

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Шойшибеков Арсен Сарсенұлы

(білім алушының аты-жөні)

5B 07 52 00 - Инженерлік түйелер және тейлер

(мамандық атауы және шифр)

Тақырып:

Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің  
қазандықтарын

Дипломдық жобада Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандық мөблендірілімі. Сондай-ақ, тұрғын үй кешенінің жылу мөблендірілімінде жылу түйелері есептелген жылу түйелері арқылы қазандық маңдағы жұмыс істейтін кезе, жылу және тейлер, жылу сүйен қамту түйелері есептелді. Бірақ есептеулерді ескере отырып, құрылыс-қонғатын түйелері маңдағы, түйелер параметрлері бойынша қалайы маңдағы.

Бұл дипломдық жобада сондай-ақ, экономикалық есептеу және келісімі механика-экономикалық көрсеткіштер келтірілген.

Шойшибеков Арсен Сарсенұлы берілген мағлұматқа сәйкес жұмыстың оқу бағамындағы дипломдық жоба мақарат зерттеу механикалық деңгейде орындалған және оған мақарат бааға лайық, ал студент Шойшибеков Арсен оған 5B 07 52 00 - "Инженерлік түйелер және тейлер" мамандық бойынша механика және технология бакалавр бағамындағы берді.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., доцент

«31»

05

2021 ж.

Унаспеков Б. А.

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Тойшибеков Арсен

**Название:** НҮр-Сұлтан Ұаласындағы тәрбиенің кешеніні автономды қазандықтары.docx

**Координатор:** Куляш Алимova

**Коэффициент подобия 1:5.9**

**Коэффициент подобия 2:2.3**

**Замена букв:14**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:0**

**Белые знаки: 392**

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

**Обоснование:**

.....*Дипломный проект докумен к защите.*.....

.....*21.05.2021г.*.....

Дата

.....*Алиш*.....

Подпись Научного руководителя

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Тойшибеков Арсен

**Название:** Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары.docx

**Координатор:** Куляш Алимova

**Коэффициент подобия 1:5.9**

**Коэффициент подобия 2:2.3**

**Замена букв:14**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:0**

**Белые знаки:392**

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Дипломная работа выполнена самостоятельно, заимствования являются добросовестными и допускаются к защите.

21.05.2021г.  
Куляш

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

Дипломная работа выполнена не  
всёком уровне  
защитоводные являются добросовестными.  
Допустить к защите.  
25.05.2022.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Бәсенов атындағы сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Тойшибеков Арсен Сарсенұлы

«Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

ИЖж/еЖ кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд., ассоц.проф.

 К.Алимова

« 31 » мамыр 2021 ж

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары»

Мамандығы 5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер »

Орындаған

Тойшибеков А.С.

Жетекші

техн.ғыл.д-ры, профессор

 Унаспеков Б.А.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

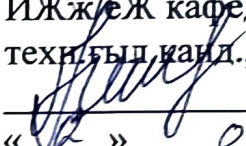
Т.Қ. Бәсенов атындағы Сәулет және құрылыс институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5B075200 – Инженерлік жүйелер және желілер

**БЕКІТЕМІН**

ИЖж/еЖ кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл. канд., ассоц. проф.

  
К.Алимова  
« 03 » 2021 ж.


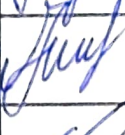
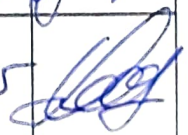
**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Тойшибеков Арсен Сарсенұлы  
Тақырыбы: «Нұр-Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары»  
Университет Ректорының 2020 жылғы «24» қараша №2131-б бұйрығымен бекітілген  
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2021 жылғы «25» мамыр  
Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы деректері:  
Нысанның орналасқан орны: Нұр-Сұлтан қаласы. Сарыарқа ауданы. Басықара батыр көшесі. Тұрғын үй кешені 5 қабатты. Тұрғын үй кешенінің формасы Г тәрізді салынған  
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі  
а) Негізгі (технологиялық) бөлім  
ә) Құрылыс монтаждау жұмыстарының технологиясы  
б) Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлім.  
Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)  
а) елді мекеннің жобасы;  
ә) ыстық сумен қамтудың сұлбасы;  
б) негізгі құрылғының принципалды сұлбасы ;  
в) қазандық құрылғысының 3d сұлбасы  
г) техникалық-экономикалық көрсеткіштер кестелері.  
Ұсынылатын негізгі әдебиет 6 атаудан

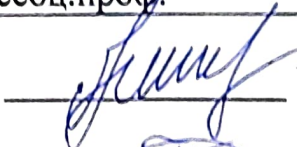
Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі (технологиялық) бөлім	16.03.21 ж.- 13.04.21 ж.	
Құрылыс монтаждау жұмыстарының технологиясы	13.04.21 ж.- 27.04.21 ж.	
Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі	27.04.21 ж.- 09.05.21 ж.	


Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күн	Қолы
Құрылыс монтаждау жұмыстарының технологиясы	Б.А.Унаспеков техн.ғыл.канд., профессор	27.04.21	
Жоба алдындағы талдау (экономика) бөлімі	Б.А.Унаспеков техн.ғыл.канд., профессор	09.05.21	
Норма бақылау	А.Н.Хойшиев техн.ғыл.канд., ассоц.проф.	30.05	

Жетекші

 Унаспеков Б.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Тойшибеков А.С.

“16” 03 2021 ж.



## АНДАТПА

Дипломдық жобада тұрғын үй кешенін бөлек тұрғызылған қазандық құрылғыларымен орнату. Экономикалық тұрғыда тиімді тұрғын үй кешенін жылумен қамтамасыз ету.

Жылу желілерінің гидравликалық есептеулері жүргізілген. Жылу жүктемелері жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтуға жүргізілген.

Қазандықтың сенімді жұмыс жасауына қазандық жабтықтары тандалған.

Жылу жүктемелері анықталғанна кейін Термотехник ТТ 100 су қыздырушы қазандығы, жылуөнімділігі 1,5 МВт, WM-G 20/2-A типті газды горелкасымен орнату қарастырылды.

## АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусмотрено установка отдельно стоящего котельного оборудования в жилой комплекс. Теплоснабжение экономически выгодного жилого комплекса.

Проведены гидравлические расчеты тепловых сетей. Тепловые нагрузки производились на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Для надежной работы котла выбраны котельные оборудования.

После определения тепловых нагрузок предусмотрена установка водогрейного котла Термотехник ТТ 100, теплопроизводительностью 1,5 МВт, с газовой горелкой типа WM-G 20/2-A.

## ABSTRACT

The diploma project provides for the installation of free-standing boiler equipment in a residential complex. Heat supply of an economically profitable residential complex.

Hydraulic calculations of heat networks were carried out. Heat loads were applied to heating, ventilation, and hot water supply.

For reliable operation of the boiler, boiler equipment is selected.

After determining the thermal loads, it is planned to install a Thermotechnik TT 100 hot water boiler with a heating capacity of 1.5 MW, with a gas burner of the WM-G 20/2-A type.

## МАЗМҰНЫ

<b>КІРІСПЕ</b>	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Жылу ағымдарын есептеу	8
1.2 Негізгі құрылғыны таңдау	11
1.3 Термотехник ТТ-100 қазандығының жылулық есебі	13
1.4 Жылу желілерінің гидравликалық есебі	16
1.5 Сорап жабдыктарын таңдау	19
1.6 Химиялық су тазарту жүйесін есептеу	21
2 Құрылыс монтаждау жұмыстарының технологиясы	23
3 Экономика	26
<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>	28
<b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b>	29

## КІРІСПЕ

Қалалар мен үлкен аймақтардағы ғимараттар мен үй кешендері орталықтандырылған жылумен қамтамасыздандырылған. Осы жылу оларға жылу желісінен жылу электр орталығы (ЖЭО) немесе аудандық қазандықтар (АҚ) арқылы келеді.

Ал жылу желісі жетпей қалған тұрғын аудандарда автономды жылумен қамтасыз ету қарастырылған. Автономды жылу дегеніміз, тұрғын үйлерді жылумен қамтамасыз ету үшін қажет жеке жылу көзі деп те айтуға болады. Осы автономды қазандықта өнімделетін жылу жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін тұтынушыларға жіберіледі.

Автономды жылумен қамту және орталықтандырылған жылумен қамтудың негізгі міндеттерін бір деп айтуға болады. Екеуінде жылу энергиясын өнімдейді. Бірақ автономды жылудың қуаттылығы орталықтандырылғанға қарағанда аз болады. Қуаттылығы аз болғанына қарамастан, оның да көптеген артықшылықтары бар:

- құрылыс мерзімдерін едәуір қысқарту;
- өзіндік құнды төмендетуге мүмкіндік беретін күрделі шығындарды азайту берілетін жылу энергиясын бірнеше есе;
- жылу шығынын азайту және тасымалдау кезінде ағып кетуді болдырмау сыртқы жылу желілеріне (олардың болмауына байланысты);
- жылу трассаларын жөндеуге және пайдалануға арналған шығындарды жою;
- түтін құбырын салу шығындарын азайту;
- тәуелсіз жылумен жабдықтау және жергілікті реттеу мүмкіндігі жылу жүктемесінің

Автономды жылумен жабдықтау жүйесінің өтелу мерзімі 3-5 есе орталықтандырылған жылу желілерінен жылумен жабдықтауға қарағанда аз.

# 1 Негізгі бөлім

## 1.1 Жылу ағымдарын есептеу

Басықара батыр тұрғын үй кешені

Басықара батыр тұрғын үй кешенін автономды қазандықпен орнату.

