

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

«Мұнай инженерия» кафедрасы

Омарбек Айша, Төреш Бостан, Бақтыгерей Айдос, Таттығали Мәди

Тақырыбы: «Петропавл газ тарату станциясының жобасы»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070800-Мұнай-газ ісі

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

«Мұнай инженерия» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

М.К.Сыздықов  
« 15 » / 05 2019ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: Петропавл газ тарату станциясының жобасы

5B070800-Мұнай-газ ісі

Орындаған: Омарбек А.Н, Төреш Б.Е, Бақтыгерей А.А, Таттығали М.Ғ.

Ғылыми жетекші

Магистр

Ж.Қ. Даиров  
« 13 » / 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

«Мұнай инженерия» кафедрасы

5B070800-Мұнай-газ ісі

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

 М.К.Сыздықов

« 15 » / 01 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушылар: Омарбек Айша Нұрболқызы, Төреш Бостан Еркінұлы,  
Бақтыгерей Айдос Алимқұлұлы, Таттығали Мәди Ғалымұлы

Тақырыбы: «Петропавл газ тарату станциясының жобасы»

Университет ректорының «17» қазан 2018 ж. №1167-б бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «4» мамыр 2019ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: құбыр ұзындығы - 146,3 км,  
тасымалданатын газ көлемі - 500 млн. м<sup>3</sup>/жыл, салынатын ГТС номинал  
өнімділігі - 50 000 м<sup>3</sup>/сағ; кіріс қысымы, МПа - 5...10; шығыс қысымы, МПа  
- 0,3...1,2

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Теориялық бөлім

ә) Техника-технологиялық бөлім

б) Арнайы бөлім

в) Экономикалық бөлім

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Газ тарату станциясының технологиялық сұлбасы; газды иістендіру  
торабы; газ таратудың технологиялық сұлбасы; тік және көлденең  
компенсатор; ұзындығы 5000 мм Ду - 100 үрлегіш свеча; құбырдың  
техникалық – экономикалық көрсеткіштері.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау.

Дипломдық жобаны (жұмысты) дайындау  
КЕСТЕСІ

| Бөлімдер атауы,<br>қарастырылатын<br>мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен<br>кеңесшілерге көрсету<br>мерзімдері | Ескерту |
|---|--|---------|
| Теориялық бөлім                                       | 17.04.19-22.04.19  | —       |
| Техника-технологиялық<br>бөлім                        | 22.04.19-27.04.19  | —       |
| Арнайы бөлім  | 25.04.19-01.05.19  | —       |
| Экономикалық бөлім                                    | 01.05.19-04.05.19  | —       |
| Норма бақылау   | 03.05.19-04.05.19  | —       |

Дипломдық жоба (жұмыс) бөлімдерінің кеңесшілері мен  
норма бақылаушының аяқталған жобаға (жұмысқа) қойған  
қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы                 | Кеңесшілер,<br>аты, әкесінің аты, тегі<br>(ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол<br>қойылған<br>күні | Қолы |
|--------------------------------|--|-------------------------|------|
| Теориялық бөлім                | Магистр<br>Даиров Ж.Қ  | 13.05                   |      |
| Техника-технологиялық<br>бөлім | Магистр<br>Даиров Ж.Қ  | 13.05                   |      |
| Арнайы бөлім                   | Магистр<br>Даиров Ж.Қ  | 13.05                   |      |
| Экономикалық бөлім             | Магистр<br>Даиров Ж.Қ  | 13.05                   |      |
| Норма бақылау                  | Магистр<br>Даиров Ж.Қ  | 13.05                   |      |

Ғылыми жетекші Даиров Ж.Қ

Тапсырманы орындауға алған білім алушылар: Омарбек Айша  
 Төреш Бостан  
 Бақтыгерей Айдос  
 Таттығали Мади

Күні " 13 " 05 2019

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада Петропавл қаласындағы автоматты газ тарату станциясын салу жобаланған. Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер Қазақстан Республикасында қабылданған нормативтік документтерге сай жасалды. Газ тарату станциялары күнделікті өмірдегі халықтың газ қолданысындағы маңызды тармағы болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында елді мекендерді газбен қамтамасыз ету шаралары бойынша қарқынды жұмыс атқарылуда. 2014 жылы қабылданған Бас жоспарға сәйкес «Тобыл – Көкшетау – Астана» магистралды газ құбырының тармағы Петропавл қаласына дейін жүргізілуі жоспарланған.

Жобаланатын газ тарату станциясының басты мақсаты Солтүстік Қазақстан облысы, соның ішінде Петропавл қаласын газдандыру, қолданылатын қатты және сұйық отынды алмастыру болып табылады.

Дипломдық жобада газ тарату станциясының өткізгіштік қабілеті, берілетін газдың негізгі физико-химиялық қасиеттері есептелді. Газ қысымын реттеп, оны тұтынушыларға үздіксіз, әрі қауіпсіз түрде жеткізу үшін қажетті жабдықтар таңдалынады.

Дипломдық жоба 47 бет түсініктеме жазбадан, соның ішінде 2 сурет және 9 кестеден тұрады, графикалық бөлімі 6 парақтан тұрады.

## АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрены вопросы по проектированию автоматической газораспределительной станции г. Петропавл. Вопросы, рассматриваемые в Дипломном проекте, были оформлены в соответствии с нормативными документами, принятыми в Республике Казахстан. Газораспределительные станции являются важной частью потребления газа в повседневной жизни. В настоящее время Республика Казахстан активно работает над газоснабжением населенных пунктов. В соответствии с Генпланом, принятым в 2014 году, планируется провести магистральный газопровод-ветку «Тобол - Кокшетау - Астана» до Петропавловска.

Основным назначением проектируемой газораспределительной станции является газификация Северо-Казахстанской области, в том числе города Петропавловска, также замена твердого и жидкого топлива, который сейчас используется.

В дипломном проекте определены пропускная способность, основные физико-химические свойства подаваемого газа. Существующие оборудования были выбраны для бесперебойной и безопасной подачи газа к потреблению.

Дипломный проект выполнен в объеме 47 страниц пояснительной записки, в том числе 2 рисунка и 9 таблиц. Основное содержание проекта приведено на 6 листах графического материала.

## ANNOTATION

In this degree project questions are considered on planning of the automatic gas-distributing station Petropavl. The issues considered in the diploma project were designed in accordance with the regulatory documents adopted in the Republic of Kazakhstan. Gas distribution stations are an important part of gas consumption in everyday life. Currently, the Republic of Kazakhstan is actively working on gas supply to settlements. In accordance with the General Plan, adopted in 2014, it is planned to hold the «Tobol - Kokshetau – Astana» gas trunkline-branch to Petropavlovsk.

The main purpose of the projected gas distribution station is the gasification of the North Kazakhstan region, including the city of Petropavlovsk, as well as the replacement of solid and liquid fuel, which is now used.

A carrying capacity, basic physical and chemical properties of the given gas, is certain. Existing equipment were chosen for the trouble-free and safe serve of gas to the consumption.

A diploma project is executed in the volume of 47 pages of explanation message, including 2 pictures and 9 tables. Basic maintenance of project is brought around to 6 folias of graphic material.

## МАЗМҰНЫ

|   |    |
|---|----|
| КІРІСПЕ   | 1  |
| 1. Теориялық бөлім                                  | 1  |
| 1.1 Газ тарату станциясына әдеби шолу               | 2  |
| 1.2 Дипломдық жобаның мақсаттары мен міндеттері     | 5  |
| 2. Техника - технологиялық бөлім                    | 6  |
| 2.1 Құрылыс ауданының сипаттамасы                   | 6  |
| 2.2 Негізгі жобалық шешімдер                        | 9  |
| 2.3 Жер бедерін ұйымдастыру                         | 10 |
| 2.4 Көлемдік – жобалық шешімдер                     | 12 |
| 2.5 Технологиялық шешімдер                          | 12 |
| 2.6 Газ тарату станциясының жұмыс принципі          | 13 |
| 2.7 Газ тарату станциясының негізгі жабдықтары      | 15 |
| 2.8 Газ тарату станциясының көмекші жүйелері        | 21 |
| 2.9 Гидравликалық сынақ                             | 24 |
| 2.10 Пайдалануға қабылдау                           | 25 |
| 3. Арнайы бөлім                                     | 27 |
| 3.1 Газ қоспасын есептеу                            | 27 |
| 3.2 Құбырдың ішкі диаметрін табу                    | 30 |
| 3.3 КС санын есептеу                                | 31 |
| 3.4 Газ тарату станциясының қысым реттегішін таңдау | 33 |
| 3.5 Одоризаторды ретке келтіру есебі                | 34 |
| 4. Экономикалық бөлім                               | 37 |
| 4.1 Күрделі қаржы мен негізгі қорлар                | 37 |
| 4.2 Пайдалану шығындары                             | 38 |
| 4.2.1 Негізгі қорлар амортизациясы                  | 39 |
| 4.2.2 Жөндеу жұмыстарына кеткен шығындар            | 40 |
| 4.2.3 Басқадай шығындар                             | 41 |
| 4.3 Ағымдағы құнның алдағы бағасын есептеу          | 41 |
| 4.4 Тиімділіктің ішкі межесін есептеу               | 42 |
| 4.5 ГТС қызметінің тарифтерін есептеу               | 43 |
| 4.6 Негізгі техника-экономикалық көрсеткіштер       | 44 |
| 4.7 Өндірістің шекті нүктесі                        | 44 |
| ҚОРЫТЫНДЫ   | 46 |
| ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ                     | 47 |



## КІРІСПЕ

Астана, Үкімет Үйі, 4 қараша 2014 жылғы № 1171 ҚР үкіметінің қарарында бекітілген «Қазақстан Республикасын газбен қамтамасыз етудің 2014-2030 жылдарға арналған Бас жоспарына» сәйкес «Тобыл – Көкшетау – Астана» магистралды газ құбыры жоспарланып, оның бір тармағы Петропавл қаласына дейін барады деп күтілуде. Бұл құбырдың өткізу қабілеті 2025 жылға қарай бірінші кезекте 1,5 млрд.м<sup>3</sup>, екінші кезекте 2,3 млрд.м<sup>3</sup> және жобаның соңғы кезегінде 5,4 млрд.м<sup>3</sup> мөлшеріне жетіп, Қарағанды мен СҚО елді мекендерін табиғи газбен қамтамасыз ететін болады.

Жобаланатын Петропавл газ тарату станциясының мақсаты СҚО елді мекендерін, соның ішінде Петропавл қаласын газдандыру, жылыту жүйесіндегі қолданылатын сұйық және қатты отынды алмастыру, сонымен қатар халықтың коммуналды қажеттіліктерін қанағаттандыру.

Оның қуаты «Тобыл – Көкшетау – Астана» магистралды газ құбырының Петропавл қаласына баратын тармағының өткізу қабілетіне сәйкес жоспарланған. Максималды тасымалданатын газ көлемі 500 млн.м<sup>3</sup>/жыл. Петропавл қаласына арналған автоматты газ тарату станциясының қуаты стандартқа сәйкес 50 000 м<sup>3</sup>/сағат.

Техникалық қауіпсіздік және өрт қауіпсіздігі шаралары туралы мағлұматтар жалпы түсіндірмелі хаттамада берілген.

Жұмыс сызбасын игеру кезінде газ өткізгіштің трассасындағы нақты өлшемдерін, өткізу схемасын және қорғаныс пен қосу жайында өлшеу жұмыстары жүргізілген.

Жоба деңгейіндегі құрылыс бөлімі әрекет етіп жүрген нормалар мен ережелерді қолдана отырып орындалған, ҚР жарылыс және өрт қауіпсіздігінің нормаларына және ережелеріне сәйкес келеді, жобаланған нысандардың қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз етеді.

## 1.1 Газ тарату станциясына әдеби шолу

«Петропавл газ тарату станциясының жобасы» дипломдық жұмысы бойынша әдеби шолу.

Дипломдық жоба мақсаты Петропавл қаласын газдандыру, жылыту жүйесінде қолданылатын сұйық және қатты отынды алмастыру және жергілікті халықтың коммуналдық қажеттіліктерін қанатағаттандыру болып табылады. Дипломдық жұмысқа берілген бастапқы мәліметтер: құбыр ұзындығы 146,3 км, тасымалданатын газ көлемі 500 млн м<sup>3</sup>/жыл, салынатын ГТС номанал өнімділігі – 50000 м<sup>3</sup>/сағ, кіріс қысымы, МПа – 5...10, шығыс қысымы, МПа – 0,3...1,2.

Газбен қамтамасыз етудің бірден-бір кепілі ол барлық газ тарату жүйелерінің, өндірістен тұтынушыға дейінгі желінің дұрыс жұмыс атқаруымен анықталады. Солардың маңызды бөлігі газ тарату станциясы болып табылады. ГТС - тың кепілді жұмыс атқаруына оның ішкі бөлігі, тұрақты қызмет корсету, профилактикалық - ремонттық жұмыстар, ақау болуының алдын алу сияқты т.б. шаралар кіреді. (Н.М. Дубинский)

Газбен жабдықтау жүйелеріне қалалық, елді мекендік, өнеркәсіптік желілер және олардың қондырғылары кіреді. Газ тарату жүйелері мен газды транспорттау жүйелерінің басты айырмашылығы газ тарату жүйелерінде нагнетатель болмауы. Қалалық газбен жабдықтау жүйелері газ тарату станцияларынан басталады. Оның құрамында әр түрлі қысымды газ құбырлары мен газ реттегіш пункттер бар. (Баясанов, 1977)

Магистралды газ құбырының соңында газды тұтынушыға жіберу мақсатында газ тарату станциялары орналасады. Газ тарату станцияларының басты мақсаты газды тұтынушыға белгіленген тұрақты қысыммен, тазарту және одоризация деңгейімен жеткізу болып табылады. Жұмысшылар санына және газды пайдалану мақсатына қарай газ тарату станциялары АГТС, БК-ГТС, ПРГ, МН, ГТС болып бөлінеді.

БК-ГТС – атоматтандырылған блок-комплектілі газ тарату станциясы қалаларға, елді мекендерге және өнеркәсіптік кәсіпорындарға газ жеткізуге арналған. Станциядағы кіріс қысымы - 1-5,5 МПа, шығыс қысымы – 0,3; 0,6 және 1,2 МПа құрайды.

АГТС – автоматты газ тарату станцияларының мақсаты газды шағын тұтынушыларға тарату. Автоматты газ тарату станциясы қолданысына қарай 4 ке бөлінеді: АГТС-1, АГТС -1/3, АГТС -3, АГТС 10.

Автоматты газ тарату станциясы қыздыру торабынан, редуциялау торабынан, одоризация және есептеу торабынан тұрады. АГТС – те негізгі компоненттердің жұмыс режимін бақылау (дабыл) жүйесінде орналасқан. (Жубандыкова, 2015)

Газ тарату станциялары-тұтынушыға газды белгілі мөлшерде, белгілі қысымда, тазарту және одоризациялау дәрежесімен беріп тұру үшін қажет. Қазыргі уақытта жинақтық блокты АГТС қолданылады

АГТС параметірлерлік қатары келесідей мөлшерлерді өзіне қосады.

Кіру қысымы 5.6 МПа өнімділігі бойынша (мың м<sup>3</sup>/сағ)  
1; 3; 40; 80; 40/80; 160; 80;80; 200; 40/160; 300; 100/20; 600; 40/40;

АГТС жұмыс істеуінің технологиялық схемасы магистралды газ құбырынан бөлініп, ГТС газ құбырлары арқылы кіріп газ тазарту торабынан өтіп, газ қыздыру торабынан өтеді. Одан шыққан газ редуциалау торабына, редуция клапандарынан шығып шығын өлшеу торабына барады. АГТС шығу аймағында газ одорантталады. Одорант енгізу торабын одоризатор деп атайды. Одоризациялау торабының екі түрі бар: борботаж және тамшылау, одоризация торабы арқылы газ құбырына одорант мөлшерін газ шығынына пропорционалды түрде енгіземіз.

АГТС 1. Газ тарату станциясы 3 блоктан тұрады: қондырғыларды өшіру, қыздыру, редуциялау блогынан тұрады. Әр блок қатты темір рамада орнатылады. Блок қондырғылары темір шкафта орналастырылады.

АГТС-3. 5 блоктан тұрады: редуциялау, аудару, одоризация, дабыл жүйесі, қыздыру

АТСС-10. АГТС 3 ке ұсас редуциялау, аудару, одоризация, дабыл жүйесі, қыздыру блоктарынан тұрады.

АГТС-10 өзінің үлкен өнімділігімен және массасымен ажыратылады.

