

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

Ахметов С.Б.

Шымкент қаласын газбен жабдықтау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

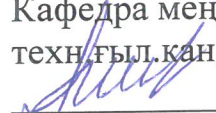
Т.Қ.Бәсенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., ассоц. проф.

 К.К. Алимова

«20» 05 2019ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шымкент қаласын газбен жабдықтау»

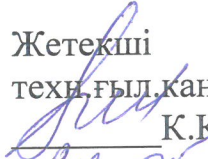
Мамандығы 5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

Орындаған

С.Б. Ахметов

Жетекші

техн. ғыл. канд., ассоц. проф.

 К.К. Алимова

«20» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы сәулет, құрылыс және энергетика институты

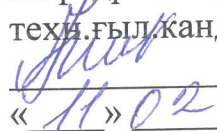
Инженерлік жүйелер және желілер кафедрасы

5B075200 – «Инженерлік жүйелер және желілер»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., ассоц. проф.

 К.К. Алимова

« 11 » 02 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ахметов Сүндет Базарбайұлы

Тақырыбы: «Шымкент қаласын газбен жабдықтау»

Университет Ректорының 2018 жылғы «30» қазан №1210-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2019 жылғы «30» сәуір

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Газбен қамтамасыз ету объектісі
Шымкент қаласы. Газбен жабдықтау жүйесінің қазіргі жағдайы, жобалау
аймағының геологиялық және гидрогеологиялық мағлұматтары.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Негізгі бөлім;

б) Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы;

в) Экономика бөлімі.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1) Шымкент қаласының бас жобасы;

2) Төменгі қысымды газ құбырларының есептік схемасы;

3) Жоғары қысымды газ құбырларының есептік схемасы;

4) Газ құбырларының аксонометриясы;

5) КВ-ГМ 3,5-115 қазанының газ жабдықтары;

б) Төмен және жоғары сақиналы тораптың газбен жабдықтау жүйелерін
салыстыру;

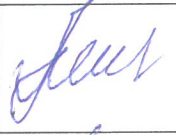
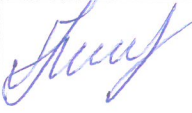
7) Құрылыс бас жобасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атаудан

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлімі	12.02.2019-29.03.2019	орындалған
Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы	01.04.2019-16.04.2019	орындалған
Экономика бөлімі	14.04.2019-30.04.2019	орындалған

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

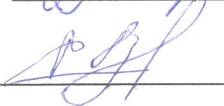
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі(ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған мерзім	Қолы
Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы	И.З. Кашкинбаев техн. ғыл.д-ры, профессор	20.05.19	
Экономика бөлімі	К.К. Алимова техн.ғыл.канд., ассоц. профессор	20.05.19	
Норма бақылау	А.Н. Хойшиев техн.ғыл.канд., лектор	20.05.19.	

Жетекші



К.К. Алимова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



С.Б. Ахметов

Күні

«20» маусым 2019ж.

АНДАТПА

Шымкент қаласын табиғи газбен жабдықтау» жобасында аймақ үшін социалды – техникалық мәселелерді шешеді. Қала ауданын газбен жабдықтау жүйелері таңдалды, сонымен қатар тұтынушылар пайдаланатын газдың жылдық сағаттық шығындары толық анықталды. Төменгі, орташа, жоғары газ желілеріне гидравликалық есептеулер толық орындалды. Газ реттеу орны технологиялық құбырларға гидравликалық есептеулер және қажетті құрал - жабдықтар таңдалды. Сонымен, техника қауіпсіздігі еңбекті қорғау жағдайын және жақсартудың инженерлік есептері келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте системы газоснабжения проектируемого в городе Шымкент. В проекте города Шымкент «снабжено природным газом», для региона Северо - Запада социально – решает технические вопросы. Были выбраны газоснабжения района города Шымкент, а также потребителей, использующих часовые расходы теплоты газа определены. Произведен гидравлический расчет газовых сетей среднего, высокого и низкого давления. Описаны мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении строительно-монтажных работ.

ABSTRACT

In this thesis project the projected gas supply system in the city of Shymkent . The project of Shimkent city "is equipped natural gas" for the region of North - Western socio - solve technical issues. We chose the system of gas supply area of the city, as well as consumers using gas hourly costs are determined. Determine the annual, hourly cost of the gas consumers, the choice is made the gas supply system. Produced by hydraulic calculation of the heating system and gas networks of medium, high and lowpressure.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Негізгі бөлім	10
1.1 Жобаның техникалық көрсеткіштері және тұрғындар саны	10
1.2 Жылдық газ тұтыну	10
1.3 Сағаттық газ шығыны	11
1.4 Газ құбыры тораптарының схемасы және ГРП санын анықтау	11
1.5 Газ құбырларының гидравликалық есебі	12
1.5.1 Төменгі қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі	14
1.5.2 Жоғары (орташа) қысымды аралас сақиналы тораптың гидравликалық есебі	15
1.5.3 Тармақтардың гидравликалық есебі	15
1.5.4 ГТС алынған орташа қысымды газ желілерінің басты учаскесінің есебі	18
1.6 ГРП жабдықтарын таңдау және есептеу	20
1.7 Жер асты газ желілерін пайдалану қауіпсіздігі	21
2 Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы	23
2.1 Дайындық жұмыстары	23
2.2 Жер жұмыстары	24
2.3 Монтаждық жұмыстар	25
3 Экономика бөлімі	25
3.1 Күрделі салым есебі	26
3.2 Жобалық шешімдердегі нұсқалардың экономикалық нәтижесі	27
ҚОРЫТЫНДЫ	28
ҚОЛДАНЫЛҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ	29
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ	30
ҚОСЫМША	

КІРІСПЕ

«Шымкент қаласын табиғи газбен жабдықтау» жобасында аймақ үшін социалды – техникалық мәселелер шешіледі. Экологиялық таза табиғи газды пайдалану барысында өндірісті және жылу-энерго көздерін, коммуналды-тұрмыстық секторларды газбен жабдықтайды.

Қалалық газ шаруашылығы сонымен қатар күрделі организациялық–техникалық жүйені де ұсынады.

Ғылыми және техникалық мәселелер диапазонында газ шаруашылығы металлургиядан басталып газ құбырлары үшін құбыр металдары, теориялық және тәжірибелік экономикалық тиімді конструкция және тиімді өңдеу кезіндегі жылу масса алмасу таңдалынады. Тұрғын секторларды газбен жабдықтау жобасын орындауда басқа да жанар-жағар майларды тиімді пайдалану сенімді және қауіпсіз болуы қажет.

Берілген дипломдық жобада Шымкент қаласын табиғи газбен жабдықтаудың төменгі және орташа қысымды тораптан тұратын 2 сатылы жүйесі қабылданған.

Қаланың жылдық газ тұтынуы, соның ішінде тұрғын және қоғамдық ғимараттарды желдетумен, жылытумен және ыстық сумен жабдықтау жүйелеріне пайдаланылатын газ шамалары есептелінген. Жоғары және төмен қысымды сақиналы торапты газбен жабдықтау жүйесінің екі нұсқасы технико-экономикалық салыстырылған.

Жобада КВ-ГМ 3,5-115 қазанның қазандыққа орнатылуындағы газ құбырларының гидравликалық есебі келтірілген. КВ-ГМ 3,5-115 қазанды автоматтандырудың функционалды схемасы орындалған.

Жобада өндіріс жұмыстары кезіндегі жоғары қысымды құбырларын төсеу мен жинақтау жұмыстары жасалынған. Жер асты газ құбырларын пайдалану мен төсеу кезіндегі қауіпсіздік жұмыстарына талдау келтірілген. Техника қауіпсіздігі, еңбекті қорғау жағдайын жақсартудың инженерлік есептері келтірілген.

1 Негізгі бөлім

1.1 Жобаның техникалық көрсеткіштері және тұрғындар саны

Газбен жабдықтау - халық шаруашылығы мен халық қажеті үшін газ отынын ұйымдастырып тұтынушыларға жіберу және тарату. Газдың қолданылу салалары:

- коммуналдық шаруашылықта тамақ дайындау үшін;
- коммуналдық-тұрмыстық қызмет көрсету кәсіпорындарының технологиялық қажеттіліктері үшін;
- шаруашылық-тұрмыстық және санитарлық-гигиеналық мақсаттар үшін жұмсалатын суды қыздыру үшін;
- тұрғын және қоғамдық ғимараттарды жылыту, желдету және ауаны кондиционерлеу үшін.

Шымкент қаласын газбен жабдықтау үшін ҚР ҚНЖЕ анықтамаларына сүйене отырып төмендегі мәліметтер қабылданады.

Климаты континенталды, қолайлы.

Сыртқы ауаның температурасы қыста минус 15⁰С, орташа жылу минус 6⁰С, жылу кезеңінің ұзақтығы 147 күнге созылады.

Топырақтың құрамы құммен, саздың ірі бөліктерінен тұрады.

Сыртқы ауаның есептік параметрлері нормативтік құжат [1] бойынша қабылданады.

Қаланың газ тұтыну қабілеттілігі 36722 кДж/м³ болса, оның тығыздығы 0,73 кг/м³ шамасына тең. Қала ішіндегі газды беру ГБТ жүйесінен шығу қысымы 0,45 МПа жүргізіледі. Жоғары қысымды газ құбырлары бірсақиналы тұйықталған тармақтары бар тұтынушыларға бағытталып жобаланады. Төменгі қысымды газ құбырлары негізгі, сақиналы және тұйықталған (бөлімдерден) квартал ішіндегі 6-х ГБТ арқылы жобаланған. Ауданды ДЕ 25-14 ГМ маркалы қазандықпен газдандырады және осы қазандықтандықтарды автоматтандырады.

Қала тұрғындарының саны А.1-кестеде есептелген.

1.2 Жылдық газ тұтыну

Газбен жабдықтау жобасын құру қаланың жылдық газ тұтынуының негізі болып саналады. Тұрғын үлерге, тұрғындарды тұрмыстық қамтамасыз ету мекемелеріне, қоғамдық тамақтандыру орындарына, кондитерлік өнімдер мен нан өндіретін кәсіпорындарға, сонымен қатар денсаулық сақтау орындары үшін газдың жылдық шығынын жылу мөлшерінің шығынымен анықтайды. Жылдық газ тұтыну есебі [2] бойынша жүргізіледі.

Газды тұтыну пәтерлердегі дайындалатын тағам мен ыстық суға шақталып есептелінеді.

Қаланың жылдық газ тұтыну есебі А.2-кестеде берілген.

1.3 Сағаттық газ шығыны

Газбен жабдықтау жергілікті газ тораптарын жобалау үшін барлық газ тұтынушыларды газ пайдалану қысымына байланысты топтастырып, газдың максималды есептік сағаттық шығындарын анықтайды. Шағын қалалар үшін төменгі және жоғары қысымды газ тұтынушылар деп бөлінеді.

Шағын қысымды газды тұтынушыларға тұрғын үйлер, денсаулық сақтау орындары, шағын тұрмыстық қызмет көрсету мекемелері, шағын жылыту қондырғылары жатады.

Тұрғындар санына байланысты газбен қамтылатын төменгі қысымды торап тұтынушылары үшін газ шығынының сағаттық максимум коэффициентінің мәні [4] бойынша қабылданады.

Орташа қысымды газды тұтынушыларға мыналар жатады:

- қоғамдық тамақтану мекемелері;
- ірі коммуналды мекемелер (кір жуатын орындар, монша);
- кондитерлік өнімдер мен нан өндіретін кәсіпорындар;
- өндірістік кәсіпорындар;
- аймақтық қазандықтар.

Сағаттық газ шығындарының есебі А.3-кестеде көрсетілген.

1.4 Газ құбыры тораптарының схемасы және ГРП санын анықтау

Газреттегіш пункттер жеке тұрған жер асты бөлмелерінде орналасады. Бұл жөндеу жұмыстарын өткізу мен қамту жағдайын қамтамасыз етеді. ГРП санын төменгі қысымды тораптың 1 ГРП-ның жылыту жүктемелер қосындысының қатынасынан анықтайды.

ГРП санын анықтау есебі 1-кестеде көрсетілген.

1 Кесте – ГРП санын анықтау

1 ГРП –ның тиімді әсер радиусы (м)	400-800
1 ГРП –ның тиімділік жүктемесі ГРП (нм ³ /сағ)	1000-3000
ГРП саны (шт)	6

Таңдалған төмен қысымды торап негізгі сақиналы және тұйықталған (таратылған) газ құбырларынан тұрады. Төменгі қысымды торапты тарту қаланың бас жобасында есеп бойынша анықталған газ реттеу пункттерінен

басталады. Қала аймағы 6 газдалған ауданға бөлінеді, мұндағы 1 ГРП әсер ету аймағы басқа әсер ету аймағына кедергі келтірмейді.

1.5 Газ құбырларының гидравликалық есебі

Гидравликалық есеп газбен жабдықтау жүйелерін таңдағаннан кейін орындалады. Есептің негізгі мақсаты тұтынушыларды қажетті есептік газ шығындарымен қамтамасыз ету, газ құбырларының диаметрін сәйкесінше таңдау болып табылады.

1.5.1 Төменгі қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі

Төмен қысымды желілердің гидравликалық есебінің міндеті тұтынушының ГРП-дан неғұрлым алыстатылған есептік шығысын тиісті қысымнан қамтамасыз ету болып табылады (тұрғын үйлер үшін $p_0=1300$ Па).

Газдың қамтамасыз ететін бір метр контурға максималды сағаттық шығыны газдың салыстырмалы жол-жөнекей шығыны деп аталады.

Жол-жөнекей газдың салыстырмалы шығыны мен максималды сағаттық есебінің қорытындысы А.4-кестеде көрсетілген.

Сақинадағы қателік 10 пайыздан аспауы керек.

Төменгі қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі А.6-кестеде берілген.

Тұйықталған бөлім үшін құбырлардың диаметрі салыстырмалы қысым жоғалу мен газдың есептік шығынына байланысты таңдалады. Диаметрлерді тағдау қысым жоғалуының салыстырмалы мәнін анықтайтын номограмма бойынша жүзеге асырылады.

1.5.2 Жоғары (орташа) қысымды аралас сақиналы тораптың гидравликалық есебі

Апатты жағдайдағы сақиналы тораптың жоғары (орташа) гидравликалық есебі

Жоғары (орташа) қысымды тораптар басқарымды болып табылады, оларға шектеулі ірі тұтынушылар саны қосылады. Сақинадағы құбырлардың диаметрін таңдау үшін апатты жағдайдағы орташа қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі қарастырылады.

Жылыту қазандықтары үшін $K_{06}=0,7-0,75$, кір жуатын орындар, моншалар және нан зауыттары үшін $K_{06}=0,6$, қоғамдық тамақтану мекемелері үшін $K_{06}=0,8$, өндірістік кәсіпорындар үшін $K_{06}=0,7-0,9$. Төменгі қысымды

торапқа қостырылған комбинаттағы тұрмыстық тұтынушылар үшін $K_{об}=0,8-0,85$.

Газ қозғалысының барысы бойынша кейінгі учаскелердегі газ шығындары алдыңғы учаскедегі газ шығыны мен кейінгі нүктелердегі газ шығыны арасындағы айырма ретінде есептеледі.

Алынған ақырғы қысым P_k мен минималды ақырғы қысым $P_{k \min}$ салыстырылады. Егерде $P_{k \min}$ 10 пайызға дейінгі айырмашылықта болса, онда сақиналы тораптың диаметрі өзгермейді.

Апатты жағдайдағы сақиналы тораптың жоғары (орташа) гидравликалық есебі А.8-кестеде берілген.

Қалыпты режимдегі жоғары қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі

Тұтынушылардың белгілі есептік сағаттық шығындары бойынша сақиналы тораптағы газ ағымдарының кездесу нүктесі таңдалады. Бұл жағдайда газ торабының оң және сол тармағындағы тұтынушылардың қосынды газ шығыны шамамен тең болуына ұмтылу қажет.

Сақиналы торап гидравликалық үйлестірілген болып есептеледі, егер қарама-қарсы бағыттағы қысым жоғалуы шамамен тең болса және қателік 10 пайыздан аспаса, қателік теңдеу бойынша анықталады.

Егер $\Delta \leq 10\%$, онда орташа қысымды сақиналы торап гидравликалық үйлестірілген.

Егер $\Delta > 10\%$, онда сақиналы торапты гидравликалық үйлестіру жүргізіледі.

Учаскелердегі есептелген газ шығындарын Q_p' ескере отырып қысым квадратының салыстырмалы жоғалуы анықталады. Сосын сақинадағы қателік есептелінеді. Егер $\Delta \leq 10\%$ болса, сақиналы торап гидравликалық үйлестірілген болады.

Сақинаның түйіндік нүктелеріндегі газ қысымы есебі

ГТС P_n қоректеу нүктесіндегі газ қысымын ескере отырып сақиналы тораптың түйіндік нүктелеріндегі газ қысымы (P_k) есептелінеді.

Алдымен ГТС-ның оң немесе сол жағында орналасқан түйіндік нүктедегі қысым есептелінеді.

Келесі түйіндік нүктелердегі қысым да учаскедегі қысым квадратының жоғалуын ескеріп есептелінеді, бірақ алғашқы қысым ретінде алдыңғы түйіндердегі ақырғы қысым қабылданады.

Қалыпты жағдайдағы жоғары қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі А.9-кестеде берілген.

1.5.3 Тармақтардың гидравликалық есебі

Тармақтардың негізгі мақсаты түйіндік нүкте мен ақырғы тұтынушылар арасындағы қысым өзгеруі максималды пайдаланылып және тармақ соңында

кажетті қысым қамтамасыз ету жағдайында құбыр диаметрін таңдау болып табылады.

Тұйық тармақ құбырларының диаметрі қысым квадратының салыстырмалы жоғалу мәні мен газдың есептік шығыны бойынша қабылданады. Номограмма бойынша таңдалған диаметрлерді ескере отырып, қысым квадратының салыстырмалы жоғалу мәні айқындалады. Одан соң жергілікті тармақтар үшін қысым квадратының жоғалуы есептеледі.

Алынған тармақтағы газдың ақырғы қысымы қабылданған ақырғы қысыммен салыстырылады. Егер олар бір-бірінен пайызға ерекшеленсе, сақиналы торап диаметрі өзгермейді.

ГТС шыққан газ қысымы 0,45 МПа (тапсырма бойынша), 1 нүктеде 0,4 МПа қабылданған. ГТС 1 нүктеге дейінгі участоктағы газ желілерінің ұзындығы 410 метр.

Жоғары қысымды құбырлардың есебі үшін номограмма бойынша салыстырмалы қысым өзгерісі мен газдың есептік шығынының айырмашылығын бақдарлаймыз, учаскелердің диаметрін қабылдап және нақты салыстырмалы қысым өзгерісін анықтаймыз. 325x8 мм диаметр қабылданады.

1.6 ГРП жабдықтарын таңдау және есептеу

Қысымды реттегіш, сүзгі, сақталатын қақпақша клапан, сақталатын-тасталатын клапан, өлшегіш-бақылау түтікшелері, ағытылатын құрылым барлығы да ГРП-тың негізгі жабдықтарына қатысты.

Гидравликалық есептеу және ГРО жобаларын таңдау әдістерін таңдау негізінде газ ағынының мүмкін жылдамдығы бойынша берілген қысым шамасы түсуінің қолданылуы бойынша негізгі технологиялық тексерілетін есеп жатады. Қарастырылған құлама әдетте 5 –тен 10 кПа –ға дейін қабылданады. Жабдықтар 2-кестеде таңдалған.

2 Кесте – ГРП жабдықтарын таңдау

№п/п	Р _к , кПа	Q _p , м ³ /сағ	Құрал түрі	K _v
ГРП-1	239,95	3172	РД – 80- 64	66
ГРП-2	213,46	3172	РДУК-2-100/70	100
ГРП-3	239,9	3174	РД – 80- 64	66
ГРП-4	192,18	3147	РДУК-2-100/70	100
ГРП-5	207,68	3147	РДУК-2-100/70	100
ГРП-6	174,35	3172	РДУК-2-100/70	100

Энергетикалық машина жасау зауыты қатты, сұйық және газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін КВ-ГМ (КВГМ) сериялы қазандықтарды дайындайды. КВ-ГМ қазандары жылу беру, желдету, өнеркәсіптік және тұрмыстық мақсаттағы ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде жылу жеткізуші ретінде пайдаланылады.

- Пайдалы әсер коэффициенті (пәк): 80 (%);
- Жану камерасының түрі: басқалары;
- Жылыту қазандығының энергия тасымалдағышының түрі: қатты отын;
- Ыстық су температурасы: 150 (°C);
- Габариттік өлшемдері: 5510x2625x2470 (мм);
- Отын түрі: Газ, мазут, отын, көмір;
- Салмағы: 6500 (кг);
- Өндіруші ел: Ресей;
- Бренд: ЧЭМЗ.

1.7 Жер асты газ желілерін пайдалану қауіпсіздігі

Қалалық газ шаруашылығындағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін, мамандандырылған қызметкерлер болуы керек және өз уақытында газ желілеріне техникалық және профилактикалық шаралар жүргізу керек.

Пайдалану қызметінің басты шарты :

- а) газ тұтынушыларды үздіксіз қамтамасыз ету;
- б) газды тораптарда берілген газ қысымын сақтап тұру;
- в) газ желілері мен құрылыстарының жағдайын реттеу;
- г) газ тораптарының, қондырғылардың және газдық аспаптардың жағдайын бақылау;
- д) өз уақытында графикпен және жоспармен сәйкес техникалық қызмет көрсету, ағынды және күрделі жөндеу жүргізу.

Әрбір қабылданған газ желілерін пайдалану үшін, газ желісінің жағдайын көрсететін құжаты болады. Барлық газ желілері, оларды пайдалануға берілетін мерзімге тәуелсіз, арнайы нұсқауға сәйкес техникалық қызмет көрсетілуі керек. Газ желілеріне қызмет көрсетуде, оның құрамын және оның тұтынушыға газды үздіксіз беріп отыруын қамтамасыз ететін жабдықтардың жағдайын және газбен жабдықтау жүйесін пайдалану кезіндегі қауіпсіз жұмыстарды құруын бақылау керек.

Бұл жұмыстарды бұрын құрастырылған жоспар мен график бойынша слесарлар бригадасы жүргізеді. Газ желілеріне қызмет көрсетуді қолайлы жасау үшін, маршрутқа бөледі және оларға газ желісінің екі жағынан 15 м радиуста, аралас коммуникациялары, барлық жер асты орындары көрсетілген, маршруты карта құрастырылады.

Газ желісі трассасын және қондырғыларды айналып өту кезінде, келесі жұмыстар орындалады:

- құдықтардың және жер төлелердің, жер асты ғимараттарының газданбағандығы жүйелі түрде тексеріледі және ішкі белгілері бойынша газдың шығуы анықталады;

- газ желісінің жанында жүргізілген жол және құрылыс жұмыстары бақыланады, «Вариотек», «Универсал» типті аспаптармен газ желісінің герметикалығы бақыланады, осыдан кейін келесі жұмыстар орындалады:

а) газ желісінің астындағы топырақтың, газдың құдықтардың газданғандығы тексеріледі, құбырлар бақыланады;

б) 15 м қашықтықта аралас коммуникациялардың газданғандығы тексеріледі және газдану аймағы анықталады.

ГРП жабдықтарына бөгде адамдарға кіруіне қатаң тиым салынады. ГРП-ға қызмет көрсететін адамдар жоқ болған жағдайда, оны құлыптап қою керек. Көрінетін жерде шылым шегуге және ашық отты пайдалануға тиым салынатын жазу белгілері болуы керек. ГРП (ГРУ)-да аспаптарды және үйкелетін заттарды сақтауға болмайды. Әрбір ГРП-да пайдалану мен техника қауіпсіздігі бойынша нұсқау схемасы ілініп тұруы керек.

2 Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы

2.1 Дайындық жұмыстары

Жобалауға арналған берінділер:

- а) магистраль ұзындығы – 3725 м;
- б) құрылыс аймағында құм – саз;
- в) трассаны төсеу жағдайы –
- г) құбырлардың диаметрі – $325 \cdot 8 = 3725$ м;
- д) бастапқы құрылыс
- е) құрылыстың мөлшерлі уақыты 3 ай;
- ж) төсеу әдісі – жер асты ;
- з) сейсмикалық төзімділігі 9 балл;
- и) топырақты су деңгейі айқындалмаған.

2.2 Жер жұмыстары

Жер жұмыстары көлемінің есебі теңдеу бойынша анықталады

$$\frac{B + b}{V} \quad (2.1)$$

мұндағы B – ордың үсті бойынша ені, м;

b – ордың түбі бойынша ені, м;

h – ордың тереңдігі, м;

l – ордың ұзындығы, м.

Газ құбырларының түбі бойынша ордың ені

$$b = D_n + 0,3 = 0,325 + 0,3 = 0,62 \text{ м.} \quad (2.2)$$

Шөміш ені мен кері күректі экскаватордың түбінің енін ескеріп $b_n = 0,8$ деп қабылдаймыз.

$$\begin{aligned} b &= b_n + 0,15 \text{ м,} \\ b &= 0,5 + 0,15 = 0,95 \text{ м.} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Ордың минималды тереңдігі теңдеу бойынша анықталады

$$\begin{aligned} h_{op} &= D_n + 0,8, \\ h_{op} &= 0,325 + 0,8 = 1,125 \text{ м.} \end{aligned} \quad (2.4)$$

Ордың үсті бойынша ені теңдеу бойынша анықталады

$$B = b = b = 2 \cdot h_{op} \cdot m, \text{ м} \quad (2.5)$$

$$B = 0,625 + 2 \cdot 1,125 \cdot 0,25 = 1,188.$$

Құламалардың рұқсат етілген тіктігі тереңдігі - 1,25 м, $m = 0,25$ м.

$$V_3 = \frac{3798,8 - (328,16 + 13,23)}{h_4} = 2469,57 \text{ м}^3.$$

Изоляциялы құбырдың көлемі теңдеу бойынша анықталады

$$W_{тр} = \frac{n(D_n + \delta_{из})^2}{4} \cdot l, \text{ м}^3, \quad (2.6)$$

$$W_{op} = \frac{3,14 (0,325 + 0,01)^2}{4} \cdot 3725 = 328,16 \text{ м}^3.$$

Темірбетонды құдықтардың көлемі теңдеу бойынша анықталады

$$W_x = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h, \text{ м}^3, \quad (2.7)$$

$$W_k = \frac{3,14 \cdot 1,15^2}{4} \cdot 1,5 = 2,68 \text{ м}^3,$$

$$W_k = 265 \cdot 5 = 13,25 \text{ м}^3.$$

Кері төгуге арналған топырақ көлемі теңдеу бойынша анықталады

$$\frac{V_p - (W_{op} - V_2)}{V_3 = p_p}, \quad (2.8)$$

$$V_3 = \frac{3798,8 - (328,16 + 13,23)}{h_4} = 2469,57 \text{ м}^3.$$

Пісірілген жапсар үшін қабылдау көлемі

$$V_{пр} = 2 (0,36 \cdot 1 \cdot 1,2) + (1,53 \cdot 1 \cdot 07) \cdot 112 = 120 \text{ м}^3.$$

Механикаландырылған өңдеудегі топырақ көлемі

$$V_{мех} = V_{op}(V_p + V_{пр}), \text{ м}^3, \quad (2.9)$$

$$V_{мех} = 3798,8 \cdot (113,96 + 120) = 356,84 \text{ м}^3.$$

Тасымалданған топырақтың көлемі

$$V_{ап.тас} = V_{тр} + V_3 \cdot \text{м}^3, \quad (2.10)$$

$$V_{ап.тас} = 3798,8 - 2469,57 = 1329,23 \text{ м}^3.$$

2.3 Монтаждық жұмыстар

Негізгі құрылыс машиналарын таңдау

Қалалық шарттарға көп таралған бір шөмішті эксковатор таңдалған.

Эксковатордың бұл түрі маневрлығымен және жол жабындарын зиянсызламайтындығымен ерекшеленеді

Бұл үшін эксковатордың екі түрі салыстырылған:

а) экскаватор эо = 309;

б) экскаватор эо – 6525.

Эксковатордың пайдалану өнімділігінің сметасы

$$V_3 = \frac{3798,8 - (328,16 + 13,23)}{h_4} = 2469,57 \text{ м}^3. \quad (2.11)$$

мұндағы t_0, t_{op} – 100 м^3 топырақтың өңделу уақытының мөлшері;

$F_{\text{ауысым}}$ – ауысым ұзақтығы, сағ.

Экскаватор жұмысының ұзақтығының көлемі тендеу бойынша анықталады

$$T_{\text{ауыс}} = \frac{V_{\text{max}}}{\Pi_{\text{ауыс}}} + 1_{\text{ауысым}}, \quad (2.12)$$

$$T_{\text{ауыс}} = \frac{3564,84}{443,35} + 1 = 9,05_{\text{ауыс}},$$

Технико-экономикалық салыстыру негізінде тиімді нұсқаны таңдаймыз

мұндағы C_m – бөлек машинанаң минимум сметасының өзіндік құны, тенге;

C_c – жұмыс бірлігінің өзіндік құны, т/г;

T_{cm} – жеке машинаның смета көлемінің жұмыс ұзақтығы;

Z_p – қол жұмыстарын орындаушы жұмысшылардың еңбек ақысы, тенге.

1,5 және 1,08 - еңбек ақыға алынған шығындар коэффициенті, сыйақы және басқа да шығындар.

мұндағы E – уақыт бірлігінің шығыны, тенге;

T – жылдық амортизациялық шығын;

$T_{жсм}$ – жылдық смена санының мөлшері;

Сэк – ағымды пайдаланылатын шығын.

$$B = 0,625 + 2 \cdot 1,125 \cdot 0,25 = 1,188.$$

Құрылыс жинақтау жұмыстары көлемінің, машиналар мен көліктің қажеттілік тізімі Б.1 және Б.2-кестелерінде келтірілген.

Еңбек шығындары мен еңбекақы калькуляциясы, электр энергиясын тұтынушылар Б.3 және Б.4-кестелерінде берілген.

3 Экономика бөлімі

3.1 Күрделі салым есебі

Экономикалық есеп жүргізудің мақсаты қарастырылып отырған дипломдық жобадағы материалдарға жұмсалатын қаражат көлемін анықтап, келтірілген шығын есебін жүргізу, объектінің сметалық құнын шығару болып табылады. Газбен жабдықтау жүйесінің жалпы локальды сметасы В.1-кестесінде. Өтімділік мерзімін анықтау үшін дисконтирлену коэффициенті теңдеу бойынша анықталады

$$K_{д}^t = \left(\frac{1}{1+n} \right)^f, \quad (3.1)$$

мұндағы f – жыл;

n – инфляция коэффициенті; $n = 0,1$.

Жыл сайынғы мөлшерлі өтімділік мерзімі

$$Д_{т} = \frac{81261981}{4,5} = 18387016 \text{ тенге.}$$

Күрделі салым есебінің нәтижесі 2-кестеде берілген.

2 Кесте – Күрделі салым есебі

1 жыл	0,909	16713797 тенге
2 жыл	0,826	15181679 тенге
3 жыл	0,751	13808649 тенге
4 жыл	0,683	11418336 тенге
5 жыл	0,621	11418336 тенге

$$\sum_{1}^5 Д_{т} = 69686792 \text{ тенге.}$$

$$Т_{доп} = \frac{81261931 - 69686792}{18387016} = 1,3 \text{ жыл.}$$

Өтімділік мерзімі 6 жыл 3 айға тең болады.

Амортизациялық шығындар есебі

$$C_{ж} = K^{38} \cdot Па^{38} + K^{ГС} \cdot Па^{ГС} \text{ тг/жыл,} \quad (3.2)$$

мұндағы K^{38} – ғимараттардың күрделі шығыны, смета құнының 20 пайызы;

$K^{ГЖ}$ – газ желілерінің күрделі шығыны, смета құнынан 80 пайыз;

$Па^{ГС}$ – ғимарат үшін амортизация мөлшері, 45 пайыз;

$Па^{38}$ – ғимарат үшін амортизация мөлшері, 5 пайыз.

$$Ca^I = 0,2 \cdot 5214584 \cdot 0,05 + 0,8 \cdot 58842900 \cdot 0,028 = 1765287 \text{ тг/жыл.}$$

Ағымды жөндеу шығындарының есебі

$$Стр = K^{38} \cdot Нпр^{38} + K^{ГС} \cdot Нгр^{ГС}, \text{ тг/жыл,} \quad (3.3)$$

$$Cстр^{II} = 0,2 \cdot 5814594 \cdot 0,032 + 0,8 \cdot 53145394 \cdot 0,005 = 604712,00 \text{ тг/жыл,}$$

$$Стр^{III} = 0,2 \cdot 58842900 \cdot 0,032 + 0,2 \cdot 58842900 \cdot 0,005 = 611966,16 \text{ тг/жыл.}$$

Қызмет көрсетушілер еңбек ақысына кеткен шығындар

$$C_{e.a} = Kp \cdot Rp \cdot Z_{орт.жыл} \text{ тг/жыл,} \quad (3.4)$$

мұндағы K_e – Шымкент қаласы үшін еңбек ақының есептік коэффициенті 1,0;

$R_{ж}$ – газбен жабдықтау жүйесі қызметкерлерінің жұмысшылар саны теңдеу бойынша анықталады.

$Z_{орт. жыл}$ – 1 адамның орташа жылдық еңбек ақысы

$$Z_{орт. жыл} = \frac{\sum p_i \cdot L}{\sum p_{грп}} + \frac{\sum Z_{грп}}{\sum p_{грп}}, \text{ адам,} \quad (3.5)$$

мұндағы p_i – орта .жоғары қысымды жер асты көшелері үшін 10 км газ құбырларындағы жұмысшылар санының мөлшері 1,19;

L – газ құбырларының созылуы, км;

$\Pi_{грп}$ – 1 ГРП-дағы жұмысшылар саны-0,23;

$Z_{грп}$ – ГРП саны дана.

$$R^I_{п} = \frac{1,19 \cdot 14,8}{10} + 0,23 \cdot 6 = 3,14 \text{ дана,}$$

$$R^{II}_{п} = \frac{1,19 \cdot 12,61}{10} + 0,23 \cdot 7 = 3,11 \text{ дана.}$$

$Z_{орт. жыл}$ – 1 адамның орташа жылдық еңбек ақысын айына 5800 теңге деп қабылдаймыз

$$Z_{орт.жыл} = 5800 \cdot 12 = 69600 \text{ теңге/жыл,}$$

$$C_{\text{е.а}}^I = 3,1412 \cdot 1 \cdot 69600 = 218627,52 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_{\text{е.а}}^{II} = 1 \cdot 3,11 \cdot 69600 = 276436 \text{ теңге/жыл}.$$

Әлеуметтік сақтандыру, материалдар мен қор шығындарына кететін шығындар

$$C_{\text{әлеу.}} = 0,3 \cdot C_{\text{е.а}} \text{ теңге/жыл}, \quad (3.6)$$

$$C_{\text{әлеу.}}^I = 0,3 \cdot 218627,52 = 665588,256 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_{\text{әлеу.}}^{II} = 0,3 \cdot 210456 = 64936,8 \text{ теңге/жыл}.$$

$$C_M = 0,104 \cdot (C_o + C_{\text{зп}}), \text{ теңге/жыл}, \quad (3.7)$$

$$C_M^I = 0,104 (1744361,7 + 213627,32) = 204150,87 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_M^{II} = 0,104 (1765287 + 216456) = 206101,27 \text{ теңге/жыл}.$$

Басқа да шығындар

$$C_{\text{б.ш}} = 0,05 (C_o + C_{\text{а.ж}} + C_{\text{п}} + C_{\text{әлеу.}} + C_M), \text{ теңге/жыл}, \quad (3.8)$$

$$C_{\text{б.ш}}^I = 0,05 (1744361,7 + 604712,06 + 218627,52 + 65588,256 +$$

$$+ 204150,87) = 141872,01 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_{\text{б.ш}}^{II} = 0,05 (1765287 + 611966,16 + 216456 + 64936,8 + 206101,27) =$$

$$= 143237,55 \text{ теңге/жыл}.$$

Пайдаланудан бөлек шығындар

$$C_{\text{п.б.ш}} = 0,015 (C_{\text{а}} + C_{\text{а.ж}} + C_{\text{е.а}} + C_M + C_{\text{б.ш}}), \text{ теңге/жыл}, \quad (3.9)$$

$$C_{\text{п.б.ш}}^I = 0,015 (1144361,7 + 004712,06 + 218627,52 + 65588,256 +$$

$$+ 204151,87 + 141872,01) = 44089,693 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_{\text{п.б.ш}}^{II} = 0,015 (1765287 + 611966,16 + 216456 + 64936,8 + 206101,27 +$$

$$143237,35) = 45119,766 \text{ теңге/жыл},$$

$$C_{\text{гс}}^I = 1744361,7 + 604712,06 + 218627,32 + 65588,257 + 204150,87 +$$

$$+ 141872,01 + 44689,613 = 3024001,8 \text{ теңге/жыл}.$$

3.2 Жобалық шешімдердегі нұсқалардың экономикалық нәтижесі

Нұсқалардың жобалық шешімдері жылдық өнімділік жобаның көрсеткіштері негізінде анықталады ($85,839 \cdot 10^{-6} \text{ нм}^3/\text{жыл}$).

Салыстырмалы күрделі салым құрылыс жүйесіндегі жылдық өнімділіктің күрделі салым қатынасымен анықталады.

$$\frac{K_1}{K_1^{\text{сал}}} = \frac{58145394}{V_{\Gamma} = 85,839 \cdot 10^6} = 0,677,$$

$$\frac{K_2}{K_2^{\text{сал}}} = \frac{58842900}{V_{\Gamma}} = 85,839 \cdot 10^6 = 0,685.$$

Таңдалған жобалық шешімде келтірілген шығындардың екі нұсқасының жылдық экономикалық тиімділігі ұсынылады.

$$\Delta = \Pi_2 - \Pi_1, \text{ теңге/жыл,} \quad (3.10)$$

$$\Delta = 15998542 - 15815987 = 182555 \text{ теңге/жыл.}$$

Есептік көрсеткіштер нәтижесін қорытындылай келе 1 нұсқа, демек жоғары қысымды желі тиімді деп саналды.

Технико-экономикалық көрсеткіштер талдауы мен жобалық шешім нұсқаларының экономикалық таңдауынан кейін рентабельділік коэффициенті теңдеу бойынша анықталады

мұндағы Π – өнімнің өзіндік құны;

C – өнімнің өтімділігінің белгіленген бағасы;

nc – жүйенің жылдық өнімділігі.

$$P = \frac{(9626809 - 9560) \cdot 85839}{58143394} \cdot 100\% = 15\%.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада 120 мың тұрғындық Шымкент қаласын табиғи газбен жабдықтау жүйесін жобалау барысында төменгі және жоғары қысымды газ құбырларын жүргізуде екі сатылы газбен жабдықтау жүйесін қабылдаймыз. Қалада орналасқан әрбір ғимаратты ескере отырып сағаттық, жылдық шығындар есептелді. Газбен жабдықтау жүйесінің гидравликалық есебі ұйымдастырылды.

Дипломдық жобаның «Құрылыс жинақтау жұмыстарының технологиясы» бөлімінде құрылыс алаңындағы жұмыстардың реті мен жұмысшылардың саны, құрылыс машиналары мен көліктер тізімі, жалақысы, жұмысты орындау реті анықталды. Еңбек шығынын калькуляциялау ұйымдастырылды.

Жобаның «Экономика» бөлімінде газбен жабдықтау жүйесінің барлық материалдар шығыны тиімді бағамен ескеріліп, локальды смета есептелді, материалдардың өз құнын өтеу уақыты жоспарланды.

Қорытындылайтын болсақ, газбен жабдықтау жүйесінің адам өміріндегі маңызы зор. Жылыту жүйесі мен ыстық сумен қамту жүйелерінде пайдаланылып, жүйелер жұмысын қамтамасыз етеді. Адамдардың өмір сүруіне қолайлы комфорттық жағдайды тудыру барысында аталған жүйе үлкен рөлге ие.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

ҚР ҚНЖЕ – Қазақстан Республикасының құрылыс нормалары және ережелері

ГРП – Газ реттеу пункті

ГРО – Газ реттеу орталығы

ГБТ – Газ беру торабы

ГТС – Газ таратушы станция

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ҚР СанНж/Е-3.01.067-08 «Ауыз Су. Орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйесінің су сапасына қойылатын талаптар»
- 2 ҚР СанНж/Е 2.04.08-2009*. Газоснабжение./ Госстрой . - М.: ЦИТП Госстроя СССР М.: Стройиздат, 2009.-48с.
- 3 ҚР СанНж/Е 2.01.01-2010.Строительная климатология и геофизика./ Госстроя М.: Стройиздат, 2005.- 136с.
- 4 ҚР СанНж/Е -2.04.07-2005*. Тепловые сети. Минстрой России. - М.: ГП ЦПИ, 2005.-48 с.
- 5 Расчет газовых сетей. Методическая разработка к курсовому и дипломному проектированию для студентов дневного и заочного отделений специальностей 2907 «Теплогазоснабжение и вентиляция». Алиев Б.З., Унаспеков Б.А. А., 2002.- 64 с.
- 6 Ионин А.А. Газоснабжение: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2003.- 439с.
- 7 Мельников О.И., Ежев В.Т. Справочник монтажника сетей теплогазоснабжения.- 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отделение, 2005.-208с.
- 8 Гордюхин А.И. Эксплуатация газовых сетей и установок. М., 1999.-304с.
- 9 Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1. Под. Ред. И.Г.Старовойтова. М.: Стройиздат, 1970.-247с.
- 10 Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна. Методические указания по экономической части к вариантному проектированию систем теплоснабжения в дипломных проектах для студентов специальности 4305. Колесникова Н.В. А., 1996. -47с.
- 11 СНиП 4.02.-91. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 24. Теплоснабжение и газопроводы – наружные сети / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1992.- 96с.
- 12 СНиП 4.02.-91., СНиП 4.05.-91. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы . Сборник 26. Теплоизоляционные работы / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1992.- 116с.
- 13 Мухин О.А. Автоматизация систем ТГиВ. Минск. Высшая школа, 1976.-304с.
- 14 Калмаков А.А. Автоматика и автоматизация систем ТГиВ. М.: Стройиздат, 1986.-479с.
- 15 ЕНиР. Сборник Е9. Сооружение системы теплоснабжения, водоснабжения , газоснабжения и канализации. Вып.2. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР.-М.: Прейскурантиздат , 1998.-96с.

16 ЕНиР Сборник Е22, Выпуск 2, Сварочные работы/ Госстрой СССР.- М.: Прейскурантиздат , 1998.-78с

17 ЕНиР Сборник Е2, Выпуск 1, Механизированные и ручные земляные работы. / Госстрой СССР.-М.: Прейскурантиздат , 1998.-84с

18 Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М.:Энергия ,1964.- 480с.

А қосымшасы

А.1 Кесте – Қала тұрғындарының санын есептеу

Учаске нөмірі	Квартал ауданы, га	Халық тығыздығы, адам/га	Тұрғындар саны, адам
1	7.5000	200	1500
2	8.2000	200	1640
3	9.4000	200	1880
4	7.5000	200	1500
5	8.2000	200	1640
6	9.4000	200	1880
7	7.5000	200	1500
8	8.2000	200	1640
9	9.4000	200	1880
10	7.5000	200	1500
11	8.2000	200	1640
12	9.4000	200	1880
13	8.2000	200	1640
14	9.4000	200	1880
15	7.5000	200	1500
16	7.5000	200	1500
17	7.5000	200	1500
18	9.4000	200	1880
19	7.5000	200	1500
20	7.5000	200	1500
21	8.2000	200	1640
22	19.4000	200	3880
23	7.5000	200	1500
24	8.2000	200	1640
25	19.4000	200	3880
26	7.5000	200	1500
27	7.5000	200	1500
28	9.4000	200	1880
29	7.5000	200	1500
30	7.5000	200	1500
31	8.2000	200	1640
32	9.4000	200	1880
33	7.5000	200	1500
34	7.5000	200	1500
35	7.5000	200	1500
36	8.2000	200	1640
37	9.4000	200	1880
38	7.5000	200	1500
39	8.2000	200	1640
40	14,80	240	3552
41	9.4000	200	1880

А қосымшасың жалғасы

А.1 Кестесінің жалғасы

Учаске нөмірі	Квартал ауданы, га	Халық тығыздығы, адам/га	Тұрғындар саны, адам
42	9.4000	200	1880
43	8.2000	200	1640
44	9.4000	200	1880
45	7.5000	200	1500
46	8.2000	200	1640
47	9.4000	200	1880
48	7.5000	200	1500
49	8.2000	200	1640
50	9.4000	200	1880
51	7.5000	200	1500
52	9.4000	200	1880
53	7.5000	200	1500
54	8.2000	200	1640
55	9.4000	200	1880
56	7.5000	200	1500
57	8.2000	200	1640
58	9.4000	200	1880
59	8.2000	200	1640
60	9.4000	200	1880
61	7.5000	200	1500
62	7.5000	200	1500
63	7.5000	200	1500
64	7.5000	200	1500
65	9.4000	200	1880
66	7.5000	200	1500
67	8.2000	200	1640
68	19.4000	200	3880
69	7.5000	200	1500
	Σ 599.30 га		Σ 119 860 адам

А.2 Кесте – Қаланың жылдық газ тұтынуы

Шығындалатын газдың белгіленуі	1000 адамға шаққандағы тұрғындар саны	Жылу шығынының Мөлшері (МДж)	Газ шығыны,
Тұрғын ғимараттардағы газ тұтынуы			
Пәтерлердегі тамақтың дайындалуына	468	2800	4.280E+06
Ыстық суды пайдаланбайтын пәтерлердегі ас дайындалу	170	4600	2.557E+06
Газды су жылытқышпен ыстық су және ас дайындау	213	8000	5.559E+06
Денсаулық сақтау орындарындағы газ тұтынуы			
Аурухана: ас дайындау	12×0,7	3200	8.790E+04

А қосымшасының жалғасы

А.2 Кестесінің жалғасы

Шығындалатын газдың белгіленуі	1000 адамға шаққандағы тұрғындар саны	Жылу шығынының Мөлшері (МДж)	Газ шығыны,
Ыстық су дайындау	12×0,3	9200	1.083E+05
			1.962E+05
Қоғамдық тамақтану мекемелеріндегі газ тұтыну			
Асханалар мен мейрамханалар	54000	6,3	1.112E+06
Ірі коммуналды мекемелердегі газ тұтыну			
Кір жуатын орын	12.006	18800	7.377E+05
Монша	6240	40	8.162E+05
			1.554E+06
Кондитерлік өнімдер мен нан өндіретін мекемелердегі газ тұтыну			
Нан зауыттары	255	5450	2.732E+06
Өндірістік емес сипаттағы қызмет көрсету мекемелеріндегі газ шығыны			6.198E+05
Қоғамдық және тұрғын ғимараттарды жылытуға, желдетуге ыстық суға кететін газ шығыны			5.597E+07
Өндірістік мекемелердегі газ шығыны			3.001E+06
Шағын жылыту қондырғыларындағы газ шығыны			8.164E+06
Қаланың жалпы жылдық газ шығыны			85.742E+06

А.3 Кесте – Газ шығындарының сағаттық есебі

Төменгі қысымды газ тораптарын тұтынушылардың минималды есептік сағаттық шығыны (нм3/ч)	$Q_{d\text{ СНД}}^h$	7.12551E+03
Орташа қысымды газды тұтынушылар үшін (нм3/сағ):		
Қоғамдық тамақтану мекемелері	$Q_{d\text{ ПОП}}^h$	5.56229E+02
Ірі коммуналды мекемелер	$Q_{d\text{ ККП}}^h$	5.55679E+02
Нан зауыттары	$Q_{d\text{ ХЗ}}^h$	4.55341E+02
Өндірістік кәсіпорын	$Q_{d\text{ ПП}}^h$	5.08371E+02
Аймақтық қазандықтар	$Q_{d\text{ РК}}^h$	2.5017BE+04
Орташа қысымды тораптың сағаттық жүктемесінің максималды есебі	$Q_{d\text{ ССД}}^h$	3.42199E+04
Газдың салыстырмалы сағаттық шығыны	e	5.9449E-02

А Қосымшасының жалғасы

А.4 Кесте – Жол-жөнекей газдың салыстырмалы және максималды сағаттық шығындары

Аймақ нөмірі	Аймақтарды газбен қамту			Контурды қамтамасыз ету ұзындығы м	Жол-жөнекей газдың салыстырмалы шығыны $\text{нм}^3/\text{сағ. м}$
	көлемі га	тұрғындар саны адам.	макс. сағаттық газ шығыны $\text{нм}^3/\text{сағ}$		
1	7,5	1500	237	650	0,365
2	8,2	1640	259	1000	0,259
3	9,4	1880	299	700	0,424
4	7,5	1500	237	1024	0,231
5	8,2	1640	259	1448	0,179
6	9,4	1880	297	1124	0,264
7	7,5	1500	237	1024	0,231
8	8,2	1640	259	1448	0,179
9	9,4	1880	297	1124	0,264
10	7,5	1500	237	650	0,365
11	8,2	1640	259	1000	0,259
12	9,4	1880	297	700	0,424
Қорытындысы	100,4		Сумм = 3172		
13	7,5	1500	237	650	0,365
14	8,2	1640	259	1000	0,259
15	9,4	1880	299	700	0,424
16	7,5	1500	237	1024	0,231
17	8,2	1640	259	1448	0,179
18	9,4	1880	297	1124	0,264
19	7,5	1500	237	1024	0,231
20	8,2	1640	259	1448	0,179
21	9,4	1880	297	1124	0,264
22	7,5	1500	237	650	0,365
23	8,2	1640	259	1000	0,259
24	9,4	1880	297	700	0,424
Қорытындысы	100,4		Сумм = 3172		
25	8,2	1640	259	675	0,384
26	9,4	1880	297	950	0,313
27	7,5	1500	237	1000	0,237
28	7,5	1500	237	625	0,379
29	7,5	1500	237	1074	0,221
30	9,4	1880	297	1348	0,22
31	7,5	1500	237	1448	0,164
32	7,5	1500	237	974	0,243
33	8,2	1640	259	675	0,384
34	19,4	3880	613	1350	0,454
35	7,5	1500	237	625	0,379
Қорытындысы	99,6		Сумм = 3147		
36	8,2	1640	259	675	0,384
37	9,4	1880	297	950	0,313
38	7,5	1500	237	1000	0,237

А қосымшасының жалғасы

А.4 Кестесінің жалғасы

Аймақ нөмірі	Аймақтарды газбен қамту			Контурды қамтамасыз ету ұзындығы м	Жол-жөнекей газдың салыстырмалы шығыны нм ³ /сағ. м
	көлемі га	тұрғындар саны адам.	макс. сағаттық газ шығыны нм ³ /сағ		
39	7,5	1500	237	625	0,379
40	7,5	1500	237	1074	0,221
41	9,4	1880	297	1348	0,220
42	7,5	1500	237	1448	0,164
43	7,5	1500	237	974	0,243
44	8,2	1640	259	675	0,384
45	19,4	3880	613	1350	0,454
46	7,5	1500	237	625	0,379
Қорытындысы	99,6		Сумм = 3172		
47	8,2	1640	259	675	0,384
48	9,4	1880	297	950	0,313
49	7,5	1500	237	1000	0,237
50	7,5	1500	237	625	0,379
51	7,5	1500	237	1074	0,221
52	9,4	1880	297	1348	0,220
53	7,5	1500	237	1448	0,164
54	7,5	1500	237	974	0,243
55	8,2	1640	259	675	0,384
56	19,4	3880	613	1350	0,454
57	7,5	1500	237	625	0,379
Қорытындысы	99,6		Сумм =3147		
58	7,5	1500	237	675	0,384
59	8,2	1660	259	950	0,313
60	9,4	1880	297	1000	0,237
61	7,5	1500	237	625	0,379
62	8,2	1660	259	1074	0,221
63	9,4	1880	297	1348	0,220
64	7,5	1500	237	1448	0,164
65	8,2	1660	259	974	0,243
66	9,4	1880	297	675	0,384
67	7,5	1500	237	1350	0,454
68	8,2	1660	259	625	0,379
69	9,4	1880	297	675	0,384
Қорытындысы			Сумм = 3172		

А қосымшасының жалғасы

А.5 Кесте – Газдың жол-жөнекей және транзиттік шығындары

Аймақ нөмірі	Участок ұзындығы	Газдың салыстырмалы жол-жөнекей шығыны м³/сағ.м.	Газ шығыны, м³/сағ				Ескерту
			Q _п	0,55Q _п	Q _т	Q _р	
ГРП-1							
8-10	300	0,624	187	103	-	103	
11-8	350	0,596	208	114	-	144	
9-8	162	0,41	66	36	-	36	
8-7	400	0,438	175	96	461	557	
19-7	300	0,683	205	113	-	113	
18-7	400	0,688	275	151	-	151	
7-2	324	0,443	144	79	1116	1195	
12-3	350	0,462	162	89	-	89	
4-3	162	0,41	66	36	-	36	
9-3	162	0,41	66	36	-	36	
3-2	400	0,358	143	79	294	373	
17-2	400	0,528	211	116	-	116	
2-1	162	0,443	72	40	1908	1948	
13-5	350	0,596	209	113	-	113	
4-5	162	0,41	66	36	-	36	
14-5	300	0,624	187	103	-	103	
5-6	400	0,48	175	96	462	558	
15-6	300	0,683	205	113	-	113	
16-6	400	0,688	275	151	-	151	
1-6	162	0,443	72	40	1117	1157	
ГРП-1			3 169				
ГРП-2							
15-5	300	0,624	187	103	-	103	
14-5	350	0,596	208	114	-	144	
5-4	200	0,438	88	48	-	48	
5-8	324	0,410	133	73	483	556	
13-6	350	0,462	162	89	-	89	
11-7	300	0,624	187	103	-	103	
12-7	350	0,596	208	114	-	144	
8-7	200	0,438	88	48	-	48	
7-8	324	0,410	133	73	483	556	
6-1	200	0,358	72	40	1395	1435	
10-9	300	0,683	205	113	-	113	
8-9	200	0,438	88	48	-	48	
19-9	400	0,688	275	151	-	151	
9-2	324	0,443	144	79	568	647	
16-3	300	0,683	205	113	-	113	
3-4	200	0,438	88	48	-	48	
3-17	400	0,688	275	151	-	151	

А қосымшасының жалғасы

А.5 Кестенің жалғасы

Аймақ нөмірі	Участок ұзындығы	Газдың салыстырмалы жол-жөнекей шығыны м³/сағ.м.	Газ шығыны, м³/сағ				Ескерту
			Q _п	0,55Q _п	Q _т	Q _р	
2-18	400	0,528	211	116	-	116	
1-2	200	0,358	72	40	1635	1675	
ГРП-2			3 173		-		
ГРП-3							
13-3	375	0,605	227	125	-	125	
12-2	300	0,697	209	115	-	115	
3-4	162	0,441	71	39	-	39	
3-2	350	0,533	187	103	507	610	
11-2	300	0,550	165	91	-	91	
10-9	300	0,616	185	102	-	102	
18-9	325	0,622	202	111	-	111	
8-9	162	0,407	66	36	-	36	
9-2	400	0,401	160	88	453	541	
2-1	162	0,384	62	94	1477	1508	
17-7	325	0,622	202	111	-	111	
16-7	300	0,833	250	138	-	138	
7-8	162	0,407	66	36	-	36	
6-7	400	0,618	247	136	518	654	
4-5	162	0,441	71	39	-	39	
14-5	375	0,605	227	125	-	125	
15-5	300	0,838	251	138	-	138	
5-6	350	0,674	236	130	549	679	
6-1	162	0,384	62	34	1550	1587	
ГРП-3			3 146				
ГРП-4							
13-3	375	0,605	227	125	-	125	
12-2	300	0,697	209	115	-	115	
3-4	162	0,441	71	39	-	39	
3-2	350	0,533	187	103	507	610	
11-2	300	0,550	165	91	-	91	
10-9	300	0,616	185	102	-	102	
18-9	325	0,622	202	111	-	111	
8-9	162	0,407	66	36	-	36	

А қосымшасының жалғасы

А.5 Кестенің жалғасы

Аймақ нөмірі	Участок ұзындығы	Газдың салыстырмалы жол-жөнекей шығыны м³/сағ.м.	Газ шығыны, м³/сағ				Ескерту.
			Q _п	0,55Q _п	Q _т	Q _р	
2-1	162	0,384	62	94	1477	1508	
17-7	325	0,622	202	111	-	111	
16-7	300	0,833	250	138	-	138	
7-8	162	0,407	66	36	-	36	
6-7	400	0,618	247	136	518	654	
4-5	162	0,441	71	39	-	39	
14-5	375	0,605	227	125	-	125	
15-5	300	0,838	251	138	-	138	
5-6	350	0,674	236	130	549	679	
6-1	162	0,384	62	34	1550	1584	
ГРП-4			3 146				
ГРП-5							
13-3	375	0,605	227	125	-	125	
12-2	300	0,697	209	115	-	115	
3-4	162	0,441	71	39	-	39	
3-2	350	0,533	187	103	507	610	
11-2	300	0,550	165	91	-	91	
10-9	300	0,616	185	102	-	102	
18-9	325	0,622	202	111	-	111	
8-9	162	0,407	66	36	-	36	
9-2	400	0,401	160	88	453	541	
2-1	162	0,384	62	94	1477	1508	
17-7	325	0,622	202	111	-	111	
16-7	300	0,833	250	138	-	138	
7-8	162	0,407	66	36	-	36	
6-7	400	0,618	247	136	518	654	
4-5	162	0,441	71	39	-	39	
14-5	375	0,605	227	125	-	125	
15-5	300	0,838	251	138	-	138	
5-6	350	0,674	236	130	549	679	
6-1	162	0,384	62	34	1550	1584	
ГРП-5			3 146				
ГРП-6							
8-10	300	0,624	187	103		103	
11-8	350	0,596	208	114		114	

А қосымшасының жалғасы

А.5 Кестенің жалғасы

Аймақ нөмірі	Участок ұзындығы	Газдың салыстырмалы жол-жөнекей шығыны м ³ /сағ.м.	Газ шығыны, м ³ /сағ				Ескерту.
			Q _п	0,55Q _п	Q _т	Q _р	
8-7	400	0,438	175	96	461	557	
19-7	300	0,683	205	113	-	113	
18-7	400	0,688	275	151	-	151	
7-2	324	0,443	144	79	1116	1195	
12-3	350	0,462	162	89	-	89	
4-3	162	0,41	66	36	-	36	
9-3	162	0,41	66	36	-	36	
3-2	400	0,358	143	79	294	373	
17-2	400	0,528	211	116	-	116	
2-1	162	0,443	72	40	1908	1948	
13-5	350	0,596	209	113	-	113	
4-5	162	0,41	66	36	-	36	
14-5	300	0,624	187	103	-	103	
5-8	400	0,48	175	96	462	558	
15-8	300	0,683	205	113	-	113	
16-6	400	0,688	275	151	-	151	
1-6	162	0,443	72	40	1117		
ГРП-6			3 169				

А.6 Кесте – Төменгі қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі

Сақина а №	Участке №	Көршілес сақина №	участок ұзындығы , l _{уч} , м	Шығындарды алдын-ала бөлу					Жөндеу шығында ры ΔQ" н м³/ч	Шығындарды біржолата бөлу				
				Q _p , нм³/са ғ	d _н "S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	ΔP _{уч} , Па	ΔP/ Q _p ,		ΔQ уч-в" нм³/ с	Q _{тв р} нм³/ с	(ΔP/l) _{ср} Па/м	ΔP _{уч} , Па	1,1 ΔP _у ч, Па
ГРП-1														
I	1-6	-	162	1157	325*8	0,9	+145,8	0,13					145	160,4
	6-5	-	400	558	273*7	0,6	+240	0,43					240	264
	5-4	-	162	36	108*4	0,45	+72,9	2,03					72,9	80,2
	1-2	-	162	1948	426*9	0,28	-45,4	0,02					45,4	49,9
	3-2	II	400	373	219*6	0,8	-320	0,86					320	352
	3-4	-	162	36	108*4	0,45	-72,9	2,03					72,9	80
Δ = ((20,4) / (0,5 * 897)) * 100% = 4,5%														
II	2-3	I	400	373	219*6	0,9	+360	0,97					360	396
	3-9	-	161	36	89*3	1,5	+243	6,75					243	267,3
	2-7	-	324	11,95	426*9	0,25	-81	0,07					81	89,1
	7-8	-	400	557	273*7	0,6	-240	0,43					240	264
	8-9	-	162	36	89*3	1,5	-243	6,75					243	267,3
Δ = ((39) / (11,67 * 0,5)) * 100% = 6,9%														

А Қосымшасының жалғасы

А.6 Кестесінің жалғасы

Сақина №	Участок №	Көршілес сақина №	участок ұзындығы, l _{уч} , м	Шығындарды алдын-ала бөлу					Жөндеу шығындары ΔQ _н м ³ /ч	Шығындарды біржолата бөлу				
				Q _p , нм ³ /сағ	d _н ^ч S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	ΔP _{уч} , Па	ΔP/Q _p		ΔQ _{уч-в} нм ³ /ч	Q _p , нм ³ /сағ	d _н ^ч S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	
II	1-6	I	200	14,35	325*8	0,8	+160	0,11					160	176
	6-7	-	324	557	219*6	0,9	+292	0,53					292	321
	7-8	-	200	48	89*3	0,9	+180	3,75					180	198
	1-2	I	200	16,75	325*8	0,9	-180	0,11					180	198
	2-9	-	324	647	219*6	1,1	-356	0,55					356	392
	9-8	-	200	48	108*4	0,4	-80	1,66					80	88
Δ = ((16) / (12,48 * 0,5)) * 100% = 2,56%														
ГРП – 3														
I	1-6	II	162	1584	426*9	0,5	+81	0,05					81	
	6-5	-	350	679	273*7	0,8	+280	0,41					280	
	5-4	-	162	39	108*4	0,5	+81	2,08					81	
	1-2	II	162	1506	426*9	0,5	-81	0,05					81	
	2-3	-	350	610	273*7	0,7	-245	0,4					245	
	3-4	-	162	39	108*4	0,5	-81	2,08					81	
Δ = ((35) / (849 * 0,5)) * 100% = 8,2%														
II	1-2	I	162	1506	426*9	0,5	81	0,05					81	
	2-9	-	400	541	273*7	0,7	280	0,52					280	
	9-8	-	162	36	108*4	0,5	81	2,25					81	
	1-6	-	161	1548	126*9	0,5	-81	0,05					81	
	6-7	I	400	654	273*7	0,8	-320	0,49					320	
	7-8	-	161	36	108*4	0,5	-81	2,25					81	

А Қосымшасының жалғасы

А.6 Кестесінің жалғасы

Сақина №	Участок №	Көршілес сақина №	участок ұзынды ғы, l _{уч} , м	Шығындарды алдын-ала бөлу					Жөндеу шығында ры ΔQ" н м³/ч	Шығындарды біржолата бөлу				
				Q _p , нм³/сағ	d _н °S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	ΔP _{уч} , Па	ΔP/ Q _p ,		ΔQ _{уч- в} " нм³/ч	Q _p , нм³/ сағ	d _н °S	(Δ P/l) ср Па/ м	
ГРП – 4														
I	1-6	II	162	1584	426*9	0,5	81	0,0 5					81	89,1
	6-5	-	350	679	273*7	0,8	280	0,4 1					280	308
	5-4	-	162	39	108*4	0,5	81	2,0 8					81	89,1
	1-2	II	162	1506	426*9	0,5	81	0,0 5					81	89,1
	2-3	-	350	610	273*7	0,7	-245	0,4					245	269,5
	3-4	-	162	39	108*4	0,5	-81	2,0 8					81	89,1
Δ = ((35) / (849 * 0,5)) * 100% = 8,2%														
II	1-2	I	162	1506	426*9	0,5	81	0,0 5					81	89,1
	2-9	-	400	541	273*7	0,7	280	0,5 2					280	308
	9-8	-	162	36	108*4	0,5	81	2,2 5					81	89,1
	1-6	I	162	584	426*9	0,5	81	0,0 5					81	89,1

А Қосымшасының жалғасы

А.6 Кестесінің жалғасы

Сақина №	Участок №	Көршілес сақина №	участок ұзындығы, l _{уч} , м	Шығындарды алдын-ала бөлу					Жөндеу шығындары ΔQ" н м³/ч	Шығындарды біржолата бөлу				
				Q _р , нм³/сағ	d _н °S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	ΔP _{уч} , Па	ΔP/Q _р		ΔQ _{уч-в"} нм³/ч	Q _р , нм³/сағ	d _н °S	(ΔP/l) _{ср} Па/м	
II	1-6	I	162	1584	426*9	0,5	81	0,05					81	89,1
	6-7	-	400	654	273*7	0,8	245	0,49					245	269,5
	7-8	-	162	36	108*4	0,8	81	2,25					81	89,1
	1-2	I	162	1506	426*9	0,5	-81	0,05					81	89,1
	2-9	-	400	541	273*7	0,7	-280	0,52					280	308
	9-8	-	162	36	108*4	0,5	-81	2,25					81	89,1
Δ = ((-40) / (924 * 0,5)) * 100% = 8,7%														
ГРП – 6														
I	1-2	II	162	1941	426*9	0,28	45,4	0,02					45,4	49,9
	2-3	-	400	373	219*6	0,8	320	0,86					320	352
	3-4	-	162	36	108*4	0,45	72,9	2,03					72,9	80,2
	4-6	-	162	1157	325*/	0,9	-145,8	0,13					145,8	160,4
	6-5	-	400	558	273*7	0,6	-240	0,13					240	264
	5-4	-	162	36	108*4	0,45	-72,9	2,03					72,9	80,8
Δ = ((-20,4) / (897 * 0,5)) * 100% = 4,5%														
II	2-7	-	324	1195	426*9	0,25	81	0,07					81	89,1
	7-8	-	400	557	273*7	0,6	240	0,43					240	264
	8-9	-	132	36	89*3	1,5	243	0,75					243	267,3
	2-3	I	400	373	219*6	0,9	-360	0,97					360	396
	3-9	-	162	36	89*4	1,5	-243	6,75					243	267,3
Δ = ((39) / (1167 * 0,5)) * 100% = 6,9%														

А Қосымшасының жалғасы

А.7 Кесте – Тұйықталған учаскенің гидравликалық есебінің қорытындысы

Учаске нөмірі	L _{т.уч.} М	Q _р м/ч	Орналасқан		d _н ^x S	(ΔP/1) _{ср} Па/м	ΔP _{т.уч.} , Па	1,1*ΔP _{ут} уч, Па
			ΔP _{т.уч.} , Па	(ΔP/1) _{туч}				
ГРП – 1								
6-16	400	151	489	1,2	113x4	1	400	440
2-17	400	116	600	1,5	114x4	1,4	560	616
7-18	400	151	511	1,3	133x4	1	400	440
7-19	300	113	511	1,7	108x4	1,7	510	561
8-10	300	103	247	0,82	133x4	0,5	150	135
8-11	350	114	247	0,71	133x4	0,58	203	223
3-12	350	89	204	0,58	114x4	0,8	280	308
5-13	350	113	226	0,64	133x4	0,55	192,5	211,7
5-14	350	103	226	0,64	133x4	0,42	147	161,7
6-15	350	113	489	1,39	108x4	1,6	560	616
ГРП – 2								
3-17	400	151	60	0,2	159x4	0,4	160	176
2-18	324	116	452	1,4	114x4	1,25	500	550
9-19	400	151	60	0,2	159x4	0,4	160	176
9-10	300	113	60	0,2	159x4	0,2	60	66
7-11	300	103	153	0,5	133x4	0,5	150	165
7-12	350	114	153	0,4	140x4,5	0,4	140	154
6-13	350	89	474	1,4	108x4	1,1	385	420
5-14	350	114	153	0,4	140x4,5	0,4	140	154
5-15	300	103	153	0,5	133x4	0,5	150	165
3-16	300	89	60	0,2	159x4	0,2	60	66
ГРП – 3								
7-17	315	111	209	0,6	133x4	0,45	147	162,58
9-18	315	111	253	0,8	114x4	1,1	346,5	381,15
9-10	300	102	253	0,84	114x4	1,05	315	346,5
2-11	300	91	561	1,8	108x4	1,1	330	363
3-12	300	115	291,4	0,97	114x4	1,1	330	363
3-13	375	125	291,4	0,77	133x4	0,7	262,5	288,7

А Қосымшасының жалғасы

А.8 Кесте - Апатты жағдайдағы сақиналы тораптың жоғары (орташа) гидравликалық есебі

Ажыратылған учаске 1-2					Ажыратылған учаске 1-15				
учаске №	$l_{уч},$ м	$K_{об} \cdot Q_{ip},$ нм ³ /сағ	$\frac{\delta P^2}{l},$ кПа ² /м	$\delta P^2,$ кПа ²	учаске №	$l_{уч},$ м	$K_{об} \cdot Q_{ip},$ нм ³ /сағ	$\frac{\delta P^2}{l},$ кПа ² /м	$\delta P^2_{уч},$ кПа ²
1-15	690	17803.801	13.6	9352.9	1-2	540	18703.801	13.6	7319.7
15-14	1060	18295.801	13.0	13758.8	2-3	1250	18194.201	12.8	16048.5
14-13	500	15758.201	9.7	4841.7	3-4	380	15676.602	9.6	3642.4
13-12	540	13240.602	6.9	3719.4	4-5	660	13139.002	6.8	4478.1
12-11	480	12869.401	6.5	3127.5	5-6	1670	12911.602	6.6	10951.0
11-10	2150	12322.001	6.0	12869.3	6-7	970	12402.002	6.1	5879.9
10-9	680	11774.601	5.5	3725.1	7-8	680	9864.402	3.9	2639.9
9-8	380	9257.000	3.4	1304.1	8-9	380	9446.803	3.6	1356.4
8-7	680	8839.400	3.1	2134.0	9-10	680	6929.203	2.0	1333.7
7-6	970	6301.800	1.6	1585.2	10-11	2150	6381.803	1.7	3599.8
6-5	1670	5792.200	1.4	2321.9	11-12	480	5834.403	1.4	676.7
5-4	660	5564.800	1.3	849.9	12-13	540	5463.203	1.2	671.3
4-3	380	3027.200	0.4	154.4	13-14	500	2945.603	0.4	193.1
3-2	1250	509.600	0.0	19.6	14-15	1060	408.002	0.0	11.2
P _к = 173.88 кПа Σ 59 764					P _к = 176.63 кПа Σ 58 801				

А Қосымшасының жалғасы

А.9 Кесте - Қалыпты жағдайдағы жоғары қысымды сақиналы тораптың гидравликалық есебі

№ участка	Длина участка, м	Предварительное распределение потоков газа				Увязочный расход газа, г ΔQ_K	Окончательное распределение потоков газа				
		Q_p м³/ч	$\frac{\delta P^2}{l}$, кПа²/м	δP^2 , кПа²	$\frac{\delta P}{Q_p}$		Q_p' м³/ч	$\frac{\delta P^2}{l}$, кПа²/м	δP^2 , кПа²	Давление в узловых точках на участке, кПа	
										P_H	P_K
1-2	540	11647	5.4	2909.1	0.249	+397.211	12071.211	5.8	3105.2	300.00	294.25
2-3	1250	10946	4.8	5940.4	0.542		11343.211	5.1	6367.3	294.25	282.10
3-4	380	7799	2.5	936.1	0.120		8196.211	2.7	1030.3	282.10	280.08
4-5	660	4627	0.9	597.8	0.129		3024.211	1.1	699.3	280.08	278.71
5-6	1670	4248	0.8	1286.0	0.302		4645.211	0.9	1523.9	278.71	275.68
6-7	970	3520	0.5	523.5	0.148		3917.211	0.7	640.6	275.68	274.40
7-8	680	348	0.0	5.4	0.015		748.211	0.0	21.1	274.40	274.36
8-9	380	348	0.0	3.0	0.008	-397.211	49.211	0.0	0.1	274.16	274.16
9-10	680	3495	0.5	362.1	0.103		3097.789	0.4	288.6	274.74	274.16
10-11	2150	4277	0.8	1677.1	0.392		3879.789	0.6	1394.4	277.52	274.74
11-12	480	5059	1.1	515.3	0.101		4661.789	0.9	441.0	278.39	277.52
12-13	540	5523	1.3	685.4	0.124		5125.789	1.1	594.4	279.56	278.39
13-14	500	8670	3.0	1511.4	0.174		8272.789	2.8	1380.3	282.27	279.56
14-15	1060	11842	5.5	5871.8	0.495		11444.789	5.2	5994.1	292.77	282.27

$\Delta = 19\%$

А Қосымшасының жалғасы