Тұрғын үй кешені 5 қабатты

Тұрғын үй кешенінің формасы Г тәрізді салынған

Автономды қазандықтың негізгі қызметі аудандық қазандықпендей, яғни жылумен қамтамасыз ету. Жылумен қамтамасыз ету үшін бізге келесі мәліметтер қажет:

Қала: Нұр-Сұлтан

Ең суық бескүндіктегі сыртқы ауаның есепті температурасы: минус 31,2 °С

Жылумен қамту жүйесі: жабық

Жылу көзі: автономды қазандық

Жылыту жүйесіндегі жылу беретін құбырдың есепті температурасы: 115 °С

Жылыту жүйесіндегі қайтатын құбырдың есепті температурасы: 70 °С

Бір адам үшін аудан нормасы: 18 м<sup>2</sup>/адам

Тұрғын үй кешенін жылумен қамтамасыз ету үшін жылыту, желдету және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін қажет жылу ағындарын анықтаймыз.

1) Мекен ғимараттарының салынған жалпы ауданы (А), кварталда тұратын адамдар саны (m) және бір тұрғын үшін аудан нормасына (f) көбейтіліп табылады.

$$A = m \cdot f, \quad (1)$$

$$A = 500 \text{ адам} \cdot 18 \text{ м}^2 / \text{адам} = 9000 \text{ м}^2$$

мұндағы  $m$  – адам саны;

$f$  – бір үйде тұратын адам үшін қажет аудан нормасы

2) Тұрғылықты және қоғамдық ғимаратты немесе үйлердің максималды жылу ағымын анықтау үшін керек формула:

$$Q'_0 = q_0 \cdot A \cdot (1 + K_1), \quad (2)$$

$$Q'_{\text{жылыту}} = 87 \text{ Вт/м}^2 \cdot 9000 \text{ м}^2 \cdot (1 + 0,25) = 978 750 \text{ Вт}$$

мұндағы  $q_0$ -тұрғын ғимараттарын немесе тұрғын үй кешендерін жылытуға үлкейтілген максималды жылу ағынының көрсеткіші, Вт/м<sup>2</sup>, жаңа типті жоба ғимараттарының салынған жылына және тұрғын үйдің қабат санын

ескере отырып, сондай-ак сыртқы ауаның есепті температурасына ( $t'_0 =$  минус  $31,2\text{ }^\circ\text{C}$ ) байланысты қабылданады,  $q_0 = 87\text{ Вт/м}^2$  (Кесте 1)

$A$  – салынған ғимарат ауданы,  $\text{м}^2$

$K_1$  – қоғамдық немесе тұрғын үй кешеніндегі ғимараттарды жылыту үшін жылу ағымды есепке алатын коэффициент, қабылданады  $0,25$ .

Кесте 1 - Тұрғын үйлердің  $1\text{ м}^2$  құрылыстық жалпы ауданын жылытуға максималды жылу ағынының іріктелген көрсеткіштері, Вт

Тұрғын үйлер қабаттығы	Жылыту жүйесін жобалауда сыртқы ауаның есепті температурасы ( $t'_0$ ), $^\circ\text{C}$										
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
1985 жылға дейін салынған											
1 - 2	147	153	160	194	201	218	222	225	230	242	257
3 - 4	90	97	103	111	119	128	137	140	152	160	164
5 және жоғары	65	69	73	75	82	88	92	96	103	109	116
1985 жылдан кейін салынған											
1 - 2	145	152	159	166	173	177	180	187	194	200	203
3 - 4	74	80	86	91	97	101	103	109	116	123	130
5 және жоғары	65	67	70	73	81	87	87	95	100	102	108

3) Қоғамдық ғимараттарды желдету үшін максималды жылу ағымы келесідей табылады.

$$Q'_v = K_1 \cdot K_2 \cdot q_0 \cdot A, \quad (3)$$

$$Q'_{\text{желдету}} = 0,25 \cdot 0,6 \cdot 87\text{ Вт/м}^2 \cdot 9000\text{ м}^2 = 117\,450\text{ Вт}$$

4) Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды ыстық сумен қамтуға орташа жылу ағымы төмендегідей

$$Q_{\text{ыст су}} = q_h \cdot m, \quad (4)$$

$$Q_{\text{ыст су}} = 376\text{ Вт/адам} \cdot 500\text{ адам} = 188\,000\text{ Вт}$$

мұндағы  $q_h$  – тұрғын үйлердің бір адамға қажетті ыстық су жүйесінің жылу ағынының орташа іріктелген көрсеткіші, Вт. Қаланың орналасуына байланысты, тұрғын үйлерде тәулікте 1 адамға берілетін ыстық су мөлшері  $\alpha = 105\text{ л}$  болғандықтан, бір адамға қажетті ыстық су жүйесінің жылу ағынының орташа іріктелген көрсеткіші  $q_h = 376\text{ Вт/адам}$  қабылданады (кесте-1.2).

Кесте 2 - Ыстық сумен қамтуға орташа жылу ағынының іріктелген көрсеткіштері

Жылыту мерзімінде ыстық сумен қамтуда судың $t_h=55^\circ\text{C}$ және тәулік бойы нормасы, л	Ғимаратта тұратын 1 адамға, Вт		
	орталықтандырылған ыстық сумен қамтылған	орталықтандырылған ыстық сумен қамтылған қоғамдық ғимараттардың тұтынуын ескере	жергілікті ыстық сумен қамтылмаған қоғамдық ғимараттардың тұтынуын ескере
85	247	320	73
90	259	332	73
105	305	376	73
115	334	407	73

5) Ыстық сумен қамту жүйесінде, суқыздырғыштарға қосу тәсілі келесі формула арқылы анықталады:

Ыстық сумен қамтуға және жылумен қамтуға қажетті жылу ағымдарының қатынасы бойынша, егер

$$\frac{Q_{\text{ыст су}}}{Q'_{\text{жылыту}}} \geq 1, \quad (5)$$

$$\frac{Q_{\text{ыст су}}}{Q'_{\text{жылыту}}} \leq 0,2, \quad (6)$$

$$0,2 < \frac{Q_{\text{ыст су}}}{Q'_{\text{жылыту}}} < 1. \quad (7)$$

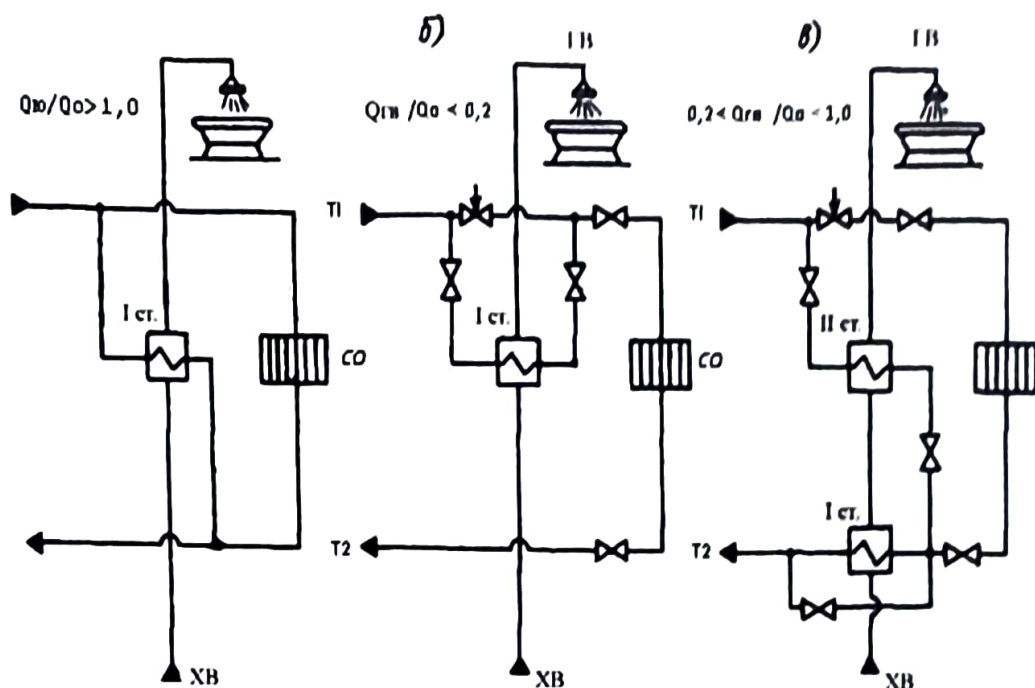
(5) болса, онда параллелді қосу сұлбасы таңдалады (сурет.а).

(6) бір сатылы қосу сұлбасы таңдалады (сурет б).

(7) аралас екі сатылы қосу сұлбасы таңдалады (сурет в).

$$\frac{Q_{\text{ыст су}}}{Q'_{\text{жылыту}}} = \frac{188\,000 \text{ Вт}}{978\,750 \text{ Вт}}$$

мұндағы  $\frac{Q_{\text{ыст су}}}{Q'_{\text{жылыту}}} \leq 0,19$  бір сатылы қосу сұлбасын таңдаймыз.



Сурет 1 – ыстық сумен қамтуда суқыздырғыштарға қосу тәсілі.  
 а) параллелді қосу сұлбасы. б) бір сатылы дәйекті қосу сұлбасы. в) аралас  
 екі сатылы қосу сұлбасы.

б) Жинақтық есептік жылу ағыны

$$\sum Q = Q'_{\text{жылыту}} + Q'_{\text{желдету}} + Q_{\text{ыст су}} \quad (8)$$

$$\sum Q = 978\,750 + 117\,450 + 188\,000 = 1\,284\,200 \text{ Вт} \approx 1,3 \text{ МВт}$$

## 1.2 Негізгі құрылғыны таңдау

Бастапқы мәліметтер

Нұр – Сұлтан қаласы үшін климаттық мәліметтер ҚР ҚЖ 2.04-01-2017\* қабылданды. Жылытуға есептеу үшін қажет сыртқы ауа температурасы  $t'_0 =$  минус 31,2 °С.

Есепті жылу ағымы 1,3 МВт.

Жылу тасушы біздерде су. Оның ішкі контурындағы температурасы  $t_1 = 105^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 80^\circ\text{C}$ . Ал сыртқы контурында  $t_1 = 90^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 70^\circ\text{C}$ . Жылу жабдықтау схемасы жабық.

Жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтасыз етуге қажет еспетеулер жүргізгеннен кейін құрылыс үй кешенін жылумен қамтамасыз ету үшін бір дана суқыздырушы қазандық орнату қарастырылады. Термотехник ТТ 100 су қыздырушы қазандығы, жылу өнімділігі 1,5 МВт, WM-G 20/2-А типті газды горелкасымен.

Кесте 3 - Термотехник ТТ 100 су қыздырушы қазандығының техникалық көрсеткіштері

Атауы	Өлшем бірлігі	Көрсеткіштері
Номиналды жылуөнімділігі	МВт	1,5
Минималды жылу жүктемесі	МВт	0,6
Отын		газ
Қазандықтан шығардағы максималды артық қысым	МПа	0,6
Қазандықтан шығардағы судың максималды температурасы	°С	115
Қазандыққа кірердегі судың минималды температурасы	°С	70
$\Delta t = 15^\circ\text{C}$ жылутасушының шыыны кезіндегі гидрвликалық кедергісі	кПа	8
Максималды қуаттылық кезіндегі газ жолындағы аэродинамикалық кедергі	кПа	0,26
Кететін газ температурасы	°С	220
Қазандықтың ПӘК	%	92
Қазандық ішіндегі су көлемі	м <sup>3</sup>	1,8
Топкадағы газ көлемі	м <sup>3</sup>	0,9
Қазандықтың биіктігі	мм	1768
Қазандық ұзындығы	мм	3015
Қазандық ені	мм	1540
Қазандықтың салмағы сусыз	кг	3313

Термотехник ТТ100 газды қазандығы үш қадамды газқұбырлы типте құастырылған. Жану камерасындағы құбырлармен оның сыртқы корпусы цилиндрлі формаға ие. Конвективті қыздыру беттері жану камерасының айналасында асимметриялы түрде орналасқан екінші және үшінші жүрісті түтін шығаратын құбырлардан пайда болады. Екінші жүрістің түтін түтіктерінің екі, үш қатарлы орналасуы жылу алмасудың жоғары қарқындылығын қамтамасыз етеді.

Қазандықтың алдыңғы қақпағы кез-келген бағытта орнатылған қыздырғышпен толығымен ашылуы мүмкін. Алдыңғы есік ашық болған кезде қазандыққа техникалық қызмет көрсету және тазалау кезінде жану камерасына және түтін мұржаларына ыңғайлы қол жеткізу қамтамасыз етіледі. Қақпақтың төменгі бөлігінде есікті жабу процесін жеңілдететін көмекші бағыттағыштар бар



### 1.3 Термотехник ТТ-100 қазандығының жылулық есебі

Газ құрамы:  $CH_4=94\%$ ,  $C_2H_6=3,7\%$ ,  $C_3H_8=3,8\%$ ,  $C_4H_{10}=0,6\%$ ,  $C_5H_{12}=0,78\%$ ,  $N_2=0,9\%$ ,  $CO_2=0,4\%$

Отынның төменгі жану жылулығы:  $Q = 8028 \text{ ккал/м}^3 = 33610 \text{ кДж/кг}$ .

Газ тығыздығы:  $\rho = 0,758 \text{ кг/м}^3$ .

Қазандық өнімділігі:  $Q_k = 1500 \text{ кВт}$ .

Жылу тасымалдығыштың температурасы:  $t_1 = 115^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 70^\circ\text{C}$ .

Кететін газ температурасы:  $t_{\text{кет}} = 220^\circ\text{C}$ .

Суық ауа температурасы:  $t_{\text{с ауа}} = 20^\circ\text{C}$ .

#### 1.3.1 Жанған отын өнімдерінің көлемін есептеу

Теориялық отын көлемін табамыз

$$V^o = 0,04762 \cdot (2CH_4 + 3,5C_2H_6 + 5C_3H_8 + 4C_4H_{10} + 5C_5H_{12}). \quad (9)$$

Үш атомды газдардың теориялық көлемін табамыз

$$V_{RO_2}^o = 0,01 \cdot (CO_2 + CH_4 + 2C_2H_6 + 3C_3H_8 + 4C_4H_{10} + 5C_5H_{12}). \quad (10)$$

Су буының теориялық көлемін табамыз

$$V_{H_2O} = 0,01 \cdot (2CH_4 + 3C_2H_6 + 4C_3H_8 + 5C_4H_{10} + 6C_5H_{12}). \quad (11)$$

Екі атомды газдардың теориялық көлемін табамыз

$$V_{N_2}^o = 0,01N_2 + 0,79 \cdot \alpha \cdot V^o. \quad (12)$$

Су буының негізгі көлемін табамыз

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^o + 0,0161 \cdot (\alpha - 1) \cdot V^o. \quad (13)$$

Жылыту бетіндегі түтін газдарының негізгі көлемін табамыз

$$V_r = V_{H_2O} + V_{N_2}^o + V_{RO_2}^o + (\alpha - 1) \cdot V^o. \quad (14)$$

мұндағы  $V^o$  -  $1\text{ м}^3$  газды жағуға қажет ауаның теориялық көлемі.

$V_r$  - қыздыру бетіндегі түтіннің негізгі көлемі

Су буының көлемдік үлесін табамыз

$$Y_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}}{V_r} \quad (15)$$

Үш атомды газдардың көлемдік үлесін табамыз

$$Y_{RO_2} = \frac{V_{RO_2}}{V_r} \quad (16)$$

Қосынды үлестер

$$Y_{\Pi} = Y_{H_2O} + Y_{RO_2} \quad (17)$$

Кесте 4 - Табылған мәндерді кестеге енгіземіз

Шамалардың атауы	Белгісі	Өлшемі	Мәні
Артық ауа коэффициенті	$\alpha$	-	1,15
Ауаның теориялық көлемі	$V^o$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	10,8
Үш атомды газдардың теориялық көлемі	$V_{RO_2}^o$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	1,09
Су буының теориялық көлемі	$V_{H_2O}^o$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	2,2
Екі атомды газдардың теориялық көлемі	$V_{N_2}^o$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	9,82
Су буының негізгі көлемі	$V_{H_2O}$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	2,2
Жану өнімдерінің нақты көлемі	$V_r$	$\text{м}^3/\text{м}^3$	14,73
Жану өнімдеріндегі су буларының көлемдік үлесі	$Y_{H_2O}$	-	0,15
Жану өнімдеріндегі үш атомды газдардың көлемдік үлесі	$Y_{RO_2}$	-	0,07
Су буларының және үш атомды газдардың жиынтық үлесі	$Y_{\Pi}$	-	0,22

### 1.3.2 Қазандықтың жылу балансын есептеу

Бізге отын жылуы берілген

$$Q_p^p = Q_n^p \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3} \quad (17)$$

$$Q_p^p = 33\,610 \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3}$$

Шығатын газдардың температурасы:  $t_{\text{кет}} = 220 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Шығатын газдардың энтальпиясы ( $\alpha_{\text{кет}}$  үшін "энтальпия - температура" диаграммасынан - соңғы жылыту беті үшін артық ауа коэффициенті, біздің жағдайда  $\alpha_{\text{кет}} = \alpha_{\text{кб}}$ )

$$I_{\text{кет}} = 4064 \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3}$$

Суық ауа энтальпиясы:

$$I_{c \text{ ауа}} = \alpha_{\text{кет}} \cdot V_{\text{ауа}}^0 \cdot (ct)_{c \text{ ауа}}, \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3} \quad (18)$$

мұндағы  $V_{\text{ауа}}^0 = 11,26 \frac{\text{нм}^3}{\text{нм}^3} - 1 \text{ м}^3$  газды жағуға қажет ауаның теориялық көлемі.

$(ct)_{c \text{ ауа}} = 44,1 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$  - суық ауаның меншікті көлемді энтальпиясы.

$$I_{c \text{ ауа}} = 1,15 \cdot 11,26 \cdot 44,1 = 575 \frac{\text{кДж}}{\text{нм}^3}$$

Қыздырғыштарда табиғи газды жағу кезінде көміртегі оксидінің нормасы  $130 \text{ мг/м}^3$  артық емес, сондықтан біз қабылдаймыз:  $q_3 = 0$

Механикалық жанбаудан жылу жоғалу  $q_4 = 0$  газ тәрізді отындар үшін

Шығатын газдармен жылу шығынын формула бойынша анықтаймыз

$$q_2 = \frac{(I_{\text{кет}} - I_{c \text{ ауа}}) \cdot (100 - q_4)}{Q_p^p}, \quad (19)$$

$$q_2 = \frac{(4064 - 575) \cdot (100 - 0)}{33610} = 10,39 \%$$

Қоршаған ортаға жылу жоғалуды қабылдаймыз:  $q_5 = 0,5 \%$

Шлактардың физикалық жылуымен жылу шығыны:  $q_6 = 0 \%$  (газтәрізділер үшін отын).

Жылу жоғалудың қосынды шығыны:

$$\sum q_i = q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6, \quad (20)$$

$$\sum q_i = 10,39 + 0,5 = 10,89 \%$$

Қазанның пайдалы әсер коэффициенті (брутто):

$$\eta^{\text{бр}} = 100 - \sum q_i, \% \quad (21)$$

$$\eta^{\text{бр}} = 100 - 10,89 = 89,11 \%$$

Жылуды сақтау коэффициенті:

$$\varphi = 1 - \frac{q_5}{\eta^{\text{бр}} - q_5}, \quad (22)$$

$$\varphi = 1 - \frac{0,5}{89,11 - 0,5} = 0,99$$

Қазандықтың жылулық қуаты (бастапқы мәлімет бойынша):  $Q_k = 1500 \frac{\text{кВт}}{\text{м}^3}$

Отынның толық шығынын мына формула арқылы анықтаймыз:

$$B = \frac{Q_k}{Q_p^0 \cdot \eta^0 p}, \frac{\text{нм}^3}{\text{с}} \quad (23)$$

$$B = \frac{1500}{33\,610 \cdot 0,89} = 0,05 \frac{\text{нм}^3}{\text{с}}$$

Отынның есепті шығынын табамыз:

$$B_p = B \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \quad (24)$$

Газтәрізді отынға:  $B_p = B$ ;  $B_p = 0,05 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$

Біз таңдаған қазандық газ отынын тұтынады. Осы отын шығынын біле тұра және Құрылыс климотологиясындағы мәліметтерде пайдалана отыра біз жылытылатын және жылытылмайтын тәуліктер ақпаратын аламыз. Осы мәліметтермен біз кварталдық немесе жылдық газ шығынын есептей аламыз.

