

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институты

«Энергетика» кафедрасы

6В07101 – «Энергетика» мамандығы

Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6В07101 – «Энергетика» мамандығы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Ә.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институты

«Энергетика» кафедрасы

6B07101 – «Энергетика» мамандығы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазННТУ им.К.И.Сәтбаева»  
Институт энергетика  
и машиностроения

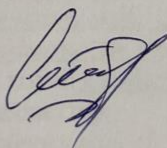
КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
«Энергетика» кафедрасының  
меңгерушісі  
PhD, қауымдастырылған профессор  
Е.А.Сарсенбаев  
« 12 » 06 2024 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау»

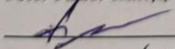
6B07101-«Энергетика» мамандығы

Орындаған

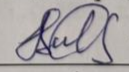


Саржанова Ж.

Пікір беруші  
«Алматы энергетика және  
байланыс университеті»  
«ЖЭК» кафедрасының доценті,  
тех. ғыл. канд.

  
М.Е.Туманов  
(қолы)  
« 10 » 06 2024ж.

Ғылыми жетекші  
PhD докторы, қауым. профессор

  
Б.Онгар  
(қолы)  
« 06 » 06 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институты

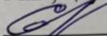
«Энергетика» кафедрасы

6В07101 – «Энергетика» мамандығы

**«БЕКІТЕМІН»**

«Энергетика» кафедрасының  
меңгерушісі

PhD, қауымдастырылған профессор

 Е.А.Сарсенбаев

« 25 » 01 2024 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға**

**ТАПСЫРМА**

Студент Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

Тақырыбы: «Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау»

Университеттің Ғылыми кеңесі бекіткен. 04.12.2023 ж. № 548-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» маусым 2024 ж.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер тізімі:

а) Тұрғын үйлердің жылыту жүйелерінің талаптары және олардың классификациясы;

б) Қазандыққа арналған жылу және отын жүктемелерін анықтау;

в) Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұрғын үй жайын қойылатын талаптар;

Сызбалық материалдар тізімі: Сызбалық материалдарды слайдпен көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Стомахина Г. И., Бобровицкий И. И., Малявина Е. Г. и др. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Коттеджи: Справочное пособие. – М.: Пантори, 2003. – 308 с.

2 Газоснабжение: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Е.В. Сыцяно. - Вологда: ВоГТУ, 2012. - 40 с.

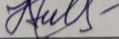
3 Ионин, А.А. Газоснабжение: учеб. для вузов / А.А. Ионин. - Москва: Стройиздат, 2009. - 439 с.

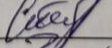
Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Тұрғын үйлердің жылыту жүйелерінің талаптары және олардың классификациясы	25.02.2024 ж.	Жоқ
Қазандыққа арналған жылу және отын жүктемелерін анықтау	29.03.2024 ж.	Жоқ
Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұрғын үй жайын қойылатын талаптар	18.04.2024 ж.	Жоқ

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлім атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Тұрғын үйлердің жылыту жүйелерінің талаптары және олардың классификациясы	Онгар Б. PhD доктор, қауымдастырылған профессор	06.06.2024	
Қазандыққа арналған жылу және отын жүктемелерін анықтау	Онгар Б. PhD доктор, қауымдастырылған профессор	06.06.2024	
Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұрғын үй жайын қойылатын талаптар	Онгар Б. PhD доктор, қауымдастырылған профессор	06.06.2024	
Норма бақылау	Ә. О. Бердібеков, магистр, аға оқытушы	10.06.2024	

Жоба жетекші  / Онгар Б. /  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған студент  / Ж.Т. Саржанова /  
(қолы)

Күні « 06 » 06 2024 ж.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста тұрғын үй ғимаратында қолайлы микроклиматты қамтамасыз ету үшін жылыту жүйелері қарастырылды.

Зерттеу объектісі ғимараттың жылу жүйесі болып табылады. Сонымен қатар тұрғын үй бойынша жылу жүйесін қадағалау жылыту жүйесінің схемасын салу, жылу техникалық есептеулер жасау, тұрғын үй жылу режимін анықтау, жылу және гидравликалық жылу жүйесін есептеу. Бұл жұмыстың нәтижелерін әзірлеуде жылу жүйесінің жұмыс жобасы пайдалануда БМК жалпы қуаты 1200 кВт, "Buderus" Германия фирмасының Logano SK 755 2\*600 кВт қазандықтарында (отын түрі – газ, дизель отыны (резерв)) түтін шығару жүйесімен жиынтықталған.

Дипломдық жұмыстың барысында тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалауда, осы шағын блокті-модульді қазандықты толығымен жобалап қарастырдық.

## АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе были рассмотрены системы отопления для обеспечения подходящего микроклимата в жилом доме.

Объект исследования – система отопления здания. Одновременно осуществляется контроль системы отопления в жилом доме, составление схемы системы отопления, проведение теплотехнических расчетов, определение режима отопления жилого дома, расчет тепловой и гидравлической системы отопления. При разработке результатов данной работы использован рабочий проект системы отопления, общая мощность БМК 1200 кВт, совмещенная с системой дымоудаления в котлах Logano SK 755 2\*600 кВт немецкой компании «Buderus». (вид топлива – газ, дизельное топливо (резервное)).

В ходе дипломной работы при проектировании котла отопления жилого помещения мы рассмотрели полную конструкцию этого небольшого блочно-модульного котла.

## ANNOTATION

In this thesis, heating systems for providing a suitable microclimate in a residential building were considered.

The object of research is the heating system of the building. At the same time, monitoring the heating system in a residential building, drawing up a scheme of the heating system, making thermal engineering calculations, determining the heating regime of the residential building, calculating the thermal and hydraulic heating system. In the development of the results of this work, the working project of the heating system is used, total power of BMC is 1200 kW, combined with a smoke exhaust system in Logano SK 755 2\*600 kW boilers of the German company "Buderus" (fuel type - gas, diesel fuel (reserve)).

In the course of the diploma work, in the design of a heating boiler for a residential area, we considered the complete design of this small block-module boiler.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Теориялық негіздер, зерттеу объектісіне сипаттама	9
1.1	Тұрғын үйді жылыту жүйесі бойынша жобалау	9
1.2	Тұрғын үйлердің жылыту жүйелерінің талаптары және олардың классификациясы	11
1.3	Тұрғын үйлердің жылу жүйелерінің сипаттамалары	15
1.4	Халықты жылумен немесе ыстық сумен қамтамасыз ету үшін блок модульдік қазандықтар (БМК)-ды пайдалану мүмкіндігі	17
2	Қазандыққа арналған жылу және отын жүктемелерін анықтау	23
2.1	Жылу шығынын есептеу және алгоритмі құру	23
2.2	Сыртқы газбен жабдықтау және газ желілерін трассалау	27
2.3	Жылу шығынын есептеу	29
2.4	Жылыту жүйелері үшін сорғы жабдықтарын таңдау	32
2.5	Қазандық контурының кеңейту цистернасын таңдау	35
2.6	Түтін құбырын есептеу және таңдау	36
3	Қауіпсіздік жағдайларды алдын-ала алу және төтенше жағдайлардағы инженерлік талаптар	38
3.1	Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұрғын үй жайын қойылатын талаптар	38
3.2	Төтенше жағдайды жою жоспарын әзірлеу	40
3.3	Тұрғын үй ғимараттың жылу жүйесінің гидравликалық есебі	42
3.4	Блок модкльді қазандықтардың артықшылықтары мен кемшіліктері	45
	Қорытынды	47
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48

## КІРІСПЕ

Дамудың және кеңеюдің жылдам қарқынына байланысты жылуэнергетикалық жабдықтар және оны орнату тәсілдері, бұрын заманауи мамандар, сонымен қатар жобалаушылар пайда болады. Біздің елімізде оларды жүзеге асырудың үлкен перспективалары мен мүмкіндіктері орасан зор.

Жылыту және желдету жүйелерін дамыту солардың бірі болып табылады және де тиімді және ұтымдылығын анықтайтын компоненттер ресурстарды пайдалану болып келеді.

Жылыту жүйелері - бұл техникалық элементтердің жиынтығы, барлық жылытылатын қабылдауға, тасымалдауға және беруге арналған ұстауға қажетті жылу мөлшерін орналастыру юолып келеді. Жылыту жүйелерінде берілген деңгейде температура бөлінеді.

Жылыту жүйелеріндегі жылу беру салқындатқышпен жүзеге асырылады - сұйық орта (су) немесе газ тәрізді орта (бу, ауа, газ). Байланысты салқындатқыштың түрі, жылыту жүйелері су, бу, ауа және газ.

Ішкі ауаның қажетті температурасын ұстап тұру үшін ғимараттар жылу қондырғыларымен жабдықталған. Құру және техникалық қызмет көрсету тұрғын үйлердегі жылулық жайлылық олардың басты міндеті болып табылады.

Қазіргі заманғы жылу жүйелері негізделген жоғары технологиялық жабдықтар: тұрмыстық, өндірістік, жартылай өнеркәсіптік түрі. Бұл жүйе конфигурациялары және жабдықты таңдауға жауапкершілікпен қарау мол мүмкіндіктер береді, сонымен қатар әртүрлі бөлмелердегі микроклиматты баптау және реттеу мақсатында зерттеуді талап етеді.

*Жұмыс тақырыбының өзектілігі.* Жобаның өзектілігі үлкен қызығушылықпен анықталды, қазіргі заманғы жылумен жабдықтау жүйелері, мұның даму перспективалары өнеркәсіп тиімділігін арттыру, экологиялық тазалық және жылу қондырғыларының тиімділігі болып келеді.

*Практикалық маңыздылығы.* Тұрғын үйдің үй-жайларында қамтамасыз етуге арналған жылыту жүйесінің сыртқы есептелген параметрлер бойынша жылыту кезеңі ғимараттың тиісті құрылыс аумақтары үшін ауа температурасы рұқсат етілген шектерде белгілеу [1]. Сонымен қатар тұрғын үй кешенін үй жылыту қазандығын жобалау мәселелерін жүзеге асыру.

*Жұмыстың мақсаты.* Алматы қаласы бойынша тұрғын үй кешенін үй жылыту қазандығын дайындау мақсатында жүйені әзірлеу және жобалау болып табылады. Қазір аз қабатты үйлер кең тараған бір отбасылық тұрғын үйлер. Бұл тұрғын үйлер қабаттарының санымен, жертөле, гараж, шатырлар, сыртқы қоршау конструкцияларының материалы, жайлылық дәрежесі, сыртқы коммуникацияларды қамтамасыз етуімен ерекшеленеді. Осы ерекшеліктерге байланысты аз қабатты жеке тұрғын үйлер жылыту жүйелері де ерекшеленеді. Сондықтанда жеке тұрғын үйде микроклиматты қамтамасыз ету мәселелерін басты мақсатта қарастырамыз.

*Зерттеу жұмысының барысы:* Тұрғын үй ғимаратының жылыту жүйелері.

*Жұмыстың міндеттері:* Дипломдық жұмыста белгіленген мақсатқа жету үшін белгілі бір шешім қабылдау және де келесідей міндеттерді білу қажет:

- тұрғын үй бойынша жылу жүйесін қадағалау жылыту жүйесінің схемасын салу;
- жылутехникалық есептеулер жасау;
- тұрғын үй жылу режимін анықтау, жылу және гидравликалық жылу жүйесін есептеу;

*Зерттеу әдістемесі:* Баламалы энергияға деген сұраныстың тұрақты өсуін әрқашан арзан, экологиялық қауіпсіз және сенімді энергиямен жабдықтауға қол жеткізу. Осы технологияларды дамытып, өмір сүру деңгейін көтеру, осы процессті қоршаған ортамен үйлесімде атқару.



## 1 Теориялық негіздер, зерттеу объектісіне сипаттама

### 1.1 Тұрғын үйді жылыту жүйесі бойынша жобалау

Қазіргі кезде Алматы қаласы бойынша тұрғын үй кешені газға қосылды. Яғни, 14 мың абонент көгілдір отынға қосылу мүмкіндігін алды. Бұл дегеніміз – газ желісі он тұрғын алабы мен үш шағын ауданда толығымен жүргізілді. 2020 жылы 6 мың үй газға қол жеткізсе, 2021 жылы 14 мыңнан астам үй, оның ішінде 1800 отбасы, ал биыл 3,6 мыңнан астам отбасы көгілдір отынға қосылды. Олардың 5166-сы техникалық шартқа ие болды.

Сонымен қатар Алматы облыстары бойынша да біраз аудандар мен ауылдарда газ тарту құрылыс жұмысының 650 шақырымы орындалды. Оның 550 шақырымын әкімдік, 100 шақырымын «ҚазТрансГаз» атқарды.



1.1 – сурет – Ауыл тұрғындарына газ құбырын тарту

Бүгінгі таңда газға қосылған абоненттің саны 4 мыңнан асты. Алматы аудандардағы тұрғын алабы түгелдей газбен қамтамасыз етілген. Сондай – ақ бүгінгі таңда Есіл және Байқоңыр ауданы бойынша да жұмыс қарқынды жүргізіліп жатыр. Жылдан жылға орамшілік желілер салынып, ішінара газ тарату жұмысы кеңінен жасалып келеді. Яғни, көше бойымен әр үйге газ желісін тартылып, қазандықтар орнатылуда. Газ тарату ішкі желісі бойынша көше бойымен жүргізілетін газ желісінің жобасы мемлекеттік сараптамадан өткеннен кейін қажетті бюджеттік өтінім мен конкурстық процедураларды жүргізіледі. Яғни, мердігерлік ұйым бойынша байқау құжаттарын жинап, өткізіледі. Жалпы, Алматы қаласы тұрғын үй ауданы үшін жылыту газдандыру мәселесі 2025 жылға дейін жоспарланып, жүзеге асуда.

Пәтердегі орталықтандырылған жылыту сапасы көбінесе қалаған нәрсені қалдырады, ал үнемі өсіп келе жатқан тарифтер жеке жылытуға ауысу үшін дәлелдер қосады. Пәтер үшін жылу көзін таңдау жиі анық - газды қабырғаға орнатылған қазандық, бірақ бұл жалғыз шешім емес, әсіресе қазіргі заманғы пәтерлер көптеген шешімдерді қолдануға мүмкіндік береді, ал тұтынушылар дәстүрлі радиатор жылытуды ғана емес, сонымен қатар жылуды

жақсы көреді. жылытылатын еден жүйесі. Бұл жағдайда дұрыс дизайн, жабдықты таңдау және жүйені жоғары сапалы орнату туралы сұрақтар туындайды.

Жылу көздері мен жылыту құрылғылары бойынша қабылданған шешімге байланысты жобалар парақтардың саны, сипаттамасы және басқа да сипаттамалық белгілері бойынша ерекшеленуі мүмкін, өйткені жеке пәтерді жылыту жобасы да жеке болып табылады. Біз сондай-ақ басқа инженерлік жүйелерді жобалаймыз, біз пәтердегі желдету және сору жүйесін, ауаны баптау жүйесін, сондай-ақ сумен жабдықтау және дренаж жүйесін жобалай аламыз.