ГТС-10-150 келесідей блоктардан тұрады: редуциалау КИПиА бөлмесімен, тазалау, аудару және газды қыздыру. (Михайленко, 2015)

Редуциялау пункті ПРГ компрессорлық станция қолданушыларына топливный газ жеткізуге қолданылады. Олар 3 типті болады: ПРГ-Т, ПРГ-ТП, ПРГ-В. Редуциялау пункттерінде газ шығымын есептеу, газ қысымының реттелуі және сығылуы, гидрат түзілуін болдырмайтын жылу алмастырғыштағы газды қыздыру торабы негізделген. (Жубандыкова, 2015)

ГТС – ның сонымен қатар, оның өткізу қабілетінің мүмкіндігі маңызды болып табылады. ГТС- тің өткізу қабілетінің мүмкіндігі деп – газдың сол ГТС арқылы тұтынушыларға жеткізілуі мүмкін болатын газдың есептік көрсеткіші деп түсінеміз. ГТС ӨҚМ - нің жобалық өнімділік мөлшерінен асып кетуінің бірнеше себептері бар. Негізінен Q<sub>пр</sub> – өндірістік өткізгіштік мәні бойынша қарастырған жағдайда, ГТС өткізу қабілетіне: газ параметрлерінің өзгерісі ГТС кіре берісіндегі және шығысындағы газ қысымы, температурасы, құрамы жатады.

Бұл параметрлер пайдалану процесінде өзгертіндіктен, ГТС өткізу қабілеті тұрақсыз шама болып табылады. ГТС өткізу қабілетін анықтау мына бөлімдерден тұрады:

1. ГТС қорының анықтау жұмыстарының бастамасы
2. Бастапқы деректерді жинау (ГТС техникалық инспекциясы, жобалық-пайдалану құжаттамасы, қондырғы паспорты, диспетчерлік ақпараттар т.б. )
3. ГТС жұмыс режимдерін анализдеу және техникалық күйіне баға беру
4. ГТС компьютерлік моделін әзірлеу
5. Гидравликалық және жылулық есептеу негізінде ГТС ӨҚМ (өткізу қабілетінің мүмкіндігіне) баға беру
6. Апаттық жағдайлардың болуына баға беру және оның туындауына бөгет шаралар өткізу
7. ГТС қауіпсіз жұмыс атқаруына негіздеме беру
8. ГТС мүмкін болатын, рұқсат етілген өткізу қабілетін бекіту

(Михайленко, 2015)

Газды басқару пункттері газдың шығыс жылдамдығына, оның қысымының гидравликалық сынуына ауытқуына қарамастан, керекті тұтынушыға газдың қысымын төмендетуге және оны үнемі тұрақты ұстауға арналған. Кіріс қысымына байланысты орташа қысымды және жоғары қысымды сынуды ажыратады. Төмендегі элементтер ұйымдардың тізіміне кіреді: қысым реттегіші, қауіпсіздікті өшіру құрылғысы, газ тазарту сүзгісі, аспап жасау, өшіру құрылғысы, айналма газ құбыры. Мақсаты мен техникалық мүмкіндіктеріне байланысты гидравликалық жару қондырғылары орналасқан: жекелеген ғимараттарда ғимараттарға дейін кеңейтіліп, олар бір қабатты өндірістік ғимараттарға немесе қазандықтарға салынған және т.б. (Михайленко, 2015)

Қолданыстағы қауіпсіздік ережелеріне сәйкес, елді мекендерде қолданылатын газдың күшті иісі болуы керек. Бұл тұрмыстық немесе өнеркәсіптік үй-жайларда өзін оңай анықтауға және газ қоспасының қалыптасуын болдырмауға мүмкіндік береді. Газды иісітендіру үшін, оған қосылатын одарант төмендегі қасиеттерге ие болуы тиіс:

- а) газ физиологиялы қауіпсіз болуы тиіс;
- б) газопроводта қолданылатын материалдармен реакцияласпау қажет және газбен қоспада ыдырамауы тиіс;
- в) олардың жану өнімдерінің мінсіз зияны;
- г) олардың буларының суда немесе конденсатта аз ерігіштігі;
- е) жоғары қысымды және төмен температурамен газ ағынында олардың булануын қамтамасыз ету үшін құбылмалылық.

Қазіргі уақытта газды одоранттау үшін көбіне этилмеркаптан  $C_2H_5SH$  қолданылады. Ол мынадай қасиеттерге ие:

- А. Молекулалық масса – 62,13г/моль
- Б. Қайнау температурасы - 37°C
- В. Қату температурасы – 148°C
- Г. 20 °C сұйық күйіндегі тығыздық 0,83 кг/л
- Д. Жарылу шегі – 2,8-18,2%

Газға қосылатын одарант мөлшері улы емес газдың жарылу шегі мен денсаулыққа қауіпсіз газ концентрациясы арқылы өлшенеді.

## 1.2 Дипломдық жобаның мақсаттары мен міндеттері

Осылайша, жұмыстың мақсаты – Петропавл қаласы газ тарату станциясының автоматтандырылған мониторингін және бақылау жүйесін жасау, бұл: - оператор мен техникалық қызмет көрсету персоналының жұмыс жағдайын жақсарту; - Тұтынушыларға газ тұтыну режимдері туралы толық ақпарат алу үшін монитор экранындағы тәулік бойы LPUMG диспетчері; - газ шығындарын өндірушілермен, газ тұтынушыларымен және газ таратушы ұйымдармен есеп айырысулар кезінде туындайтын келіспеушіліктерді шешу, ақпарат жинауды жеделдету, газды тұтынуды өлшеу мен есептеудің дәлдігін арттыру

## **2. Техничко - технологиялық бөлім**

Дипломдық жобада Петропавл қаласына арналған автоматты газ тарату стансасының құрылысы қарастырылған. Оның қуаты «Тобыл – Көкшетау – Астана» магистралды газ құбырының Петропавл қаласына баратын ұзындығы 146,3 км (бастапқы және соңғы нивелирлік биіктіктері 252 және 92 м.) тармағының өткізу қабілетіне сәйкес жоспарланған. Тармақтың өткізу қабілеті  $Q_{\text{год}}=500$  млн. м<sup>3</sup>/жыл. Оның коммерциялық тәуліктік шығыны:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{год}}}{365k_{\text{и}}}, \quad (1.1)$$

мұндағы  $k_{\text{и}}= k_1 k_2 k_3$  - газөткізгіштің өткізу қабілетін бағалау коэффициенті,  $k_1$ – көтеріңкі газ сұраныс коэффициенті ( $k_1=0,95$ ),  $k_2$ – төтенше температура коэффициенті ( $k_2=0,98$ ),  $k_3$ – магистралды газөткізгіштің сенімділік коэффициенті ( $k_3=1$ ). Сонда

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{год}}}{365k_{\text{и}}} = 5 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,95 \cdot 0,98 \cdot 1) = 14713,89 \text{ м}^3/\text{тәулік};$$

$$\text{ал } Q_{\text{сағ}} = 14713,89 / 24 \approx 61308 \text{ м}^3/\text{сағат}.$$

Яғни Петропавл қаласына арналған автоматты газ тарату стансасының қуаты стандартқа сәйкес 50 тыс. м<sup>3</sup>/сағат деп алынады.

## 2.1 Құрылыс ауданының сипаттамасы

Солтүстік Қазақстан облысы (СҚО) физико-географиялық қатынаста – Батыс-Сібірлік жазықтың оңтүстік және жарым-жартылай – Қазақ ұсақ шоқы аумағында (Сары-Арқа). Облыстың ең солтүстік нүктесінің координаты: 55026/ с.е. (бұл Мәскеудің ендігіне сәйкес келеді) және 68059/ ш.б., шеткі оңтүстік нүктенікі – 52013/с.е. және 67019/ ш.б., шеткі батыс нүктенікі – 54000/ с.е. және 65057/ ш.б., шығыстық – 52050/ с.е. және 74002/ ш.б. шеткі нүктелер арасында Екі шеткі нүктенің арақашықтығы бойлығы бойынша 8005/, ендігі бойынша – 3013/ құрайды. Шеткі нүктелердің тікелей бойынша солтүстік-оңтүстік бағытында 375 км тең, батыс-шығыс – 602 км тең. Облыс Ресейдің Калужск, Тульск, Тамбов облыстары сияқты ендікте орналасқан. Алайда, теңіздер мен мұхиттардан алыс болуына байланысты, климаттың күрт континентальдылығымен сипатталғандықтан табиғи жағдайлары бойынша оның біраз айырмашылығы бар. Оның жеке және шектес аумақтарының жалпы жазықтығы еркін меридиональді және ендік ауа алмасуына ықпал етеді.

Облыс аумағының көп бөлігі Батыс-Сібір жазығының оңтүстік шетінде орналасқан, онда үстіңгі қабат деңгейі 200 метрден аспайды, және ескі арналы неогенді үстіртке жатады, ол Тобыл және Ертіс өзендерінің алқаптары арасындағы үлкен кеңістіктерді алады. Осы аумақтың көларалық үстінен неогенді жастағы тығыз балшықты тұқым қабаттары және көл генезисі орналасқан. Облыстың солтүстік-батыс бөлігінде шұңқырлар жүйесінен тұзды көлдерден бөлінеді: Калибек, Үлкенқарой, Теке, Селетытеңіз. Шұңқырлардың ойылғандығы 40-60 м, ал көлдер таяз сулы. Теке көлінің шұңқырларында облыстың ең төменгі нүктесі орналасқан, 29 м теңіз деңгейінің бетімен. Облыстың жазықтық бөлігі кеңістікті, тыстағы тұнба тұқымдары астында фундамент орналасқан, эпигерцинді жас платформасының Батыс-Сібір тақтасына сәйкес келеді. Тыстың қуаттылығы Булаев қ. ауданында 1800 м, ал тақтаның шекарасына тұнбалы қатпарлар берік орналған.

Облыстың оңтүстік-батыс бөлігі Қазақ ұсақ шоқыға (Сары-Арқа) жатады және Көкшетау қыратының солтүстік-батыс бөлігімен ұсынылған. Сары-Арқа –ескі таулы ел, оның қатпарлы құрылымы палеозойда пайда болды. Желдену мен денудация процестері оң белгісімен неотектоникалық қозғалыстармен бірлесе, оның қазіргі заманға сай кескінін құруға әкелді. Көкшетау қыратының аумағы негізінен магматикалық және метаморфологиялық тау жыныстарынан құрылған.

Батыс Сібір жазығының оңтүстік шекаралық шеті толқынды көне-абразиондық және абразионды-жинақтық жазықтарымен белгіленген, онда тау жыныстары терең кетпеген, топырақ қабатының астынан-ақ табылады. Үстірттің жазықтық бетінде жалғыз тұрған төбелер немесе биік емес шоқылар көтеріледі (20-30 м дейін). Одан жоғарырақ шоқылар сирек кездеседі, олардан – Сырымбет тауы, Бүркіт тауы (Жаман-Сопка). Бүркіт тауының биіктігі көл үсті бойымен 371 м.

Облыс аумағында 3425 қолданыстағы шұңқырлар және жоғалып кеткен көлдер бар. Олардан ең ірісі (су айдынының алаңы бойынша): Селеты-Тенгиз (777 км<sup>2</sup>), Теке (265 км<sup>2</sup>), Шағлытенгиз (240 км<sup>2</sup>), Кіші-Қарой (102 км<sup>2</sup>). Сиверга, Меңгесер, Становое, Үлкен Тараңғұл (Таранколь) және т.б. көлдердің шұңқырлары 30-50 км және одан астам алаңдары бар. Алайда саны бойынша көлдер мен көлдік шұңқырлар 1 км<sup>2</sup> жуық алаңында басым.

Солтүстік Қазақстанның ең үлкен материк тереңдігіндегі орны оның климатының күрт континентальдылығымен сипатталады.

Ең суық қаңтар айының көпжылдық орташа температурасы – 18.5<sup>0</sup>С жуық солтүстігінде, – 17.6<sup>0</sup>С жуық оңтүстігінде, ал ең суық күндері – 45<sup>0</sup>С жетеді. Шілдеде температура орташа +19<sup>0</sup>С дейін солтүстігінде және +19.5<sup>0</sup>С оңтүстігінде, ал ең ыстық күндері +41<sup>0</sup>С дейін жетеді. Күн көзінің жарқырауы 2000 бастап 2150 сағатқа дейін жетеді. Радиациялық баланс 25-30 ккал/см<sup>2</sup> дейін жылына, қарашадан бастап наурыз айына дейін – қарама-

қайшы. Солтүстік Қазақстан үшін күн-райының тұрақсыздығын шақыратын ауа массаларының жиі алмасуы тән, қысқы уақытта континентальді арктикалық ауаның кірігуі температураның күрт төмендеуіне себепті, ал ауыспалы кезеңде көктемгі-күзгі қатқақтар байқалады. Атмосфераның циркуляциясы температураның және жауын-шашынның жылдан жылға күрт өзгеру себебі болып табылады.

Қысқы уақытта күн-райының ашық аспанымен циклонға қарсы типтері және тұрақты теріс температуралары басым. Желдер айқын белгіленген оңтүстік-батыс бағытымен сипатталады, орташа жылдамдығы 5.5 м/с жуық.

Көктем қысқа (20-30 күн), құрғақ және салқын, сәуір айының екінші жартысынан бастап басталады. Аязсыз мерзімнің болу ұзақтығы жылына 100-120 күнге жуық, ал орташа тәуліктік температурасымен 0<sup>0</sup> С жоғары орташа 190 күнге жуық.

Жазғы уақытта күн-райының солтүстік және солтүстік-батыс желдерімен 4 м/с жуық жылдамдығымен циклональді типтері басым. Күз салқын, бұлыңғыр, кейде жаңбырлы.

Атмосфералық жауын-шашынның орта жылдық саны 290-295 бастап 425-435 мм. дейін жетеді. Бәрінен аз облыстың оңтүстік-шығыс аудандары алады. Ылғалмен Көкшетау қыраты мен орман алқапты тау кендік аудандар қамтылған. Жылдың жылы жартысында (сәуір-қазан) жылдық норманың 80-85 % түседі ең жоғары шілдеде (45-75 мм). Қар беті тұрақты қыс аяғына орташа қуаттылығы 25-30 см жуық, 5 айға жуық жатады, қараша айынан наурыз айына дейін. Жауынның орта жылдық сомалары жылдар бойынша өзгеріп отырады. Мысалы, олар 164 мм (1936 ж.) 619 мм дейін (1905 ж.) және 594 мм (1995 ж.) өзгерді.

ҚР ҚМжЕ 2.01.01-03 «Құрылыс климатологиясы және геофизика» және ҚР ҚМжЕ 2.01.07-03\* «Күштемелер және әсерлер» құжаттарына сәйкес құрылыс ауданы келесі сипатта:

- климаттық аудан - Ша;
- қыстық есептік температура – -19 °С;
- жел арыны - 0,46 кПа;
- қар күштемесі - 0,71 кПа;
- топырақтың қатуының қалыпты тереңдігі - 1,62 м.

## **2.2 Негізгі жобалық шешімдер**



Салынуға тиіс газ тарату станциясы Петропавл қаласының тұрғындары мен ондағы өнеркәсіп орындарын табиғи газ отынымен қамтамасыз етуге арналған. Ол газ тарату станциясы табиғи газ бен иістендіргіштің мөлшерін өлшеп, газ қысымын 3,37 МПа-дан қажетті шамаға дейін төмендетуге арналған. Жоба бойынша ГТС – да табиғи газ тазартылады және қосымша иістендіреді. Қысым мөлшері тұрақтандырып отырады және стансадан суытылып шыққан газ қажет болса қосымша жылытылады.

Салынатын газ тарату стансасының техникалық сипаттамасы:

- кіріс қысымы, МПа - 5...10;
- шығыс қысымы, МПа - 0,3...1,2;
- салынатын газ тарату стансасының номинал өнімділігі 50 000м<sup>3</sup>/сағ.
- газдың шығыс температурасы, °С - -35...+50..

Қызмет көрсету қызметкерлері ГТС алаңында уақытылы келіп отыратындықтан тұрмыстық және қызметшілер бөлмелері қарастырылмайды.

Операторлар бөлмесі қайта жарақталынғалы отырған автоматты газ тарату стансасы алаңынан 300 м қашықтықта орналасқан.

Операторлар бөлмесінде санитарлық торап, ауыз суы және алғашқы медициналық жәрдем көрсетуге арналған дәрі-дәрмек қорапшасы қарастырылған.

Қажетті медициналық көмек пен тұрмыстық қызметтер көрсететін стационарлы емдеу және тұрмыстық мекемелер Петропавл қаласында орналасқан.

Газ тарату стансасының бас жоспары ҚР ҚМжЕ II-89-03 «Өндірістік кәсіпорындардың бас жоспарлары», ҚР ҚМжЕ 2.05.02-03 «Автомобиль жолдары», ҚР ҚМжЕ 2.04.02-04\* «Сумен қамтамасыз ету. Сыртқы желілер және имараттар» құжаттарына сәйкес орындалды.

Газ тарату пунктiнiң алаңы мыналарды есепке алу арқылы жасалды:

- орналасу аймағы;
- санитарлық талаптар;
- желдiң басым бағыты және өртжарылыс қауіпсіздік шаралары.