#### 1.4 Жылу желілерінің гидравликалық есебі

*Есепті су шығындары*

Есепті судың шығындары келесідей анықталады:

Жылытуға

$$G'_{\text{жылыту}} = \frac{Q'_{\text{жылыту}}}{c \cdot (t_1 - t_2)}, \text{ кг/с} \quad (25)$$

$$G'_{\text{жылыту}} = \frac{978\,750 \text{ Вт}}{4200 \cdot (115 - 70)} = 5,17 \text{ кг/с}$$

Желдетуге

$$G'_{\text{жылыту}} = \frac{Q'_{\text{желдету}}}{c \cdot (t_1 - t_2)}, \text{ кг/с} \quad (26)$$

$$G'_{\text{желдету}} = \frac{117\,450 \text{ Вт}}{4200 \cdot (115 - 70)} = 0,62 \text{ кг/с}$$

Ыстық сумен қамтуға

$$G'_{\text{жылыту}} = \frac{Q'_{\text{ыст су}}}{c \cdot (t_h - t_c)} \quad (27)$$

$$G'_{\text{ыст су}} = \frac{188\,000 \text{ Вт}}{4200 \cdot (60 - 5)} = 0,81 \text{ кг/с},$$

мұндағы  $Q'_{\text{жылыту}}$  мен  $Q'_{\text{желдету}}$  жылыту мен желдетудің жылу ағындары, Вт;

$Q'_{\text{ыст су}}$  - ыстық сумен қамту үшін қажет жылу ағыны, Вт;

$c$  - судың меншікті жылу сыйымдылығы,  $c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{°C}$ ;

$t_1, t_2$  - жылыту жүйесіндегі беретін және қайтатын жылу тасымалдағыш температуралары:  $t_1 = 115\text{°C}$ ,  $t_2 = 70\text{°C}$ ;

$t_h$  - тұтынушыларды ыстық сумен қамту үшін қажет температурасы,  $t_h = 60\text{°C}$ ;

$t_c$  - жылытылатын мерзімде салқын су температурасы,  $t_c = 5\text{°C}$ .

Гидравликалық есептерді шығарғанда:

Магистралді құбырда жоғалатын қысым  $80 \text{ Па/м}$ ;

Ал желінікі  $300 \text{ Па/м}$  ден аспау қажет;

Ал судың қозғалу жылдамдығы  $3,5 \text{ м/с}$  – дейін қабылдап аламыз;

Магистралді құбыр диаметрі  $50 \text{ мм}$ , ал тарамдыкі  $25 \text{ мм}$ -ден аз болмау керек.

Құбыр бойында қысым жоғалу:

$$\Delta P = P_{\text{ұ}} + P_{\text{ж}}, \quad (28)$$

$$\Delta P = 4500 + 4500 = 9000 \text{ Па}$$

мұндағы  $P_{\text{ұ}}$  – ұзындыққа жоғалатын қысым, Па;

$P_{\text{ж}}$  – жергілікті кедергіге жоғалатын қысым, Па.

Ұзындыққа жоғалатын қысымды мына формуламен табамыз:

$$P_{\text{ұ}} = \Delta R_{\text{ұ}} \cdot l, \text{ Па} \quad (29)$$

$$P_{\text{ұ}} = 30 \cdot 150 = 4500 \text{ Па}$$

мұндағы  $\Delta R_{\nu}$  – әр бір метр ұзындыққа жоғалатын қысым;  
 $l$  – учаскедегі құбыр ұзындығы.

Жергілікті кедергіге жоғалатын қысымды анықтау үшін келесі формуланы пайдаланамыз:

$$P_{\text{ж}} = \Delta R_{\nu} \cdot l \cdot \alpha, \quad (30)$$

$$P_{\text{ж}} = 30 \cdot 150 \cdot 1 = 4500, \text{ Па}$$

мұндағы  $\alpha$  – құбыр диаметрін және теңелткіш түріне байланысты эквивалентті коэффициент. Ол коэффициент төменгі кестеде берілген:

Кесте 5 - Жергілікті кедергілердің қосынды эквиваленттік ұзындығын анықтайтын коэффициенттер көрсеткіштері

Теңелткіштер түрі	Құбырдың шартты диаметрі, $d_{\nu}$ , мм	$\alpha$ коэффициентінің мәні	
		сулы және конденсаттық жүйелерге	булы жүйелерге
Транзиттік жылу желілері (тарамсыз)			
Сальникті	1400-ге дейін	0,2	0,2
II-тәрізді иілмелі	300-ге дейін	0,3	0,5
II-тәрізді балқытылған	200-350	0,5	0,7
	400-500	0,7	0,9
	600-1400	1,0	1,2
Басқа жылу желілері			
Сальникті	400-ге дейін	0,3	0,4
	450-1400	0,4	0,5
II-тәрізді иілмелі	150-ге дейін	0,3	0,4
	175-200	0,4	0,6
	250-300	0,6	0,8
II-тәрізді балқытылған	175-250	0,6	0,8
	300-350	0,8	1,0
	400-500	0,9	1,0
	600-1400	1,0	1,2

Учаскелердегі жоғалатын арын келесі формуламен анықтаймыз:

$$\Delta H = \frac{\Delta P}{\rho \cdot g}, \quad (31)$$

$$\Delta H = \frac{9000}{1000 \cdot 9,81} = 0,92 \sim 1 \text{ м}$$

мұндағы  $g$  – еркін түсу үдеуі немесе судың бос құлауындағы жылдамдығы  $9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$\rho$  – судың тығыздығы  $1000 \text{ кг/с}$ .

### 1.5 Сорап жабдықтарын таңдау

Сорап құрылғыларын таңдағанда оның өнімділігі мен арынына көп мән беріледі. Қазіргі таңда көбінесе ортадан тепкіш сораптар қолданылады.

Ортадан тепкіш сораптардың негізгі көрсеткіштері: өнімділігі  $\text{м}^3/\text{сағ}$ , толық арыны, тұтынатын қуаттылығы кВт, ПӘК, айналу жиілігі об/мин. Сорап каталогтарында оның өнімділігі мен арынына байланысты графигі бейнеленеді.

#### *Желілік сорғы таңдау*

Алдыменен сорап өнімділігін анықтаймыз, ол су шығындарының қосындысынан шығады:

$$G_{\text{жс}} = G_d = (G_{\text{жылыту}} + G_{\text{желдету}}) \cdot 3,6 \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (32)$$

$$G_{\text{жс}} = G_d = (5,17 + 0,62) \cdot 3,6 = 20,9 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Желілік сорғының есепті арындарын анықтаймыз:

$$H_{\text{жс}} = (H_{\text{геод}} + \Delta H) + 5, \text{ м}, \quad (30)$$

мұндағы  $H_{\text{гео}}$  – ғимаратың ең биік геодезиялық нүктесі;

$\Delta H$  – учаскелердегі жоғалатын арын.

Ал бізде ғимараттың вертикаль биіктігі берілген,  $20 \text{ м}$

Ал горизонталь ұзындығы  $150 \text{ м}$

$$H_{\text{жс}} = (20 + 15 + 1) + 3 = 39, \text{ м}$$

Қазандық бөлмесінде екі дана сорап орнатамыз. Оның біреу жұмыс режимінде, ал екіншісі қосалқы болып саналады. Маркасы К 45/55а сорабын таңдаймыз.

Сорап өнімділігі  $27 \dots 52 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , ал арыны  $35 \dots 44 \text{ м}$  жұмыс диапазоны.

Толтырғыш қорек сорапты таңдау:

$$G_{\text{тс}} = 0,0075 \cdot (V_{\text{жж}} + V_{\text{жылыту}} + V_{\text{желдету}} + V_{\text{ыст су}}) + G'_{\text{ыст су}} \cdot 3,6, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (34)$$

$$G_{\text{тс}} = 0,0075 \cdot (26 + 24,5 + 0,18 + 1) + 0,81 \cdot 3,6 = 3,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

мұндағы  $V_{жжк}$  – жылу желілеріндегі судың көлемі;  
 $V_{жылыту}$  – жылыту жүйесіндегі судың көлемі;  
 $V_{желдету}$  – желдету жүйесіндегі судың көлемі;  
 $V_{ыст су}$  – ыстық сумен қамту жүйесіндегі судың көлемі;  
0,0075 – тарамдалған жылу желілеріндегі бір сағатта жоғалатын судың көлемі.

Қажетті су көлемдері жеке анықталады:

Жылу желілерінде

$$V_{жжк} = Q_{жжк} \cdot U_{жжк} , \quad (35)$$

$$V_{жжк} = 1,3 \cdot 20 = 26 \text{ м}^3$$

Жылыту желілерінде

$$V_{жылыту} = Q_{жылыту} \cdot U_{жылыту} , \quad (36)$$

$$V_{жжк} = 0,97875 \cdot 25 = 24,5 \text{ м}^3$$

Желдету желілерінде

$$V_{желдету} = Q_{желдету} \cdot U_{желдету} , \quad (37)$$

$$V_{желдету} = 0,11745 \cdot 1,5 = 0,18 \text{ м}^3 \quad (38)$$

Ыстық сумен қамту жүйелерінде

$$V_{ыст су} = Q_{ыст су} \cdot U_{ыст су} , \quad (39)$$

$$V_{жжк} = 0,188 \cdot 5 = 1 \text{ м}^3$$

мұндағы  $Q_{жжк}$  – жылу желілерінің жүктемесі;

$Q_{жылыту}$  – жылыту желілерінің жүктемесі;

$Q_{желдету}$  – желдету желілерінің жүктемесі;

$Q_{ыст су}$  – ыстық сумен қамту желілерінің жүктемесі;

$U_{жжк}$  – жылу желісіндегі меншікті су көлемі  $20 \text{ м}^3/\text{МВт}$ ;

$U_{жылыту}$  – жылыту желісіндегі меншікті су көлемі  $25 \text{ м}^3/\text{МВт}$ ;

$U_{желдету}$  – желдету желісіндегі меншікті су көлемі  $1,5 \text{ м}^3/\text{МВт}$ ;

$U_{ыст су}$  – ыстық сумен қамту желісіндегі меншікті су көлемі  $5$

$\text{м}^3/\text{МВт}$ .