#### *Пәтердегі жылыту жобасының құрамы*

- Жылыту радиаторларының, қазандықтың және жүйенің басқа компоненттерінің орналасуы бар жоспар, трассалардың сызбасы және құбыр диаметрінің қолтаңбасы, радиаторлар мен қазандықтың түрі мен маркасы;

- Контурлардың шекараларын, құбырлардың қадамы мен диаметрін, еденнің қалыңдығы мен дизайнын көрсететін жылытылатын еден жүйесінің жоспары (егер тұтынушы жылу жүйесінде жылытылатын еденді пайдаланғысы келсе);

- Құбырлардың диаметрлерін, радиаторлар мен қазандықтардың түрі мен маркасын көрсететін жылу жүйесінің схемасы, маршруттық белгілермен және жобалау нормаларында көзделген басқа белгілермен;

- Диаметрін, электр схемасын және басқару блогын және жоғары сапалы орнату үшін барлық қажетті қолтаңбаларды көрсететін жылытылатын еденнің контурларының диаграммасы (егер тұтынушы жылу жүйесінде жылытылатын еденді пайдаланғысы келсе);

- Қажет болса, жүйенің бөлімдері мен құрамдас бөліктері бар парақтар;

- Жылыту жүйесінің жалпы деректері мен негізгі сипаттамалары бар парақ;

- Негізгі жабдықтар мен материалдардың спецификациясы.

#### *Пәтерді жылыту жобасы үшін қажетті негізгі деректер:*

- Пәтер макеттері;

- Жылу генераторының қалаған түрі;

- Жылыту құрылғыларының қалаған түрі;

- Жылы едендердің болуы туралы ақпарат;

- Жылы едені бар бөлмелерде жиһазды орналастыру жоспары;

- Қазандықтың қалаған орны;

- Ауа жылыту жүйесін пайдаланған кезде желдеткіш катушкаларының қажетті орналасуы.

Бұл ақпарат жобалау процесінде бастау үшін жеткілікті, қосымша немесе нақтылау сұрақтары туындауы мүмкін және жол бойында шешілуі мүмкін. Қажет болған жағдайда жобалаушыға немесе тиісті жобалау ұйымдарына бекіту үшін эскиздер беріледі. Пәтерлерден басқа, біз коттеждермен де айналысып жұмыс жасаймыз, сондықтан сізге пәтерге арналған желдету және жылыту жобасы қажет болса, сонымен қатар біз

әртүрлі өндірістік нысандарды жылыту, желдету және ауаны баптау жобаларын жүзеге асыра аламыз.

## 1.2 Тұрғын үйлердің жылыту жүйелерінің талаптары және олардың классификациясы

Өтпелі және суық кезеңде тұрғын үйлердің үй-жайларында адамдарға қолайлы температура режимі сақталуы керек. Микроклиматтың рұқсат етілген және ұсынылатын мәндері, сондай-ақ жылу жүйелерін жобалау, орнату және техникалық қызмет көрсету талаптары қолданыстағы мемлекеттік стандарттармен (ГОСТ) белгіленеді.

Тұрғын үйлерді жылыту жүйелері, басқа инженерлік желілер сияқты, энергия тиімділігі мен қауіпсіздік талаптарын ескере отырып жобалануы және реттелуі керек. Сонымен қатар стандарт 3 қабаттан аспайтын кез келген бір пәтерлі тұрғын үйлерге қолданылады. Ғимарат басқалардан бөлек орналасуы немесе блокталған құрылыстың бөлігі болуы мүмкін. Сондай-ақ ережелер жиынтығы кеңейтілген үйлер үшін жылу желілерін орнату ережелерін анықтайды.



1.2 – сурет - Тұрғын үйлерді жылыту жүйесі

Негізгі стандарттардан басқа, жылу желілері аймақтық тәжірибе кодекстері бойынша инженерлік жүйелерге қолданылатын стандарттарға сәйкес келуі керек. Құжаттар жылуды жылу электр станцияларының немесе аудандық жылу станцияларының орталық желілеріне қосудың орындылығына баса назар аударылған.

Тұрғын үйлерді жылыту келесі талаптарға сай болуы керек:

- жылу желісі үй-жайларды біркелкі жылытуды қамтамасыз етеді, ауаның сапасын бұзбайды және шу тудырмайды;
- тазалау, жөндеу және техникалық қызмет көрсету үшін жылыту құрылғылары бар;
- жылыту жабдығының беттерінің температурасы  $90^{\circ}\text{C}$  аспайды (егер жылу оқшаулағыш тосқауылдар  $75^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары орнатылса);

- құрылғылар орын ауыстырудан, өрттен және деформациядан қорғалған;

- Жылыту маусымында үй ішіндегі температуралар тұрақты тұратын бөлмелерде (асханалар  $18^{\circ}\text{C}$ , ванна бөлмелері  $24^{\circ}\text{C}$ ) кемінде  $20^{\circ}\text{C}$  сақталады.

Ережелерді сақтау тұрғын үйдегі жылу жүйесінің қауіпсіздігін, сенімділігін және ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді. Тексеруші органдар ғимараттың техникалық және пайдалану сипаттамаларының сәйкестігін қадағалайды. Кемшіліктер анықталса, кінәлілер әкімшілік жауапкершілікке тартылады. Айыппұл – ақшалай айыппұл.

Тұрғын үйдегі жылу желісін жобалау үшін:

- егер техникалық-экономикалық жағынан негізделген болса, тұрғын үйлерді жөндеу және қайта жаңарту үшін қолданыстағы жылу жүйелерін пайдалану мүмкіндігі;

- қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, жылу желісінің конфигурациясын және элементтерін таңдау қажеттілігі;

- жылыту құрылғылары мен ішкі құбырлар үшін жылу оқшаулаудың маңыздылығы.

- тұрғын үйді жылытуды орталық магистральдық желіге немесе автономды жылу көздеріне қосу;

- адамдар тұрақты және мерзімді түрде тұратын бөлмелердегі рұқсат етілген және ұсынылатын температура мәндері;

- жылу тасымалдағыштардың түрлері;

- пайдалануға рұқсат етілген материалдар мен құрылғылар;

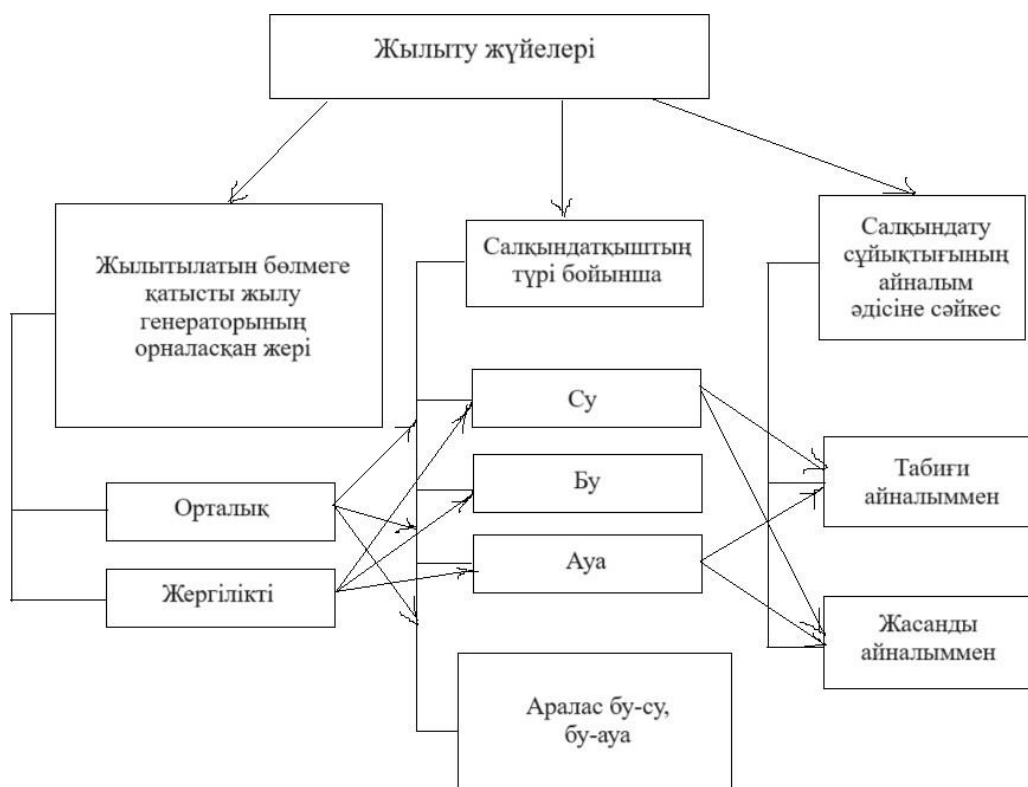
- коммуникацияларды орналастыру схемалары;

- жылу жабдықтарының меншікті жылу қажеттілігін, энергия тиімділігін және қуатын есептеу тәртібі.

Жылыту жүйесін орнату кезінде тұрғын үйдің энергия тиімділігі белгіленген формула бойынша анықталады. Есептеу кезінде меншікті жылу шығынының стандартты параметрінің есептелген мәнге қатынасы табылады. Формула нәтижелері бойынша үй қалыпты, жоғарылатылған немесе жоғары энергия тиімділігі бойынша жіктеледі.

Жылыту жүйелері ғимараттың маңызды бөлігі болып табылады, сондықтан олар техникалық, экономикалық, санитарлық-гигиеналық нормаларды сақтауға, монтаждау, пайдалану және сәулет-құрылыс талаптары міндетті түрде болуы керек. Санитарлық-гигиеналық [1] жылытылатын бөлмелерде ауа температурасын орнату, сондай-ақ жылыту құрылғысының бетінің температурасын белгіленген шектерде ұстау нормативтік құжаттарда қамтамасыз етуді талап етеді.

Жылыту жүйелері үш негізгі элементтен тұрады: жылу көзі, жылу құбырлары және жылыту құрылғылары, 1.3 – суретте көрсетілген.



1.3 – сурет - Жылыту жүйелерінің классификациясы

Барлық жылу жүйелері келесідей классификациялар бойынша жіктеледі:

1) Жүйенің негізгі элементтерінің өзара орналасуына сәйкес, жылыту жүйелері орталық және жергілікті болып бөлінеді.

Орталықтандырылған жылыту жүйелері - жылу генераторы (қазандық, ЖЭС) орналасқан бір жылу нүктесінен бірнеше бөлмені жылытуға арналған. Мұндай жүйелерде жылу қызмет көрсетілетін аумақтан тыс орналасқан жылу және электр генераторында пайда болады. Тұрғын үй-жайларында және жылу құбыры арқылы салқындатқышты пайдаланып, бөлменің ішінде орналасқан жылыту құрылғыларына тасымалданады және салқындатқыш жылу станциясына оралады. Орталық жылу жүйесіне мысал ретінде жылу электр станциясынан келетін салқындату сұйықтығы бар ғимараттарға арналған су жылыту жүйесін келтіруге болады.

Жергілікті жылу жүйелері - бұл жылу жүйесінің барлық үш элементі жылу жүйесі қызмет көрсететін аумақта орналасқан. Тұрғын үй бөлме және құрылымдық түрде бір құрылғыда біріктірілген. Мұндай жүйе жылыту пеші болуы мүмкін, онда жылу генераторы - оттық, жылу құбырлары - газ құбырлары (дымоходы), ал жылыту құрылғылары - пештің қабырғалары болып келеді.

2) Жүйеде айналатын салқындатқыштың түріне байланысты жылыту жүйелері су, бу, аралас және ауа болып бөлінеді.

3) Салқындатқышты жылжыту әдісіне сәйкес олар қыздырылған және суық салқындатқыштың және жасанды айналымы бар жүйенің тығыздықтарының айырмашылығына байланысты табиғи айналым немесе гравитациялық болып келеді, онда салқындатқыш сорғы жасаған қысыммен қозғалады.

4) Салқындату сұйықтығының параметрлері бойынша су жүйелері 100 °С жоғары қыздырылған су температурасы бар жоғары температура және де төмен температуралы - суды жылыту температурасы 100 °С дейін болып бөлінеді. Бу жүйелері: жоғары, төмен қысымды және вакуумды-бу болып келеді.

Жылыту жүйесіне арналған салқындатқыш кез келген орта болуы мүмкін, жылу энергиясын жинақтауға және жылу қасиеттерін өзгертуге жақсы қабілеті бар, жылжымалы, арзан, үй-жайлардағы санитарлық жағдайды нашарлатпайды, жылумен жабдықтауды реттеуге мүмкіндік береді, оның ішінде автоматты түрде болады.

Су, бу және ауа жылыту жүйелерінде кеңінен қолданылады, өйткені бұл салқындатқыштар аталған талаптарға жақсы жауап береді.

Салқындату сұйықтарының әрқайсысының негізгі физикалық қасиеттерін қарастырсақ, жылыту жүйесінің құрылымы мен жұмысына әсер етуі 1.1 – кестеде келтірілген.

Кесте 1.1 - Жылыту жүйелерінің негізгі салқындатқыштарының параметрлері

Параметрлері	Салқындатқыштар		
	Су	Бу	Ауа
Температура, температура айырмы, °С	150-70	150	70-40
Тығыздық, кг/м <sup>3</sup>	950	2,547 *	1
Меншікті жылу, кДЖ/(кг·К)	4,187	2120	1
Қозғалыс жылдамдығы, м/с	0,3-2	40-80	5-20
Құбыр қимасының қатынасы	1	1,5	550

мұндағы, \* - Фазалық өзгерістің жасырын жылуы, кДЖ/кг

1.1-кестені талдау жасай отырып жылу жүйелерінде қолданылатын салқындатқыштардың қасиеттері туралы келесі қорытындыларды жасауға болады:

1) Судың қасиеттері: жоғары жылу сыйымдылығы және жоғары тығыздығы, сығылмау, тығыздықтың төмендеуімен қыздыру кезінде кеңеюі, қысымның жоғарылауымен қайнау температурасының жоғарылауы, температураның жоғарылауымен және қысымның төмендеуімен сіңірілген газдардың бөлінуі.

2) Будың қасиеттері: төмен тығыздық, жоғары қозғалғыштық, фазалық түрленудің жасырын жылуына байланысты жоғары энтальпия, қысымның жоғарылауымен температура мен тығыздықтың жоғарылауы.

3) Ауаның қасиеттері: жылу сыйымдылығы мен тығыздығы төмен, қозғалғыштығы жоғары, қызған кезде тығыздығы азаяды.

### 1.3 Тұрғын үйлердің жылу жүйелерінің сипаттамалары

Тұрғын үйлердің жылу жүйелерінің сипаттамалары әртүрлі жылыту жүйелерінің салыстырмалы артықшылықтары мен кемшіліктері келтіріп қарастырамыз.