ГТС салу ауданының аймақ жер бедері тыныш. Аудан аймағындағы абсолюттік белгілер 92,55-тен 92,95 метрге дейін өзгереді.

Алаңның жобасы жердің рельефіне байланысты атмосфералық жауынның мекеннің ылди жағына ағатынындай етіліп жобаланған.

Жер жұмыстары кезінде бұрыннан бар электр желіс мен газ құбырларының орналасу орнын ескеру керек.

Жер жұмыстарын ҚМЖЕ 3.02.01-03\* «Жер имараттары, негіздер мен ірге-тастар» сәйкес жүргізу керек.

Барлық бетон жұмыстарын ҚМЖЕ 3.03.01-04\* «Көтеру және қоршау құрылымдары. Жұмыс жүргізу ережелері» сәйкес жүргізу керек.

Жобаланып отырған қондырғы алаңының беті нығыздалған тастан жабылады.

Жобаланып отырған алаңда бұрынғы темірбетонды іргетастар 14 м<sup>3</sup> көлемде демонтажы орындалады.

Алаңды металл бағаналарға тор панельдерді бекіту арқылы қоршау көзделген.

Жобаланып отырған алаңның технико-экономикалық көрсеткіштері:

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| -алаңның жалпы ауданы | 284,77 м <sup>2</sup> ; |
| -құрылыс ауданы       | 75,10 м <sup>2</sup> ;  |
| -тас жабыны ауданы    | 209,67 м <sup>2</sup> . |

### **2.3 Жер бедерін ұйымдастыру**

Жобаланып отырған объектінің арналуын және тегіс жер бедерін ескере отырып ГТС алаңын бір жазықтықта жобалау қарастырылған.

Территорияның салынатын бөліктерінің, автожолдардың және алаңдардың вертикал белгілері бір-бірімен байланыста бас жоспарға негізделіп салынған.

Атмосфералық жауынды әкету жолы территория алаңынан жер бедерінің ылди жағына ағатындай етіліп жобаланған.

ҚР ҚМЖЕ 2.01.01-03 және ҚР ҚМЖЕ 2.01.07-03\* құжаттарына сәйкес құрылыс ауданы келесі шарттармен сипатталады:

- климаттық аудан - IIIa;
- қыстық есептік температура – -19 °С;
- жел арыны - 0,46 кПа;
- қар күштемесі - 0,71 кПа;
- топырақтың қатуының қалыпты тереңдігі - 1,62 м.

Инженерлік-геологиялық ізденістер материалдары бойынша іргетастардың негізі – қатты саздақтар болып табылады.

Геология-литологиялық белгілері бойынша ауданда алты инженерлік-геологиялық элемент анықталған:

- топырақты-өсімдік қабаты қоңыр саздақпен, қоңыр-қара өсімдік тамырынан тұрады.Құрамында шірінді 3,04% құрайды.РН=7,4. Қабат қалыңдығы 0,3 – 0,4;

- саздақ – шаңды, сұр-қоңыр түсті, шіріген, ылғал, аз иілімді консистенциялы. Қабат қалыңдығы 0,8 – 0,6 м;

– саздақ – бор тәріздес, ақшыл-сұр түстес, ылғал, аз иілімді консистенциялы, кеуекті. Қабат қалыңдығы 1,5 м;

– саздақ – бор тәріздес, ақшыл-сұр түстес, ылғалдылығы аз, жартылай қатты тоттанған консистенциялы, жарықшақты-кеуекті.Қабат қалыңдығы 1,1-1,3 м;

– саздақ – бор тәріздес, ақшыл-сұр түстес, ылғалдылығы жоғары, құрамында бор жыныстары бар аз иілімді консистенциялы. Қалыңдығы 0,8-1,1 м;

– саздақ – бор тәріздес, ақшыл-сұр түстес, суға қаныққан консистенциялы, құрамында бор жыныстарының галькалары бар. Қабаи қалыңдығы 1,1-1,2м.

Саздақтардың беріктік сипаттамасы:

-көлемдік салмағы - 1,68 тс/м<sup>3</sup>;

-ұстағыштық қабілеті - 0,47 кгс/см<sup>2</sup>;

-деформация модулі - 80,0 кгс/см<sup>2</sup>;

-ішкі үйкеліс бұрышы - 15°.

Іргетастардың негізі – жердің өз топырағы.

Топырақтағы сульфат мөлшеріне (3730 мг/кг) байланысты цементтегі бетонға күшті белсенді болып есептеледі.

Хлоридтердің құрамы бойынша (1220мг/кг) орта белсенді болып есептеледі.

Болатқа деген коррозиялық әсері жоғары.

Жер асты сулары 4,3 м тереңдікте жатыр. Жер асты суларының бекітілген тереңдігі жер бетінен 4 м тереңдікте. Жер асты суларының ең көп деңгейі сәуір-мамыр айларында байқалып, 3,0 метр деңгейге дейін жетеді.

Сулары құрамы бойынша тұзды сулар қатарына жатады. Судың минералдылығы 1,723 мг/л.

Минерализация түрі сульфатты-хлоридті, натрийлі-кльцийлі. PH=7,2.

#### **2.4 Көлемдік – жобалық шешімдер**

Алаңды құрастыру бас жоспарда бар қондырғыларды және жобаланып отырған екі реттеу және бір өлшеу сызығын орналастыруды есептеп жобаланған.

Жобаланып отырған алаң 26,84x10,61 м ауданды алады.

Құбырөткізгіштердің тіректерінің іргетастары ретінде В25 класты монолитті темірбетоннан таңдалынды. МЕСТ 5781-02\* бойынша А III класты арматурамен торланады.

Іргетастардың табанында келесі сипаттамалармен ИГЭ-3 жатады:

$R^II=1,92 \text{ гр/см}^3$ ;  $C^II=0,02 \text{ МПа}$ ;  $Y^II=22^\circ$ ;  $E=7,15 \text{ МПа}$ .

Инженерлік-геологиялық ізденістер мәліметтері бойынша топырақтың темірбетон конструкцияға деген сульфатты белсенділігі бар. Сондықтан, темір-бетон құрылымдар сульфатқа төзімді цементтен дайындалуы тиіс.

Іргетас табанына қалыңдығы 50 мм, битумға толық қаныққан тастар төселеді.

Темірбетон конструкцияның және темірбетон іргетастардың жан-жақтарына битумның керосиндегі 40% ерітіндісі жағылуы керек.

Іргетастардың түрі суөткізбегіштігіне байланысты W4 таңдалған.

Өндірістік үрдістердің белсенді зиян әсерлері болмағандықтан жер үстіндегі құрылымдарының арнайы қорғаныс шаралары қарастырылмайды.

#### **2.5 Технологиялық шешімдер**

Петропавл қаласындағы газ тарату стансасын салу жобасының технологиялық бөлімін жасауға төмендегі мәліметтер пайдаланылды:

- жобалауға тапсырма;
- техникалық шарттар;
- алаңды және құбырөткізгіштің төселу жолын таңдау актісі;
- инженерлік ізденістер мәліметтері.

Петропавл қаласындағы газ тарату стансасын (ГТС) салу ҚМЖЕ 2.05.06-03 «Болат құбырлардың мұнай және газ өнер-кәсібіндегі қолданылу ережелері», ASME стандарттары 31.3 Технологиялық байланыстар, ВСН 004-

05 бойынша жұмыс технологиясы және ұйымдастыру, МЕСТ 16037-03 және ҚМЖЕ III-42-00 Дәнекерлеу технологиясы, АРІ стандарты 1104 дәнекерлеу үрдістері, ВСН 011-03 қуыстарды тазалау және тексеру, МЕСТ 9.602-05, тоттануға қарсы және жылу оқшаулауы, ҚМЖЕ III-42-00 сапаны қадағалау ережелеріне сәйкес орындалды.

## 2.6 Газ тарату станциясының жұмыс принципі

Газ тарату стансаларында магистралды газ құбырының соңы ретінде мынандай үрдістер жүргізіледі: газ қысымын белгіленген шамаға дейін азайту, сол қысымды автоматты түрде ұстап тұру және осы газ шығынын сандық түрде есептеп отыру. Одан басқа газ тарату стансаларында газды механикалық қоспалардан тазарту, тұтынушыға жөнелтілетін газды қосымша иістендіру (одоризация), сол сияқты құбырөткізгішті газ қысымының көрсетілген шектен асып кетуінен қорғау жүргізіледі

Газ тарату станциялары мен газ тарату пункті бөлмелерінде от жұмыстарын жабдық сөніп тұрғанда және газы шығарылған жағдайда кемінде үш адамнан тұратын бригада жүргізеді. Газ тарату стансаларының бөлмелеріндегі ауа құрамында зиянды және жарылысқа қауіпті газдардың шоғырлануы мезгілді түрде өлшеніп отырады. Ауада газдың болуын бақылау вахталық қызмет көрсетумен – ауысымда бір рет, мезгілді (үйде) қызмет көрсетуі бар газ тарату стансасында – тәулігіне бір рет (түскі ауысымда) және орталықтандырылған (айналып өтетін) қызмет көрсетуі бар газ тарату стансасында – газ тарату стансасына келу кезінде, бірақ аптасына бір рет жүргізіледі. Газ тарату стансасында және газ тарату пунктінде газды редукциялау автоматты түрде жүзеге асырылады (1-сурет).



1 сурет- Газ тарату станциясындағы газды редукциялау торабы

Ақауларды жою, жабдықты ауыстыру және апатты жағдайлар үшін қажетті уақытқа газды байпаста жапқышпен қолмен кемітуге рұқсат етіледі. Газ шығатын жерлер сабын ерітіндісінің, индикаторлық қағаздың немесе

құбыр мен арматура қосылыстарындағы тасымалданатын газ саралауыштың көмегімен анықталады. Газ импульстік жүйеден және берілген қысымды реттеу қондырғыларынан реттеу ғимаратынан тыс шығарылған білтеге лақтырылады. Газ тарату стансасының және газ тарату пунктінің операторы кезекші диспетчерге бұзылулар мен ақаулықтарды, оның ішінде газ тарату стансасының жабдықтары мен құбыр бекіткіші туралы хабарлайды, сонымен бірге онымен өзінің іс-қимылдарын келіседі. Блокты автоматты газ тарату стансаларында қызмет көрсетуші персоналға арналған, жобамен көзделген жеке жылытылатын бөлме қарастырылады.

Газ қысымы 1,5 МПа (15 кгс/см<sup>2</sup>) - ге дейін төмен болуы мүмкін МГ учаскелерінен жоғарғы қысымды газ алатын газ тарату стансасында осы газ тарату стансасына бекітілген тұтынушыға берілетін газ қысымын қолдауды қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар жасалады (қорғау автоматикасы жүйесін өшіру, кранды қолмен басқару түріне ауысу және қысымды бақылау клапандары арқылы реттеу). Газды бірдей мөлшерде тұтынбаған жағдайда және газ ағыны қағысы кезінде импульстік және өлшемдік тізбектерді қосымша үрлеу арқылы зиянды әсерлерді болдырмай, газдың параметрлерін тіркеу мүмкіндігі қамтамасыз етіледі. Газ шығынын 30%-дан төмен және 80 %-дан жоғары диапазонда өздігінен жазатын құралдармен өлшеу негізгі шығын өлшегішке параллельді қосылған газ есептеу аспаптары арқылы қамтамасыз етіледі.

Күз бен қыс мезгілдерінде тұрақты суық ауа райы жағдайында газ тарату стансаларының жүйелері мен құралдарының қалыпты жұмысы үшін төмендегі шаралар қолданылады:

- құралдарды жылытылған шкафтарда орналастыру және оларды қоршаған ауаның температурасы  $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$  болғанда іске қосу;
- кеміту бөлмесіндегі температурасын  $+5^{\circ}\text{C}$  - ден төмен емес деңгейде сақтау;
- бекіту крандары, ажыратып қосқыш және кеміту тораптарының іске жарамдылығын; газ жылытқыштың жұмысын; одорантты қатып қалу мүмкіндігін болдырмауды бақылауды күшейту.

Автоматтандырылған газ тарату стансалары тұрпаты бойынша вахтасыз қызмет көрсететін (өткізу қабілеті 200 мың м<sup>3</sup>/сағ шамасына дейін) және вахтамен қызмет көрсететін (өткізу қабілеті 200 мың м<sup>3</sup>/сағ шамасынан артық болғанда) болып екіге бөлінеді. Бірінші жағдайда газ тарату стансасында екі оператор үйде отырып жұмыс істейді, олардың үйлеріне жарық және дыбыс сигналдарын беретін сигнализация келтірілген. Осындай сигналдар келіп түссе, операторлар газ тарату стансасына келіп, ақауды жөндейді. Екінші жағдайда газ тарату стансасында кезекші операторлар отырады, олар стансаны пайдалану тәртібін бақылап қана қоймай, қажетті жағдайда технологиялық қондырғылар мен жабдықтарды жөндеп отырады.

Автоматтандырылған өткізу қабілеті бойынша өткізу қабілеті 10, 50, 100 және 200 мың м<sup>3</sup>/сағ болатын негізгі қатарға және өткізу қабілеті 1, 5, 25 және 150 мың м<sup>3</sup>/сағ болатын қосымша қатарға (модификацияларға) бөлінеді. Өткізу қабілеті газ тарату стансасының кірісіндегі 2МПа қысымға негізделген.

Өткізу қабілетіне, тұтынушылар санына және кіріс пен шығысындағы газ параметрлеріне (қысым, температура, ылғалдылық және басқалар) қарамай барлық газ тарату стансаларының құрамына мынандай негізгі блоктар кіреді: ажыратып-қосу; газ тазарту; гидрат түзілуді болдырмау (қажетті жағдайда); газ қысымын автоматты түрде реттеу; газ шығынын өлшеу; газды автоматты түрде иістендіру (одоризация) блоктары. Төменде өткізу қабілеті 25-100 мың м<sup>3</sup>/сағ болатын бір тұтынушыға арналған автоматтандырылған газ тарату стансасының техникалық шешімі (компоновка) берілген.

Құрылысты индустриалдандыру мақсатында блокты-комплекті орындалған өткізу қабілеті 10000-150000 м<sup>3</sup>/сағ шамасына есептелген автоматтандырылған газ тарату стансалары қолданылады. Мұндай стансаларда үйде отырып кезекшілік қыла алатын операторлар қызмет көрсетеді.

## **2.7 Газ тарату станциясының негізгі жабдықтары**

Газ тарату стансасының ауыстырып қосу торабы жоғары қысымды газ ағынын айналма желі бойынша автоматты реттеуден қолмен реттеуге көшіруге, сондай-ақ газды сақтандыру арматурасы арқылы тұтынушыға тарату желісінде қысымның артуын болдырмауға арналған. Ауыстырып қосу торабын жауын-шашыннан сақтау үшін жеке ғимаратта немесе қалқа астына орналастырады. Бекіту арматурасының қалыпты жағдайы – жабулы күйі. Айналма желі крандарын газ тарату стансасының қызметі пломбалайды. Сақтандыру клапандарының алдында орнатылатын үш кодты кранның жұмыс жағдайы - ашық. Жұмыс кезінде қысымның сақтандыру клапаны (тек қол жетегімен) жұмыс жағдайын тексеру жедел журналға жазумен айына бір рет, ал қысқы мерзімде 10 күнде бір рет тексеріледі. Сақтандыру клапанын қысымның артуынан тексеру және реттеу кестеге сәйкес жылына екі рет өткізіледі. БССК және ССК-ны баптау шектері - 10%-дан жоғары номиналды қысым. Қысымның сақтандыру клапандарын тексеру және реттеу тиісті актімен ресімделеді, клапандар пломбыланады және тексеру датасы мен реттеу деректері бар биркамен жабдықталады. Қысқы мерзімде арматураға, аспаптарға, ауыстырып қосу тораптарына өтетін жерлер міндетті түрде қардан тазаланады.

Газ тарату стансасында газды механикалық қоспалардан тазарту үшін арнайы талшықты сүзгіштер орнатылады, ал реттеу блогында талшықты және торлы бұрыштық сүзгіштер қойылған. Бұл сүзгіштер газды жақсы

тазалайды және конструкциясы пайдалануға ыңғайлы. Өнеркәсіпте тұрқысы шойыннан құйылған шартты диаметрі 80, 100, 200 мм болатын өткізу қабілеттілігі 100 000 м<sup>3</sup>/сағ жететін сүзгіштер шығарылады.

Газ үлестіру стансасындағы газды тазарту үшін газды дайындайтын әр түрлі шаң – ылғал тұтқыш құралдар қолданылады. Газ тарату стансаларында газды конденсаттан және ылғалдан тазалайтын сұйықтықты ыдысқа автоматты түрде құятын құрылғылар орнатылады. Бұл сұйықтықтар жиналған бойда газ тарату стансалары аумағынан шығарылып отырады.