## 1.6 Химиялық су тазарту жүйесін есептеу

Қазандықтағы бастапқы (шикі) суды өңдеу жалпы жағдайда алдын-ала: тоқтатылған қоспаларды алып тастау (сүзу), ағынды суларды азайту (жұмсарту), белгілі бір сілтілікті сақтау, жалпы тұз құрамын азайту, еріген агрессивті газдарды шығару (дегазация) қарастырылады.

Қаттылық пен тұздың жалпы мөлшерін азайту, сілтілікті сақтау бастапқы суды химиялық өңдеу арқылы жүзеге асырылады.

Су жылыту қазандығында қоректік судың карбонатты қаттылығы жылу желісіндегі ағып кетулердің орнын толтыру үшін мыналардан аспауы тиіс  $0,75 \text{ мг·экв/л}$  су температурасы  $150 \text{ °C}$  және қатты отын кезінде (әртүрлі газ бен сұйық отын кезінде –  $0,6 \text{ мг·экв/л}$ ).

Егер су қыздыру қазандықтарында бастапқы судың карбонатты қаттылығы  $J_{\text{бс}}^{\text{к}} > 0,75 \text{ мг·экв/л}$  көп болса, онда суды жұмсарту қажет.

Су жылыту қазандықтарында су дайындаудың келесі схемалары қолданылады:

1) бастапқы судың карбонатты қатты сілті кезінде бір сатылы натрий-катиондау  $6 \text{ мг·экв/л}$ -ден аз.

2) " аш " Сүзгіш регенерациясы бар сутек-катиондау бастапқы судың карбонатты қаттылығы  $6 \text{ мг·экв/л}$ -ден астам.

Химиялық тазартылған судың шығыны ( $t / \text{сағ}$ ) жылу желісі:

$$G = 0,01 \cdot K_{\text{жжк}} \cdot G_{\text{жжк}}, \quad (40)$$

мұндағы  $G_{\text{жжк}}$  – жылу желісіндегі жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін қажет су шығындары,  $\text{кг/с}$ ;

$K_{\text{жжк}}$  – жылу желісіндегі су ағу проценті  $2\%$ .

$$G = 0,02 \cdot (6,6) \cdot 3,6 = 0,5 \text{ т/сағ}$$

Ең алдымен қажетті фильтр ауданын табамыз:

$$F_{\text{қаж}} = \frac{G}{\omega_{\text{қаж}}}, \quad (41)$$

$$F_{\text{қаж}} = \frac{0,5}{12} = 0,04 \text{ м}^2$$

мұндағы  $\omega_{1\text{қаж}}$  – филтрге қажетті жылдамдық  $12 \text{ м/сағ}$  аспау қажет.

Фильтр диаметрін қажетті ауданға байланысты табамыз:

$$d_{\text{қаж}} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{қаж}}}{\pi}}, \quad (42)$$

$$d_{\text{қаж}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,04}{2 \cdot 3,14}} = 0,16\text{м}$$

мұндағы  $n$  – параллельді орналастыруға қажет фильтр саны ( $n = 2$  деп қабылдаймыз).

Кесте 6 - Төмендегі кесте бойынша фильтрлер өлшемін таңдаймыз

Көрсеткіштер	Фильтрлер нөмірі						
	1	2	3	4	5	6	7
Сыртқы диаметр, мм	194	273	377	426	478	720	816
Фильтр биіктігі сульфауголь кабатымен							
2000мм	3200	3200	3210	3320	3360	3500	3552
3000мм	4000	4500	4510	4620	4660	4800	4852

Кесте 7 - Термотехник қазандықтарына арналған су сапасының көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Мәні
Қаріп бойынша мөлдірлігі, см, кем емес	30
Карбонатты қаттылық мкг.экв / кг, артық емес	700
Ерітілген оттегінің құрамы, мкг / кг, артық емес	50
Темір қосылыстарының құрамы (Fe-ге қайта есептегенде), мкг/кг, артық емес	500
25°C кезінде рН мәні	8,3-9,5
Бос көмір қышқылы, мг / кг	Жоқ
Мұнай өнімдерінің құрамы, мг / кг, артық емес	1,0

ION-L-1,7V/1 модельді натрий-катионды фильтрді орнатамыз. Осы суды тазалайтын модільдің көлемі 75 л.

## 2 Құрылыс монтаждау жұмыстарының технологиясы

Жобалау алаңы: Нұр – Сұлтан қаласы.

Топырақтағы нөлдік изотерманың тереңдігі, Максималды қауіпсіздік 0,90 см. ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 бойынша жердің қату тереңдігі 190 см.

Қазандық бөлмесін орналастыру алдында, ең алдымен жер жұмыстары жүргізіледі. Яғни ең басты болып іргетас орнату. Іргетасты орнатуға қажет өлшемдерді біз қазандықты орнатуға қажет модуль қабырғаларының ұзындықтарын аламыз. Ал биіктігіне судың қату деңгейін аламыз.

Ленталық іргетас.

Іргетасқа қажетті көлемді есептегеннен кейін, жерді қазуға арнайы машиналар таңдалады. Бір ковшты дөңгелекті экскаватор таңдалады.

Іргетасты орнату жұмыстары аяқталғаннан кейін, іргетастың қаттылығы қалыптасуы 30%- ға жету керек, яғни ол 7 күн аралығы болып табылады.

Кесте 8 – Ленталық іргетас мәліметтері

Лента	Сандар	Өлшем бірлігі
Іргетас көлемі	30.7	м3
Іргетас салмағы	72.19	тонна
Іргетастан топыраққа жүктеме	0.47	кг/см2

Қазандық құрылғыларын тасуға және құрылыс алаңына орнату үшін, көлік машинасы мен крандарды таңдау қажет.

Ол үшін бізге қазандық салмағы қажет.

Қазандық құрылыс алаңына орнатылғаннан кейін, сендвич панельді қабырғалармен жабу қарастырылады.

1) Бастапқы деректер бізде есептеудің алдыңғы беттерінде берілген. Бізге блокты-модульді қазандық бөлмесін орнату. Оның өлшемдері ұзындығы 10 метр, ені 6 метр, ал биіктігі 3 метр.

Қалалық желілерден су және электрмен жабдықтау көздері. Материалдар мен құрылымдарды жеткізу қашықтығы 15 километр.

2) Жұмыс көлемін есептеу

Кесте 9 – Жұмыс көлемі

Жұмыстарды орындау реті бойынша оның құрамы	Жұмыс көлемі	
	өлшем бірлігі	саны
Ысырма әдісімен су жылыту қазандықтарын орнату	Дана	1
Газды горелкаларды орнату	Дана	1
Пластинкалы жылу алмастырғыштарды орнату	Дана	1
Натрий катионды фильтрді орнату	Дана	2
Түтін құбарларын орнату	Дана	1
Қазандық бөлмесінде жылу құбырларын орнату	Дана	
Қазандықтарды гидравликалық сынау	Дана	2

3) Монтажшылар бригадасының сандық құрамы келесі формула бойынша анықталады:

$$B = \frac{T_n}{K \cdot C \cdot H} \quad (43)$$

мұндағы  $T_n$  – нормалық шығын, адам/сағ;

$K$  - бригаданың өндіріс нормаларын орындаудың орташа коэффициенті,  $K$  – 1,15-1,35 аралығында қабылдаймыз;

$C$  – жұмыс смена саны, қазандық жабдықтарын монтаждау бір сменада жүзеге асырылады;

$H$  – монтажды орнату ұзақтығы, сағ;

Орнату ұзақтығын 14күн деп қабылдаймыз.