#### *Су жылыту жүйесі*

Артықшылықтары:

- төзімділік;
- сенімділік;
- қыздыру құрылғыларының бетінде шаңның жану мүмкіндігін болдырмайтын 80 °С-қа дейінгі қыздыру құрылғыларының сыртқы бетіндегі жоғарғы температура шегін қамтамасыз ету;
- бөлменің біркелкі температурасын қамтамасыз ету;
- сыртқы ауа температурасы өзгерген кезде су температурасын өзгерту арқылы құрылғының жылу беруін сапалы реттеу мүмкіндігі, өйткені су өзінің жылу қасиеттерін тез өзгертеді және үлкен қозғалғыштығы бар;
- жүйенің дыбыссыз жұмысы.

Кемшіліктері:

- салқындатқыш бөлмелерде орналасқан құрылғылар мен құбырлардан қыста өшірілгенде жүйедегі судың қатып қалу қаупі;
- жүйенің жоғары биіктігіне және оның массивтілігіне байланысты жүйедегі жоғары гидростатикалық қысым;
- үлкен масса, демек, үлкен инерция жылу жүйесі жұмысының бастапқы кезеңінде бөлмені баяу жылытуға әкеледі.

#### *Бумен жылыту жүйесі*

Артықшылықтары:

- жылыту құрылғыларының жоғары жылу беруі;
- құрылғылардың қыздыру бетінің ауданы азаяды және сәйкесінше оларды өндіруге арналған металл шығыны азаяды;
- жүйенің массивтілігі төмен және инерциясы төмен болғандықтан, демек тұрғын үй-жайларды жылдам жылыту жүйенің жұмысының бастапқы кезеңінде орын алады;
- ұзақ қашықтыққа қосымша техникалық құрылғыларды қолданбай буды жылжыту мүмкіндігі.

Кемшіліктері:

- құбырлар мен жылыту құрылғыларының бетіндегі жоғары температура (100 °С жоғары) олардың бетіндегі шаңның күйіп кетуіне ғана емес, сонымен қатар оның ыдырауына әкеледі, бұл бөлменің санитарлық-гигиеналық жағдайының нашарлауына әкеледі;

- құрылғының жылу беруін сапалы реттеудің мүмкін еместігі, себебі сыртқы температураның өзгеруіне байланысты бу температурасын өзгерту өте қиын;

- бу жүйелері жоғары қысымды қондырғылар, сондықтан оларды пайдалану қиын;

- жоғары температуралық коррозияның үлкен қаупі;

- ілеспе бу конденсациясы кезіндегі соққылар мен шулар.

*Ауа жылыту жүйесі*

Артықшылықтары:

- желдету жүйесімен біріктіру мүмкіндігі;

- металл шығыны шамалы, себебі жылытылатын бөлмелерде жылыту құрылғылары жоқ;

- төмен жылу инерциясы бөлмені тез жылытуға мүмкіндік береді;

- жылу беруді жоғары сапалы реттеу мүмкіндігі.

Кемшіліктері:

- төмен жылу сақтау сыйымдылығы жүйе өшірілген кезде бөлмелердің жылдам салқындауына әкеледі;

- ауа құбыры ғимараттың жылытылмайтын бөлмелері арқылы өткенде пайдасыз жылу шығыны болады.

Жылыту жүйелерінің маңызды техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің бірі белгілі бір салқындатқышы бар негізгі элементтерді өндіруге жұмсалған металл массасы болып табылады, бұл жылу жүйесінің күрделі және пайдалану шығындарына айтарлықтай әсер етеді. Өз кезегінде, жылыту құрылғыларын жасауға жұмсалған металдың массасы жылу алмастырғыштар мен жылу құбырлары қолданылатын салқындатқыштың түріне байланысты болады. Осылайша, ауа жылытқыштарына қарағанда жылыту құрылғылары мен су жылыту жүйелерінің жылу алмастырғыштарында металл көбірек тұтынылады. Алайда, сумен салыстырғанда ауаның меншікті жылу сыйымдылығы мен тығыздығы төмен болғандықтан (1.1-кесте) ауа құбырлары үшін металл шығыны су жылыту жүйелеріндегі құбырлар үшін металл шығынынан бірнеше есе жоғары және де ауа құбырлары жұқа болаттан жасалған.

Бумен жылыту жүйелерін пайдалану су жүйелерімен салыстырғанда қыздыру құрылғыларына металл шығынын азайтуға мүмкіндік береді, бұл фазалық түрлендірудің үлкен мәнімен (2120 кДж/кг), демек, будан ішкі жылу беру коэффициентінің жоғары болуымен түсіндіріледі. Жылыту



құрылғысының беті судан қабырғаға қарағанда, сондай-ақ бу жүйесінің жылыту құрылғысында (150-20) °С суға қарағанда үлкен температура айырмашылығы (1-кесте) [(150+70)0,5-20 ] °С болады.

Су жүйелерінде органикалық шаңның қарқынды ыдырауы және құрғақ сублимациясы басталған кезде жылыту құрылғыларының бетінің орташа температурасы 80 °С-тан аспайды. Осыған байланысты су жылыту жүйесі тұрғын үй, қоғамдық және өндірістік ғимараттар үшін ең кең тараған.

Бу жүйелерінде жылыту құрылғыларының бетінің температурасы көп жағдайда будың жоғары температурасына байланысты гигиеналық шектен асып түседі. Сондықтан қазіргі уақытта бұмен жылыту жүйелері тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттар үшін пайдаланылмайды. Олар кейде технологиялық процесс кезінде, мысалы, күнбағыс майын өндіру кезінде бу бір мезгілде пайда болатын шағын өнеркәсіптік ғимараттарды жылыту үшін қолданылады.

Санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес тұрғын үй-жайларда белгілі бір температураны сақтау қажет, оның мәні бөлменің мақсатына байланысты, айтарлықтай ауытқуларсыз және сыртқы температураға қарамастан болады. Бұл талаптың орындалуы ауаны жылыту жүйелерімен жақсы қамтамасыз етіледі, өйткені ауа төмен жылу тасымалдағыш болып табылады. Ауа жылыту жүйелері, әдетте, өнеркәсіптік ғимараттарда жылыту және желдету қондырғыларын пайдаланып түнде апаттық жылытуды жасау үшін қолданылады. Тұрғын үйлердегі материалдар мен жабдықтардың жоғары құнына байланысты бұл жүйелер кеңінен қолданыс таба алмады.

#### **1.4 Халықты жылумен немесе ыстық сумен қамтамасыз ету үшін блок модульдік қазандықтар (БМК)-ды пайдалану мүмкіндігі**

Блокты-модульдік қазандық - бұл арнайы қондырғы (қысқартылған БМК), оның мақсаты автономды ыстық сумен қамтамасыз ету және/немесе жылу жүйесіне арналған салқындатқышты жылыту болып табылады. Мұндай қондырғылар тұрмыстық және техникалық ыстық суды өндіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Біз блок-модульдік қазандықтың не екенін, ол қандай принцип бойынша жұмыс істейтінін және оның артықшылықтары қандай екенін дипломдық жұмысымыздың барысында толығымен қарастырамыз.

Тұрғын үйді немесе өнеркәсіптік ғимаратты жылыту үшін блок модульдік қазандықтарды (БМК) пайдалануға болады – олардың жобасы мен құрылысын дәстүрлі энергия көздерінен, үлкен оқшауланған ғимараттардан айырмашылығы жеңіл және жылдам деп атауға болады. Модульдер тасымалдау кезінде ықшам және ыңғайлы, оңай жұмыс істейді, алайда олар шағын экономика немесе кәсіпорын үшін оңтайлы сипаттамаларға ие. Сонымен қатар БМК екі категориясы бар

I категориясы - жылу немесе ыстық сумен жабдықтаудың жалғыз көзі ретінде пайдаланылатын қондырғылар кіреді. Олар отынның әртүрлі

түрлерінде жұмыс істейтіндерді қоса алғанда, кем дегенде екі қазандықпен жабдықталуы керек.

II категория I категорияға жатпайтын қазандықтардың барлық басқа түрлері жатады. Олар бір қазандық нұсқаларында жеткізілуі мүмкін.

Дипломдық жұмысым бойынша Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау мақсатында қуаты 2,6 МВт блоктық-модульдік қазандықты жеткізу, монтаждау және іске қосуды қарастырамын. Бұл қазандықта отын сұйытылған газ болып келеді 1.4 – суретте көрсетілген.



1.4 – сурет - Қазіргі заманғы блокты модульдік газ қазандықтары

Блоктың фундаменти-ең маңызды сәт. Еден тікбұрышты немесе шаршы платформа түрінде болады. Төбе жақта орналасқаны, қыста жердің суығынан қорғауды қамтамасыз етеді. Ол үш қабатты құрылымға ие:

Екі миллиметрлік болат табақтар жоғарғы және төменгі жағына орналастырылған. Олар коррозиядан қорғайтын фосфор ингибиторлық топырақ қоспасымен өңделеді. Егер де ол қорғаныс құрамымен жабылмаса, атмосфералық ылғалдың әсерінен тез тот басылуына әкеп соқтыртады. Металл конструкцияларының жұмысын мүмкіндігінше ұзақ сақтау үшін оларды фосфор ингибиторлық топырақ қоспасымен өңдейді.

Екі қабаттың арасында оқшаулау бар. Модульдің жылу оқшаулау қасиеттері оның қалыңдығына байланысты. Қазандық жабдықтарын жобалау кезінде пайдаланудың климаттық жағдайлары ескеріледі. Әзірлеушілер кем дегенде 1,5 – 2 см қабат жасауды ұсынады. Базальт талшығынан жасалған минералды жүн әсіресе тиімді болды. Қабат өртке қарсы қоспамен өңделуі керек.

Төбелер мен қабырғалар үшін ұқсас үш қабатты конструкция қолданылады. Бірақ оқшаулаудың ені 0,8 см – ден аспауы мүмкін, инженерлік

жүйені арзанырақ ету үшін бүйірлік панельдер ілулі болады-олар бұрандаларға бекітіледі.

Оқшаулау резеңке тығыздағыштардың болуымен қамтамасыз етіледі. Олар барлық буындарға, сондай-ақ барлық бекітпелерге орналастырылады.

Маңызды элементтер – терезелер мен есіктер. Есік тұтқасы сыртқа ашылатын етіп орнатылады.



1.5 – сурет - БМК құрылысы

Модульдік қондырғының жұмыс принципі кәдімгі стационарлық қазандықтың жұмысымен бірдей-отын қазандықтарда жанып, жылу тасымалдағышты қыздырады, содан кейін ол объектіге жеткізіледі. Кері желі арқылы жылу тасымалдағыш қазандыққа оралып, қайтадан қызады. Сорғылардың көмегімен үздіксіз айналым жүріп отырады.

Құрылғы мен конструкциясына байланысты қазандықтар 2 түрге бөлінеді:

1) Тұрақты-өнімділігі жоғары болуымен ерекшелінеді, өйткені қосылатын жылу генераторы кез келген қуат болуы мүмкін. Мұндай қазандықтарды бір желіге қосуға рұқсат етіледі. Отын түрі кез келген бола алады. Жылу тасымалдағыштың басқа түріне қайта орнату оңай. Дайын автоматтандырылған стационарлық қондырғылар объектіге жеткізіліп, автокранның көмегімен түсіріледі. Орнату фундаментке жасалады.

2) Мобильді-тасымалданатын модульдік шағын қазандықтар 5000 шаршы метрге дейінгі үй-жайларға жарайды. Мұндай конструкцияны қосымша жүйелермен толықтыру мүмкін емес, өйткені оның өнімділігі 500 кВт-тан аспайды. Орнату өте қарапайым және оған қосымша дайындық қажет етпейді.



1.6 – сурет - Мобильді блокты-модульді қазандығы

Автоматтандыру дәрежесі бойынша блокті қазандықтары бірнеше түрге бөлуге болады:

1) Автоматтандырылған-көбіне осы түрі қолданылады, бұл жағдайда жұмысшылардың араласуы іс жүзінде қажет емес, себебі автоматика жұмыс атқарады;

2) Механикаландырылған-оларда адамдардың жұмысын жеңілдететін қосымша механизмдер орнатылады-мысалы, конвейер таспалары, көмір ұсатқыштар;

3) Қолмен — мұндай қазандықтарда барлық модульдер қолмен жұмыс істеуге арналған. Іс жүзінде жұмысшылардың араласуын қажет етеді.



1.7 – сурет - Автоматтандырылған және механикаландырылған блокті қазандықтар



*Отынның түрі бойынша:*

1) Газ-табиғи отынмен жұмыс істейді, газбен жұмыс істейтін блокті-модульді қазандықта механизмдерді өте экологиялық таза етеді, сонымен қатар ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Жалғыз кемшіліктерінің бірі-бұл орнатудың жоғары құны, бірақ отын мен қожды алып тастаудың үлкен жабдықтары қажет етпейді. Газ қазандықтарының кейбір түрлерінде дизель отыны қосымша қолданылады-ол резервтік ретінде жүреді.

2) Сұйық отында-мұнай, дизель отыны, мазут немесе пайдаланылған май сияқты ресурстардың арқасында жұмыс істейді. Жұмысты бастау үшін рұқсат қажет етілмейді, бұл оларды барлық басқа түрлерден ерекшелендіреді.

3) Қатты отын-басты артықшылығы-аз жұмыс шығындары. Дегенмен, кемшіліктер де бар - қосымша отын беру, күл және қожды жою жүйелері қажет. Бұл қазандықтардың жұмысында көмір, шымтезек, отын сияқты материалдар, сондай-ақ ағаш өңдеудің сығымдалған қалдықтары қолданылады.

Қазандықтар ең ерекше жерлерде орналасуы мүмкін, бұл оларды кейбір түрлерге бөлуге мүмкіндік береді. Көбінесе келесілермен ерекшеленеді:

Блокты-модульді қазандықтың техникалық сипаттамасын (1200 кВт) 1.2 – кестеде келтірілген.

Кесте-1.2 - Блокты-модульді қазандықтың техникалық сипаттамасы (1200 кВт)

Қазандықтың жалпы қуаты, кВт	1200
Қазандықтардың саны, өндіруші	600 кВт бойынша 2 қазандық "Buderus", Германия
Отын түрі	Негізгі-табиғи газ Резервтік-дизель
Жану өнімдерін шығару жүйесінің биіктігі, м.	1 құбыр H=6

## 2 Қазандыққа арналған жылу және отын жүктемелерін анықтау

### 2.1 Жылу шығынын есептеу және алгоритмі құру

Тұрақты жылу жағдайлары бар ғимараттарда, құрылыстарда және тұрғын үй-жайларда температураны берілген деңгейде ұстау үшін жылу шығыны салыстырылады және мүмкіндігінше жобалық тұрақты күйдегі жылуды енгізу ең үлкен жылу тапшылығы [3] болып келеді.

Жылумен жабдықтау көзінің жылу қуаты  $Q_{\text{жылу}}$  қамтамасыз ету үшін жылу мөлшері мынаған тең:

$$Q_{\text{жылу}} = Q_{\text{шығ}} - Q_{\text{бөлу}} \quad (2.1)$$

мұндағы  $Q_{\text{шығ}}$  және  $Q_{\text{бөлу}}$  - сәйкесінше жылу шығындары мен бөлуінлері (шығарындылары).