Қорғау, автоматты реттеу және басқару жүйелерінің үзіліссіз жұмысын қамтамасыз ету үшін импульстік және командалық газ кептіріліп, тазаланады. Бақылау және өлшеу құралдарын және автоматиканы өлшеу жүйелерінде газды кептіру мен тазалауға арналған құралдарды пайдаланған кезде қолданылатын шаралар:

- үрлеу арқылы аспап пен жабдықтың қуысын үнемі бақылау және тазарту;

- газ дайындау құрылғыларының жұтқыш және сүзгіш элементтердің күйін көзбен шолып бақылау;

- резервтегі жабдықты іске қосу және жұтқыштарды қалпына келтіру арқылы құрылғының сүзгіш және жұтқыш элементтерін үнемі ауыстырып отыру.

Дренажды және ағызып жіберу желілері, бекіту арматурасы қатып қалудан сақталады. Сұйықтық жиналатын сыйымдылықтар жерлендіріледі. Аппараттардың ішкі қабырғаларын жару, тексеру және тазарту бойынша газ қаупі бар жұмыстар, пирофор қалдықтары болған жағдайда тазарту олардың жануына мүмкіндік бермейтін шараларды көздейтін нұсқаулыққа сәйкес жүргізіледі. Пирофор қосылыстары өздігінен жанып кетпеу үшін тазалау аппараттары алдын ала сумен немесе бумен толтырылады. Аппарат қабырғаларын ашу, тексеру және тазарту кезінде оны көп сулау керек. Құрамында пирофор темірі бар аппараттан алынатын шөгінділер металл су құйылған ыдысқа жиналады, ал жұмыс аяқталғаннан кейін газ үлестіру стансасының аумағынан дереу шығарылып, өрт және экологиялық жағынан қауіпсіз, арнайы бөлінген жерге көміледі.

Гидрат түзілімдерін болдырмау үшін мына шаралар қолданылады:

- газды жалпы немесе ішінара жылыту;

- қысым реттегіштердің корпустарын жергілікті жылыту;

- газ құбыры коммуникацияларына метанолды енгізу.

Газ тарату стансасында газды редукциялау (төмендету) төмендегідей жүзеге асырылады:



- бір үлгілі тіреу-реттеу арматурасымен жабдықталған өнімділігі бірдей екі кеміту желісі арқылы (бір жібі - жұмыс істейтін, екіншісі - қосалқы);

- бір үлгілі тіреу-реттеу арматурасымен жабдықталған үш кеміту желісі арқылы, оның 2 жібі (әрбіреуінің өнімділігі - 50%) жұмыс және бірі - қосалқы (өнімділігі - 100%);

- үш кеміту желісін пайдаланумен, бұл ретте 3 желінің әрқайсысына өнімділігі 35-40% (3 желі), реттеуге келмейтін дроссель құрылғысы және реттеу кранымен жарақталған айналмалы желі қолданылуы мүмкін.

Газдың қысымын реттеу РДУК типті екі бақылау қысым реттегіштері арқылы жүзеге асады. Әр ағынның өзінің клапан-бөлгіштері болады. Шығысындағы газ қысымы тұрақты, ол кірістегі газ қысымы мен газ ағынының қалай берілетіндігіне байланыссыз болады. Қысым реттегіштердің орналасуы оларды құбырөткізгіштен бөліп алмай-ақ қызмет көрсетуге мүмкіншілік береді. Әр ағын минималды кірістегі қысымның өзінде максимал беріліске есептелген. Қысымды реттеу сызығындағы автоматика әр ағындағы артық қысымның болмауынан үш бірінен бірі байланыссыз қорғанысты қамтамасыз етеді.

Қысым реттегіш немесе реттеу клапанының шартты диаметрі кеміту желілерінің санын ескерумен нақты өнімділікке сәйкес келеді. Реттегішті қосу және ажырату осы қысым реттегішті пайдалану нұсқаулығына сәйкес жүргізіледі. Реттегіштің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін берілген қысымды, командалық газдың тазалану дәрежесін, реттегіште бөгде шудың болуын, сондай-ақ реттегіш қосылыстарында саңылаудың болмауын бақылап отыру керек. Қорғау автоматикасы жүйесін қолданған жағдайда әрбір кеміту желісі пневможетегі бар крандармен жабдықталады, олар атқару тетіктері ретінде қолданылады. Газды редуциялау желілері ажырату біліктерімен жабдықталады.

Газды есепке алу торабы газды коммерциялық есепке алуға арналған. Газ шығынын өлшеуде тораптың техникалық орындалуы нормативтік құжаттамаларға сай келеді. Газ шығынын өлшеу торабына қызмет көрсету кәсіпорынның басшылығы бекіткен нұсқаулықтар арқылы іске асырылады. Газ шығынын нақты өлшеу үшін көрсеткінің қайта қойылған диаграммасының нөлдік деңгейіндегі қалпын бақылап, газды есепке алу торабының өлшеу және қосылу желілері конденсатынан үрлеу жұмыстары жүргізіледі. Газ шығынын өлшеу торабын пайдаланған кезде барлық бақылау-өлшеу құралдары кезекті метрологиялық тексерістен өтеді. ТК ғимаратының бірінші реттегі датчиктер және екінші реттегі құралдар жайында  $\pm 5$  градус ауытқумен  $+20$  градус ауа температурасын қамтамасыз ететін жылыту жүйесі болады. ТК жайында ағынды-тарту желдеткіш жүйесі, қажет болса, ауа баптау жүйесі қарастырылады. ТК электржабдықтау жүйесінің үйлестіру аймағы жарылысқа қауіпсіз болып табылады.

Газды одоранттау торабы тұтынушы иіс арқылы газдың ағып жатқанын сезіну үшін қолданылады. Газ тұтынушыларға «Магистральдық газ құбырлары арқылы жеткізілетін және тасымалданатын жанатын табиғи газдар» ҚР 1666 М сәйкес беріледі. Газды одоранттау үшін газ тарату стансаларында орнатылған одоранттау құралдары қолданылады. Одорант ретінде этилмеркаптандар ( $16 \text{ г}/1000 \text{ м}^3$ ) немесе олардың басқа қоспаларын қолдануға болады. Бұл қоспаларда газда аз шоғырланғанда жағымсыз иісі болады және қалыпты температурада жеңіл буланады. Иістендіргіштер 2-сыныпты қауіпті заттарға жататындығын, ал одоранттау құралдары бар бөлмелер мен қоймалар жарылуға қауіпті екендігін ескеру қажет. Газды одоранттау және оны сақтау жайларының едені сұйықтықты сіңірмейтін материалдан жасалады. Одоранттау қондырғылары орналасқан бөлмелерде және одорант сақтайтын жабық қоймаларда магистральдық газ құбыры желілік-өндірістік басқармасының басшылығы бекіткен кесте бойынша ауа құрамында көмірқышқылды газ бен одорант буының болуына талдау жүргізіліп отырады. Одорант күн сәулесінен және жылыту құралдарының қыздыруынан сақтайтын герметикалық жабық ыдыстарда сақталады. Одоранттау жайына және одорант қоймасына газтұтқыш киіп кіреді. Егер бұл бөлмелерде желдеткіштер үнемі істеп тұрмаса, қызметкерлер кірер алдында 15 минут бұрын механикалық тартпа желдеткіші қосылады және ол қызметкерлер бөлме ішінде болған кезде қосылып тұрады. Одорантпен байланысты жұмыстарды газтұтқыш, резеңке етіктер, резеңке қолғаптар және резеңке қосылған алжапқыштарды киіп қана жүргізу керек. Одорантпен жұмыс істеу газ қауіпті болып саналады. Одорант бар бөшкелерді ұшқын ұшырмайтын құралмен ашқан жөн. Жабық бөлмеде одорант бар бөшкені ашуға және басқа бөшкеге құюға тыйым салынады. Бөшкенің сыртқы қақпағын ашқаннан кейін қақпақ арасында пайда болатын пирофордың жануын болдырмау үшін ішкі қақпақ айналасына дымқыл мата төселеді. Одорантты бөшкеден жерасты сыйымдылыққа кем дегенде үш адамнан тұратын топ жабық күйінде құяды.

Бекіту арматурасы технологиялық құбырларды, аппараттарды, ыдыстарды өшіруге арналған. Пайдалану барысында арматура кестеге және нұсқаулыққа сәйкес бекіту торабының саңылаусыздығын, жеңілдік деңгейін және ысырманың жеңіл қозғалуын анықтау үшін жүйелі түрде сынамадан өткізіліп тұрады. Бекіту арматурасы бір кісінің күшімен тірелгенше басу арқылы ашылады. Бекіту арматурасын құбырларды, ілмектерді, сүймендерді қолданумен ашуға рұқсат етілмейді.

Газ тарату стансасы жұмыс істеген кезде бекіту арматурасына профилактикалық тексеру жүргізіледі: орталықтандырылған қызмет көрсету объектісінде - газ тарату стансасына келген сайын, ал мерзімді, үй жағдайында және вахта объектісінде қызмет көрсету жағдайында - аптасына бір рет тексеру жүргізіледі.

Крандар, ысырмалар және вентильдерде мыналар болады:

- технологиялық желіге сәйкес нөмірі көрсетілген жазбалар;
- ашу және жабу бағытын көрсететін көрсеткілер;
- газ (сұйықтық) қозғалысы бағытының көрсеткілері.

Жабық кранды саңылаусыз ету және тығынның бұралуын жеңілдету үшін ашу кезінде технологиялық ауыстыруларға қатысатын крандарға тығыздайтын май жағылады. Тығыздау жүйесі бүлінген бекіту крандарын қолдануға тыйым салынады. Бекіту крандарын және ысырмаларды реттейтін немесе дроссельдік құрал ретінде қолдануға тыйым салынады (айналмалы желіде бекіту арматурасын қолдану бұл талапқа бағынбайтын шарт болып табылады).

Бізде қолданылатын сүзгіш фланецті немесе муфталық қосылысты және шойын тұрқыдан тұрады. Сүзетін элемент болып металл тормен керілген стакан табылады. Тор ұяшықтарының өлшемдері 0,4-0,5 мм және олар диаметрі 0,25 мм сымдардан жасалған. Стаканды тұрқыға орнатып, бұрандалы қақпақпен жабады. Штуцер арқылы өлшенетін тордан өтетін газ қысымының құлауы 0,001 МПа-дан аспауы керек. Жалпы қысымды түсіру тұрқыдағы (30-40%), стакандағы (50-60%) және сүзгіш тордағы (1-2%) жоғалулардан жиналады. Газдың ластану дәрежесін сүзгіштің ластануынан білуге болады. Қысым айырмасы үлкен болса, қақпақты ашып сүзгішті тазалайды немесе ауыстырады.

1 кесте - Негізгі жабдықтардың техникалық сипаттамалары, саны және тізімі

| Параметр                           | Өлшем бірлігі       | Мәні             |
|------------------------------------|---------------------|------------------|
| Қысым реттеу торабы                |                     |                  |
| Позициясы                          |                     | I                |
| Түрі, маркасы                      | GDS-20              | «Francel-Fisher» |
| Өнімділігі                         | м <sup>3</sup> /сағ | 20000            |
| Есептік қысымы                     | МПа                 | 6,0              |
| Есептік температура                | °С                  | -45 +50          |
| Гидросынақ қысымы                  | МПа                 | 9,0              |
| Кірістегі қысым P <sub>вх</sub>    | МПа                 | 1,6-5,5          |
| Шығысындағы қысым P <sub>вых</sub> | МПа                 | 0,3-1,2          |

|                     |                |                  |
|---------------------|----------------|------------------|
| Масса               | кг             | 6800             |
| Саны                | дана           | 1                |
| Есептеу сызығы      |                |                  |
| Позициясы           |                | II               |
| Түрі, маркасы       |                | «Francel-Fisher» |
| Есептік қысымы      | МПа            | 1,2              |
| Жұмыстық қысымы     | МПа            | 0,3-1,2          |
| Параметр            | Өлшем бірлігі  | Мәні             |
| Есептік температура | °С             | -45 +50          |
| Гидросынақ қысымы   | МПа            | 1,8              |
| Масса               | кг             | 3500             |
| Саны                | дана           | 1                |
| Одоризатор          |                |                  |
| Позициясы           |                | III              |
| Түрі, маркасы       |                | «Francel-Fisher» |
| Есептік қысымы      | МПа            | 1,2              |
| Жұмыстық қысымы     | МПа            | 0,3-1,2          |
| Есептік температура | °С             | -45 +50          |
| Гидросынақ қысымы   | МПа            | 1,8              |
| Сыйымдылығы         | м <sup>3</sup> | 1                |
| Саны                | дана           | 1                |
| Иістендіргіш ыдысы  |                |                  |
| Позициясы           |                | IV               |
| Түрі, маркасы       |                | бұрынғы          |
| Есептік қысымы      | МПа            | 0,07             |
| Гидросынақ қысымы   | МПа            | 0,09             |
| Орта                |                | иістендіргіш     |

|                          |                |               |
|--------------------------|----------------|---------------|
| Геометриялық көлемі      | м <sup>3</sup> | 5             |
| Жұмыстық көлемі          | м <sup>3</sup> | 2             |
| Дренаждық ыдыс (бұрынғы) |                |               |
| Позициясы                |                | V             |
| Түрі, маркасы            | Дренаждық ыдыс | Бұрынғы       |
| Есептік қысымы           | МПа            | 0,07          |
| Гидросынақ қысымы        | МПа            | 0,09          |
| Орта                     |                | Конденсат     |
| Орта сипаттамасы         |                | Белсенді емес |
| Геометриялық көлемі      | м <sup>3</sup> | 5             |
| Жұмыстық көлемі          | м <sup>3</sup> | 2,5           |

Негізгі жабдықтардың техникалық сипаттамалары, саны және тізімі 1-кестеде келтірілген.

## 2.8 Газ тарату станциясының көмекші жүйелері

Автоматты газ тарату стансасына қызмет көрсететін персонал мен диспетчерлік пункт арасындағы байланысты кіші габаритті байланыс құралдары арқылы жүзеге асырады.

ГТС-ының апаттық жағдайларында қызмет көрсететін персонал жарылыс қауіпсіз орындалған қолшамдары арқылы жарықтандырады.

Найзағай сымдары мен статикалық электр тогынан қорғайтын жерлендіру сымдары майлы сырлармен сырлануы тиіс.

Қызмет көрсететін персонал найзағай сымдары мен статикалық электр тогынан қорғайтын жерлендіру сымдарының дұрыс жағдайда болуын қадағалап, оған жауап беруі керек.

ГТС-ының жабдықтары қоршаған орта температурасы  $-45^{\circ}\text{C}$ -дан  $+50^{\circ}\text{C}$ -ға есептелгендіктен және келетін газ шық нүктесіне (қыста  $-20^{\circ}\text{C}$ , ал жазда  $-13^{\circ}\text{C}$ -ға) дейін құрғатылғандықтан газды қыздыру жүйесі қажет емес.

Петропавл қаласындағы газ тарату стансасын салу жобасы электрмен камтамасыз ету тармағы келесі құқықтық құжаттарға сәйкес жасалған:

-технологиялық жобалау межелері. Магистралды құбырөткізгіштер. ТЖЖМ 51-1-03;

-электр жабдықтарын орнату ережелері. ЭЖОЕ-03;

-өндірістік өнеркәсіптерді электрлендіруді жобалау ережелері. СН 174-02;

-өндірістік өнеркәсіптердегі күштік электрқондырғыларын жобалау ережелері. СН 357-01;

-ғимараттар мен имараттардағы найзағайдан қорғағышты орнату ережелері. РД 34.21.122-05;

-«электртехникалық қондырғылар». ҚМЖЕ 3.05.06-03;

-Мұнай кен орнындағы мұнай, газ және суды жинау, тасымалдау және дайындаудың объектілерін жобалаудың технологиялық межелері. ВНТП-3-03;

ХЭК (IEC). Халықаралық электртехникалық стандарттар жүйесі.

Жобада электр энергиясын қысымды реттеу блогыдағы бақылау-өлшеу құрылғылары және ішкі жарықтандыруды қамтамасыз ететін жарықтандыру құрылғылары тұтынады. Токқабылдағыштардың орнатылған қуаты 2,0 кВт. Газ тарату стансасының 380/230 В кернеулі электр энергиясы электрмен қамтамасыз етудің III категориясымен қамтамасыз етілген.

Автоматты газ тарату стансасының сыртқы электрмен қамтамасыз етілуі қуаты 25кВт 6/0,4 кВ трансформаторлы подстансасымен қамтамасыз етіледі.

Подстансадан алынатын ток негізгі тарату тақтасына беріледі. Қысымды реттеу блогына берілетін сызық күштік кабельді кабель арнасына салу арқылы жүргізген. Тұтынылған электр энергиясының көлемін трансформаторлы подстансада орнатылған есепке алу құрылғысы арқылы өлшейді.

Күштік электржабдықтары және электрмен жарықтандыру ғимарат классификациясына байланысты жарылыс немесе өрт қауіпсіздік ережелеріне сәйкес жобаланған.