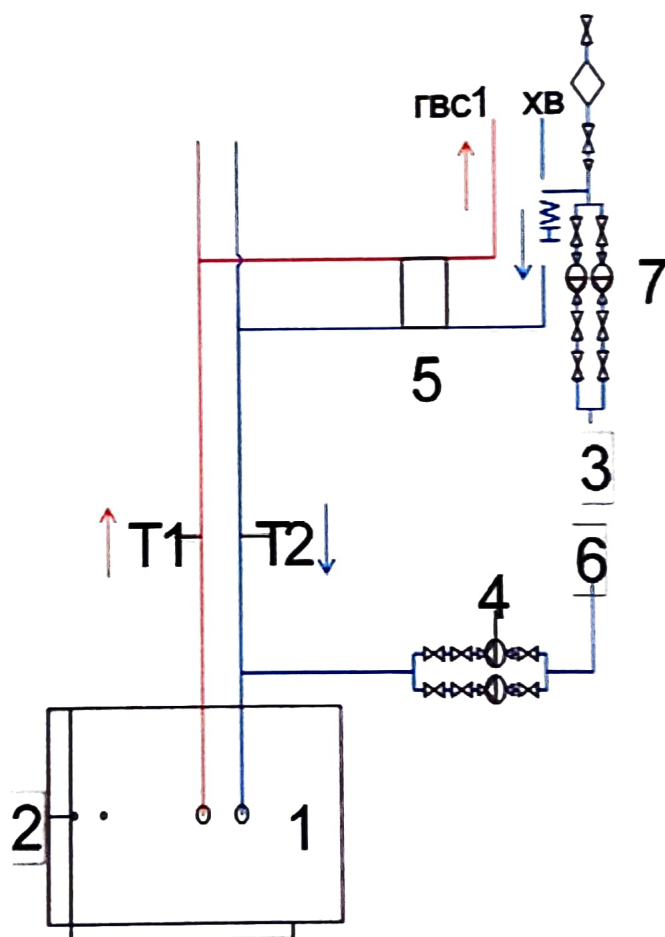
Кесте 10 - Еңбек шығындарының есебі

ЕНиР бойынша негіздеме	Жұмыс атауы	Өлшем бірлігі ері	Жұмыс саны	Жұмыс бірлігіне		Жұмыс көлеміне			ЕНиР бойынша буын құрамы
				уақыт нормасы	бағалау	T <sub>н</sub> (адам·сағ)	T <sub>н</sub> (адам·тәу)	жалақы	
§ E2-1-11 т1 1а	Шұңқырлардағы топырақты кері күрекпен жабдықталған бір шөмішті экскаваторлар ЭО-1621, (Э-153) мен өңдеу	100 м <sup>3</sup>	120	10,5	8-30	1260	157,5	996	Машинист 5 разр -1 адам
§ E4-1-34. т2 3а	Ағаш Қалыптарды орнату және бөлшектеу	1 м <sup>2</sup>	57.6	0,4	0-28,6	23	3	16,5	Плотник 6 разр-1 адам
§ E4-1-46. 3д	Арматураны жеке өзектермен орнату және тоқу	1т	1,231	10	7-75	12	1,5	9	Арматурщик 5 разр. - 1адам 2 " - 1адам
§ E4-1-48. т5	Бетон қоспасын бетон сорғылармен беру	100 м <sup>3</sup>	35,4	13,5	19-31	478	60	683	Бетон сорғы қондырғысының машинисі 4 разр. 1адам Құрылыс слесарі 4. разр. -1адам Бетоншы 2разр. - 1адам
§E9-2-1. Т1. №2	Болат құбырларды төсеу	1 м	32	0,03	0-02,4	1	0,125	0,7	монтажник 3 " - 1
§E9-2-9. Т2. 2абд	Құбырларды сынау Болат Құбырларды пневматикалық сынау	1м		0,2	0-16,3	6	1	5	Сыртқы құбырларды монтаждаушы 3разр. -1 адам
Т2. 2б	Құбырларды гидравликалық сынау	1м		0,12	0-09,3	4	0,5	3	1 адам
Т2. 2д	Құбырларды жуу және хлорлау				0-04,2	2	0,25	1	1 адам

### 3 Экономика

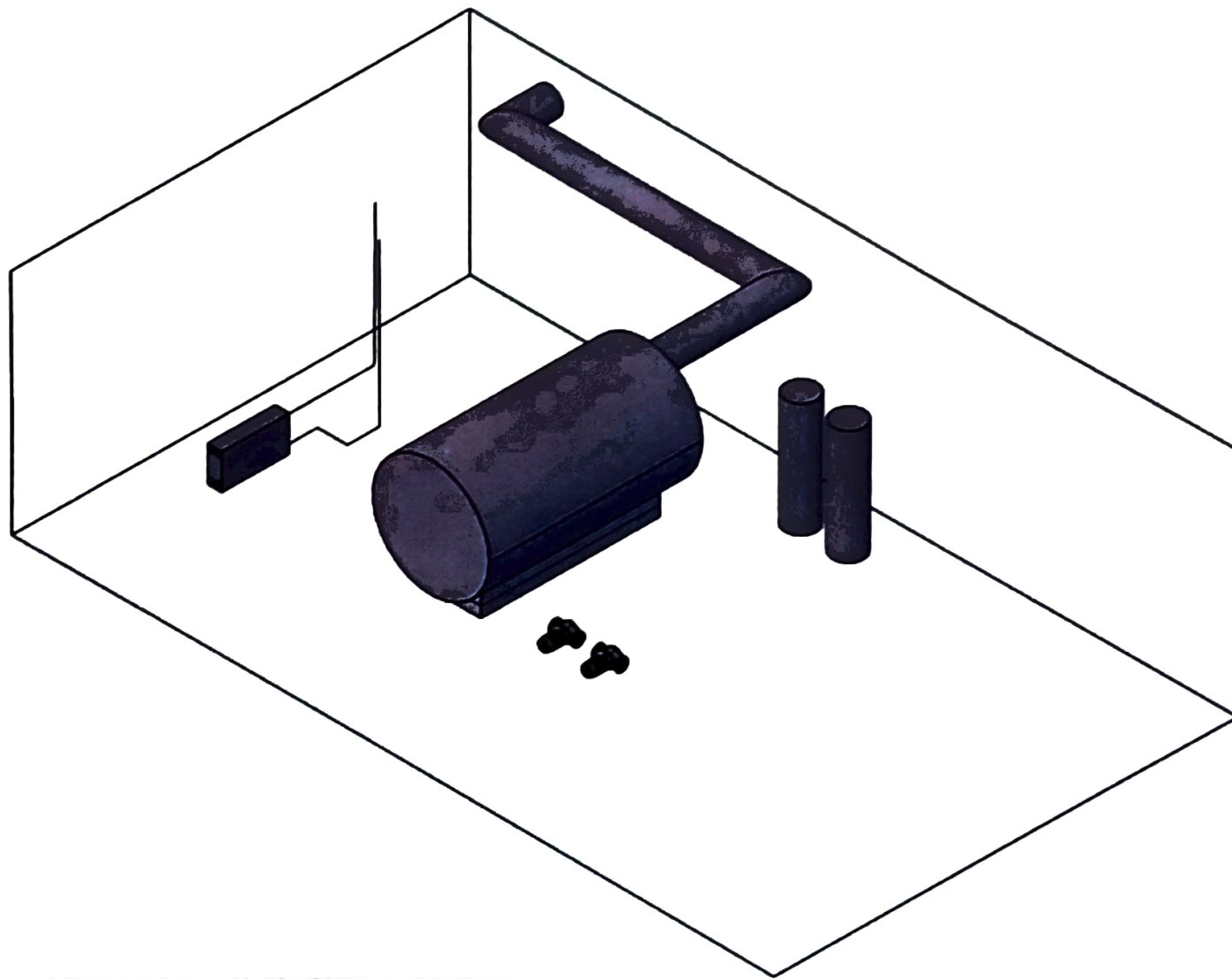
Кесте 11 - Қазандық жабдыктарының сметасы

Атауы	Саны, дана	Бағасы, тг
Материалдар		
Термотехник тт-100 қазандығы	1	900 000
WM-G 20/2-A газды горелка	1	4 400 000
К 45/55a сорабы	2	393 300
ION-L-1,7V/1 натрий-катионды фильтр	2	600 000
Sondex S 8a-56 жылу алмастырғыш ЫСҚ	1	222 000
Жалпы		6 515 500
Атқарылған жұмыс, шарттық (40% бүкіл қаражаттан)		2 606 120
Жалпы атқарылған жұмыспен		9 121 420



1- Термотехник тт-100 қазандығы; 2 - WM-G 20/2-A газды горелка; 3 - ION-L-1,7V/1 натрий-катионды фильтр; 4 - К 45/55a сорабы; 5 - Sondex S 8a-56 жылу алмастырғыш ЫСҚ; 6 – қоректі су бағі, 1 м<sup>3</sup>; 7 – қоректі сораптар; T1- беретін су құбыры, жылытуға; T2- қайтатын су құбыры, жылытудан; ГВС1- ыстық судың беретін құбыры; ХВ – суық су құбыры

Сурет 2 - Қазандық құрылғысының принциналды сұлбасы



Сурет 3 – Қазандық құрылғысының 3d моделі

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Нұр-Сұлтан қаласында орналасқан Басықара батыр тұрғын үй кешенінде автономды қазандықты таңдау болып табылады. Автономды қазандықпен қоса, қазандықтың толыққанды жұмыс жасауына қазандық құрылғыларыда қарастырылған. Бізде тұрғын үй кешені Г тәрізді, сондықтан қазандықты тұрғын үй кешенінің шет аймағына орналастыру тиімді болып табылады.

Жылулық есептеулер аудандық қазандықтарға есептеуіндей жүргізілген, тек қана бір айырмашылықпен, бұл өлшем габаритімен. Ең алдымен жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтуға жылу жүктемелері есептелді. Осы жылу жүктемелерін есептеу барысында 1,5 МВт- Термотехник ТТ 100 автономды қазандығы таңдалынды.

Қазандық пайдаланатын отын түрі ол газ. Сол себепті ол экологиялық тұрғыда да тиімді. Атмосфераға зиянды лас өнімдерін жоғарылауына өз ықпалын қоспайды.7

Қазандықтың жылу балансы бөлімінде, қазандық тұтынатын газ шығыны есептелген. Газ шығыны туралы, қазандықтың автоматикасы газдың шығынын рационалды пайдалануға программасы бекітілген. Бұл тек қана экологиялық емес және экономикалық тұрғыда тиімді.

Келесі бөлімдерінде жылу желілерінің гидравликалық есебі жүргізілген. Гидравликамен қоса, суд химиялық тазала, сораптарды таңдаудың әдістеріде көрсетілген.

Қазіргі таңда Нұр-Сұлтан қаласын газбен жабдықтау, газ желілерін салу қарқынды жұмыстар жүргізіліп жатыр. Болашақта жылу электр орталықтары немесе аудандық қазандықтарды отын ретінде газ қолдану техникo-экономикалық және экономикалық тұрғыда тиімді болып табылады.