Жылу шығындары қоршау арқылы жылу шығындарынан тұрады және де  $Q_{\text{шегі}}$ , сыртқы ауаны жылытуға арналған жылу шығыны, қақпалар, терезелер, есіктер және қабырғалардағы басқа ойықтар мен жарықтар арқылы кіру, сонымен қатар төбелер,  $Q_{\text{и}}$ , сырттан жеткізілетін материалдарды жылытуға арналған, заттар, жабдықтар және көлік  $Q_{\text{мат}}$  шығындары.

Жылу шығыны сұйықтың булануы және т.б эндотермиялық технологиялық процестер  $Q_{\text{тех}}$  анықтауға болады.

Желдету үшін ауаны төмендетілген температурада беру кезінде бөлме температурасымен салыстырғанда  $Q_{\text{вентиляция}}$  алынады, яғни төмендегі теңдеуден көруге болады:

$$Q_{\text{шығ}} = Q_{\text{шегі}} + Q_{\text{и}} + Q_{\text{мат}} + Q_{\text{тех}} + Q_{\text{вентил}} \quad (2.2)$$

Тұрғын үй-жайларда жалпы түрде түзілетін жылу мыналардан тұрады:

- жылу құбырларының жылу беруі және жылыту технологиялық жабдықтары,  $Q_{\text{жабдық}}$ ;
- адамдардың жылу беруі,  $Q_{\text{адам}}$ ;
- қыздырылған материалдар мен бұйымдар арқылы жылу беру,  $Q_{\text{мат}}$ ;
- жасанды жарықтандыру көздерінен және жұмыс кезіндегі жылу шығарындылары электр жабдықтары,  $Q_{\text{элек}}$ ;
- экзотермиялық технологиялық процестерден түсетін жылу  $Q_{\text{техн}}$  және күн радиациясы  $Q_{\text{күн рад}}$ .

Осы алынған барлық жылу шығындарын қосып, келесі теңдеуді аламыз:

$$Q_{\text{бөлу}} = Q_{\text{адам}} + Q_{\text{жаб}} + Q_{\text{элек}} + Q_{\text{мат}} + Q_{\text{техн}} + Q_{\text{күнрад}} \quad (2.3)$$

Есептеулер кезінде қабырғалар арқылы жылу енгізуді ескере отырып, сонымен қатар көрші бөлмелерді де қарастырамыз.

Тұрғын үй-жайлардың қоршау құрылымдары арқылы жылу жоғалту  $Q_{шөг}$ , Вт(ккал/сағ), жеке қоршаулар арқылы немесе олардың жылу жоғалтуынан тұрады және де оның ауданы  $A$ , м<sup>2</sup>.

$$Q_{шөг} = k \cdot A \cdot (t_{бөл} - t_n) \cdot n \cdot (1 + \sum \beta) \quad (2.4)$$

мұндағы  $k$  - қоршаудың жылу беру коэффициенті, Вт/(м<sup>2</sup>·К) [ккал/(сағ м<sup>2</sup> °С)], тең.

$$k = \frac{1}{R_{отк}} \quad (2.5)$$

$R_{өткіз}$ — қоршаудың жылу өткізгіштігінің төмендеуі, К·м<sup>2</sup>/Вт [°С·м<sup>2</sup>·сағ/ккал];  $t_{бөл}$  – бөлме температурасы, °С; жылы жылу шығынын есептеу кезінде конвективті қыздыру жағдайында биіктігі 4 м-ге дейінгі бөлменің жұмыс немесе қызмет көрсету аймағы үшін [2] тарауларында келтірілген  $t_{бөл} = t_B$ .

Ауа температурасы төмен көрші бөлмелерге ішкі қоршаулар (шағын аумақ) арқылы жылуды жоғалту, егер температура айырмашылығы 5 °С немесе одан аз болса, есепке алынбауы мүмкін. Көрші тұрғын үй-жайларға есептелген жылу шығындары осы бөлмелердің жылу жоғалтуларынан (егер олар жылытылатын болса) жылу өсімі ретінде шегеріледі.

Жылу шығынын есептеу кезінде сыртқы және ішкі қоршаулардың ауданы тұрғын үй-жайлар өлшеу ережелерін сақтай отырып (0,1 м<sup>2</sup> дәлдікпен) есептеледі. Бұл ережелер күрделілікті ескере отырып, нақты жылу шығындарына сәйкес аумақтарды шартты түрде ұлғайтуды немесе азайтуды қамтамасыз ететін қоршаулардың шекараларында жылу беру болып табылады.

Сыртқы қабырғалардың ауданын анықтау үшін (қысқартылған белгілеу – сырт.қабыр) өлшем (0,1 м дәлдікпен) алынады:

1) Жоспарлар бойынша- бұрыштық бөлмелердің қабырғаларының ұзындығынан сыртқы беті бойымен ішкі қабырғалардың осьтеріне сыртқы бұрыштар, бұрыштық емес бөлмелер – арасында ішкі қабырғалардың осьтері алынады;

2) Бөлімдер бойынша - бірінші қабаттағы қабырғалардың биіктігі (еденнің жобасына байланысты) тікелей жерде орналасқан еденнің сыртқы бетінен немесе арқалықтардағы еден құрылымына дайындықтың төменгі деңгейінен немесе суық кеңістіктің үстіндегі төбенің төменгі бетінен (жер асты, жертөле, кірме жол) екінші қабаттың дайын қабатының деңгейіне дейін, сонымен қатар қосулы ортаңғы қабаттар - бір қабаттың еден бетінен жоғарыдағы еденнің еден бетіне дейін; үстіңгі қабатта - еденнің бетінен



шатырдың еден құрылымының жоғарғы жағына немесе шатырсыз шатырға дейін (орында сыртқы қабырғаның ішкі бетімен қиылысу) болады.

Ішкі қабырғалардың ауданын есептеу үшін келесілерді қарастырамыз:

1) Жоспарлар бойынша - сыртқы қабырғалардың ішкі бетінен осьтерге дейінгі қабырғалардың ұзындығы және де ішкі қабырғалар немесе ішкі қабырғалардың осьтері арасын;

2) Бөлімдер бойынша - еденнің бетінен төбенің бетіне дейінгі қабырғалардың биіктігін, сонымен қатар терезелердің, есіктердің және қақпалардың ауданы ең кіші өлшемдермен анықтаймыз.

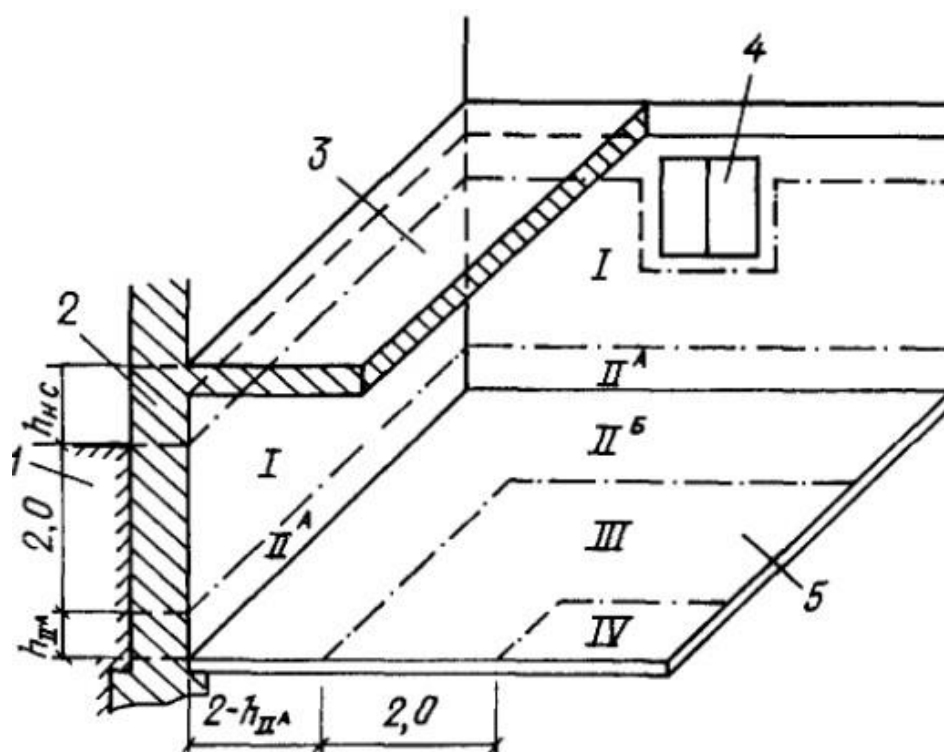
Суық кеңістіктің үстіндегі төбелер мен едендердің ауданы ішкі қабырғалардың осьтері мен сыртқы қабырғалардың ішкі беті арасында өлшенеді. Сондықтан да сол шектерде тікелей жерде немесе арқалықтарда орналасқан едендердің төрт шартты аймағының ауданы есептеледі және анықтау кезінде бірінші аймақтың жалпы ауданынан, іргелес жатқан 2,0 м өлшемді еден учаскесі сыртқы бұрышы екі рет есептеледі.

Жертөлелерде (подваль) жылу шығынын есептеу кезінде жер үсті қабатының биіктігіне негізделген сыртқы қабырғалардың бөліктері жердің бетінен бірінші қабаттың еденінің бетіне дейінгі қашықтықты алады. Сыртқы қабырғалардың жер асты бөліктері жердегі едендер ретінде қарастырылады. Аймақтарға бөлу (ені 2,0 м жолақтар) жер деңгейінен басталып, ішкі бетінен төмен қарай жалғасады. Қабырғаның жер асты бөлігінің еденмен түйісуі және одан әрі еден беті бойымен (2.1-сурет). Бұл жағдайда шұңқырларға ашылатын сыртқы қабырғалар мен терезелердің ауданы бөлек есептеу үшін бірінші аймақтың ауданынан алынып тасталады.

Ғимарат конверттері арқылы қосымша жылу жоғалту [3] тұрғын үй-жайлар, ғимараттар мен құрылыстар негізгі үлестермен анықталады, ол  $\beta = 0$  кезінде (2.4) формула бойынша есептелген жылу шығыны болып саналады.

Горизонттың бүйірлеріндегі қоршауларды бағдарлау үшін қосымша - барлық сыртқы тік және көлбеу (проекцияда) үшін қабылданған солтүстікке, шығысқа, солтүстік-шығысқа және солтүстік-батысқа 0,10, батыс пен оңтүстік-шығысқа – 0,05 негізгі осы қоршаулар арқылы жылуды жоғалту (стандартты жобаларда - 0,08) анықталады [5-7].

Ғимараттардың кіреберістері арқылы суық ауа ағынына арналған қоспа және ауамен немесе ауа-жылумен жабдықталмаған құрылымдар перделер, - құрылыс биіктігі бойынша Н, м қабылданған, өлшемі бойынша: есіктер 0,22 Н, олардың арасындағы тамбур бар қос есіктер үшін 0,27 Н (ал тамбурсыз 0,34 Н), егер үш есіктер арасында екі тамбурлы болса, осы есіктер арқылы негізгі жылу шығынынан 0,2 Н. Сыртқы қақпалар үшін – өлшемде тамбур болмаған кезде 3,0 және тамбур болған кезде 1,0 болады. Апаттық немесе жазғы есіктер үшін қосымша жылу шығыны есепке алынбайды және қақпалар (мысалы, балкон есіктері үшін) жылу шығындары анықталады.



1 – жер; 2 – сыртқы қабырға; 3 – қабаттасу; 4 – терезе; 5 – еден;

2.1 – сурет - I – IV елді мекендер аймақтарында бұрыштық жертөленің сыртқы қабырғалары мен еденінің орналасуы

## 2.2 Сыртқы газбен жабдықтау және газ желілерін трассалау

Жобада диаметрі 89 мм орташа 0,3 МПа қысымды қолданыстағы жерүсті болат газ құбырына енгізу көзделген, газ шығыны 66 м<sup>3</sup>/сағ.

Қазандыққа арналған негізгі отын ретінде ілеспе табиғи газ қабылданды, яғни  $Q_H^P = 7600$  ккал/м<sup>3</sup> тең.

Газ құбырларына есептеу жүргізетін болсақ, жоғары қысымды газ құбырын гидравликалық есептеудің мақсаты-тұтынушыларға газ жеткізетін газ құбырларының диаметрін анықтау. Диаметрлер газ тарату қондырғыларынан (ГТҚ) бастап ең алыс тұтынушыға дейінгі қысымның жиынтық шығыны қолда бар қысым айырмашылығынан аспайтындай болуы тиіс.

Бір қазандыққа шыққандағы газ шығынын келесі формула бойынша табамыз [4]:

$$G = \frac{Q_k \cdot N_k \cdot 10^6}{c \cdot Q_H^P \cdot \eta}, \frac{\text{м}^3}{\text{сағ}}, \quad (2.6)$$

мұндағы  $Q_K$ - қазандықтың қуаты, кВт;  
 $N_K$ - қазандықтар саны;  
 $c$ -1,163 Вт/м<sup>3</sup>°С тең өлшем бірліктерінің коэффициенті;  
 $Q_H^p$ - 7600 ккал/м<sup>3</sup> тең табиғи газ жануының төменгі жұмыс жылуы;  
 $\eta$ -қазандықтың ПӘКі, %.

(2.6) формуласына қойғанда келесі мәндерді алатын боламыз:

$$G = \frac{1200 \cdot 2 \cdot 10^6}{1,163 \cdot 7600 \cdot 0,92} = 2,95 \cdot 10^5 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Қазандықтың газ шығынын есептеу арқылы, сонымен қатар қажетті мәндерді ала тұра келесі қорытындыға келе аламыз.

Жобаланатын орташа қысымды жерасты газ құбыры ПЭ 100 SDR11 полиэтилен құбырларынан жасалған диаметрі 63x5, 8 мм ГОСТ Р 50838-2011 бойынша беріктік қоры кемінде 3,2 коэффициентімен жобаланған [8].

Газбен жабдықтау жүйесі газ құбырлары трассаларын дұрыс таңдаған кезде сенімді және үнемді болуға тиіс. Газ құбыры трассасын таңдауға мынадай жағдайлар әсер етеді: газ тұтынушыларға дейінгі қашықтық; өту жолдарының бағыты мен ені; жол жабынының түрі; трассаның бойында әртүрлі құрылыстар мен кедергілердің болуы; жер бедері. Газ құбырларының трассалары газды қысқа жолмен тасымалдау жағдайынан таңдалады. Шағын аудандар мен аймақтары бар елді мекендерді газбен жабдықтау схемалары коттедж және үй-жайлық құрылыс салу, әдетте, кейде тұйық түрінде орындалады. Ұсынылған курстық жұмыста ауылдық округті газбен жабдықтау көзі ретінде ауылдық аумағынан тыс жерде орналасқан қолданыстағы газды редуциялау пункті (ГРП) қабылданды.