Қысымды реттеу блогының электр қабылдағыштарын (бақылау-өлшеу құрылғылары және автоматика) электрмен қамтамасыз ету үшін жобада жаңа жер асты арналарының құрылысы қарастырылған.

Кабельдерді параллель орналастырған кезде күштік кабельдерді басқару және сигнализация кабельдерінен отқа төзімді бөлгіштермен оқшаулау керек. Ашық жерге төселген кабельдер көлеңкедегі ауа температурасына, ал жер астына төселген кабельдер үшін термиялық кедергі және топырақ температурасы есептелген.

Кабельдер мен өткізгіштердің көлденең қималары кернеуді жоғалтуды есептеп, өткізгіштердің қысқа тұйықталуынан және жүйенің зақымдалған бөліктерінен ажыратылатынындай етіп таңдалынып алынған.

Кернеуі 1000 В дейінгі күштік кабельдер және бақылау кабельдері көп тармақты полихлорвинил ққшаулағышты мыс өткізгіштен қабылданған. Оның сыртында полиэтилен қабығымен (өрт таралмайды) қапталған және болат сымдармен оралған.

Арналарға кабельдерді құмды төсеніш үстіне салып, оның үстінен де құм төсейді.

Автоматты газ тарату стансасының территориясын биіктігі 10 метр болатын бөлек бағаналарда орнатылған жарылыс немесе өртке қауіпсіз орындалған шамдармен жарықтандыру жүзеге асырылады.

Қысымды реттеу блогын жарықтандыру үшін жарылысқа қауіпсіз люминесцентты шамдар қолданылады. Жарықтандыру арматурасы ~230В, 50 Гц ауыспалы тогымен қоректенеді.

Петропавл қаласындағы газ тарату стансасын салу жобасының автоматтандыру бөлігі бас жоспар, технологиялық жобалық шешімдер негізінде жасалған.

Жобада газдың кірістегі және шығыстағы қысымының мәндерін тіркеу, газ мөлшерін есепке алу орындалады.

Операторлар бөлмесінен газ қысымын бақылап отыру үшін қысымды реттеу торабында үш (біреуі газдың кірісінде, екеуі шығысында орнатылады) электрконтактілі ДМ типті өртке қауіпсіз манометр орнатылған. Бақылау желілерін тармақтау үшін бақылау кабелінің кірісінде орнатылатын қорапша қойылған. Қысымды реттеу блогында сигнализация кабельдерін мыс тармақты өткізгішпен ПВ 1x2,5 мм құбыршада бекітеді.

Сигналдарды жеткізу үшін электржабдықтары мен бақылау-өлшеу аспаптары иматаратынан операторлар бөлмесіне дейін тартылған кабель қолданылады.

Модуль барлық аспаптармен жинақталып алынып келінген, олардың басым бөлігі орнатылған, тек есепке алу компьютері ғана орнатылмаған.

Есепке алу торабының құрамына бір сызық бойына орналасқан және компьютерлік және қол режимінде тіркеу жасайтын диафрагмалы өлшеуіш кіреді. Өлшеу диафрагма көмегімен жүзеге асырылады. Торапқа қысқы және жазғы диафрагмалармен қамтамасыз нтілген, бұл маусым сайын ауысыатын газ ағымын өлшеуде дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Өлшеуіштің түрлендіргіштері жарылысқа қауіпсіз орындалады және технологиялық жабдықтардың диафрагмасында орналастырылады.

Газ мөлшері компьютерде және бақылау - өлшеу аспаптары оператор журналында жазылады. Сүзгіш торабы сүзгідегі қысымның түсуін болдырмау үшін дифференциалды қысым индикаторымен жабдықталған.

Қондырғы ағын қысымын төмендететін екі бірдей құрылғыға жобаланған. әр ағын кірістегі минимал қысымның өзінде максимал өткізуге жобаланған. Бір ағын жұмыс ағыны, ал екіншісі күту режиміндегі ағын болып есептеледі. Қалыпты жұмыс режимінде жұмыс ағыны іске қоулы болады да, екінші (күту ағыны) тоқтап тұрады. Егер де жұмысшы ағын істен шығатын болса, қондырғы екінші ағын автоматты түрде іске қосылатындай етіліп жобаланған, себебі, екінші ағынның техникалық келтірулері жұмысшы ағынның келтірулеріне қарағанда өзгеше болғандықтан.

Қысымды реттеу екі сатыдан тұрады:

-кірістегі реттегіш клапанда аралық қысым ( $P_a$ ) мәніне дейін;

-шығыстағы реттегіш клапан көмегімен шығыстағы қысым ( $P_{ш}$ ) мәніне дейін төмендету.

Егер де кез-келген реттегіш клапанның бірі істен шығатын болса, ағындағы қысымның реттелуі басқа реттегішпен автоматты түрде орындалады.

Егер ол клапан да істен шығатын болса, онда шығыстағы қысым жапқыш клапанның жабылып қалу шамасына дейін көтеріледі де, содан соң ағын жабылады. Бұл дегеніміз шығыстағы құбырды өте үлкен қысымнан қорғайды. Сосын шығыстағы ағын қысымы түскеннен соң күту режиміндегі ағын автоматты түрде іске қосылады. Қондырғы іске қосылар алдында Ұлттық экспертиза және сертификация орталығының инспекторының қатысуымен тексерілуі керек.

## 2.9 Гидравликалық сынақ

ГТС технологиялық құбырларының құрылысы аяқталған соң беріктілік пен бүтіндікке тексеру үшін гидравликалық сынақ жүргізіледі.

ГТС технологиялық құбырларының гидравликалық сынауы ҚМЖЕ III – 42 – 00 және ҚМЖЕ 3.05.05 – 03 сәйкес жүргізіледі.

Осы кезде сыналатын құбыр бөлігі сынау қысымы  $P_{пр}=9$  МПа қысымда 5 минут уақыт ұсталады. Содан кейін қысым жұмыстық қысымға дейін төмендетіліп құбырдың бүтіндігі тексеріледі.

Төмен қысымды құбыр бөлігінің  $P_{пр}=1,8$  МПа сынау қысымында 5 минут уақыт ұсталады. Содан кейін қысым жұмыстық қысымға дейін төмендетіліп құбырдың бүтіндігі тексеріледі.

Беріктікке сынау аяқталған соң төмен және жоғары қысымды құбыр бөліктері  $P_{пр}=P_{жұм}$  сынақ қысымымен 12 сағат бойы сыналады. Осы кезде дәнекер тігістерінің, фланецтердің, бітеу арматурасының құбырөткізгіш элементтерінің тексеруі, бөгде дыбыстарға тыңдалуы уақытылы жүргізіліп



отырылуы тиіс. Құбырөткізгіштің жарықшақтануы, формасының өзгеруі немесе т.б. жіберілмейді.

## 2.10 Пайдалануға қабылдау

Газ тарату стансасын құрастырудан кейін бірінші рет іске қосу алдында жабдық пен станса коммуникацияларын престоуге, сақтандыру қақпақтарын, қорғау және апаттық-ескерту дабылы жүйелерін баптауға жасалған актілерінің болуы тексерілуге тиіс. Газ тарату стансасын пайдалануға беру алдында станса жайларында және газ тарату стансаларының жабдық кешеніне қызмет көрсету бағытында бөгде заттардың тұрмауына көз жеткізу қажет. Бөлменің газдануын, жанғыш материалдар, оттегі және т.б. газ баллондарының болмауын мұқият тексеру. Өрт сөндіру құралдарының дайын болуын қадағалау. Газ тарату стансасын тексеру алдындағы тексеріп қарау станса мен оның жүйелерінің жинақталуын ескерумен газ тарату стансасының инженері жасаған бағытпен жүргізіледі.

Тексеріп қарау кезінде мыналарды орындау қажет:

- жабдықтың жай-күйін және болуы мүмкін кемшіліктерді бақылау (тығыздама, фланецті және бұрандалы қосылыстардағы саңылаулар және т.б.);

- серіппелі сақтандыру клапандарында, қоршау арматурасында пломбаның бар болуын тексеру;

- бақылау-өлшеу аспаптарының іске жарамдылығын тексеру;

- крандарды қорғау автоматикасы жүйесінен және крандарды басқару тораптарынан, сондай-ақ апаттық-ескерту дабылы жүйесінен қашықтан басқару жұмысын және қосылуын тексеру;

- бекіту арматурасының жағдайын (іске қосу кезінде ашылып және жабылып отыратын қысымды реттейтін крандардың вентильдерін, ысырмаларын), сондай-ақ жеңіл және бірқалыпты жүруін тексеру;

- шаңтұтқыштардағы май деңгейін тексеру;

- крандарды ауыстыру үшін жоғарғы қысымды импульстік газдың болуын тексеру;

- метанолды құрылғыда метанолдың болуын бақылау;

- газды жылыту жүйесінің жұмысын тексеру;

- өндірістік технологиялық байланыстың іске жарамдылығын тексеру.

Газ тарату стансасын мына жағдайларда:

- қабылдау-тапсыру актісі толтырылмаған болса;

- газ тарату стансасы жүйелерінің біреуі істен шығып, жөндеуге келмейтін жағдайда (газды редуциялау, қорғау, одоранттау, авариялық ескерту дабылы, газды есепке алу аспаптары);

- газды тазалау мен құрғату деңгейі пневмоавтоматика жүйесін қоректендіру үшін салалық стандарттарға сәйкес келмесе;
- диспетчермен және тұтынушымен өндірістік технологиялық байланыс болмаса;
- өрт сөндіру құралдары жоқ болса;
- газ тарату стансаларының технологиялық газ құбырлары мен коммуникацияларының электрхимиялық қорғанысы болмаса;
- төменгі жүйелерінің газды қабылдауға дайын болуының жазбаша растауы және мемлекеттік қадағалау органдарының рұқсаты болмаса;
- дайындықтан өткен операторлар жоқ болса іске қосуға тыйым салынады.

### **3. Арнайы бөлім**

#### **3.1 Газ қоспасын есептеу**

Магистралды газ құбырына табиғи газ «Бұқара-Орал» құбырының Қарталы КС арқылы Тобыл – Тереңкөл – Петропавл бағытымен келеді. Ол табиғи газ Бұқара газды ауданында өндірілген. Осы газдың құрамы 2 – кестеде берілген.

## 2 кесте – Айдалатын газдың құрама бөліктері

| Газ               | Метан<br>CH <sub>4</sub> | Этан<br>C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | Пропан<br>C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | Бутан<br>C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> және<br>басқалары | Азот<br>N <sub>2</sub> |
|-------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|---|--|------------------------|
| Көлемдік үлесі, % | 94,7                     | 2,4                                   | 0,3                                     | 0,2                                     | 0,1  | 2,3                    |

Төмендегі 3 – кестеде табиғи газ құрама бөліктерінің негізгі физикалық–химиялық қасиеттері берілген.

## 3 кесте – Айдалатын газдың құрама бөліктерінің қасиеттері

| Газ                                   | <i>M</i><br>г/моль | <i>T</i> <sub>кр</sub> ,<br>К | <i>P</i> <sub>кр</sub> ,<br>МПа | <i>V</i> <sub>кр</sub> ,<br>10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup> /кг | <i>c</i> <sub><i>i</i></sub><br>Дж/(кг·К) | <i>μ</i> <sub><i>i</i></sub> ( <i>P</i> <sub>н</sub> , <i>T</i> <sub>н</sub> ) |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---|--|
| Метан CH <sub>4</sub>                 | 16,043             | 191                           | 4,65                            | 6,17  | 2167                                      | 103  |
| Этан C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>    | 30,07              | 306                           | 4,95                            | 4,92  | 1648                                      | 85   |
| Пропан C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>  | 44,097             | 370                           | 4,26                            | 4,6   | 1551                                      | 74   |
| Бутан C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>  | 58,124             | 425                           | 3,60                            | 4,39  | 1590                                      | 63   |
| Пентан C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | 72,151             | 460                           | 3,37                            | 3,85  | 1470                                      | 52   |
| Азот N <sub>2</sub>                   | 28,016             | 126                           | 3,39                            | 2,14  | 1045                                      | 166  |

Айдалатын газ қоспасының есептелуге тиіс негізгі физикалық–химиялық қасиеттеріне келесі параметрлер жатады:

- мөлдік масса *M*;
- псевдокрикалық температура *T*<sub>кр</sub>;
- псевдокрикалық қысым *P*<sub>кр</sub>;
- псевдокрикалық көлем *V*<sub>кр</sub>;
- тұрақты қысымдағы газдың меншікті жылу сыйымдылығы *c*;
- динамикалық тұтқырлық *μ*

Яғни әрбір бөліктің мөлдік (көлемдік) үлесі мен мөлдік массасы:

$$y_1=0,947, y_2=0,024, y_3=0,003, y_4=0,002, y_5=0,001, y_6=0,023;$$

$$M_1=16,043\text{г/моль}, M_2=30,07\text{г/моль}, M_3=44,097\text{г/моль},$$

$$M_4=58,124\text{г/моль}, M_5=72,151\text{г/моль}; M_6=28,016\text{г/моль};$$

Сонда қоспаның мөлдік массасы:

$$M = y_1M_1 + y_2M_2 + y_3M_3 + \dots = (94,7 \cdot 16,043 + 2,4 \cdot 30,07 + 0,3 \cdot 44,097 + 0,2 \cdot 58,124 + 0,1 \cdot 72,151 + 2,3 \cdot 28,016) / 100 = 16,8795 \text{ г/моль}. \quad (1.1)$$

Газ қоспасының тұрақтысы:

$$R = \frac{8314}{M} = 8314 / 16,8795 = 492,551$$

$$\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{кг}). R=492,551 \quad (1.2)$$

Газ қоспасының ауаға қатысты салыстырмалы тығыздығы:

$$\Delta = M/28,96 = 16,8795/28,96 = 0,58285. \quad (1.3)$$

Газ қоспасының стандарттық жағдайдағы тығыздығы:

$$\rho_{\text{ст}} = 1,205 \cdot \Delta = 1,205 \cdot 0,58285 = 0,70234 \text{ кг/м}^3. \quad (1.4)$$

Қалған шамаларды әдетте газ қоспасының әрбір компонентінің физикалық–химиялық қасиеттері арқылы есептейді. Бұл есептеулердің бірнеше түрлі әдістері бар. Біз екі түрлі әдісті қолданамыз. Бірінші әдіс аддитивтілік қағиданы ескереді:

$$T_{\text{кр}} = 0,947 \cdot 191 + 0,024 \cdot 306 + 0,003 \cdot 370 + 0,002 \cdot 425 + 0,001 \cdot 460 + 0,023 \cdot 126 \\ = 193,539 \text{ К}; \quad (1.5)$$

$$P_{\text{кр}} = 0,947 \cdot 4,65 + 0,024 \cdot 4,95 + 0,003 \cdot 4,26 + 0,002 \cdot 3,60 + \\ + 0,001 \cdot 3,37 + 0,023 \cdot 3,39 = 4,62367 \text{ МПа}; \quad (1.6)$$

$$V_{\text{кр}} = (0,947 \cdot 6,17 + 0,024 \cdot 4,92 + 0,003 \cdot 4,6 + 0,002 \cdot 4,39 + 0,001 \cdot 3,85 + 0,023 \cdot 3,2) \cdot 10^{-3} = \\ = 6,0611 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кг}. \quad (1.7)$$

$$c = 0,947 \cdot 2167 + 0,024 \cdot 1648 + 0,003 \cdot 1551 + 0,002 \cdot 1590 + 0,001 \cdot 1470 + 0,023 \cdot 1045 = \\ = 2125,039 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}); \quad (1.8)$$

$$\mu = (0,947 \cdot 103 + 0,024 \cdot 85 + 0,003 \cdot 74 + 0,002 \cdot 63 + 0,001 \cdot 52 + 0,023 \cdot 166) \cdot 10^{-7} = \\ = 103,799 \text{ мкПа} \cdot \text{с}; \quad (1.9)$$

Екінші әдіс бойынша құбырдағы газ параметрлерін білу керек. МГҚ үшін бастапқы параметрлер  $T_{\text{н}}=315\text{К}$  и  $P_{\text{н}}=5,4 \text{ МПа}$ , соңғы қысым  $P_{\text{к}}=3,4 \text{ МПа}$ , қоршаған орта температурасы  $T_0=271\text{К}$ . Орташа мәндері:

$$p_{\text{ср}} = \frac{2}{3} \left( p_{\text{н}} + \frac{p_{\text{к}}^2}{p_{\text{н}} + p_{\text{к}}} \right) = \frac{2}{3} \left( 5,4 + \frac{3,4^2}{5,4 + 3,4} \right) = 4,475757576 \text{ МПа}; \quad (1.10)$$

$$T_{\text{ср}} \approx \frac{1}{3} T_{\text{н}} + \frac{2}{3} T_0 = (315 + 2 \cdot 271) / 3 = 285,67 \text{ К}. \quad (1.10)$$

Қоспаның псевдокритикалық температурасы  $T_{\text{кр}}$ , псевдокритикалық қысымы  $P_{\text{кр}}$ :

$$T_{\text{кр}} = 155,24(0,564 + \rho_{\text{ст}}) = 155,24(0,564 + 0,70234) = 196,5866216 \text{ К}; \quad (1.11)$$

$$P_{\text{кр}} = 0,1737(26,831 - \rho_{\text{ст}}) = 0,1736(26,831 - 0,70234) = 4,535935376 \text{ МПа}. \quad (1.12)$$

Тұрақты қысымдағы қоспаның меншікті жылу сыйымдылығы:

$$c = 1,695 + 1,838 \cdot 10^{-3} \cdot T_{cp} + 1,96 \cdot 10^6 \cdot \frac{P_{cp} - 0,1}{T_{cp}^3} =$$

$$= 1,695 + 1,838 \cdot 10^{-3} \cdot 285,67 + 1,96 \cdot 10^6 \cdot (4,475758 - 0,1) / 285,67^3 =$$

$$= 2,58796 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К}) = 2,587956041 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К}). \quad (1.13)$$

Қоспаның келтірілген параметрлері:

$$T_{np} = \frac{T}{T_{кр}} = 285,67 / 196,587 = 1,453133811; \quad (1.14)$$

$$P_{np} = \frac{P}{P_{кр}} = 4,475758 / 4,53855 = 0,9867331. \quad (1.15)$$

Қоспаның динамикалық тұтқырлығы:

$$\mu = 5,1 \cdot 10^{-6} [1 + \rho_{ст} (1,1 - 0,104 \cdot \rho_{ст})] \cdot [0,037 + T_{np} (1 - 0,104 \cdot T_{np})] \cdot [1 + \frac{P_{np}^2}{30(T_{np} - 1)}] =$$

$$= 5,1 \cdot 10^{-6} \cdot (1 + 0,70234 \cdot (1,1 - 0,104 \cdot 0,70234)) \cdot (0,037 +$$

$$+ 1,453135 \cdot (1 - 0,104 \cdot 1,453135)) \cdot (1 + 0,9867^2 / 30 / (1,453135 - 1)) =$$

$$= 11,951 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с} = 11,951 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}. \quad (1.16)$$

Джоуль-Томсон коэффициенті:

$$D_i = \frac{1}{c} \left( \frac{98 \cdot 10^4}{T_{cp}^2} - 1,5 \right) = 1000 / 2587,96 \cdot (980000 / 285,67^2)$$

$$= 4,060734611 \text{ К}/\text{МПа}. \quad (1.17)$$

Екі әдіспен алынған шамалар бір-біріне жуық.