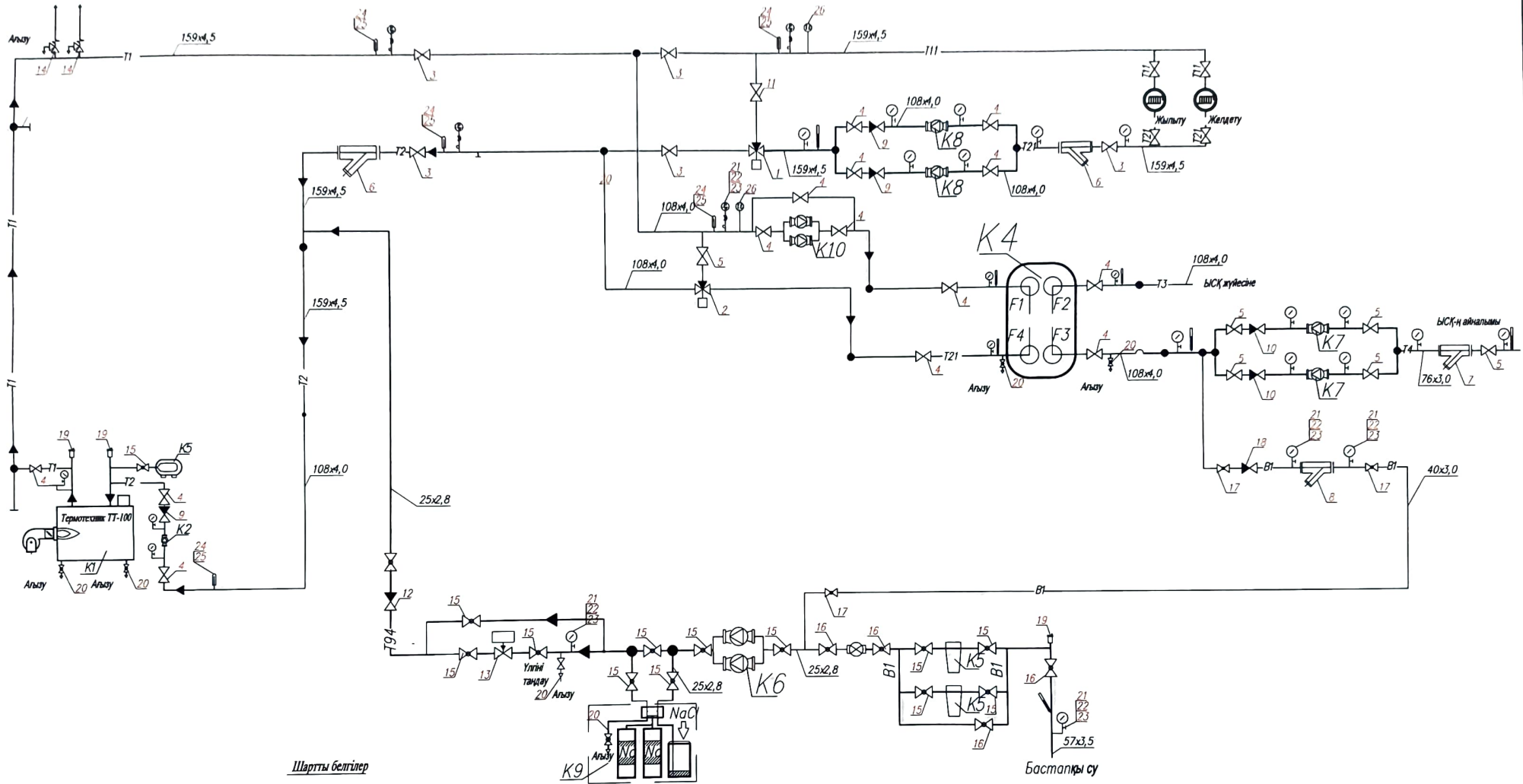


## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Нұрпейісова К. М. Н 86 Жылумен қамту: Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК Дәуір, 2013.- 236 бет.
- 2 Шумилин, Е. В. Ш 961 Расчет тепловых схем и подбор основного оборудования котельных : учебное пособие / Е. В. Шумилин. – Хабаровск : Изд-во Тихо океан. гос. ун-та, 2013. – 39 с.
- 3 ҚР ҚЖ 2.04-01-2017Құрылыс климатологиясы
- 4 Руководство по монтажу и эксплуатации. Водогрейный газотрубный трехходовой котел Тип ТТ100 Мощность 1000 – 15000 кВт
- 5 В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж, А.И. Манюк, В.К. Ильин Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей Справочник 3-е издание, переработанное и дополненное Москва Стройиздат 1988
- 6 Унаспеков Б.А., Алимова К.К. Газоснабжение. Алматы: КазНТУ, 2007. – 285 с.
- 7 Асонов А.М. Расчет катионитных установок для умягчения воды в промышленных котельных: Практикум. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007.
- 8 [http://www.esbk.ru/products\\_info/nasos/202\\_nasos\\_kons\\_K/nasos\\_k\\_45\\_5\\_5.html](http://www.esbk.ru/products_info/nasos/202_nasos_kons_K/nasos_k_45_5_5.html)
- 9 <https://vodopodgotovka.online/oborudovanie/ustanovki-umyagcheniya/>
- 10 <http://aqua-gas.kz/oborudovanie/prosmotr/article/teploobmenniki-plastinchatye.html>
- 11 <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2008/index.htm>
- 12 Автономное теплоснабжение: Учебное пособие - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2011. - ....с.
- 13 Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию. Под ред. Н.К.Громова, Е.П.Шубина. М.: Энергоатомиздат, 1986.- 376 с.
- 14 Котлы малой и средней мощности: отраслевой каталог. М. : Изд-во НИИЭ-ИНФОРМЭНЕРГОМАШ, 19
- 15 Справочник по котельным установкам малой производительности / под ред. К. Ф. Роддатиса. М. : Энергоатомиздат, 1989.
- 16 Эстеркин Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Л. : Энергоатомиздат, 1989.
- 17 <https://www.youtube.com/watch?v=Ak7QXWmaMNY&t=393s>
- 18 <https://www.youtube.com/watch?v=XwTUOBjqeVA&t=4s>
- 19 <https://www.youtube.com/watch?v=heJFP55uMFc&t=1s>
- 20 Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) / под ред. Н.В. Кузнецова, - 2-е изд., пераб. – М.: Энергия, 1998. – 296 с
- 21 <https://docs.cntd.ru/document/1200006878>
- 22 Клименко, А.В. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник / А.В. Клименко, В.М. Зорина. – М.: Издательство МЭИ, 2007. – 327 с
- 23 Липов, Ю.М. Котельные установки и парогенераторы: учебник для вузов / Ю.М. Липов, Ю.М. Третьяков. – М.: Энергоатомиздат, 2006. – 208с

- 24 Лумми, А.П. Расчет водогрейного котла / А.П. Лумми, В.А. Мунц. – Екатеринбург: Издательство ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2009. – 41 с.;
- 25 <https://www.youtube.com/watch?v=ATIQOsP3SQs&t=3125>

# Автономды қазандықтың принципиялды сұлбасы



### Шартты белгілер

- |  |   |  |                                   |   |           |
|--|---|--|-----------------------------------|---|-----------|
|  | Пластиктағы қ жылуағастырығы                |  | Автоматты өң а шы қаратын вентиль |   | Манометр  |
|  | Сорил                                       |  | Шартты илфталы қран               |   | Термометр |
|  | Мембраналы қ кеңейту ыдысы                  |  | С ұйық ортаның бағыты             |   |           |
|  | Электр жетегі бар 3 жүрісті реттеуші клапан |  | С құбырларының қиылысуы           | - T1 - Қазандық контурындағы тік бағыттағы су |           |
|  | Су өсеттегі                                 |  | С құбырларының қосылуы            | - T11 - Жылыту жүйесіне баратын су            |           |
|  | Басту арматурасы                            |  | Жалпа қ бігеуші                   | - T2 - Қазандық контурындағы қайтардағы су    |           |
|  | Фланецті кері клапан                        |  |                                   | - T21 - Жылыту жүйесінен қайтатын су          |           |
|  | Торлы с ұзгі                                |  |                                   | - B1 - Су құбырынан өтетін су                 |           |
|  | Сө қтандығыш клапан                         |  |                                   | - T94 - Химиялық газарудан өткен су           |           |
|  |   |  |                                   | - T3 - ЫСҚ баратын су                         |           |
|  |   |  |                                   | - T4 - ЫСҚ-н айналдыру                        |           |

<b>ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2021.ДЖ</b>						
<b>Нұр - Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары</b>						
<b>Негізгі бөлім</b>				Стадия	Бет	Беттер
Автономды қазандықтың принципиялды сұлбасы				0	1	4
өлш.	код №	бет	док. №	қолы	күні	
Кафедра мен.	Алимова К.К.				31.05.21	
Нормбақыл.	Хойшиев А.Н.				31.05.21	
Жетекші	Унаспеков Б.А.				31.05.21	
Кеңесші	Унаспеков Б.А.				31.05.21	
Орындаған	Тойшибеков А.С.				31.05.21	

С ж/еҚ институты  
ИЖЖ/еЖ кафедрасы

### Жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы

Позиция	Атауы және техникалық сипаттамасы	Сауалнама парағы құжатының түрі, маркасы, белгіленуі	Зауыт - өндіруші	Өлшем бірлігі	Саны	Салмағы кг	Ескерту
K1	Сұжылытатын қазандық Q = 1500 кВт	Термотехник ТТ-100	ГК "РЕМЕКС"	шт.	1		
	Қазандыққа автоматты отық		Weishaupt	шт.	1		
K2	Қазандық контурындағы сорпа		Wilo	шт.	2		
K3	Мембраналық кеңейту ыдысы	V=100л. T <sub>max</sub> =100°C PN10		шт.	3		
K4	Ыстық судың пластинкалық суқыздырғышы	T <sub>тепл.</sub> =95-70 °C T <sub>твс</sub> =65 °C	Фирма "Данфосс"	шт.	2		
K6	Механикалық сүзгілер			шт.	2		
K7	Қазандықтарды қоректендіруге арналған сорпа		Wilo	шт.	1		
K8	Ыстық су жылуалмастырғышына жылыту су сорғысы		Wilo	шт.	2		
K9	Жылыту мен желдету жүйесіне сорпа	Q=40м <sup>3</sup> /ч H=15м.		шт.	2		
K10	Су қорымен суды жұмсарту құрылғысы	V=1м <sup>3</sup>		шт.	1		
K11	ЫСҚ жүйесінің сорабы		Wilo	шт.	1		
1	Реттеу клапаны. 3 жүріс эл. аме55 Ду80, Ру16 жетегімен	VF3	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
2	Реттеу клапаны. 3 жүріс эл. аме55 Ду65, Ру16 жетегімен	VF3	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
3	Айналымалы диск ысырмасы Ду150	VFY-WH	Фирма "Данфосс"	шт.	5		
4	Айналымалы диск ысырмасы Ду100	VFY-WH	Фирма "Данфосс"	шт.	24		
5	Айналымалы диск ысырмасы Ду65	VFY-WH	Фирма "Данфосс"	шт.	7		
6	Сүзгі механигі. Ду150 ағызу қраны бар торлы фланецті	Y333P	Фирма "Данфосс"	шт.	2		
7	Сүзгі механигі. Ду80 ағызу қраны бар торлы фланецті	Y333P	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
8	Сүзгі механигі. Ду40 ағызу қраны бар торлы	Y222P	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
9	Ду100 кері фланецті клапан	тип 402	Фирма "Данфосс"	шт.	5		
10	Ду65 кері фланецті клапан	тип 402	Фирма "Данфосс"	шт.	2		