Қалаларды газбен жабдықтау жүйесінің қысым сатыларының саны бойынша бір сатылы (төмен немесе орташа қысым), екі сатылы (төмен және орташа немесе төмен және жоғары қысым), үш сатылы және көп сатылы (төмен, орташа және жоғары қысым). Газбен жабдықтау жүйесіне кіретін әртүрлі қысымдағы газ құбырлары арасындағы байланыс тек газ реттеу пункттері (ГРП) немесе газ реттеу қондырғылары (ГРҚ) арқылы көзделеді.

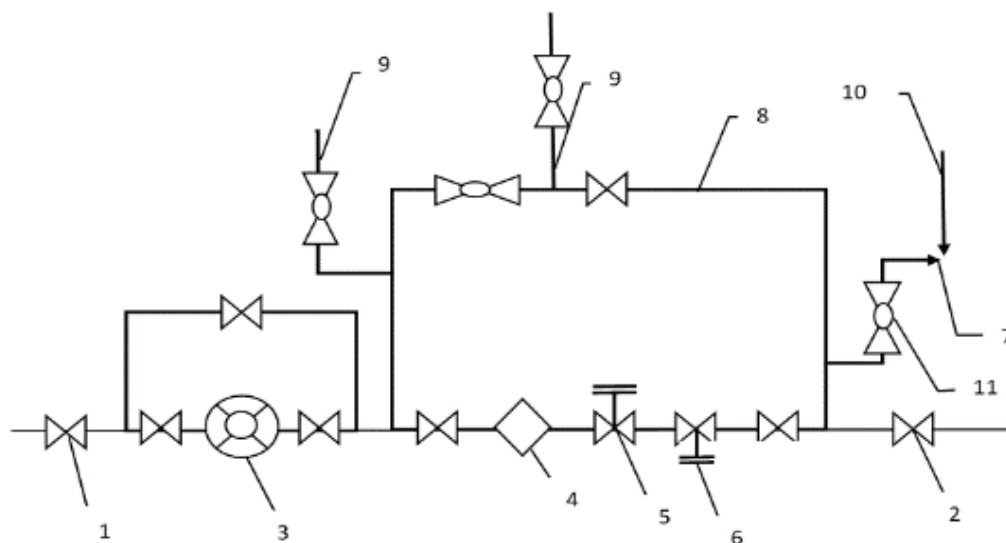
ГРҚ-берілген деңгейде газ қысымын автоматты түрде төмендетуге және ұстап тұруға арналған газ тарату пункті.

ГРҚ функциялары:

- Қысымды берілген параметрлерге дейін төмендету;
- Топтан шыққан кезде осы қысымды автоматты режимде ұстау;
- Берілген параметрлерден асатын қысым кезінде газ беруді өшіру және тоқтату,
- Газды маңызды механикалық қоспалардан тазарту,
- Газ шығынын есепке алу.

ГРҚ жабдықтарын таңдау қысым реттегішін, қауіпсіздік клапанын, газ сүзгісін және қауіпсіздік клапанын таңдаудан тұрады.

ГРҚ схемасы 2.2 - суретте көрсетілген.



1-ГРҚ-ге кіретін ысырма; 2 - ГРҚ-дан шығатын ысырма; 3 - газ есептегіші; 4 - газ сүзгісі; 5 - сақтандырғыш құлыптау клапаны; 6 - қысым реттегіші; 7 - сақтандырғыш клапан; 8 - айналма жол; 9 - үрленетін газ құбыры; 10-шығарылатын газ құбыры; 11-газ шүмегі.

## 2.2 – сурет- ГРҚ принципіалді схемасы

Құдықтарда ГРҚ-дан газ құбырларының енгізулері мен шығаруларында ГРҚ-дан 5 м жақын емес және 100 м алыс емес ажыратқыш құрылғылар орнатылады. Сақтандырғыш бекіткіш клапан (СБК) қысым реттегішінің алдында газ жүрісі бойынша орнатылады. Сақтандырғыш ысыру клапаны (СЫК) қысым реттегішінен кейін орнатылады. Газ шығынын есептеу үшін дифманометрлері бар өлшеу диафрагмалары немесе газ есептегіштері қолданылады.

Өлшеу диафрагмалары ұзындығы 10 шартты диаметрден кем емес және диафрагмадан кейін 5 шартты диаметрден кем емес газ құбырларының тік сызықты көлденең учаскелерінде қысым реттегішіне дейін орнатылады. Газ есептегіштері ұзындығы есептегішке дейін 5 шартты диаметрден асатын және одан кейін 3 шартты диаметрден асатын түзу учаскелерде орнатылады.

Үрлеу газ құбырлары бірінші ажырату құрылғысынан кейін және байпаста орналастырылады. Үрлеу газ құбырларының шартты диаметрі кемінде 20 мм болуы тиіс.

Қазандық үй-жайында газ құбырын енгізуде мынадай жабдықты орнату көзделеді: КТЗ термотапқыш клапаны; КЗГМ электромагнитті жетегі бар тиек клапаны.

Қазандықтың газ жабдығы қазандықта қауіпсіздік және реттеу автоматикасын орната отырып, төмен қысымды газдағы жұмысты ескере отырып жобаланған.

Қалалар мен шағын қалалар үшін газбен жабдықтаудың бір сатылы жүйесі ұсынылады. Ауылдық елді мекенді газдандыру кезінде орталық бөлігінде төмен қысымды жерасты газ құбырлары төселеді.

### 2.3 Жылу шығынын есептеу

Жылу шығын (жоғалту) мөлшеріне әсер ететін коэффициенттер 2.4 және 2.5 формулалары бойынша барлық түзетулер мен түзетулерді ескере отырып жүргізіледі.

Қоршау құрылымдарының ауданын анықтаймыз (графикалық материал).

$$A = (a \times b) - f_{\text{терезе}}, \text{ м}^2$$

мұндағы  $a$  - қоршау құрылымының ұзындығы;

$b$  - қоршау құрылымының биіктігі;

$f_{\text{терезе}}$  - жарық саңылауының ауданы.

$$f_{\text{терезе}} = a_{\text{терезе}} \cdot b_{\text{терезе}}, \text{ м}^2$$

мұндағы  $a_{\text{терезе}}$  - жарық саңылауының ұзындығы;

$b_{\text{терезе}}$  - жарық саңылауының биіктігі;

Жарық саңылауларының геометриялық өлшемдері

$$f_{\text{терезе}} = 1810 \cdot 1850 = 3,4, \text{ м}$$

Солтүстік қабырға арқылы жылу шығынын анықтаймыз:

$$A = (4,5 \times 3,3) - 3,4 = 11,45, \text{ м}^2$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{ишкі}}} + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{сырт}}}}, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{8,7} + 1,4 + \frac{1}{23}} = 0,6, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$Q_{\text{шег}} = 0,6 \cdot 11,5 \cdot (22 + 40) \cdot 1 \cdot (1 + 0,1) = 470, \text{ Вт.}$$

Батыс қабырға арқылы жылу шығынын анықтаймыз:

$$A = (5,1 \times 3,3) - 3,4 = 13,43, \text{ м}^2$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{шукі}}} + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{сырт}}}}, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{8,7} + 1,4 + \frac{1}{23}} = 0,6, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$Q_{\text{шег}} = 0,6 \cdot 13,4 \cdot (22 + 40) \cdot 1 \cdot (1 + 0,05) = 548, \text{ Вт.}$$

Жарық саңылаулары арқылы жылу шығынын анықтау:

Солтүстік жағынан

$$f_{\text{терезе}} = 1810 \cdot 1850 = 3,4, \text{ м}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{8,7} + 0,4 + \frac{1}{23}} = 1,7, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$Q_{\text{терезе}} = 1,7 \cdot 3,4 \cdot (22 + 40) \cdot 1 \cdot (1 + 0,1) = 394, \text{ Вт.}$$

Батыс жағынан

$$f_{\text{терезе}} = 1810 \cdot 1850 = 3,4, \text{ м}$$

$$k = \frac{1}{\frac{1}{8,7} + 0,4 + \frac{1}{23}} = 1,7, \text{ [К} \cdot \text{м}^2/\text{Вт]}$$

$$Q_{\text{терезе}} = 1,7 \cdot 3,4 \cdot (22 + 40) \cdot 1 \cdot (1 + 0,05) = 376, \text{ Вт.}$$

Жылу шығындарының қосындылары:

$$Q_{\text{шығ}} = Q_{\text{шег}} + Q_{\text{терезе}}, \text{ Вт;}$$

$$Q_{\text{болме шығ}} = (470 + 548) + (394 + 376) = 1788, \text{ Вт;}$$

Инфильтрацияны қоса алғанда, шығындар

$$Q_{\text{инф}} = Q_{\text{болме шығ}} \cdot 0,15, \text{ Вт;}$$

$$Q_{\text{инф}} = 1788 \cdot 0,15 = 268, \text{ Вт;}$$

$$\sum Q = 1788 + 268 = 2056, \text{ Вт.}$$

## 2.4 Жылыту жүйелері үшін сорғы жабдықтарын таңдау

Сорғы жабық циклде салқындатқыштың айналымын ұйымдастыруға арналған. Газ қазандығында жылу механикалық тәсіл үшін сорғылардың мынадай топтары көзделуі тиіс.

Wilo-TOP-S 30/10 EM PN6/10, бұрандалы қосылымы бар, қуатты реттеу үшін таңдалатын жылдамдық кезеңдері бар безсіз айналым сорғысы.

Барлық жылыту жүйелеріне, ауаны баптау жүйелеріне, жабық салқындату схемаларына және өнеркәсіптік айналым жүйелеріне қолдануға болады.

Кесте-2.1 – Wilo фирмасының орнатылған сорғы

Параметрлердің атаулары	Маркалары мен көрсеткіштері
<b>Жұмыс параметрлері</b>	
Айдалатын сұйықтықтың температурасы, $T_{\min}$	-20 °C
Айдалатын сұйықтықтың температурасы, $T_{\max}$	130 °C
Максималды жұмыс қысымы, $P_N$	10 бар
<b>Электр қозғалтқышы туралы мәліметтер</b>	
Пайда болған кедергісі	EN 61000-6-3
Шуға қарсы	EN 61000-6-2
Желі қосылымы	1~230 V, 50 Hz
Тұтыну қуаты, $P_{1 \max}$	390 Вт
Максималды айналу жиілігі, $n_{\max}$	2700 1/min
Номинальды ток, $I_N$	1,91 А
Электрқозғалтқышты қорғау классы	IPX4D
<b>Материалдары</b>	
Сорғы корпусы	Чугун
Жұмыс дөңгелегі	PP-LGF50
Вал	Тот баспайтын болат
Подшипник материалы	Көміртекті графит
<b>Орнату өлшемдері</b>	
Сору құбыры, $DN_s$	G 2
Қысыммен байланысы, $DN_d$	G 2
Орнату ұзындығы, $l_0$	180 мм
<b>Тапсырыс беру туралы ақпарат</b>	
Өнім	Wilo
Өнім атауы	TOP-S 30/10
Салмағы, m	6 кг
Артикуль номері	2066132

Жабдық және функциясы бойынша:

- 3 жылдамдық деңгейімен қуатты қолмен басқаруға болады;
- 1 фазалы электр қозғалтқышы бар сорғылар;
- Оңтайлы коррозиядан қорғау үшін катафорез жабыны бар сорғы;
- Жылу оқшаулағыш қаптамалары бар.

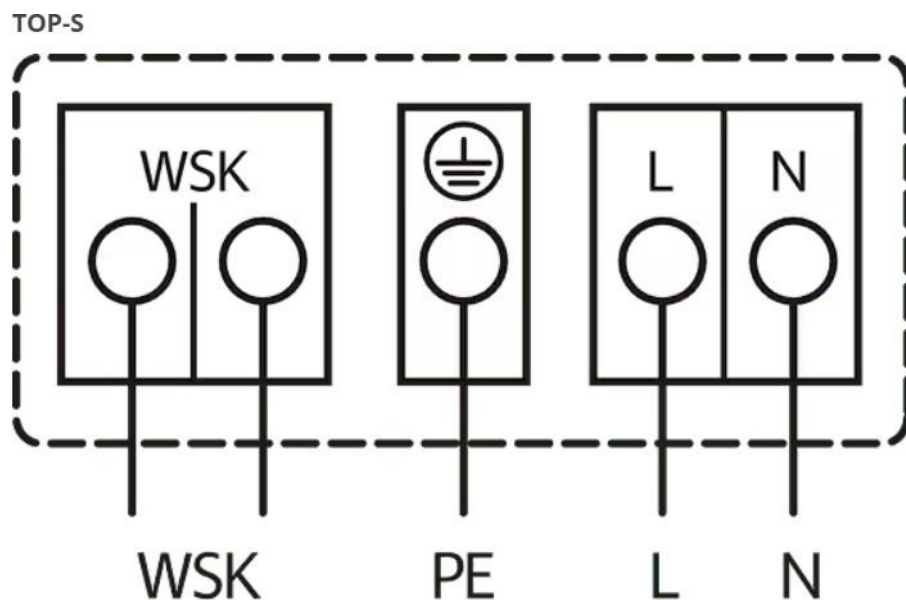


2.3 – сурет - TOP-S 30/10 қазандығының айналым сорғысы

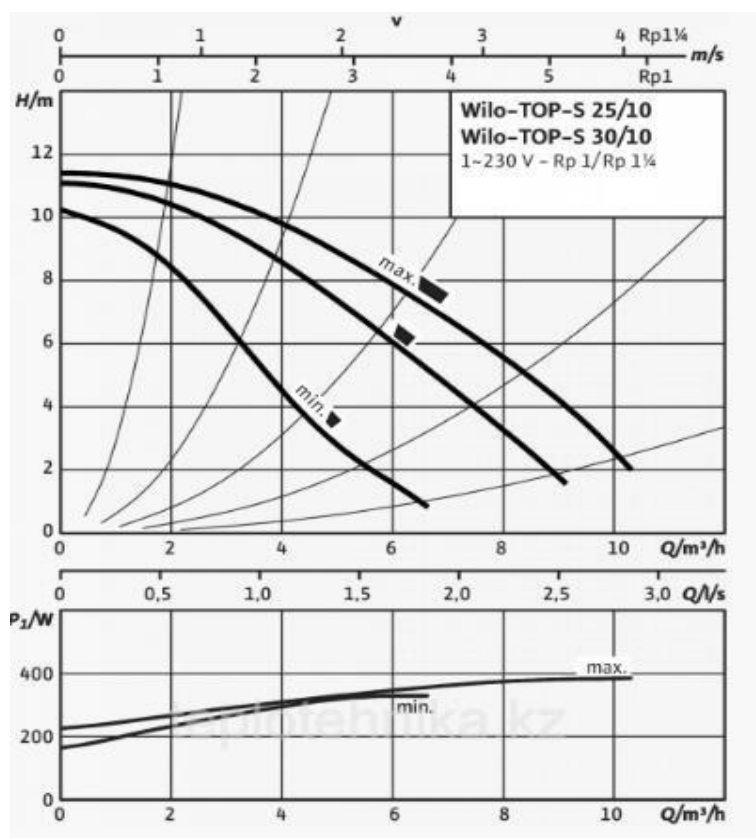


2.4 – сурет - ГВС Star-RS 30/8 қайта өңдеу сорғысы





2.5 – сурет - TOP-S 30/10 қазандығының айналым сорғысының электр желісіне қосылуы: WSK = ораманың қорғаныс контактісі



2.6 – сурет - TOP-S 30/10 қазандығының айналым сорғысының есептеу графигі

## 2.5 Қазандық контурының кеңейту цистернасын таңдау

Жобалауда таңдау жүргізу кезінде келесі бастапқы деректер ескеріледі:  
Жүйедегі су көлемі  $C = 500$  л.