Газ сығылғыштығы  $z$  шамасы әдетте  $z = z(T_{np}, P_{np})$  тәуелділігінде берілетін номограмма көмегімен табылады, ал магистральды газ құбырлары үшін төмендегі тәуелділік ұсынылған:

$$z = 1 - 0,4273 \cdot P_{np} \cdot T_{np}^{-3,668}. \quad (1.18)$$

$$\text{Яғни } z = 1 - 0,4273 \cdot P_{np} \cdot T_{np}^{-3,668} = 0,89301.$$

Технологиялық есептеулерде әдетте есептеулердің 2 - әдісін жиі қолданады. Сол шешімдерді келтіреміз.

Мөлдік массасы –  $M = 16,8795 \text{ г}/\text{моль}$ .

Газ қоспасының тұрақтысы –  $R = 492,551 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ .

Газ қоспасының ауаға қатысты салыстырмалы тығыздығы -  $\Delta = 0,58285..$

Газ қоспасының стандарттық жағдайдағы

тығыздығы -  $\rho_{ст} = 0,70234 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Псевдокритикалық температура -  $T_{кр} = 193,539 \text{ К}$ ;

Қоспаның псевдокритикалық қысымы -  $P_{кр} = 4,62367 \text{ МПа}$ ;

Қоспаның меншікті жылу сыйымдылығы –  $c=2125,039$  Дж/(кг·К);  
 Қоспаның динамикалық тұтқырлығы -  $\mu=103,799$  мкПа·с;  
 Қоспаның келтірілген параметрлері -  $T_{кел}=1,45313$ ;  $P_{кел}=0,9867$ ;  
 Газ сығылғыштық коэффициенті -  $z=0,892948$ .  
 Джоуль-Томсон коэффициенті –  $D_i=4,0607$  К/МПа.

### 3.2 Құбырдың ішкі диаметрін табу

Құбырдың сыртқы диаметрі арнайы кестеге сәйкес тармақтың өткізу қабілеті  $Q_{год}=500$  млн. м<sup>3</sup>/жыл үшін 325 мм деп алынады. Ең үлкен жұмыс қысымы:  $P=5,4$  МПа. Құбырөткізгіштің жұмыс жағдайының коэффициенті  $m=0,9$ ; құбырөткізгіштің қызметі бойынша сенімділік коэффициенті  $k_H=1$  ( $D_H<1020$ мм). Сонда металдың созылу-сығылуға есептік кедергісі:

$$R_1 = \frac{mR_{H1}}{k_1k_H}. \quad (1.19)$$

Есетеуге 08ГБЮ III категория, 325 мм құбырды аламыз:  
 $R_{H1}=\sigma_B=510$  МПа, материал бойынша сенімділік коэффициенті  $k_1=1,4$ .

$$R_1 = \frac{mR_{H1}}{k_1k_H} = 0,9 \cdot 510 / 1,4 / 1 = 327,86 \text{ МПа}; \quad (1.20)$$

Ең көп қысымға шыдайтын газөткізгіш қабырғасының қалыңдығы:

$$\delta = \frac{nPD_H}{2(nP + R_1)} = 1,1 \cdot 5,4 \cdot 325 / 2 / (1,1 \cdot 5,4 + 327,86) = 2,9 \text{ мм}. \quad (1.21)$$

Стандарт бойынша  $\delta=6$  мм деп қабылдаймыз.

Құбырдың ішкі диаметрі:

$$D = D_H - 2\delta = 325 - 2 \cdot 6 = 313 \text{ мм}. \quad (1.22)$$

### 3.3 КС санын есептеу

Есептің шарты алдыңғы бөлімдерден белгілі құбыр параметрлерін ескергенде төмендегідей болады: ұзындығы  $L_{тр}=146,3$  км болатын магистральды газ құбыры арқылы жылына  $Q_{жыл}=0,5$  млрд. м<sup>3</sup>/жыл және параметрлері келесідей болатын газ тасымалданады:  $D=506$  мм;  $M=16,8795$  г/моль;  $\Delta=0,58285$ ,  $R=492,551$  Дж/(моль·кг),  $c=2587,96$  Дж/(кг·К);  $\mu=11,951$  мкПа·с;  $T_{ср}=285,67$ ;  $P_{ср}=4,476$ ;  $T_{пр}=1,453135$ ;  $P_{пр}=0,986$ ;  $z=0,89301$ ;  $D_i=4,02607$  К/МПа. Газ құбырының бастапқы қысымы  $P_H=5,4$  МПа,

соңғы қысымы  $P_k=3,4$  МПа, ал қысымдардың практикадан табылған тәулік ішіндегі ең кіші мәні

$P_{k \min}=1,2$  МПа, газдан қоршаған ортаға жылу берілу коэффициенті  $k=1,72$  Вт/(м<sup>2</sup>·К). Соңғы аралықтың газ жинақтау қабілеті ең үлкен болу шартынан компрессор стансаларының (КС) санын табу керек. Сол сияқты КС аралықтарының нақты ұзындығын, олардың соңындағы қысымның нақты шамасын және соңғы аралықтың газ жинақтау қабілетін есептеу керек.

Құбыр трассасының бастапқы және соңғы нивелирлік биіктіктері 252 және 92 м. Яғни  $\Delta z=252-92=160$  м < 200 м - биіктік әсерін ескермеуге болады.

Магистральды газ құбырындағы газдың тәуліктік коммерциялық шығыны:

$$Q_{\tau} = \frac{Q_{\text{жыл}}}{365k_{\text{и}}} = \frac{500}{365 \cdot 0,95 \cdot 0,98 \cdot 1} = 1,471 \text{ млн.м}^3/\text{тәулік}. \quad (1.23)$$

Бұл жердегі  $0,95 \cdot 0,98 \cdot 1 = k_{\text{и}}$  – магистральды газ құбырының өткізу қабілетін бағалау коэффициенті.

Тәуліктік коммерциялық шығынның өтпелі мәні:

$$Q_a = 0,04 \cdot \frac{D^{2,5} \cdot \mu}{\Delta} = 0,04 \cdot \frac{313^{2,5} \cdot 11,951 \cdot 10^{-6}}{0,58285} = 1,4216 \text{ млн.м}^3/\text{тәулік}. \quad (1.24)$$

Компрессор стансаларының аралығының бастапқы мәні:

$$L_0 = \frac{K_a^2}{Q_a^2} \cdot \frac{P_i^2 - P_e^2}{zT_{\text{ср}}\Delta}, \text{ бұл жерде } Q_{\tau} \geq Q_a \text{ болғандықтан } K_a = 16,7 \cdot 10^{-6} \cdot D^{2,6} \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot E; \quad (1.25)$$

$\alpha = 1, E = 1, \varphi = 0,95$  деп алып, табамыз:  $K_a = 16,7 \cdot 10^{-6} \cdot 313^{2,6} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,975 = 50,1345$ ;

$$L_0 = \frac{50,1345^2}{1,471^2} \cdot \frac{5,4^2 - 3,4^2}{0,8930 \cdot 285,67 \cdot 0,5828} = 137,42 \text{ км}; \quad (1.26)$$

Температураның орташа мәнінің дәл шамасын табу үшін Шухова параметрін есептейміз.

$$\text{Шу} = \frac{0,225kDL}{Q_{\tau}\Delta \cdot c} = 7,5000; \quad (1.27)$$

$$\text{Чу} = \frac{1 - e^{-\text{Шу}}}{\text{Шу}} = 0,1333; \quad (1.28)$$

$$T_{\text{ср}} = T_0 + (T_{\text{н}} - T_0)\text{Чу} - D_i \frac{P_{\text{н}} - P_{\text{к}}}{\text{Шу}} (1 - \text{Чу}) = 275,9 \text{ К}; \quad (1.29)$$

Орташа температураның табылған соңғы екі мәнінің айырмасы  $285,67 - 275,9 = 9,77 \text{ К} > 5 \text{ К}$ , яғни екі қатар есептелген жуықтаулардағы  $T_{\text{ср}}$  мәндерінің айырмасы  $5 \text{ К}$  шамасынан көп болып шықты, алынған нәтижені дұрыстау керек.

$$T_{\text{пр}} = \frac{T}{T_{\text{кр}}} = 275,9/196,587 = 1,4036; \quad z = 1 - 0,4273 \cdot P_{\text{пр}} \cdot T_{\text{пр}}^{-3,668} = 0,8785. \quad (1.30)$$

$$L_1 = \frac{K_a^2}{Q_r^2} \cdot \frac{p_n^2 - p_k^2}{z T_{\text{оп}} \Delta} = 144,62 \text{ км}. \quad (1.31)$$

$$\text{Шу} = \frac{0,225kDL}{Q_r \Delta \cdot c} = 7,893; \quad (1.32)$$

$$\text{Чу} = \frac{1 - e^{-\text{Шу}}}{\text{Шу}} = 0,1266; \quad (1.33)$$

$$T_{\text{оп}} = T_0 + (T_n - T_0) \text{Чу} - D_i \frac{p_n - p_k}{\text{Шу}} (1 - \text{Чу}) = 275,7 \text{ К}; \quad (1.34)$$

Орташа температураның табылған соңғы екі мәнінің айырмасы  $275,9 - 275,8 = 0,1 \text{ К} < 5 \text{ К}$ , яғни екі қатар есептелген жуықтаулардағы  $T_{\text{ср}}$  мәндерінің айырмасы  $5 \text{ К}$  шамасынан аз болып шықты, алынған нәтиже дұрыс.

Енді соңғы аралықтың ұзындығын есептейміз:

$$L_i = \frac{K_a^2}{2Q_0^2} \cdot \frac{p_{\text{imax}}^2 - p_{\text{emin}}^2}{z T_{\text{од}} \Delta} = 113,89 \text{ км}; \quad (1.35)$$

Осы аралыққа сәйкес магистральдыгаз құбырының газ жинақтау қабілеті:

$$V_{\text{акк}} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{T_{\text{нò}}}{z T_{\text{онò}}} \cdot \frac{p_{\text{imax}} - p_{\text{emin}}}{p_{\text{нò}}} \cdot L_i = 0,445 \cdot 10^6 \text{ м}^3; \quad (1.36)$$

немесе  $V_{\text{акк}} = 0,445 \text{ млн. м}^3$ ;

Газ құбырының бойындағы аралық компрессор стансаларының есептік саны:

$$n_0 = \frac{L_{\text{тр}} - L_{\text{п}}}{L_1} = \frac{146,3 - 113,89}{144,62} = 0,22; \quad n = 1 \text{ деп аламыз}. \quad (1.37)$$

Сонда бүкіл құбыр тармағы соңғы аралық болып табылады. Осындай  $L = 146,3 \text{ км}$  аралықтың соңындағы қысымның нақты мәні:

$$p_{\text{èò}} = \sqrt{p_i^2 - \frac{z T_{\text{од}} L \Delta Q_0^2}{K_a^2}} = 3,37 \text{ МПа}; \quad (1.38)$$

Газдың КС аралығы соңындағы температурасы:

$$T_k = T_0 + (T_n - T_0) e^{-\text{Шу}} - D_i \frac{p_n - p_k}{\text{Шу}} (1 - e^{-\text{Шу}}) = 269,99 \text{ К}. \quad (1.39)$$



Яғни қоршаған орта температурасынан (271К) сәл төмен болып табылды.

### 3.4 Газ тарату станциясының қысым реттегішін таңдау

Өткізгіштігі 50000 м<sup>3</sup>/сағ болатын бір сатылы газ тарату стансасы үшін қысым реттегіш таңдау керек: Кірістегі қысым 3,37 МПа, ал шығысындағы қысым 1,2 МПа, газ температурасы  $T_1=271$  К, қалыпты жағдайдағы газ тығыздығы  $\rho_{\text{қал}} = \rho_{\text{ст}} \cdot 273/293 = 0,70234 \cdot 273/293 = 0,654$  кг/м<sup>3</sup>. (2.40)

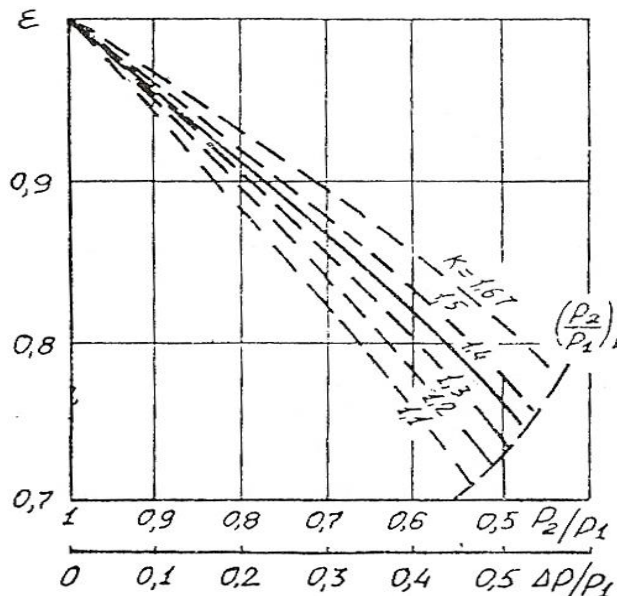
Барометрлік қысымның мәні  $P_{\text{бар}}=0,1$  МПа деп алып, қысым реттегішке кіріердегі және шығардағы қысымдарды есептейміз:

$$P_1 = 3,37 + 0,1 = 3,47 \text{ МПа}; \quad (1.41)$$

$$P_2 = 1,2 + 0,1 = 1,3 \text{ МПа}. \quad (1.42)$$

Қысым реттегіштің дроссельдеу ортасындағы газ ағыны режимін анықтаймыз:

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{3,47 - 1,3}{3,47} = 0,63. \quad (1.43)$$



2 Сурет - Тығыздық өзгерісіне түзету коэффициенті.