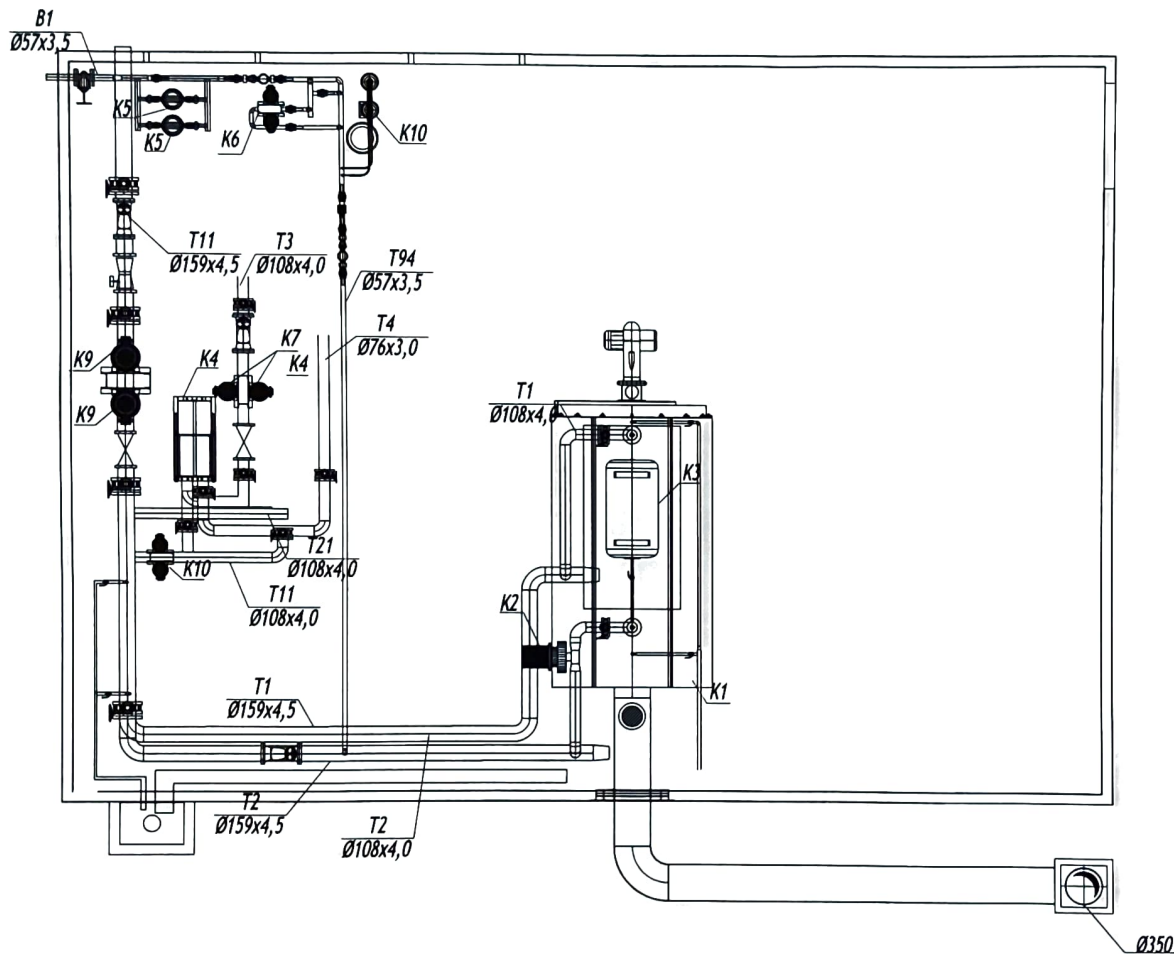
ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2021.ДЖ									
Нұр - Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары									
өлш.	код №	бет	док. №	қолы	күні	Экономика  Жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы	Стадия	Бет	Беттер
Кафедра мен.	Алимова К.К.			<i>[Signature]</i>	31.05.21		0	(2)	
Нормбақыл.	Хойшиев А.Н.			<i>[Signature]</i>	31.05.21				
Жетекші	Уяспаев Б.А.			<i>[Signature]</i>	31.05.21				
Кеңесші	Уяспаев Б.А.			<i>[Signature]</i>	31.05.21				
Орындаған	Тойшибеков А.С.			<i>[Signature]</i>	31.05.21				
							С ж/еҚ институты ИЖЖ/ЕЖ кафедрасы		

### Жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы

Позиция	Атауы және техникалық сипаттамасы	Сауалнама парағы құжатының түрі, маркасы, белгіленуі	Зауыт - өндіруші	Өлшем бірлігі	Саны	Салмағы кг	Ескерту
11	Айналымы диск ысырмасы Ду80	VFY-WH	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
12	Ду25 кері муфталы Клапан	EURA	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
13	Соленоидты қалыпты жабық клапан Ду15 (1/2"), Ру16, Кв 3,6 м³/сағ			шт.	1		
14	Сақтандыру клапаны Ду50 (2"), Ру16			шт.	6		
15	Ду 25 шарлы муфталы Кран	EAGLE	Фирма "Данфосс"	шт.	15		
16	Ду 50 шарлы муфталы Кран	EAGLE	Фирма "Данфосс"	шт.	4		
17	Ду 40 шарлы муфталы Кран	EAGLE	Фирма "Данфосс"	шт.	3		
18	Ду40 муфталы кері Клапан	EURA	Фирма "Данфосс"	шт.	1		
19	Автоматты ауа шығырғыш Ду15		Фирма "Данфосс"	шт.	8		
20	Ду15 (1/2") Ру20 штуцері бар муфталы ағызу шүмегі			шт.	15		
21	Құбырлы серіппесі бар Манометр. Ру=0-10 бар		Фирма "WIKА"	шт.	39		
22	Манометр астындағы үш жүрісті Кран		Фирма "WIKА"	шт.	39		
23	Қысым құрылғыларын орнатуға арналған ендірілген дизайн	ЗКЧ-46-90		шт.	39		
24	Термометрлерді орнату үшін ендірілген дизайн	ЗКЧ-2-90		шт.	19		
25	Қорғаныс гильзасы бар биметалдық Термометр t=0-120°C		Фирма "WIKА"	шт.	19		

ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2021.ДЖ									
Нұр - Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары									
өлш.	код №	бет	док. №	қолы	күні	Экономика	Стадия	Бет	Беттер
Кафедра мен.	Алимова К.К.				31.05.21		0	3	
Нормбақыл.	Хойшиев А.Н.				31.05.21	Жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы	С ж/еҚ институты ИЖЖ/еЖ кафедрасы		
Жетекші	Унаспеков Б.А.				31.05.21				
Кенесші	Унаспеков Б.А.				31.05.21				
Орындаған	Тойшибеков А.С.				31.05.21				

## Қазандықтың құбырлармен орналасу жоспары



Поз.	Атауы	Көрсеткіштері	Саны	Салмағы кг	Ескерту
K1	Термотелелик ТТ-100 Суықыздырғыш	Q=1500 кВт, t <sub>max</sub> =115°C	1		
K2	Қызыл қ. контуралық сорабы	Q=35 м <sup>3</sup> /ч H=10м	1		Wilo
K3	Мембраналық кеңейту ыдысы	V=100л T <sub>max</sub> =100 C PN10	1		
K4	Пластикалық ыстық су ыздырғышы	T <sub>тепл</sub> = 95-70 C ° T <sub>тис</sub> = 65 C	1		
K5	Механикалық сүзгілер		2		
K6	Корекцентру сорабы	Q=1,4 м <sup>3</sup> /ч	2		Wilo
K7	Ыстық су сорабы		2		Wilo
K8	Жылыту мен желдету жүйесінің сорабы	Q=40 м <sup>3</sup> /ч H=15м	2		
K9	Су қорымен суды жұмсарту құрылғысы		1		
K10	Ыстық сумен қамту жүйесінің сорабы	Q=12,7 м <sup>3</sup> /ч H=15м	1		Wilo

<b>ҚазҰТЗУ.5В075200.36-03.2021.ДЖ</b>					
Нұр - Сұлтан қаласындағы тұрғын үй кешенінің автономды қазандықтары					
өлш.	код №	бет	док. №	қолы	күні
Кафедра мен.	Алимова К.К.			<i>[Signature]</i>	31.05.21
Нормбақыл.	Хойшев А.Н.			<i>[Signature]</i>	31.05.21
Жетекші	Унаспеков Б.А.			<i>[Signature]</i>	31.05.21
Кенесші	Унаспеков Б.А.			<i>[Signature]</i>	31.05.21
Орындаған	Тойшибеков А.С.			<i>[Signature]</i>	31.05.21
<b>Құрылыс өндірісінің технологиясы</b>					
Қазандықтың құбырлармен орналасу жоспары М 1:50					
Стадия	Бет	Беттер			
0	4				
С ж/еҚ институты ИЖж/еЖ кафедрасы					