Беру және кері магистральдағы судың максималды температурасы-  
 $95/70^{\circ}\text{C}$ .

Кеңейту бағындағы алдын ала қысым  $P_0=6$  бар

Судың орташа температурасын анықтаймыз біріншіден:

$$t_{\text{cp}} = \frac{95+70}{2} = 82,5^{\circ}\text{C} \quad (2.7)$$

(2.7) формуласы бойынша орташа температураның мәнін алдық.  
 $V_{\text{расш}}$  кеңейту көлемін келесі формула бойынша анықтаймыз [5]:

$$V_{\text{расш}} = V_{\text{сист}} \cdot K_{\text{расш}}, \text{ м}^3, \quad (2.8)$$

(2.8) формуласына мәндерді қойып есептейтін болсақ, келесі шешімге келеміз:

$$V_{\text{расш}} = 500 \cdot 0,038 = 19 \text{ м}^3$$

мұндағы  $K_{\text{расш}}$  - қызған кезде сұйықтықтың кеңею коэффициенті 0,038-ге тең.

$K_{\text{зап}}$  резервуарын толтыру коэффициентін анықтаймыз.  
формула бойынша:

$$K_{\text{зап}} = \frac{P_{\text{max}} - P_{\text{ст}}}{P_{\text{max}}} = \frac{(7+1) - (6+1)}{(7+1)} = 0.125 \quad (2.9)$$

мұндағы  $P_{\text{ст}}$ -жүйенің статикалық биіктігі, бар;

$P_{\text{max}}$  - жүйенің максималды биіктігі, бар.

Қор (коэффициент запаса) коэффициентін ескере отырып,  $V$  кеңейту цистернасының қажетті толық көлемін анықтаймыз:

$$V = \frac{1,25 \cdot V_{\text{расш}}}{K_{\text{зап}}} = \frac{1,25 \cdot 19}{0,12} = 197,9 \text{ м}^3 \quad (2.10)$$

мұндағы  $K_{\text{зап}}$  - бакты толтыру коэффициенті;

$V_{\text{расш}}$ - кеңейтудің есептік көлемі,  $\text{м}^3$

Келесі қорытындыға келетін болсақ, есептеуге сәйкес Flexcon CE 2 кеңейту цистернасын 200/1,5 таңдаймыз.

## 2.6 Түтін құбырын есептеу және таңдау

Түтін құбыры-қазандық агрегаттарынан отынның газ тәрізді жану өнімдерін атмосфераға шығаруға арналған тік құбыр. Шағын жылыту қазандықтарында түтін құбыры табиғи тартуды жасауға арналған, оның әсерінен жанармайдың жануы үшін ауа пешке түседі, ал түтін газдары одан шығарылады[8-9].

Бұл есептеу табиғи тартудың (самотяга) болуы тұрғысынан түтін құбырының диаметрі мен биіктігін нақтылау мақсатында жүргізілді. Қазандықтардың тұрақты жұмыс істеуіне арналған құбырдың өздігінен тартымы газ құбырлары мен құбырдың кедергісінен кемінде 20% жоғары болуы тиіс.

Есептеу үшін бастапқы деректер аламыз:

Қазандықтың өнімділігі-1,2 МВт

Қазанның ПӘКі-92%

Отын-табиғи газ  $Q_p^H = 8000$  ккал / м<sup>3</sup>

Сыртқы ауа температурасы -15 °С.

Есептеулер:

1) Түтін газдарының көлемін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$V_{\Gamma} = \frac{12,64 \cdot G_{\Gamma} (273 + t_{\text{yx.}\Gamma})}{273}, \frac{\text{м}^3}{\text{с}}, \quad (2.11)$$

мұндағы  $G_{\Gamma}$ -газ шығыны тең,  $74,6 \text{ м}^3/\text{сағ} = 0,02072222 \text{ м}^3/\text{с}$

$t_{\text{yx.}\Gamma}$ - шығатын газдардың температурасы 184°С-қа тең.

(2.11) формуласына қажетті шамаларды қойып есептеу жүргізсек:

$$V_{\Gamma} = \frac{12,64 \cdot 0,02072222(273 + 184)}{273} = 0,43 \text{ м}^3/\text{с}$$

2) Түтін газдарының шығу қимасының ауданын келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} = 0,07 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \quad (2.12)$$

мұндағы  $D$ -түтін құбырының диаметрі, м.

3) Түтін газдарының жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$\omega_k = \frac{v}{F} = \frac{0,43}{0,07} = 6,14 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \quad (2.13)$$

мұндағы F-түтін газдарының шығу қимасының ауданы, м / с.

4) Құбырдан шыққан түтін газдарының нақты салмағын анықтаймыз:

$$\gamma = \frac{\gamma_0 \cdot 273}{273 + t_{\text{ух.г}}} = \frac{1,29 \cdot 273}{273 + 184} = 0,770 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (2.14)$$

мұндағы  $\gamma_0$ - 760 мм.сын.бағ қысымдағы құрғақ ауа үшін °C температурада меншікті салмақ  $1,29 \text{ кг/м}^3$  тең;

$t_{\text{ух.г}}$ - шығатын газдардың температурасы  $184^\circ\text{C}$ -қа тең.

5) Құбырдың шығысындағы түтін газдарының тығыздығын анықтаймыз:

$$\rho = \frac{\rho_0 \cdot 273}{273 + t_{\text{ух.г}}} = \frac{0,132 \cdot 273}{273 + 184} = 0,078 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (2.15)$$

мұндағы  $\rho_0$ - 760 мм.сын.бағ қысымдағы құрғақ ауа үшін тығыздық  $0,132 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$  тең °C температурадағы мәні;

$t_{\text{ух.г}}$ - шығатын газдардың температурасы  $184^\circ\text{C}$ -қа тең.

б) Жергілікті қарсылықты анықтаңыз:

Динамикалық қысым үшін

$$h_d = \frac{\omega^2 \cdot \gamma}{2 \cdot g} = \frac{6,14^2 \cdot 0,770}{2 \cdot 9,81} = 1,47 \text{ мм. су. бағ}, \quad (2.16)$$

мұндағы  $\omega$ -түтін құбырындағы түтін газдарының жылдамдығы, м/с;

$\gamma$ -құбырдан шығудағы түтін газының үлес салмағы,  $\text{кг/м}^3$ ;

$g$ -еркін түсу үдеуі,  $\text{м}^2/\text{с}$ .

Қорытындыласақ, жобалау бойынша түтін құбыры Ду 300, 6 м кабылданды. Шығарылатын газдардың максималды температурасы  $350^\circ\text{C}$ , минималды  $40^\circ\text{C}$ . Қызмет ету мерзімі кемінде 10 жылды құрайды.

### **3 Қауіпсіздік жағдайларды алдын-ала алу және төтенше жағдайлардағы инженерлік талаптар**

Бұл бөлімде ықтимал қауіптер талданады, сонымен қатар жұмыс орнында қауіптерге ұшырауды азайту жолдарын қарастырамыз. Жұмыстың бұл бөлімі инженердің жұмыс орнындағы қысым күтілетін дыбыс деңгейін есептейді.

Есептеулерде көрсеткендей, «проблемалық» пайдаланушыларының жұмыс орнындағы негізгі факторлары:

- жұмыс орны орналасқан бөлмедегі ауа температурасы;
- электромагниттік өріс;
- дисплейдің жарықтандырылуы;
- ауада иондардың болуы және т.б.

Дипломдық жұмысты жобалаудың өртке қарсы және жарылысқа қауіпсіз нормаларының және объектіні пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз ететін басқа да іс-шаралардың талаптарына сәйкес әзірленген [7].

Жұмыста еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша шаралар қарастырылған:

- газ құбырларының жұмыс режимінің технологиялық параметрлерін сақтау;
- жұмыстарды қауіпсіз жүргізу жөніндегі қағидаларды, нормаларды, ережелерді, басшылық материалдарды сақтау;
- газдың ағып кетуін тиімді бақылау;
- жұмыс жүргізудің қауіпсіз әдістеріне оқыту, қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулықтармен танысу.

Жоба жобалаудың өртке қарсы және жарылысқа қауіпсіз нормаларының және Объектіні пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз ететін басқа да іс-шаралардың талаптарына сәйкес әзірленген.

#### **3.1 Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұрғын үй жайын қойылатын талаптар**

Газ қазандығына іргелес жатқан барлық өндірістік аумақтар тәртіп пен тазалықта сақталуы керек, оларда жиналған өндірістік қалдықтар тез арада шығарылуы керек. Қазандық ішінде жеткілікті жарықтандыру қамтамасыз етілуі керек.

Газ қазандықтарының үй-жайларында кез келген жанғыш материалдар мен заттарды сақтауға тыйым салынады. Құбырлар қатып қалғанда, оларды тек бу немесе ыстық су арқылы жылытуға болады. Ашық отты пайдалануға қатаң тыйым салынады.

Киім мен майлы шүберектерді құбырлар мен қазандықтарда сақтауға немесе кептіруге болмайды. Қазандықта тазалау материалы болса, оны тығыз жабылатын қақпағы бар металл контейнерде сақтауға болады.

Газ қазандықтарының ішінде тұрмыстық электр құрылғыларын пайдалануға тыйым салынады!!

Есіктерде жауапты тұлғаны, оның лауазымын және байланыс телефонын көрсететін белгі қойылуы керек.

Газдың ағып кетуі жағдайында бөлмедегі газ концентрациясының жоғарылауы үшін автоматты сигнал беруді қамтамасыз ету керек.

Өрт қауіпсіздігі ұйым басшылығының басты міндеті болып табылатын газ қазандығы орналасқан ғимаратқа өтетін жолдар өрт кезіндегі суық мезгілде мұз бен қардан тазартылуы керек, осылайша өрт сөндіру автомобильдерінің кедергісіз өтуі қамтамасыз етіледі. қамтамасыз етілген. Қазандық есіктерді құлыптау арқылы үшінші тұлғалардың кіруінен сенімді қорғалуы керек, оның кілті жауапты тұлғада және күзетпен сақталуы керек.

Газ қазандығындағы өрт қауіпсіздігі түтігі (мұржалар) және желдету камераларын пайдалану мен жөндеуге байланысты. Нормативтік құжаттамаға сәйкес бұл құрамдас бөліктер келесі кезеңдерде тексеріліп, тазалануы керек:

- Жылыту маусымының алдында (тамызда) - мұржаларды шаңнан, күйеден тазарту, желдету камераларындағы ағынды тексеру.

- Тоқсанына бір рет – кірпіш түтін мұржаларын тазалау.

- Жылына бір рет желдету камералары құрылымдық тұтастығын тексеріп, жиналған шаңнан тазартылуы керек.

Бу немесе ыстық су шығаратын қондырғылар қазандық қондырғылары деп аталады. Мақсатына байланысты олар жылыту, жылыту және өндіріс болып табылады. Орналастыру орны бойынша қондырғылар: жеке тұрған, басқа мақсаттағы ғимараттарға жапсарлас және басқа мақсаттағы ғимараттарға жапсарлас болып бөлінеді.

Қазандық қондырғыларын жобалау және пайдалану сатысында олардың өрт қауіпсіздігі қазандық қондырғыларын жобалау жөніндегі құрылыс нормалары мен қағидаларында және бу және су жылыту қазандықтарын орнату және қауіпсіз пайдалану қағидаларында жазылған өртке қарсы талаптарды сақтау арқылы қамтамасыз етіледі.

Қазандықтағы өрт, оттықтағы газдардың жарылысы және қазандықтың газ құбырлары кезіндегі оператордың іс-әрекеті. Өрт қазандыққа қауіп төндірген немесе қазандықтың өзінде пайда болған жағдайларда қазандықтарды толық тоқтату және олардың жарылуының алдын алу шараларын қабылдау қажет. Ол үшін тиек сақтандырғыш клапанын, енгізудегі ысырманы, сондай-ақ барлық крандар мен ысырмаларды жабу қажет. Үрлеу шырақтарының шүмектерін ашу және отты сөндіру шараларын қабылдау. Өрт сөндіру командасын шақырыңыз.

Қазандықта өрт болған жағдайда өртке қарсы құрал-саймандар: сыйымдылығы  $0,5 \text{ м}^3$  құрғақ құм жәшік және екі болат күрек, киіз немесе көрпе, су құбыры кранына арналған шланг болуы тиіс [7].

Газ жарылысы пеште немесе газ өткізгіштердің жоғарғы бөлігінде болуы мүмкін. Газ құбырларында газдың жарылуы кезінде қысым жоғарылайды және қабықтың бұзылуы мүмкін. Бұл уақытта оттықта от жағу есігі ашық кезде

қарау және тиеу саңылауларынан немесе есіктері жабық болған кезде саңылаулар арқылы жалын шығады, бұл қазандықтың қызмет көрсетуші персоналына қауіп төндіреді. Қазандықтың оттығында немесе газ жолдарында газ жарылысы кезінде қызмет көрсетуші персонал оның жұмысын тоқтатуға және бұл туралы қазандыққа жауапты адамға баяндауға міндетті.

Қазандықтар жеке ғимараттарда да, олардан брендмауэрмен бөлінген өндірістік ғимараттарға тікелей жанасатын үй-жайларда да орнатылуы мүмкін. Қазандықтарды: адамдар жиналуы мүмкін үй-жайлардың астына; жанғыш материалдар қоймасының астында орналасқан үй-жайларға; қазандықтың өзіне арналған отынды қоспағанда, жанғыш материалдар қоймасына іргелес үй-жайларға орнатуға тыйым салынады.

Қазандығы бар үй-жайлардың едендерін отқа төзімді, тайғанамайтын материалдардан (бетон) дайындау қажет. Еденнің ауданы 200 м - ге дейінгі қазандықтарда еденнің ауданы 200 м-ден асатын бір шығу жолын, ғимараттың әртүрлі жағында орналасқан екі шығу жолын орнатуға жол беріледі. Үй-жайлардағы есіктер жеңіл және тек сыртқа қарай ашылуы тиіс. Үй-жайдан шығу тамбурмен немесе үй-жайға дұрыс ауаның түсуіне кедергі жасайтын басқа құрылғымен жабдықталуы тиіс.

Жабдықты орнату кезінде қабырғалар мен жабдықтар арасындағы қажетті қашықтықты сақтау керек. Сонымен, қазандықтардың алдыңғы жағынан немесе бағананың шығыңқы бөліктерінен қарама-қарсы қабырғаға дейінгі қашықтық кемінде 3 метр болуы керек. Газ-сұйық отындағы қазандықтар үшін бұл қашықтық кемінде 2 метр болуы тиіс. Бұл ретте газ жанарғылары мен сұйық отынға арналған форсункалардың шығып тұрған бөліктерінен қабырғаға дейінгі қашықтық кемінде 1 метр болуы тиіс [7-10].