Ағыс режимі аумалы. 2 – суретке сәйкес тығыздық өзгерісіне түзетуді аламыз  $\epsilon_{\text{кр}}=0,74$  (табиғи газ үшін адиабаталық көрсеткіш  $k=1,3$ ). Қысым реттегіштің өткізгіштік коэффициентін келесі формула арқылы табамыз:

$$k_v = \frac{Q}{5260 \cdot \varepsilon_{кр} \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{(\Delta P / P_1)_{кр}}{\rho_H \cdot T_1}}} = \frac{50000}{5260 \cdot 0,74 \cdot 3,47 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{0,654 \cdot 271}}} = 69,70 \text{ м}^3/\text{сағ}. \quad (1.44)$$

Кестеден өткізгіштік коэффициенті есептік  $k_v = 108$  коэффициентке жақын болатындай етіп РДУК-2-100/70 қысым реттегішін табамыз және қысым реттегіштің  $k_v = 74 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ;  $P_1 = 3,47 \text{ МПа}$ ;  $T_1 = 271 \text{ К}$  және  $\rho_{\text{кал}} = 0,654 \text{ кг/м}^3$  кезіндегі өткізгіштік қабілетін анықтаймыз:

$$Q_{\phi} = 5260 \cdot k_v \cdot \varepsilon_{кр} \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{(\Delta P / P)_{кр}}{\rho_{\text{кал}} \cdot T_1}} = 5260 \cdot 74 \cdot 0,74 \cdot 3,47 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{0,654 \cdot 271}} \approx 53087 \text{ м}^3/\text{сағ}. \quad (2.45)$$

Өткізу қабілеттілігі қажетті көлемнен 6% - ке көп, бірақ бұл ҚМЖЕ II-13-04 ережесін қанағаттандырады.

### 3.5 Одоризаторды ретке келтіру есебі

Газ өткізгіштік қабілеттілігі  $Q_{\text{тәу}} = 50000 \text{ м}^3/\text{тәу}$  автоматты газ тарату стансасы үшін газды иістендіргіш межесі  $1000 \text{ м}^3$  газға  $16 \text{ граммды}$  құрайды. Ал қазіргі иістендіргіш беру  $1000 \text{ м}^3$  газға меркаптан  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH} = 14 \text{ грамм}$  болып тұр. 4 және 5 – кестелерді пайдалана отырып, одоризаторды ретке келтіру керек.

4 Кесте – Иістендіргіш межесі  $0,016 \text{ гр/м}^3$  болған кезде тамшыға және миллилитрге айналдыру

| Газ шығыны,<br>$\text{м}^3/\text{сағ}$ | Иістендіргіш<br>мөлшері, $1000 \text{ м}^3$ -<br>қа $16 \text{ гр}$ қалпы<br>кезінде | Тамшылар саны,<br>тамшы/мин | Тамшы өлшері,<br>мл/мин |
|--|--|-----------------------------|-------------------------|
| 100                                    | 1,6  | 1                           | 0,04                    |
| 500                                    | 8  | 4,1                         | 0,16                    |
| 1000                                   | 16   | 8,2                         | 0,32                    |
| 2000                                   | 32   | 16                          | 0,66                    |
| 3000                                   | 48   | 25                          | 0,98                    |
| 4000                                   | 64   | 32                          | 1,31                    |
| 5000                                   | 80   | 41                          | 1,64                    |
| 6000                                   | 96   | 49,2                        | 1,96                    |
| 7000                                   | 112  | 57,4                        | 2,24                    |
| 8000                                   | 128  | 64                          | 2,62                    |
| Газ шығыны,<br>$\text{м}^3/\text{сағ}$ | Иістендіргіш<br>мөлшері, $1000 \text{ м}^3$ -  | Тамшылар саны,<br>тамшы/мин | Тамшы өлшері,<br>мл/мин |

|       |                           |      |       |
|-------|---------------------------|------|-------|
|       | қа 16 гр қалпы<br>кезінде |      |       |
| 9000  | 144                       | 73,8 | 2,88  |
| 10000 | 160                       | 82   | 3,28  |
| 25000 | 400                       | 205  | 8,2   |
| 50000 | 800                       | 410  | 16,4  |
| 75000 | 1200                      | 616  | 24,65 |

5 Кесте – Иістендіргіш межесі 0,811 гр/м<sup>3</sup> болған кезде тамшыға және миллилитрге айналдыру

| Иістендіргіш тамшысы<br>саны | Иістендіргіштің мөлшері,<br>мл | Иістендіргіш<br>мөлшері, гр |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1                            | 0,04                           | 0,0324                      |
| 2                            | 0,08                           | 0,0649                      |
| 5                            | 0,20                           | 0,1622                      |
| 10                           | 0,40                           | 0,3244                      |
| 15                           | 0,60                           | 0,4666                      |
| 20                           | 0,80                           | 0,6488                      |
| 25                           | 1,00                           | 0,8110                      |
| 31                           | 1,23                           | 1,0000                      |
| 40                           | 1,60                           | 1,2976                      |
| 50                           | 2,00                           | 1,6220                      |

Сонда берілуі керек және беріліп отырған иістендіргіш мөлшері арасындағы айырмашылығы 16-14=2 гр.

Жетіспейтін иістендіргіш мөлшері мынаған тең:

$$Q_{\text{тәул}}=50000 \cdot 2/1000 = 100 \text{ гр/тәул.} \quad (1.46)$$

$$Q_{\text{одор}}=100/(24 \cdot 60) = 0,0694 \text{ гр/мин;} \quad (1.47)$$

Граммды тамшы/мин ауыстырамыз:

$$0,0694/0,03244=2,14 \text{ тамшы/мин;}$$

Сонда тәуліктік иістендіргіш шығынын анықтаймыз:

1) Қазіргі кезде газға қосылып тұрған иістендіргіш мөлшері

$$Q_{\text{одор}}=14 \cdot 50/0,03244=21578 \text{ тамшы/тәул.} \quad (1.48)$$

2) Жетіспейтін иістендіргіш мөлшері

$$Q_{\text{одор}}=2,14 \cdot 1440=3082 \text{ тамшы/тәул.}$$

Сонда тәуліктік иістендіргіш шығыны мынаған тең:

$$Q_{\text{одор}}= 21578+3082=24660 \text{ тамшы/тәул.}$$

#### 4. Экономикалық бөлім

Газ өнеркәсібіндегі табиғи газды таратуда кеңінен таралған жүйе болып екі сатылы реттеу жүйесі табылады. Магистралды газ құбырларынан газды газ тарату стансаларынан (ГРС) газ тарату пункттеріне дейін (ГРП) орта немесе жоғары қысымды газ желілері арқылы тасымалданады. Ол жерде газ қысымы реттеледі де төмен қысымды газ өткізгіштеріне бағытталады. Төмен қысымды желіден газ негізгі коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларға және ұсақ өнеркәсіптерге беріледі. Өндірістік және ірі коммуналдық өнеркәсіп орындары, сонымен қатар, қуаты үлкен аудандық және кварталдық жылыту қазандықтары орта немесе жоғары қысымды газ құбырөткізгішіне қосылады. Кейбір жағдайларда орта немесе жоғары қысымды газды екі сатылы реттеу тораптары бар қалаларда газ тарату стансаларынан (ГРС) өндірістік және ірі коммуналдық өнеркәсіп орындарына немесе газ тарату стансаларынан (ГРС) қалаға жақын орналасқан елді мекендерге газды тікелей беретін арнайы газ құбырлары жалғанады.

Төмен қысымды газ тарату тораптары шағын аудандарға немесе олардың топтарына бөлек жобаланып, есептеледі. Сондықтан, олардың технико – экономикалық көрсеткіштері қалалардың жалпы көлемі мен олардан газ тарату стансаларына дейінгі ара қашықтыққа байланысты болмайды.

Орта және жоғары қысымды газ құбырларының технико – экономикалық көрсеткіштері, соның ішінде оның ұзындығы, құны мен металл ауқымы, газды тек коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктерге пайдалану кезінде елді мекедегі халықтың тығыздығына белгілі бір шамада тәуелді болады. Оларда қала территориясының өлшемдері және газ тарату стансаларының, магистралды газ құбырларының және тұрғын аудандарының өзара орналасу ерекшеліктері көрсетілгенмен, олардың әсерлері басқа да қосымша газ тарату стансаларын салу кезінде нейтралданады.

Ереже бойынша, газ тарату стансаларын газ тұтыну әсері көрсеткіштері үлкен ірі тұтынушыларға максимал жақын орналастырады. Ұсақ, сондықтан пайдасы аз тұтынушыларға басқалай тиімділігі төмен жағдайлар жасалады

#### 4.1 Күрделі қаржы мен негізгі қорлар

Өткізгіштігі 50 мың м<sup>3</sup>/сағ, 12 шығу тізбегі және оператор үйі бар автоматтандырылған газ тарату стансасын салу кезіндегі өндірістік нысанның құны 814,6 млн. теңге, соның ішінде құрылыс – жинақтау жұмыстары 372,9 млн. теңге, жабдықтар – 428,6 млн. теңге, басқалар – 13,1 млн. теңге. Операторлар үйінің құны – 278,4 млн. теңге. Барлығы 1090,5 млн. теңге. Күрделі қаржының (капитальное вложение) құрылымдық құрамы б – естеді көрсетілген.

6 кесте - Күрделі қаржының құрылымдық құрамы

| Жұмыс, шығын атаулары |                              | Шығын мәндері |       |
|-----------------------|------------------------------|---------------|-------|
|                       |                              | млн.теңге     | %     |
| 1                     | Құрылыс – жинақтау жұмыстары | 372,9         | 34,2  |
| 2                     | Жабдықтар                    | 428,6         | 39,3  |
| 3                     | Басқадай шығындар            | 13,1          | 1,2   |
| 4                     | Өндірістік емес нысандар     | 275,9         | 25,3  |
| Барлығы               |                              | 1090,5        | 100,0 |

#### 4.2 Пайдалану шығындары

Автоматты газ тарату стансасының өндірістік сипаттамаларын біле отырып, пайдалану шығындардың сметаларын (немесе айналым сметаларының шығындарын) құрастыруға болады. Айналым сметаларының шығындарына автоматты газ тарату стансасының жыл ішіндегі пайдаланылуына кеткен шығындары кіреді. Пайдалану шығындар келесілерден тұрады:

- қызметкерлерге төленетін жалақы;
- реагенттер мен өндірістік материалдар;

- энергетикалық шығындар (өзіне жұмсалған газ, электр энергиясы, су);
- негізгі қор амортизациясы;
- жөндеу;
- ғимараттардың, имараттардың, жабдықтар мен құралдардың күтіміне кеткен шығындар;
- басқа да жалпы шаруашылық шығындар (газдың шығып кетулерден жоғалуларын қоса алғанда).

Шығындардың негізгі бөлігі қызметкерлерге төленетін жалақы, энергетикалық шығындар және негізгі қор амортизациясынан тұрады.

Қызметкерлерге төленетін жалақыға жұмысшылардың жалақылары кіреді. Автоматты газ тарату стансасының персоналдар саны – 4 адам.

«2015-2017 жылдарға арналған республикалық бюджет туралы» Қазақстан Республикасының заңына сәйкес 2015 жылдың 1 қаңтарынан бастап Қазақстан Республикасы 2015 жылға арналған ең төменгі жалақының мөлшері - 21 364 теңге екенін ескере отырып, табамыз.

Еңбекақы төлемінің жылдық қоры:

$$ФОТ_{\text{жыл}} = 21364 \cdot T_{\text{ст}} \cdot K_p \cdot K_b \cdot K_э \cdot K_{\text{п}} \cdot 4 \cdot 12, \quad (3.1)$$

$T_{\text{ст}}$ , – тарифтік ставка  $T_{\text{ст}} = 7,39$ ;

$K_p$  – аудандық коэффициент,  $K_p = 1,14$ ;

$K_b$  – қауіпсіздік коэффициент,  $K_b = 1,25$ ;

$K_э$  – экологиялық коэффициент,  $K_э = 1,2$ ;

$K_{\text{п}}$  – сыйақы коэффициенті,  $K_{\text{п}} = 1,22$ ;

4 – жұмысшылардың жалпы саны;

$$ФОТ_{\text{жыл}} = 21364 \cdot 7,39 \cdot 1,14 \cdot 1,25 \cdot 1,2 \cdot 1,22 \cdot 2 \cdot 12 = 7\,904,86 \text{ мың теңге.}$$

Еңбекақының төлемдері негізгі еңбекақы қорынан қабылданған ережелер бойынша жүргізіледі. Негізгі аударым – кіріс салығы (подходный налог, 10 %) және зейнетақы қорына жұмсалатын салық (10 %). Барлығы 20 % құрайды. Барлығы

$$7\,904,86 \text{ мың теңге} \cdot 0,20 = 1\,580,97 \text{ мың теңге.}$$

Автоматты газ тарату стансасы энергияны көп пайдаланатын тұтыну көзі болып табылмайды. Өз қажеттіліктеріне газ жұмсалады, ал бу пайдаланылмайды. Электр энергиясы да үлкен мөлшерде пайдаланылмайды.

Электр энергиясын көп шығындайтын тек жарықтандыру көздері болып табылады. Электр энергиясын автоматика және жылытуға да жұмсалады. Автоматты газ тарату стансасындағы жылдық электр энергиясының шығыны 150 мың кВт·сағ деп бағаланады.

ҚР Ұлттық экономика министрлігінің хабарламасы бойынша электр энергиясы құнын төмендетудің 2-кезеңіндегі Солтүстік Қазақстан облысы бойынша электр энергиясының орташа босату бағасы ("Солтүстік Энерго Орталық" ЖШС) 17,18 теңге/кВт·сағ. Сонда автоматты газ тарату стансасындағы жылдық электр энергиясының құны

$$17,18 \text{ теңге/кВт}\cdot\text{сағ} \cdot 150 \text{ мың кВт}\cdot\text{сағ} = 2\,577,0 \text{ мың теңге}$$

Пайдаланылған су құнын есептеуде өндірістік қажеттіліктерге межелерге сәйкес жұмсалатын  $\text{м}^3$  – де өлшенетін су мөлшерін тариф бойынша  $1 \text{ м}^3$  бағасы арқылы есептейді. ГТС жылына шамамен  $1200 \text{ м}^3$  су жұмсайды. Петропавл қаласы үшін 2016 жылға дейінгі заңды тұлғаларға арналған су тарифы стоимость воды  $190 \text{ теңге/м}^3$ .

$$190 \text{ теңге/м}^3 \cdot 1,2 \text{ мың м}^3 = 228,0 \text{ мың теңге.}$$

Коммуналдық шығын төлемдері:

$$19 \text{ теңге/м}^3 \cdot 0,8 \text{ мың м}^3 = 15,2 \text{ мың теңге}$$

#### 4.2.1 Негізгі қорлар амортизациясы

Амортизациялық шығындарды есептеу үшін негізгі қордың барлық түрлері мен олардың амортизация межелерінің бастапқы немесе баланстық құнын белгілеу керек. Амортизацияның шектік межелері Қазақстан Республикасының салық заңнамасымен белгіленген.

Амортизациялық шығындардың шамасын негізгі (баластық) қордың бағасын амортизациялық шығын межесіне көбейту арқылы есептейді.

7 Кесте – Амортизация сомасын есептеу

|   | Негізгі қорлар  | Сомасы,<br>млн.<br>теңге | Амортизациялық<br>шығын межелері, % | Амортизация<br>сомасы, млн.<br>теңге |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Өндірістік ғимарат<br>соның ішінде: газ<br>қысымы мен көлемін<br>өлшегіш, қысымды<br>реттеу торабы,<br>одоризатор | 42<br>8,6                | 8                                   | 34,3                                 |
| 2 | Сүзгілер  | 40<br>1,5                | 12                                  | 48,2                                 |
| 3 | Басқа жабдықтар   | 12<br>2,3                | 10                                  | 12,2                                 |
| 4 | Басқа нысандар  | 27<br>5,9                | 8                                   | 22,1                                 |
| 5 | Электрмен және сумен<br>қамтамасыз ету<br>тораптары   | 21<br>5,3                | 7                                   | 15,1                                 |
| 6 | Оператор үйі  | 27                       | 4                                   | 11,1                                 |

|  |         |        |       |
|--|---------|--------|-------|
|  |         | 8,4    |       |
|  | Барлығы | 1722,0 | 143,0 |

#### 4.2.2 Жөндеу жұмыстарына кеткен шығындар

Бұл бөлімдегі есептеулер жөндеу жұмыстарының анықтау графигі мен сметалары негізінде жүргізіледі.

Бұл шығындарға өзінің және басқа да ұйымдардың жүргізген жөндеу жұмыстарына, қызметтерге кеткен материалдардың, жанармайдың және судың құндары кіреді.

Ағымдағы жөндеу жұмыстарына жұмсалатын қаражат негізгі өндірістік қордың құнының шамамен 1,2% бөлігін алады.

$$1722,0 \text{ млн. теңге} \cdot 0,012 = 20,7 \text{ млн. теңге}$$

#### 4.2.3 Басқадай шығындар

Қалған басқа да шығындар (өндірістік материалдар, нсандар мен ғимараттарды күтуге жұмсалған, жабдықтар мен құралдар, көлік, байланыс арналарын қамтамасыз етуге кеткен, еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы) басқа шығындар құрамына жатады.