Сорғыларды, желдеткіштерді және т.б. орнату кезінде қазандардың алдыңғы сызығының алдында еркін өту жолдарының ені кемінде 1,5 м болуы тиіс, қазандар арасындағы және қазандар мен қабырға арасындағы өту жолдарының ені кемінде 1 м болуы тиіс. Қазандықта қатты отын қорын жеткізу, түсіру және орналастыру қызмет көрсетуші персоналдың жұмысына кедергі келтірмеуі тиіс.

### **3.2 Төтенше жағдайды жою жоспарын әзірлеу**

Газ қазандығын ұйымдастыру үшін бұйрықпен тағайындалған және газ қазандығының қауіпсіздігіне жауапты адам газ қазандығы үшін өрт сөндіру жоспарын құруға міндетті. Құжатты әзірлеуді бастамас бұрын, қауіп көздерін анықтау керек, содан кейін әрбір мүмкін жағдайды нақтылап, қызметкерлер мен төтенше жағдайлар қызметінің міндеттерін бөлу керек.

Қазандықтың ішінде газдың жарылу мүмкіндігі. Бұл жағдай қазандықтағы газды жағу технологиясының бұзылуына байланысты орын алады. Бұл жағдайдағы бірінші әрекет - қазандыққа газ ағынын шектеу, яғни. әдетте ғимараттың сыртында орналасқан клапанды өшіру. Содан кейін

апаттық газ қызметі мен өрт сөндіру қызметін шақырып, олар келгенге дейін қызметкерлерді эвакуациялау және өртті жою шараларын қабылдау қажет.

Газ қазандығындағы өртті сөндірудің оперативті жоспарында өрттің оттықтан бөлініп шығуы да бар. Бұл жағдайда апаттың себебі оттыққа ауа мен газ қозғалысының дұрыс емес бағыты болып табылады. Мұнда бірінші және өте маңызды әрекет - құбырлар арқылы газ ағынын болдырмау, сондықтан кіріс клапанын жабу керек. Осыдан кейін біз өрт сөндіру бөлімі келгенге дейін газ қазандығындағы өртті дербес сөндіруге болады. Осы сәтте бөлме жану процесін қоздыратын оттегінің еркін ағынынан сенімді түрде қорғалуы керек.

Жарылысқа және өрттің одан әрі дамуына әкелуі мүмкін құбырдың зақымдануы. Ол үшін құбырдың бүкіл ұзындығы механикалық әсерлерден қорғалуы керек және жыл сайын мамандандырылған ұйыммен тексерілуі керек. Құбырдың қысымы төмендесе, біз дереу кіріс клапанын жабуымыз керек, содан кейін апаттық газ қызметін шақырып және мүмкіндігінше өртті өзіміз өшіреміз.

Жоспарға қосымша жауапты адам газ қазандығындағы өрт қауіпсіздігі бойынша нұсқаулықтарды әзірлеуі және бекітуі керек. Бұл құжатта тұрғын үй-жайларды пайдалану және ұстау ережелері, құрылымдық элементтерді бақылау мерзімдері туралы ақпарат болуы керек. Сондай-ақ, газ қазандығына арналған өрт қауіпсіздігі бойынша нұсқаулықта қызметкерлердің жазатайым оқиға кезінде әрекет ету алгоритмі болуы керек.

Газ регуляторлық пункті шкафтық (ГРПШ) және БМҚ алаңдары көп пәтерлі тұрғын үйге тікелей жақын жерде, ашық және құрылыстан бос алаңда, қоршауда орналастырылады. БМҚ-сэндвич-панельдерден жасалған қабырға конструкциясымен толық зауыттық әзірліктегі қазандық қондырғы, объектіні жылытуға, ыстық сумен жабдықтауға арналған. Барлық технологиялық жабдықтар зауытта жасалған блокта орналасқан.

Жылумен жабдықтау-БМҚ құрылысы кезеңінде қарастырылмаған, пайдалану кезеңінде қазандық жабдықтарының, құбырларының және газ құбырларының жылу шығындары есебінен қарастырылған. Электрмен жабдықтау-қолданыстағы желілерден. Құрылыс кезеңінде шаруашылық-тұрмыстық және техникалық мұқтаждарға сумен жабдықтау сырттан әкелінеді, пайдалану кезеңінде – жұмыс істеп тұрған алаңшылық желіден (сумен жабдықтау көзі – қалалық желілер).

Ауа бассейнінің кезеңге зиянды заттармен ластануының есептеулері құрылыс ең қолайсыз жағдайларда жүзеге асырылады, сондықтан нақты жер бетіндегі концентрациялар есептелгеннен аспайды. Нәтижелерді талдау жақын орналасқан қоныстану аймағында құрылыс алаңының көздерінің шығарындыларымен пайда болатын ластаушы заттардың жер бетіндегі концентрациясы 1 шекті рұқсат етілген концентрациясынан (ШРК) аз болатындығын көрсетті.

Құрылыс кезеңінде шу мен дірілдің негізгі көздері құрылыс аумағында жұмыс істейтін жабдықтар мен арнайы техника болып табылады, жұмыс орындарындағы дыбыстың баламалы деңгейі бойынша шу деңгейі шамалы



және ұзақтығы бойынша – қысқа мерзімді. Құрылыс жабдығының дыбыс қысымы мен дірілінің деңгейі рұқсат етілгеннен аспайды. Бұл факторлардың адамдарға зиянды әсері құрылыс-монтаждау жұмыстарының кезеңдерін өткізу мерзімдерімен шектелген қысқа мерзімді сипатқа ие болады, маңыздылығы бойынша – болмашы [11].

Қаралып отырған объектіде улы және химиялық белсенді заттар пайдаланылмайды, олар тасымалдау кезінде кездейсоқ төгіліп, шашыраған кезде, топыраққа түскен кезде жер үсті және жер асты суларына зиянды әсер етуі мүмкін. Топыраққа шығарылуы мүмкін және осылайша жер асты суларының ластану көзі бола алатын зиянды улы өндірістік ағындар жоқ.

### 3.3 Тұрғын үй ғимараттың жылу жүйесінің гидравликалық есебі

Жылыту жүйесінің гидравликалық есебінің мақсаты салқындатқыш қималарының диаметрлері қол жетімді қысым болатындай етіп жол бойындағы барлық қарсылық күштерін жеңуге жеткілікті таңдау болып табылады.

Дипломдық жобада негізгі циркуляциялық сақинаның секциялары және екіншілік диаметрлері сақиналар, сондай-ақ негізгі сақинамен байланыстыру диаметрлердің гидравликалық есебі орындалды. Басқа бөліктердің диаметрлері жүйелер рұқсат етілген жылдамдықпен және жылулық жүктемемен анықталады.

Тік қос құбырлы сорғы үшін есептік сақина ретінде салқындатқыштың тұйық қозғалысы бар жүйелер біз сақинаны қабылдаймыз, ең жүктелген және қашықтағы жоғарғы жылыту арқылы өтеді.

Негізгі циркуляциялық сақинаға қосылған бүкіл үй-жайларға таратуға арналған көлденең тармақтар болып келеді.

Жылыту жүйесінің жүйесіндегі, тармақтағы немесе көтергіштегі салқындатқыштың ағыны келесідей формуламен анықталады:

$$G = \frac{\sum Q \cdot 3,6}{c \cdot \Delta t}, \text{ кг/сағ} \quad (3.1)$$

мұндағы  $\sum Q$  – салқындатқышпен қамтамасыз етілген есептік жылу шығыны, Вт. Ол тармақталған немесе көтергіш жүйелер болып келеді;

$c$  – судың меншікті жылу сыйымдылығы, ол 4,187 кДЖ/(кг·°С) тең;

$\Delta t$  – кіріс және шығыстағы салқындатқыштың температура айырмашылығы, °С. Ол тармақталған немесе көтергіш жүйелер екі құбырлы жүйеде болады:

$$\Delta t = const = 95 - 70 = 25^{\circ}\text{C};$$

Екі құбырлы жылыту жүйесінде есептік айналым қысымы болып табылады, ол келесідей формуламен анықталады:

$$\Delta P_{есеп} = \Delta P_{сорғы} + 0,4 \cdot \Delta P_{табиғи}, \text{ Па} \quad (3.2)$$

мұндағы  $\Delta P_{сорғы}$  – циркуляциялық сорғы үшін жасалған қысым, жүйеде қажетті су ағынын қамтамасыз етеді; 3000 Па;

$\Delta P_{табиғи}$  – табиғи айналым қысымы, Па:

$$\Delta P_{табиғи} = \Delta P_{табиғи \text{ құрылғы}} + \Delta P_{табиғи \text{ құбыр}}, \text{ Па} \quad (3.3)$$

мұндағы  $\Delta P_{табиғи \text{ құрылғы}}$  – пайда болатын табиғи айналым қысымы, құрылғыдағы салқындатқыштың салқындауына байланысты, Па;

$\Delta P_{табиғи \text{ құбыр}}$  – пайда болатын табиғи айналым қысымы, құбырлардағы салқындатқыштың салқындауына байланысты, Па.

Табиғи айналым құрылғыдағы салқындатқыштың салқындауы қысымынан туындайды, Па. Ол келесідей формуламен анықталады:

$$\Delta P_{табиғи \text{ құрылғы}} = \beta \cdot g \cdot h_1 \cdot (t_{ж} - t_{к}), \text{ Па} \quad (3.4)$$

мұндағы  $\beta$  – су температурасының төмендеуіне байланысты орташа тығыздықтың өсуі, ол 1 °С-қа, 0,64 кг/(м<sup>3</sup>·°С);

$g$  – гравитациялық үдеу 9,81 м/с<sup>2</sup> тең;

$h_1$  – шартты салқындату орталықтары арасындағы тік қашықтық төменгі қабаттағы филиалда немесе жылыту құрылғысында және жүйеде жылыту, м;

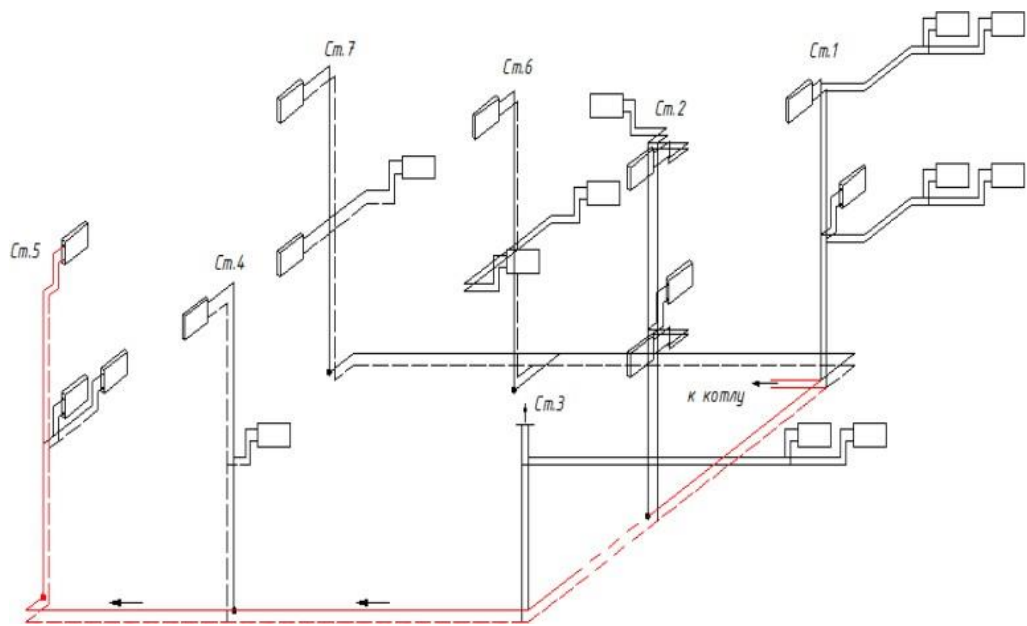
$t_{ж}$  – жеткізу желісіндегі су температурасы, °С;

$t_{к}$  – қайтару желісіндегі су температурасы, °С.

Циркуляциялық сақинадағы құбырлардың диаметрін таңдағанда, келесіден бастаймыз, қабылданған су шығыны және спецификацияның орташа жуық мәні қысымның сызықтық шығыны  $R_{сыз}$ , Па/м, ол келесідей формула бойынша анықталады:

$$R_{сыз} = \frac{0,65 \cdot \Delta P_p}{\sum l}, \text{ Па/м} \quad (3.5)$$

мұндағы  $\sum l$  – тізбектей қосылған қималардың жалпы ұзындығы, негізгі циркуляциялық сақинаның құрамдас бөліктері, м;



3.1 – сурет - Негізгі айналым сақинасын көрсететін жылу жүйесінің схемасы

Кесте-3.1 - Магистральдың жергілікті кедергілерінің коэффициенттері айналым сақинасы

Аумақ	Кері тарту	Клапан (Вентиль)	Өтуге арналған тройник	Тарту	Кеңейтілу
1	0,8	6,7	1,2		
2			2,5	0,2	
3	0,8		2,5		
4			2,5		
5			2,5		
6			2,5		
7	0,8		2,5	0,2	
8			3,5		
9			3,5		
10			3,5		
11	0,8		3,5		
12			3,5		
13			3,5		
14			3,5		
15			3,7	0,2	
16			3,5		0,2
17			3,7		
18			3,7		
19	0,8	6,7	1,2		

Жүйенің басқа бөлімдерінің жергілікті кедергі коэффициенттері жылыту дәл осылай анықталады. Жылыту жүйесінің гидравликалық есебі 3.2-кестеде жинақталған.

Кесте-3.2 – Жылу жүйесінің гидравликалық есебі

№	G, кг/сағ	L, м	D <sub>y</sub> , мм	W, м/с	R, Па/м	Rl, Па	Ση	Z, Па	Rl+Z, Па
Негізгі айналым сақинасы									
1	1695,61	2,2	40	0,185	56,7	124,7	8,7	142,8	267,5
2	866,69	4,2	32	0,205	47,4	199,1	2,7	54,4	253,5
3	693,19	3,3	32	0,180	41,2	136,0	3,3	51,3	187,2
4	414,41	11,4	25	0,160	48,7	555,2	2,5	30,7	585,9
5	244,20	11,3	25	0,152	42,3	478,0	2,5	27,7	50,57
6	125,70	6,4	20	0,125	22,5	144,0	9,2	68,9	212,9
7	244,20	11,3	25	0,150	42,3	478,0	2,5	27,0	505,0
8	414,41	11,4	25	0,135	48,7	555,2	2,5	21,8	577,0
9	693,19	3,3	32	0,130	41,2	136,0	3,3	26,7	162,7
10	866,69	4,2	32	0,125	47,4	199,1	2,7	20,2	219,3
11	1695,61	2,2	40	0,118	56,7	124,7	8,7	58,1	182,8

### 3.4 Блок модульді қазандықтардың артықшылықтары мен кемшіліктері

Көптеген кәсіпкерлер инженерлік жүйенің дәл осы нұсқасына мән береді. Өйткені оның келесі артықшылықтары бар [11-14]:

- Құрастыру жылдамдығы мен жеңілдігі. Құрылғының барлық бөліктері зауыттық конфигурацияға ие болғандықтан, оларды кішкене бөліктерден жинаудың қажеті жоқ, барлық жүйелерді қажетті ретпен қою жеткілікті;

- Шағын салмағы. Бұл үлкен плюс, өйткені ауыр іргетас салудың қажеті жоқ. Сондай-ақ, бұл құрылымды шатырға немесе арнайы кеңейтімдерге орналастыруға мүмкіндік береді;

- Кепілдік міндеттемелер. Өндіруші жабдыққа жауапты болғандықтан, жүйеде барлық түйіндер кепілдікте жүріп отырады;

- Басқарудың қарапайымдылығы. Әдетте блоктар қарапайым адамдар үшін жасалады, сондықтан олар ыңғайлы және қарабайыр дизайнға ие,

- Жоғары жылу өнімділігі;

- Тиімділік тұрғысынан өте жоғары. Жанармай шығындары ірі өнеркәсіптік қазандықтарды жобалауға қарағанда аз болады;

- Көптеген процестерді автоматтандыру. Бұл қашықтан бақылауды және қондырғылардың жұмысына тікелей жеке араласудың болмауын қамтамасыз етеді.

- Қондырғының жылыту объектісіне жақындығы. Тұрақты ірі ғимараттар, әдетте, жылытылатын бөлмеден алыс орналасқан, ал блоктар ең жақын диапазонда болуы мүмкін. Бұл жылу беру уақытын үнемдейді, әдетте Құбырларды төсеу кезінде пайда болатын жылу шығынын азайтады;

- Жылу трассаларының құрылысы мен қызмет көрсетуде үнемдеу. Ыңғайлы басқару панелі және қарапайым электр схемасы құрылғының жұмысын тіпті кәсіби емес электрикке, қарапайым пайдаланушыға түсінуге мүмкіндік береді;

- Салыстырмалы арзан. Үлкен қазандық құрылысқа, қауіпсіздік нормаларын қамтамасыз етуге, арнайы аумақты сатып алуға, басқарушы органдармен келісуге шығындарды талап етеді. Модуль құнын тек қана жобалау 95 млн тенгені құрайды;

- Талаптар санының аздығы. Пайдалану кезінде түйіндердің жұмысын бақылау және жылына бір рет, жақсырақ жазда, Қондырғыға қызмет көрсету – бүкіл инженерлік жүйені масштаб пен күйіктен тазарту маңызды.

Сонымен, блокты-модульдік қазандықтардың кемшіліктері қандай [15-16]?

- біріншіден, әр жеке қазандықтың жабдықтары әрдайым автоматты түрде реттеуге арналған құралдармен және бұйымдармен жабдықталған. Бір жағынан, бұл артықшылық, ал кемшілігі-барлық автоматика жақсы жағдайда сақталуы керек. Егер Бақылау-өлшеу аспаптары істен шықса немесе нақты көрсеткіштерден мүлдем өзгеше дұрыс емес көрсеткіштер бере бастаса – қазандықтың жұмысы, сондай-ақ объектіні тұтастай жылумен жабдықтау бұзылуы мүмкін;

- пайдаланушы ұйым үшін қызметкерлердің жалақысына жұмсалатын шығындардың төмендеуі плюс ретінде болады. Бірақ, модульдік автоматтандырылған қазандық орнатылған жағдайда, ескі қазандықтың қызмет көрсетуші персоналы жұмыстан босатылады. Қызметкерлер қажетсіз болып қалады, бұл қызметкерлердің өздері үшін жағымды сәт деп айтуға болмайды;

- кепілдік мерзімі өткеннен кейін газ жабдығын жөндеуге немесе қазандықты ауыстыруға жоғары шығындарды қажет етеді;

Блок-модульдік қазандықтың ішінде өте аз орын бар, сәйкесінше, жабдыққа қызмет көрсету үшін өте аз орын қалады.

Қазандықты қолданыстағы ғимараттың немесе үй-жайдың ішінде орналастыру мүмкін болған жағдайда, БМҚ салу кезінде күрделі шығындардың құны 25-35% - ға жоғары.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс барысында тұрғын үй ғимаратында қолайлы микроклиматты қамтамасыз ету үшін жылыту жүйелері қарастырылды.

Зерттеу объектісі ғимараттың жылу жүйесі болып табылады. Қойылған мақсатқа жету үшін жобада келесідей тапсырмалар шешілді:

- жоспар, құрылыс бойынша жылу жүйесін қадағалау;
- жылыту жүйесінің аксонометриялық схемасы;
- санитарлық орналастыру аспаптар мен өшіру клапандары;

Біз суды жылыту жүйесін пайдалануды қарастырдық. Жүйенің құбырлары жасырын түрде салынған. Көтергіштер және құрылғыларға қосылымдар толығымен құрылыс құрылымдарына енгізілген.

Мен жеткізу құбырын қайтару құбырының оң жағына қойдым. Жүйе көтергіштері жылу жүйелері сыртқы қоршаулар арқылы қалыптасқан бұрыштарға орналастырылған және де келесілер қарастырылды:

- қоршау құрылымдарының жылутехникалық есептеулері жүргізілді;
- тұрғын үй ғимараттың жылыту жүйелері жылу режимі, жылу және гидравликалық есептеулер анықталды.

Бұл жұмыстың нәтижелерін әзірлеуде жылу жүйесінің жұмыс жобасы пайдалануға болады. Ал зерттеу нысаны БМК жалпы қуаты 1200 кВт, "Buderus" Германия фирмасының Logano SK 755 2\*600 кВт қазандықтарында (отын түрі – газ, дизель отыны (резерв)) түтін шығару жүйесімен жиынтықталған.

Дипломдық жұмыстың арқасында осы шағын блокті-модульді қазандықты жобалағанда келесі шарттар қарастырылды. Ол жылу тұтынудың маусымдық және жылдық кестесі, ал күрт өзгеретін технологиялық жүктеме кезінде - жылу тұтынудың қосымша тәуліктік кестесі, жағылатын отынның түрі және оның құны, сондай-ақ жылутасымалдағыштың түрі мен параметрлері.

Осы дипломдық жобалаудың арқасында жылу тұтынудың әр түрлі түрлерін есептеу әдістерін меңгеруге, жылу беруді реттеу тәсілдерін зерделеуге, жылу желілері құбырларының гидравликалық есептеулерін орындауға, техникалық пен анықтамалық және нормативтік әдебиеттерді пайдалану бойынша дағдыларды игеруге мүмкіндік береді.

Блоктық қазандық технологиялары, пайдаланудың қарапайымдылығына, төзімділігіне және қолайлылығына қарамастан, аса қауіпті күрделі жабдық болып табылады, әсіресе, егер отын ретінде газ әрекет ететін болса. Сондықтан мұндай қазандық қондырғыларын жобалау, салу және сервистік қызмет көрсету кәсіби мамандардың қатысуын талап етеді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы, 2000. – 31с.
- 2 СНиП 2.04.05-91 Отопление, Вентиляция и Кондиционирование, 2000.– 81 с.
- 3 СНиП II-3-79 Строительная теплотехника, 2008.– 49 с.
- 4 Стомахина Г. И., Бобровицкий И. И., Малявина Е. Г. и др. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Коттеджи: Справочное пособие.– М.: Пантори, 2003.– 308 с.
- 5 Газоснабжение: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Е.В. Сыцялко. - Вологда: ВоГТУ, 2012. - 40 с.
- 6 Ионин, А.А. Газоснабжение: учеб.для вузов / А.А. Ионин. - Москва: Стройиздат, 2009. - 439 с.
- 7 СНиП РК Б.2.2-1-96 Планировка и застройка районов индивидуального жилищного строительства СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
- 8 Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности" РК
- 9 Безопасность жизнедеятельности: Учеб.для техн. спец. вузов. В. Белов, В. А.Девисилов, А. Ф. Козьяков и др. Под. ред. С. В Белова. 5 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2006.
- 10 Охрана окружающей среды: Учеб.для техн. спец. вузов. В. Белов, Ф.А. Барбинов , А . Ф . Козьяков и др.Под . ред. С. В Белова .2 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2006.
- 11 Сибаров Ю.Г. Охрана труда в вычислительных центрах: Учебное пособие.- М., 1990. -199 с.
- 12 Астраханцева И.А., Голованова Л.В., Зубова М.В. Экономика и управление энергетическими предприятиями. Красноярск. СФУ 2013. Электронное издание.
- 13 Безопасность жизнедеятельности: Учеб.для техн. спец. вузов. В. Белов, В. А.Девисилов, А. Ф. Козьяков и др. Под. ред. С. В Белова. 5 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2006.
- 14 Охрана окружающей среды: Учеб.для техн. спец. вузов. В. Белов, Ф.А. Барбинов , А . Ф . Козьяков и др.Под . ред. С. В Белова .2 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2006.
- 15 Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер. Қазақстан республикасының жобалау жұмыстарына арналған еңбек шығындарының нормалары.
- 16 СТ КазННТУ – 09 – 2023. Работы учебные, общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы КазННТУ, 2023.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ  
«Қ.И. СӘТПАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»

«12» маусым 2024 ж.

Қазақстан Республикасы

«Сәтпаев университеті»

коммерциялық емес акционерлік қоғам

6B07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша  
4 курс оқитын

Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

«Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын  
жобалау» тақырыбындағы дипломдық жобасына пікірі

**СЫН - ПІКІРІ**

Бұл дипломдық жұмыста тұрғын үй ғимаратында жылу жүйесі алынып, жылыту қазандығын жобалаған. Тұрғын үй бойынша жылу жүйесін қадағалау жылыту жүйесінің схемасын салып, жылутехникалық есептеулер жасап, тұрғын үй жылу режимін анықтап, жылу және гидравликалық жылу жүйесін есептеулер жүргізілген. Тұрақты жылу жағдайлары бар ғимараттарда, құрылыстарда және тұрғын үй-жайларда температураны берілген деңгейде ұстау үшін жылу шығыны салыстырылған және жұмыс тұрақты күйдегі жылуды енгізу ең үлкен жылу тапшылығына сай жүргізілген.

Дипломдық жұмыстың барысында тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалауда, осы шағын блокті-модульді қазандықты толығымен жобалап қарастырған. Сонымен қатар жұмыста зерттеу материалдары және есептермен қатар болашақты қарастыруға маңызды теориялық мәліметтер де баршылық.

Жұмыстың өзектілігі үлкен қызығушылықпен анықталған, қазіргі заманғы жылумен жабдықтау жүйелері, мұның даму перспективалары өнеркәсіп тиімділігін арттыру, экологиялық тазалық және жылу қондырғыларының тиімділігі толығымен қарастырып, талқылаған.

**Жұмыс бойынша ескерту:**

Дипломдық жұмыстың тексінде кездесетін техникалық қателер мен сілтемелердің жетімсіздіктері, оның мазмұндылығымен құдылық бағасын төмендетпейді.

**Жұмысты бағалау:**

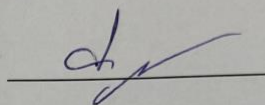


**Жұмысты бағалау:**

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылау негізінде Satbayev University –нің 6B07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша түлегі Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы техника және технологиялар бакалавр дәрежесіне лайық, ал дипломдық жұмыс бойынша 95% (А) бағалауға болады деп санаймын.

Пікір беруші:

«Алматы энергетика және  
байланыс университеті»  
«ЖЭҚ» кафедрасының доценті,  
тех. ғыл. канд.



М.Е. Туманов

«12» 06 2024 ж.

Қолтаңбаны растаймын  
Подпись заверяю

Қызметі: М.Е. Туманов аты-жаны: Туманов М.Е.  
«12» 06 2024



## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Қазақстан Республикасы

«Сәтпаев университеті»

коммерциялық емес акционерлік қоғам

6B07101 – «Энергетика» мамандығы бойынша 4 курс оқитын

Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

«Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау» тақырыбындағы дипломдық жобасына пікірі

Дипломдық жұмыс бойынша Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау мақсатында қуаты 2,6 МВт блоктық-модульдік қазандықты жеткізу, монтаждау және іске қосуды қарастырған. Бұл қазандықта отын сұйытылған газ қолданылған және де қазандықтың жұмысымен бірдей-отын қазандықтарда жанып, жылу тасымалдағышты қыздырған, содан кейін ол объектіге жеткізіліп отырған. Сонымен қатар жылу тұтынудың маусымдық және жылдық кестесін, өзгеретін технологиялық жүктеме кезінде - жылу тұтынудың қосымша тәуліктік кестесін құрып, жағылатын отынның түрі және оның құнын, сондай-ақ жылутасымалдағыштың түрі мен параметрлерін есептеп, зерттеулер жүргізген.

Дипломдық жұмыс барысында тұрғын үйлердің жылу жүйелерінің сипаттамалары әртүрлі жылыту жүйелерінің салыстырмалы артықшылықтары мен кемшіліктері келтіріп қарастырылған.

Дипломдық жұмыста жылу жүйелерінің тиімділігін арттыруда, қазіргі кезде қолданылып жүрген жаңа технологияны тиімді әдіс-тәсілдерін, маңыздылығын ашып көрсете білген.

Жұмысты сауатты, жан-жақты іздену барысында толықтай шолулар жасалып тақырыпты аша білген.

Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы өзінің игерген білімділігі және талаптылығымен дипломдық жобасын өзі ұйымдастырып, іс жүзінде теориялық және қолданбалық маңызды жетістіктеріне ие болды. 6B07101 - «Энергетика» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавр дәрежесіне лайықты деп санаймын, ал дипломдық жұмысы өте жақсы бағалауға болады деп санаймын.

**Ғылыми жетекші:**

**PhD доктор, қауымдастырылған профессор**



Б. Онгар

«26» маусым 2024 ж.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау

**Научный руководитель:** Булбул Онгар

**Коэффициент Подобия 1:** 6.8

**Коэффициент Подобия 2:** 1.9

**Микропробелы:** 15

**Знаки из других алфавитов:** 45

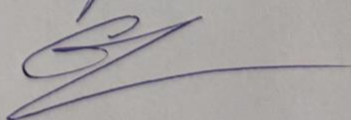
**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 2

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 13.06.2021

Заведующий кафедрой Энергетики  
Саралибаев Е.А.  


## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Саржанова Жайнар Тұрарбекқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Алматы қаласының тұрғын үй ауданы үшін жылыту қазандығын жобалау

**Научный руководитель:** Булбул Онгар

**Коэффициент Подобия 1:** 6.8

**Коэффициент Подобия 2:** 1.9

**Микропробелы:** 15

**Знаки из других алфавитов:** 45

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 2

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 05.06.2024г

Онгар Б Булбул

проверяющий эксперт