Оларды шамамен аударылатын еңбекақылардың қорының 25% құрайды деп есептейді.

$$(7\,904,86 + 1580,97) \cdot 0,25 = 2371,46 \text{ мың теңге.}$$

Автоматты газ тарату стансасы бойынша жылдық пайдалану шығындар келесідей болады:

$$7\,904,86 + 1580,97 + 2577,00 + 228,0 + 15,20 + 20700 + 2371,46 = \\ = 35377,49 \text{ мың теңге} \approx 35,38 \text{ млн. теңге.}$$

Автоматты газ тарату стансасы арқылы өтетін газдың өнімділігі жылына  $50 \text{ мың м}^3/\text{сағ} \cdot 24 \cdot 365 = 438,0 \text{ млн. м}^3$  болатын болса, қысымы реттелген  $1000 \text{ м}^3$  газдың өзіндік құны мынаны құрайды:

$$\frac{35,38 \cdot 1000}{438} = 80,78 \text{ теңге}/1000 \text{ м}^3.$$

#### 4.3 Ағымдағы құнның алдағы бағасын есептеу



Инвестжобадан күтілетін пайданы есептеу үшін қолданылатын негізгі әдіс уақытты есептегендегі ақша құны болып табылады.

Пайда түсу ағындары жыл мезгілдерінен тәуелді болатын капитал салу немесе қаржыландырумен байланысты кез-келген шешімдер уақыт факторымен қоса есептеген ақша құнының концепция ұғымын талап етеді.

Қарыздың негізгі сомасы – қарызға алынған немесе салынған ақша сомасы.

Қарыз уақыты, бұл – қарыз төленіп бітуі тиіс уақыт бөлігі немесе уақыттар саны.

Пайыздар негізгі сомадан және таза құннан алынады.

Таза ағымдағы баға инвестицияның пайдалылығын есептеу үшін жасалынады. Таза ағымдағы баға белгілі пайыздық өлшеммен қойылған дисконтталған күтіліп отырған ақшалай кірістердің инвестицияның бастапқы сомасынан қаншаға көп екендігін көрсетеді.

Инвестицияланған ағынның таза ағымдағы бағасы (*ЧТС*) алдағы уақыттағы таза ақша кірістерден (*ЧДС*) жоба бойынша таза инвестиция құнын алып тастағанға тең:

$$ЧТС = ОЧП - КВ \quad (3.2)$$

немесе

$$ЧТС = \sum_{i=1}^n \frac{ОЧП}{(1+i)^i} - КВ, \quad (3.3)$$

Осылайша *ЧТС* көрсеткіші жобаның барлық уақытындағы инвестициядан түсетін ағымдағы құннан сол уақыттағы барлық шығындар мен капитал салынымдарды алып тастағанға тең. *ЧТС* мәні оң таңбалы болған жағдайда, яғни, алдағы күтілетін ақша ағымдары алғашқы салынған инвестициялық жобаның құнын толық жабатын болса, онда инвест жоба тиімді деп есептеледі де, *ЧТС* мәні теріс болса, бұл жобадан бас тартады.

*ЧТС* ережесі:  $ЧТС > 0$ , онда  $ОЧП > КВ$ ,

$ЧТС < 0$ , онда  $ОЧП < КВ$

Бес жылдағы күтіліп отырған ақшалай таза ағыны 215 млн. теңге,  $i=1,15$  болсын. Сонда

$$ЧТС = \frac{215}{1,15} + \frac{215}{1,15^2} + \frac{215}{1,15^3} + \frac{215}{1,15^4} + \frac{215}{1,15^5} - 1722,0 = 720,7 \text{ млн. теңге.}$$

$ЧТС > 0$  – жоба тиімді.

#### 4.4 Тиімділіктің ішкі межесін есептеу

Инвестиция бойынша кірістерді есептеудің кең таралған әдісі – тиімділіктің ішкі межесін есептеу (*ВНП*) немесе ақша ағындарын дисконттау (*ДДП*) әдісі.

Тиімділіктің ішкі межесі – таза ағымдағы құн (*ЧТС*) нөлге тең болатындай қабылданған дисконттау межесі.

$$\sum_{t=1}^n \frac{ОЧПДС_t}{(1+R)^t} = KB. \quad (3.4)$$

*ВНП* ережесі бойынша, егер *R* инвестор талап еткен пайыздық мөлшерден артық болса, онда жоба тиімді болып есептеледі.

*ВНП* және *ЧТС* критерийлері өзара байланыста болады, яғни:

*ЧТС* > 0, онда *ВНП* > *i*,

*ЧТС* < 0, онда *ВНП* < *i*

Формулаға өз берілгендерімізді қойсақ, келесі мәліметтерді аламыз:

$$720,7 \left[ \frac{1}{1+k} + \frac{1}{(1+k)^2} + \frac{1}{(1+k)^3} + \frac{1}{(1+k)^4} + \frac{1}{(1+k)^5} \right] = 1722,0$$

$$\frac{KB}{ОЧП} = \frac{1722,0}{720,7} = 2,40.$$

Инвестициялық жобаның құнының өтелу мерзімі жоба бойынша күтілетін қаржылай пайдалар жиынтығы инвестицияның бастапқы құнына тең болады.

Жыл сайынғы қаржы түсімдері бірдей болғандықтан инвестициялық жобаның құнының өтелу мерзімі мынандай қатынас түрінде көрсетіледі:

$$T_{ок} = \frac{KB}{П} \quad (3.5)$$

$$T_{ок} = \frac{1722,0}{720,7} = 2,40 \text{ жыл.} \quad (3.6)$$

#### 4.5 ГТС қызметінің тарифтерін есептеу

Пайдалану шығындарды есепке алғандағы кірістер негізінде автоматты газ тарату стансасындағы шығын көрсеткіші – бір мың шаршы метр газдың қысымын төмендету құны анықталады.

Жылдық кіріс:

$$Д = E_n \cdot KB \cdot K_n + Э, \quad (3.7)$$

мұндағы,  $E_n$  – күрделі қаржының тиімділік коэффициенті,

$K_H$  – пайдаға салынатын салық – 30%,

$$K_H = 100/70 = 1,429. \quad (3.8)$$

$$D = 0,25 \cdot 1722,0 \cdot 1,429 + 35,38 = 650,56 \text{ млн. теңге.} \quad (3.9)$$

1000 м<sup>3</sup> тарифы:

$$T\phi = \frac{D}{Q}, \quad (3.10)$$

мұндағы,  $Q$  – төмендеу көлемі,  $Q = 8,03$  млн.м<sup>3</sup>;

$$T\phi = \frac{650,56}{8,03} = 81,02 \text{ теңге/1000 м}^3. \quad (3.11)$$

#### 4.6 Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

8 Кесте – Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштер

|   | Көрсеткіш атауы   | Өлшем бірлігі             | Көрсеткіш мәні  |
|---|---|---------------------------|-----------------|
| 1 | ГТС өнімділігі  | мың м <sup>3</sup> /сағ   | 50              |
| 2 | Шығу тізбегі  | дана                      | 4               |
| 3 | Нысан құрылысының құны,<br>соның ішінде: құрылыс-<br>жинақтау жұмыстары | млн. теңге                | 1722,0<br>372,9 |
| 4 | Жабдықтар   | млн. теңге                | 428,6           |
| 5 | Жылдық пайдалану шығындар   | млн. теңге                | 35,38           |
| 6 | Тариф   | теңге/1000 м <sup>3</sup> | 81,02           |
| 7 | Құнын қайтару мерзімі   | жыл                       | 2,4             |

#### 4.7 Өндірістің шекті нүктесі

Барлық өндірістік факторлардың шығындарының жиынтығы өндіріс шығындары деп аталады. Өндірістің экономикалық тиімділігіне өндірістің барлық шығындары кіріспен жабылған кезде ғана қол жеткізіледі.

Барлық тартылатын жұмыстар толық қуаттылық деңгейінде істелсе пайда әкеледі. Өндірістік қуаттылығы деңгейінен төмен деңгейде жұмыс атқаратын жобалар нәтижелерінде кірістер барлық шығындарды толық жаба алмайды. Өндірістік қуаттарды пайдалану деңгейі жоғарылаған сайын жалпы кірістер толық шығындарға теңеседі деп үміттенуге болады.

Мұндай нүктеде пайда да шығын да болмайды. Мұндай жағдай шығынсыздық жағдайы деп аталады.

Жылдық өндірістік шығындарды есептеу үшін тұрақты және айнымалы шығындарды (қуаттылықтың жүктілігіне байланысты) белгілеу қажет.

Айнымалы шығындар – өндіріс көлеміне пропорционал өзгеріп отыратын шығындар.

Тұрақты шығындар – белгілі мерзім ішінде өндіріс көлемі өзгерген кезде өзгеріссіз қалатын шығындар:

- Жабдықтар мен ғимараттар амортизациясы;
- жалдау және лизинг;
- өндірістік қызметкерлер еңбекақысы;
- қызметкерлер мен басқару аппаратының еңбекақысы;
- әкімшілік шығындар;
- әлеуметтік сақтандырулар аударымдары;
- кредиттер пайызы.

Тұрақты және айнымалы шығындарды анықтай отырып, пайдалылық табалдырығын немесе шығынсыздық нүктесін, яғни, шығындарды жабатындай етіп тауарды өндіру немесе сату көлемін табамыз.

Шығынсыздық талдауының мәні шығынсыздық графигінде анық көрінеді.

Тұрақты және айнымалы шығындарды көрсетеміз. Тұрақты шығындарға ФОТ, еңбекақы аударымдары, амортизациялық аударымдар жатады. Олардың қосындысы мынаны құрайды:

$$\mathcal{E}_{\text{тұр}} = 7\,904,86 + 1\,580,97 + 143,00 = 9\,628,8 \text{ мың теңге.} \quad (3.12)$$

Айнымалы шығындарға электр энергиясының, судың, өндірістік қалдықтарды шығару құндары, жөндеу қоры, басқа да шығындар кіреді.

Олардың қосындысы мынаны құрайды:

$$\mathcal{E}_{\text{айн}} = 2\,577,0 + 228,0 + 15,2 + 112,8 + 2\,371,46 = 5\,304,46 \text{ мың теңге.} \quad (3.13)$$

Үлесті айнымалы шығындар:

$$C_{\text{ул}}^{\text{айн}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{айн}}}{\text{газ\_көлемі}} \quad (3.14)$$

$$C_{\text{ул}}^{\text{айн}} = \frac{5\,304,46}{81,02} = 65,47 \text{ теңге/1000 м}^3. \quad (3.15)$$

Шығынсыздық нүктесін алгебралық әдіспен есептеу:

$$T_6 = \frac{\mathcal{E}_{\text{тур}}}{T\phi - C_{\text{ул}}^{\text{айн}}}, \quad (3.16)$$

мұндағы,  $\mathcal{E}_{\text{тур}}$  – тұрақты пайдалану шығындар;  $T\phi$  – тариф.

$$T_6 = \frac{9628,28}{81,02 - 65,47} = 489,2 \text{ млн. м}^3. \quad (3.17)$$

Осылайша, автоматты газ тарату стансасы жылына 489,2 млн. м<sup>3</sup> газ қысымын реттейтін болса, онда экономикалық жағынан тиімсіздікке ұшырамайды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада Петропавл қаласының автоматты газ тарату станциясын салу жобасы қарастырылды.

Дипломдық жобаның технологиялық бөлімінде автоматты газ тарату станциясының әрбір жабдығы жеке – жеке қарастырылып жобаланды. Есепеулер мен бұрыннан белгілі мәліметтерге сүйене отырып, негізгі жобалық шешімдер қабылданды. Соның нәтижесінде газ тарату станциясының негізгі жабдықтары таңдалады. Арнайы бөлімінде негізгі жабдықтардың жұмыстық параметрлері және реттелетін газдың физика – химиялық қасиеттері есептелінді. Экономикалық бөлімде газ тарату станциясын салуға жұмсалған шығындар, оның жұмыс істеуіне кететін шығындар және салынан инвестицияның қайтарылу мерзімі анықталды.

Мұндағы мәселелер өз шешімдерін Қазақстан Республикасының ҚМЖЕ және Заңдарына сәйкес тапты.

Жобада қабылданған шешімдер аталмыш газ тарату станциясын газды тұтынушыларға үздіксіз әрі қауіпсіз беруді қамтамасыз етеді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Методология определения резервов пропускной способности газораспределительных станций ПАО «Газпром» / В.А. Михаленко, В.В. Тарасов, А.В. Кузема и др. // Газовая промышленность. – 2015. – № 12. – С. 40–44.
2. Дальний транспорт газа/ Е.А.Никитенко// «Недра» - 1970.
3. Автоматизация нефтегазовых объектов/ Ж.Жубандыкова, Е.Котик.// Астана – 2015.
4. Распределительные системы газоснабжения/ Д.Б.Баясанов, А.А.Ионин// Москва. Стройиздат – 1977
5. Яковлев Е. И. Газовые сети и газохранилища. М., Недра, 1991.
6. Плотников В. М. Регуляторы давления газа. Л., Недра, 1982.
7. Рябцев Н. И. Газовое оборудование, приборы и арматура. Анықтамалық нұсқау.
8. Ионин А. А. Газоснабжение. М., Стойиздат, 1981.
9. Ионин А. А.. Надежность городских систем газоснабжения. М., Стройиздат, 1980
10. Шур Н. А. Газорегуляторные пункты и установки. Л., Недра, 1985.
11. Новоселов В.Ф. типовые расчеты при проектировании и эксплуатации газопроводов. М., Недра, 1982.

12. Дубинский Н. М. Надежность систем газоснабжения. Киев, Техника, 1970.
13. Алиев Р. А. Газовые сети и газохранилища. Есептер мен жаттығулар жиынтығы. М., ИНИ им. И. М. Губкина.
14. Қазақстан Республикасының ҚМЖЕ 2.01.01-02 «Құрылыс климатологиясы және геофизикасы».
15. Қазақстан Республикасының ҚМЖЕ 3.02.01-03 «Жер имараттары, негіздер мен іргетастар».
16. Қазақстан Республикасының ҚМЖЕ II-89-02 «Өндірістік өнеркәсіп орындарының бас жоспары».
17. ҚМЖЕ II 37 – 76. Газоснабжение. Внутренние и наружные устройства. М., Стройиздат, 1977

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

«Мұнай инженерия» кафедрасы

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**

Дипломдық жоба

5B070800 – Мұнай газ ісі

Тақырыбы: Петропавл газ тарату станциясының жобасы

Петропавл газ тарату станциясының жобасын дайындаған топ мүшелері 2018 жылдан бері ізденушілік жұмыстарын жүргізуде. Тақырып бойынша студенттер алдыңғы оқу жылындағы «Газ қоймалары және газ желілері» пәнін меңгерген уақытта газ тарату станциясының негізгі түсініктемелерімен таныс болған.


Дипломдық жобада жұмыстың мақсаты мен міндеті, практикалық қолданылымы, өзектілігі, зерттеу әдістері талданған. Жоба бойынша газ тарату станциясының газды тұтынуды өлшеу мен есептеудің дәлдігі жағынан тиімді жақтары қарастырылып, Петропавл газ тарату станциясының жобасына талдау жасалынған және негізгі жобалық шешімдер қарастырылып зерттелген.

Дипломдық жобаны құрастыру үшін студенттер ғылыми - теориялық, ғылыми - әдістемелік әдебиеттерден, кітап жазбалар мен өздерінің іс-тәжірибелерін пайдаланған. Жобаға негізгі әдеби шолу жасалынған. Студенттердің жұмысы қойылған талапқа сай қажетті тізімдер мен тарауларды қамтиды. Жобада баяндалған мәселелер әр тақырыпшаға сай іріктелген, мысалдары, сызба - кестелері, есептік талдаулары жеткілікті.

Диплом жұмысын орындаушы топ тақырыпты толық ашуға әрекет еткен. Тұжырым, дәлелдемелері ғылыми негізде тиянақталған.

Дипломдық жоба – жоба талабына сай жазылған және топтың әр мүшесінің өзіндік үлесі бар.

Ғылыми жетекші

 Даиров Ж.Қ.  
«13» \_\_\_\_\_ 2019 ж



## Отчет подобия



|   |  |
|---|--|
| Университет:                              | Satbayev University  |
| Название:                                 | ҒАЗ ТАРАТУ СТАНЦИЯСЫ. ОМАРБЕК, БАКТЫГЕРЕЙ, ТАТТЫГАЛИ, ТОРЕШ - DairovZh.doc |
| Автор:                                    | ОМАРБЕК, БАКТЫГЕРЕЙ, ТАТТЫГАЛИ, ТОРЕШ                                      |
| Координатор:                              | Жасулан Дайров   |
| Дата отчета:                              | 2019-05-08 12:37:57  |
| Коэффициент подобия № 1:                  | <b>22,8%</b>   |
| Коэффициент подобия № 2:                  | <b>16,0%</b>   |
| Длина фразы для коэффициента подобия № 2: | <b>25</b>  |
| Количество слов:                          | 9 850  |
| Число знаков:                             | 74 066   |
| Адреса пропущенные при проверке:          |  |
| Количество завершенных проверок:          | 28   |



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

**Количество выделенных слов 136**

>> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

>> Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks

>> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

>> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

>> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

### Детали отчета подобия

Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены **красным цветом**.

Фрагменты, найденные в интернете отмечены в **зеленый**.

Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном.