

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі  
*(институт атауы)*  
Кафедра Мұнай инженериясы  
*(кафедра атауы)*

**Қалжанбаев Аманияз**  
*(білім алушының аты жөні)*

**Қабат қысымын ұстап тұруға керекті суды дайындаудың технологиясын жетілдіру**  
*(дипломдық жоба тақырыбы)*

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070800 - Мұнай-газ ісі  
*(Мамандық шифрі және атауы)*

Алматы 2019



SATBAYEV  
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі

(институт атауы)

Кафедра Мұнай инженериясы

(кафедра атауы)

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

Мұнай инженерия

(кафедра атауы)

Мейіра, 2011, 11.11.11

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Сыздықов М. К.

Қолы

Сыздықов М. К.

Аты жөні

“ 23 ”

05

2019 ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: “Қабат қысымын ұстап тұруға керекті суды дайындаудың технологиясын жетілдіру”

(дипломдық жұмыстың тақырыбы)

Мамандығы 5B070800 - Мұнай-газ ісі

(Мамандық шифрі және атауы)

Орындаған

Қалжанбаев Аманияз

Білім алушының аты жөні)

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының докторы,

МИ кафедрасының ассоц. профессоры

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Абделі Д. Ж.

Қолы

Аты жөні





SATBAYEV  
UNIVERSITY

Институт Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі  
(институт атауы)

Кафедра Мұнай инженериясы  
(кафедра атауы)

5B070800 - Мұнай-газ ісі  
(Мамандық шифрі және атауы)

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Мұнай инженерия

(кафедра атауы)

М. К. Сыздықов

(қызылми дәрежесі, атауы)

Сыздықов М. К.

Қолы

Аты жөні

“ 15 ”

01

2015 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қалжанбаев Аманяз  
(білім алушының аты жөні)

Тақырыбы: Қабат қысымын ұстап тұруға керекті суды дайындаудың технологиясын жетілдіру

(дипломдық жұмыстың тақырыбы)

Университет Ректорының 2018 жылғы "17" қазан №1167-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы "30" сәуір

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) геологиялық бөлім
- ә) техника-технологиялық бөлім
- б) арнайы бөлім
- в) экономикалық бөлім
- г) еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): шолу картасы, геологиялық қима, тектоника сұлбасы, блоктардың орналасу сұлбасы, игерудің негізгі технологиялық көрсеткіштерінің динамикасы, техникалық-экономикалық көрсеткіштер

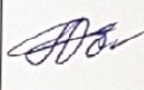
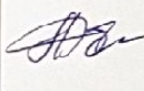
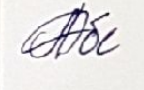
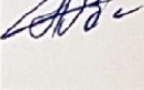
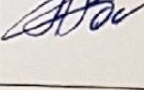
Дипломдық жобаны (жұмысты) дайындау



| КЕСТЕСІ                                               |                                                          |         |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|
| Бөлімдер атауы,<br>карастырылатын<br>мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен<br>кеңесшілерге көрсету<br>мерзімдері | Ескерту |
| Геологиялық бөлім                                     | 16.04.19-19.04.19                                        | жоқ     |
| Техника-технологиялық<br>бөлім                        | 16.04.19-19.04.19                                        | жоқ     |
| Арнайы бөлім                                          | 23.04.19-26.04.19                                        | жоқ     |
| Экономикалық бөлім                                    | 23.04.19-26.04.19                                        | жоқ     |
| Еңбекті қорғау және<br>қоршаған ортаны қорғау         | 26.04.19-30.04.19                                        | жоқ     |

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                                                                                  |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Геологиялық бөлім                             | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) | 23.05.19                |    |
| Техника-технологиялық<br>бөлім                | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) | 23.05.19                |  |
| Арнайы бөлім                                  | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) | 23.05.19                |  |
| Экономикалық бөлім                            | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) | 23.05.19                |  |
| Еңбекті қорғау және<br>қоршаған ортаны қорғау | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) | 23.05.19                |  |
| Норма бақылау                                 | Абделі Д. Ж.<br>(Техника ғылымдарының<br>докторы, МИ кафедрасының<br>ассоц. профессоры) |                         |  |

Ғылыми жетекші

Қолы

Абделі Д. Ж.

Аты әкені

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Қолы

Қалжанбаев Аманияз

Аты әкені

Күні

"23" 05 2019 ж.





[Strikeplagiarism.com](https://strikeplagiarism.com)

Добро пожаловать, AMANIYAZ KALZHANBAYEV!

Мы закончили антиплагиатный анализ документа:

Қабат қысымын ұстау үшін қажет суды дайындау технологиясын  
жетілдіру\_Қалжанбаев Аманияз.docx

Автор: Amaniyaz Kalzhanbayev

Полученные коэффициенты подобия:

Коэффициент подобия 1: 10,19%

Коэффициент подобия 2: 3,72%

Отчет подобия прикреплен к сообщению. Информация об оценке  
результата доступна здесь: [ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОТЧЕТА](#)

В случае возникновения каких-либо вопросов, пожалуйста, свяжитесь  
с нами по электронной почте: [contact@strikeplagiarism.com](mailto:contact@strikeplagiarism.com)



## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ШІКІРІ

Дипломдық жұмысты орындаған:

Қалжанбаев А.

5B070800 – Мұнай-газ ісі

Тақырыбы: «Қабат қысымын ұстауға керек суды дайындау технологиясын жетілдіру». Бұл дипломдық жұмыс кафедраның «Дипломдық жұмыстарды (жобаларды) жасау және рәсімдеу» әдістемелік талаптарына сәйкес жасалған. Дипломдық жұмысты жасау барысында студент бірінші өздерінің өндірістік және диплом алдындағы практикаларынан өту барысында жинаған материалдарын сауатты қолдана білді.

Дипломшының жобаны орындау кезіндегі жауапкершілігін, инженерлік ойлау дағдысы мен сәйкесті дұрыс шешім қабылдау қабілетін ескере кету қажет.

Жобаның арнайы бөлімінде Қаражанбас кен орнының ағымдағы игеру жағдайына талдау жасай отырып, кен орнындағы ұңғылар қорына және күрделі жағдайда пайдаланылатын ұңғылардың жұмысына талдау жасалды. Су дайындау технологиясын жетілдіру қарастырылған және экономикалық бөлімде күрделі қаржылар, пайдалану шығындары және табысты болжай отырып техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің экономикалық тиімділігі бағаланған.

Диплом жұмысын орындау үшін аталған дипломшы ғылыми-теориялық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді, мақалаларды саралап, пайдалана білген. Жұмыс 6 тараудан, кіріспе мен қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыста баяндалған мәселелер әр тақырыпшаға сай іріктелген, мысалдары жеткілікті.

Диплом жұмысын орындаушы тақырыпты толық ашуға әрекет еткен. Тұжырым, дәлелдемелері ғылыми негізде тиянақталған. Зерттеу жұмысы дипломның талабына сай жазылған және қорытындыланған.

Дипломдық жұмыс МАК алдында қорғауға ұсынылады. Ал, дипломшы инженер біліктілігі бар Мұнай-газ ісі бакалаврының академиялық дәрежесіне лайықты.

МИ кафедрасының ассоциирлік профессоры,  
Техникалық ғылымдардың докторы, ҚазҰТЗУ

Абделі Д. Ж. АД (қолы)

«23» 05 2019 ж.

## **Андатпа**

Дипломдық жобаның басты мақсаты: Қаражанбас кен орнында су дайындау технологиясын жетілдіру

Дипломдық жоба 4 бөлімнен тұрады:

- Техника – технологиялық бөлімінде жалпы кен орнының геологиялық және экономикалық жағдайлар, сондай-ақ ауданның геологиялық зерттеу жұмыстары және игеру тарихы, мұнайгаздылығы қарастырылған. Сұйық пен газ өндіру және су айдаудың өзгерісіне талдау жасалған, ұңғыма қорларының өзгеру динамикасы көрсетілген.

– Экономикалық бөлімінде қарастырып отырған кен орнының МГӨБ - ұйымдастырудың сипаттамасы, кен орнының негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерге талдау жүргізіліп, су дайындаудың жаңа технологиясынан тусетін экономикалық тиімділік есептелген.

– Еңбек қорғау бөлімінде кен орны бойынша қауіпті және зиянды факторларға талдау жасалып, өндірістік санитария толығымен есептелген.

– Қоршаған ортаны қорғау бөлімінде атмосфераны, гидросфераны ластайтын көздер ретінде технологиялық урдістерге талдау жасалған. Сондай-ақ жануарлар әлемін қорғау жөнінде шаралар қарастырылған.

## **Аннотация**

Основная цель дипломного проекта: Совершенствование технологии водоподготовки на месторождении Каражанбас

Дипломный проект состоит из 4 разделов:

- В технико-технологическом разделе предусмотрены геологические и экономические условия месторождения в целом, а также геолого-исследовательские работы и история разработки района, нефтегазоносность. Проведен анализ изменений добычи жидкого и газа и закачки воды, показана динамика изменения запасов скважин.

– В экономической части рассмотрены характеристики организации НГДУ рассматриваемого месторождения, проведен анализ основных технико - экономических показателей месторождения, рассчитан экономический эффект от новых технологий водоподготовки.

– В отделе охраны труда проведен анализ опасных и вредных факторов по месторождению, в полной мере рассчитана производственная санитария.

– В отделе охраны окружающей среды проведен анализ технологических процессов в качестве источников загрязнения атмосферы, гидросферы. Также предусмотрены меры по охране животного мира.

## **Annotation**

The main purpose of the diploma project: Improvement of water treatment technology at the Karazhanbas field.

The diploma project consists of 4 sections:

- The technical and technological section provides for geological and economic conditions of the field as a whole, as well as geological research and the history of the development of the area, oil and gas potential. The analysis of changes in the production of liquid and gas and water injection, shows the dynamics of changes in the reserves of wells.

– In the economic part, the characteristics of the organization of NGDU of the considered field are considered, the analysis of the main technical and economic indicators of the field is carried out, the economic effect of new water treatment technologies is calculated.

– In Department of labor protection the analysis of dangerous and harmful factors on the field is carried out, production sanitation is fully calculated.

– In the Department of environmental protection, the analysis of technological processes as sources of air pollution, hydrosphere. Measures are also provided for the protection of wildlife.



## МАЗМҰНЫ

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| КІРІСПЕ                                                            | 9  |
| 1. ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ                                               | 9  |
| 1.1. Жалпы мәліметтер.                                             | 9  |
| 1.2. Мұнайгаздылығы                                                | 11 |
| 1.3. Өнімді горизонттардың геологиялық-литологиялық сипаттамасы    | 11 |
| 2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ                                             | 13 |
| 2.1. Игерудің ағымды жағдайын, технологиялық көрсеткіштерін талдау | 13 |
| 2.2. Мұнай және газ өндіру техникасы мен технологиясы              | 15 |
| 2.3. Ұңғы өнімдерін өндірістік жинау және дайындау жүйесі          | 20 |
| 3. АРНАЙЫ БӨЛІМ                                                    | 23 |
| 3.1. Қабат қысымын ұстауға қажетті суды дайындау                   | 23 |
| 3.2. Радиалды тұндырғыш өнімділігі                                 | 27 |
| 3.3. Көлденең және радиалды тұндырғыштарды салыстыру               | 29 |
| 4. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ                                              | 36 |
| 5. ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК                                 | 38 |
| 6. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ                                               | 39 |
| 6.1. Атмосфералық қорғау                                           | 39 |
| 6.2. Су ресурстарын қорғау                                         | 40 |
| 6.3. Жер ресурстарын қорғау                                        | 41 |
| ҚОРЫТЫНДЫ                                                          | 43 |
| ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ                                    | 44 |

## **Пайдаланылған қысқартылған сөздер тізімі**

МДҚ – Мұнай дайындау қондырғысы

СДҚ – су дайындау қондырғысы

ТӨҚ – топтық өлшеу қондырғылары

ТҚ – топтық қондырғы

Ю – юра

Т – триас

ПТВ – бужылулылық әсе ету (паротепловое воздействие)

ҰГЗ – ұңғымаларды геофизикалық зерттеу

СМЖ – су мұнай жапсары

МАҚ – мұнайды алу коэффициенті

ҚҚҰ – қабат қысымын ұстау

МӨ – мұнай өнімі

ШСС – шоғырланған сорап станциясы

ББҚ – бастапқы баланстық қоры

БАҚ – бастапқы алыну қоры

АБҚ – алынған баланстық қор

ГСҚ – газ сұйықтықты қоспа

ШТСҚ – штангалық терең сорап қондырғысы

ЕАҚ – еңбек ақы қоры

ПӨК – пайдалы әсер коэффициенті

ЖҚ – жалақы қор



## **КІРІСПЕ**

Мұнай өнеркәсібі еліміздің экономикасында басты орындарының бірі болып табылып, әсіресе энергетикалық саласының дамуына ерекше зор үлесін қосады.

Алайда кен орындарда мұнай мен газды өңдеу және пайдаланудың негізгі тәсілдері өз тиімділіктерін жоғалту устінде. Өндіру тиімділігін арттыруға рационалды игеру жүйелерін және тәсілдерін қолдану, қабаттар мұнай бергіштігін арттырудың қазіргі жаңа әдістерін кеңінен еңгізу және прогрессивтік технологиялық процестерді пайдалану арқылы қол жеткізуге болады.

Жобамыздың басты мақсаты Қаражанбас кен орындағы қабатқа айдалатын суды дайындаудың технологиясын жетілдіріп, қарастырылатын әдістердің тиімділігін талдау болып табылады. Ал практикалық маңыздылығы – суды тазалаудың турлі әдістерін талдау және ұсыну.

Қаражанбас кен орнында су дайындау жұмыстарына көп жылдан бері ешқандай өзгеріс енгізілмеген. Осы кунге дейін суды дайындаудың дәстүрлі және қарапайым әдістері қоданылуда. Алайда, бұл әдістермен жоғары сапалы суды дайындау аса қиын. Мұнай өндірудің көрсеткіші айдалатын судың сапасына тікелей тәуелді екені белгілі. Сондықтан, енгізілетін жаңа технологиялар арқасында жоғары көрсеткішті мұнай өнімін алуға болады.

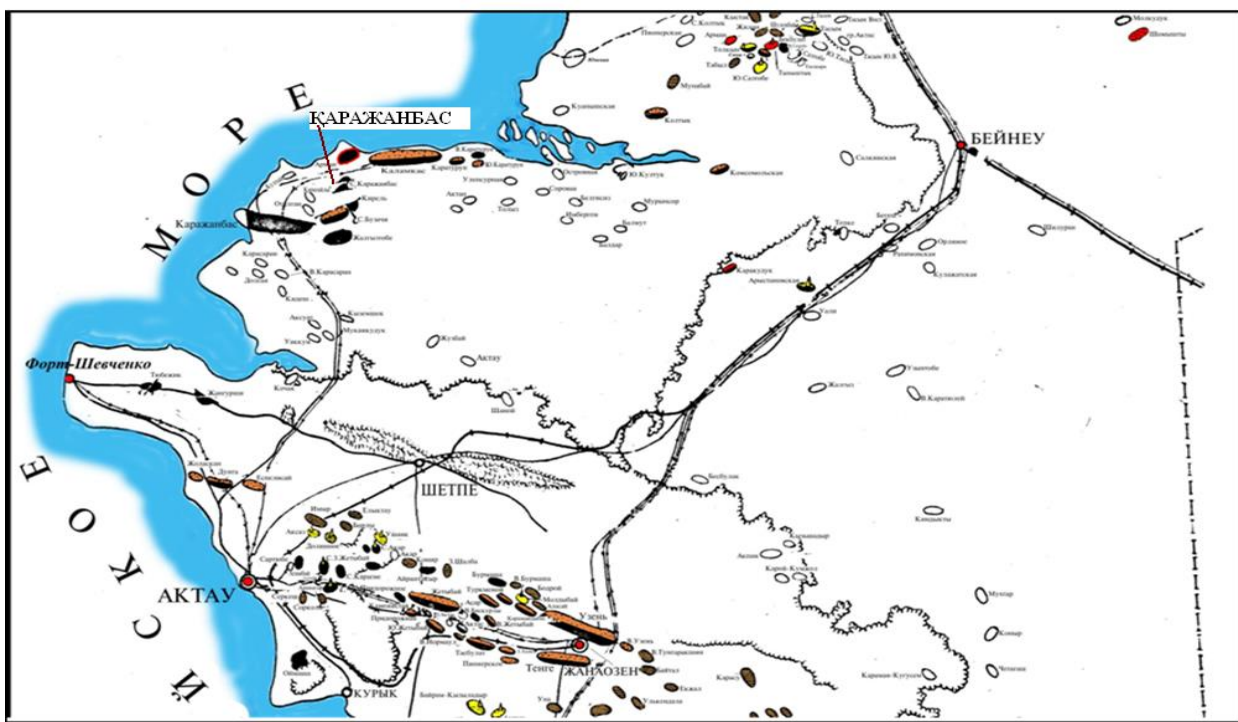
Соңғы мәліметтерді қолдана отырып, су дайындаудың жаңа әдістерін енгізуден тусетін экономикалық тиімділігін есептедім.

# 1. ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

## 1.1 Кен орын туралы жалпы мәліметтер

Қаражанбас кен орны Қазақстан Республикасы Маңғыстау облысы территориясындағы Бозашы тубегінің солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Облыстық орталығы Ақтау қаласы болып саналатын жерден 210 км қашықтықта орналасып, қаламен асфальтті жолмен байланыста тұр. 150 км қашықта орналасқан темір жол станциясы бар ең жақын мекенді қоныс Шетпе ауылы болып саналады. Бозашы тубегінің солтүстік-батыс бөлігі абсолюттік белгісі минус 19-дан плюс 28 м шектелген жазықтық жер болып келеді. Жергілікті ландшафттың аса танымал белгісі, автотранспорттың өтіп жүруне кедергі жасайтын көптеген сорлардың болуы. Рельеф пішіндері бархан және байырғы жыныстардан тұрады. Аудан климаты күрт континентальды. Ауа температурасы қыста минус 30°-дан жазда плюс 45°-қа дейін жетеді. Атмосфералық жауын-шашындар күз және қыс мерзімдеріне сай келеді.

Тубектің ойпат жазығы аккумулятивті теңіз жазықтар типіне жатаы. Тубек Каспий маңы ойпатының бөлігіне кіреді де онымен геоструктуралық палеографиялық қатынас байланысында. Ойпаттың солтүстік бөлігі эол құмдар массиві және сор беткейі бар дефляциялық жағдайларда пайда болған ұсақ арынсыз ойыстары бар толқын тәріздес абразивті-аккумулятивті жазық болып келеді. Оңтүстік бөлігі ірі түйірлі-тізбекті денудациялы-еңісті, жыралармен қатты тілінген жазықтық ретінде көрсетілген. Құм массивтері дөңестерінің салыстырмалы биіктігі 3-6 м болатын кішкене дөңесті рельеф құрады.



Сурет 1.1. Қаражанбас кен орнының шолу картасы

Кен орын ауданы 7777,48 га алқапты алып жатыр. Бұл адам қоныстарынан қашық орналасқан теңіз деңгейінен 22-27 м төмен орналасқан шөл дала. Жұмысшылардың мекенді қонысы кен орынның игеріліп жатқан орталық аймағынан жобалап 15 км қашықтықта орналасқан. Жұмысшылардың тұратын жерінде тұрғын үйлер, әлеуметтік-мәдени комплекстер, қоймалар, жылыту құрылғылары, т.б. көмекші құрылыстар. Санитарлы қорғау бақылауы бар зоналар аймағында тұрғылықты мекенді қоныстар, одан басқа да арнайы табиғи қорғау жағдайларын талап ететін түрлі объектілер де кездеспейді. Негізгі өндіріс объектілерінің орналасуы негізінен өндірістің оңтүстік-шығыс бөлігіне келеді. Аудан климаты курт қоңыржайлы, жауынсыз, өте құрғақ, ыстық, ұзақ жазымен және салқын, қысқа қары аз қысымен.

Шоғырлардың барлығы мұнайлы, тек бір блогында ғана газ-мұнайлы шоғыр орналасқан. Коллекторлар құмтастар мен алевролиттерден құралған, ашық кеуектері 27 – 29%, өткізгіштігі 0,0136 – 0,351 мкм<sup>2</sup>. қалыңдығы 2 – 126 м сазды жыныстар жаппа қызметін атқарады. Блоктардағы мұнай шоғырларының биіктіктері 3,9 – 75,4 м. Коллекторлардың жалпы қалыңдығы 1,5 – 26,1 м, тиімді қалыңдығы 4 – 18,6 м, мұнайға қаныққан қалыңдығы 2 – 14,6 м. Газ-мұнай шоғырындағы коллекторлардың газға қаныққан қалыңдығы 2,4 м. Мұнайға қаныққандық коэффициенті 0,63 – 0,75. Мұнайдың тығыздығы 0,939 – 0,944 г/см<sup>3</sup>, 1,6 – 2,2% күкірт, 0,7 – 1,4% парафин бар, шайырлығы жоғары. Блоктардағы бастапқы қабаттық қысымдар 3 – 5,75 МПа аралығында, температура 25°C-тан 37°C-қа дейін өзгереді. Мұнайлардың шығымы 1,2 – 76,8 м<sup>3</sup>/тәулік. Құрамында ванадий мен никель кездеседі. Қабат сулары химиялық құрамы жағынан хлоркальций типті, тығыздығы 1,03 г/см<sup>3</sup>, минералдары 40 – 76 г/л, бром, бор, йод микроэлементтері мол кездеседі. Кен орны 1980 жылдан игерілуде.

## **1.2. Мұнайгаздылығы**

Мұнайдың газбен қанығу қысымы – негізгі параметрлердің бірі болып саналады. Көп жағдайларда кен орынның игеру түрін сипаттайды, оның дұрыстығынан ұңғымалардың пайдалану қасиеттері де байланысты. Ұңғыманың табу мүмкіндіктері кен орнын игеру сипатын анықтайтын және анықтау дұрыстығына байланысты. I және II игеру объектісі қанығу қысымының үлкен диапазонды өзгерістері осы параметрді орташа алуға мүмкіндік бермейді (1,1÷4,18 МПа и 1,2÷3,9 МПа сәйкесінше). Осы объектілер бойынша қанығу қысымдары газқұрамды мұнаймен кестелі түрде өзара байланыспен анықталған және орташа сәйкестікпен 2,65 ж/е 2,75 МПа құрайды. Қарастырылатын параметрлердің жоғары деңгейдегі корреляциясы (0,92 және 0,89 сәйкесінше) осы ұғымды сенімділікпен қабылдауды қажет етеді. Мұнайдың газбен қанығу қысымы юрлық тынығу жерлерінің батысында орташа 3,2 МПа-ға тең, шығыста – 2,0 МПа.

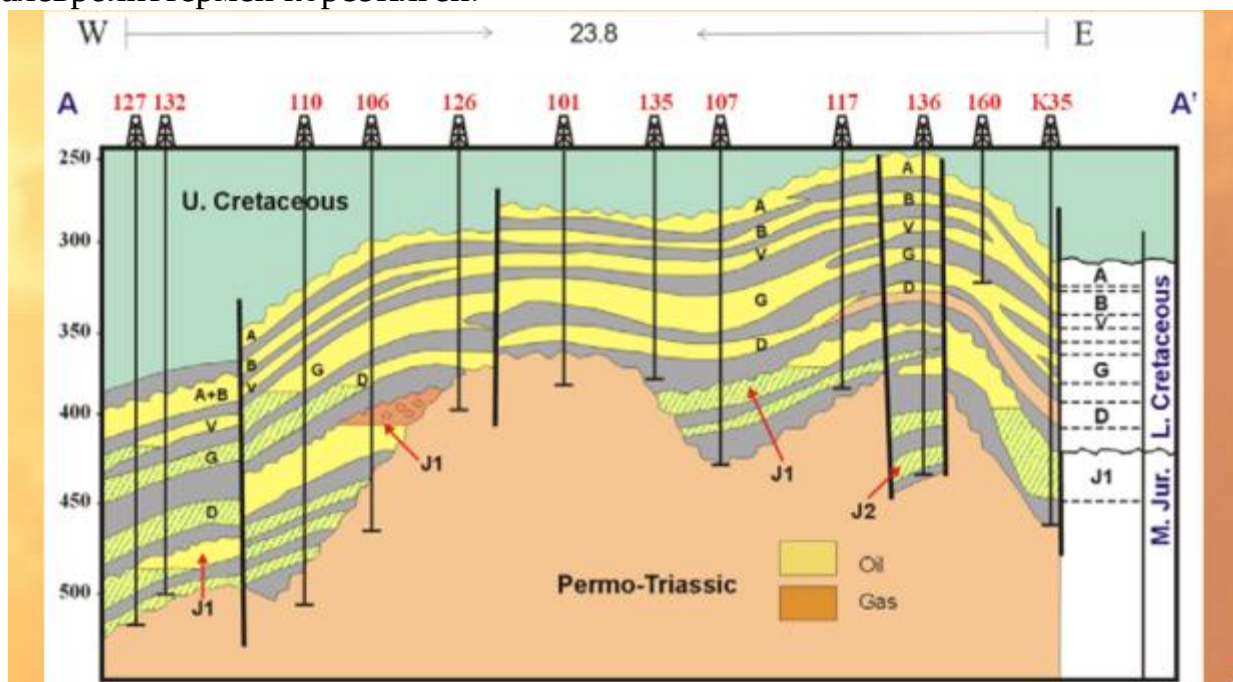


Қабатты мұнайдың тығыздығы мен жабысқақтығының өзгеру диапазоңдары үлкен. Корреляциялық байланыстылықты алу үшін барлық зерттеулердің нәтижелері қолданылған. Газ құрамымен тәуелділігін сипаттайтын осы екі параметрдегі корреляциялық теңдеулер І объектінің қабатты мұнайы  $8,9 \text{ м}^3/\text{т}$  газқұрамымен игеруі орташа  $919,5 \text{ кг}/\text{м}^3$  тығыздық пен  $240 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  жабысқақтықты құрайды, ІІ объектінің қабатты мұнайы  $8,9 \text{ м}^3/\text{т}$  газқұрамымен игеруі орташа  $918,5 \text{ кг}/\text{м}^3$  тығыздық пен  $340 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  жабысқақтықты құрайды.

### 1.3. Өнімді горизонттардың геологиялық - өндірістік сипаттамасы

Қаражанбас кен орнының газ су мұнай жапсарысы орта юра және төменгі бор шөгінділерімен байланысты.

Төменгі бор шөгінділернің тілігінде келесі қабаттар бөлек қаралды: А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, Б, В, Г, Гп және Д. Төменгі бор шөгінділері бірқалыпсыз орналасқан. Көбінесе, генезисі бойынша теңізді, құмтастардың кішкене қуыстары бар, қабат-қабаттасып жатқан алеврит және сазды жыныстар. Неокома және төменгі апта жыныс коллекторлары орташа ұсақ бұршақты, қатпарсыз құмтастармен; ұсақ бұршақты құмтастармен, ірі және түрлі бұршақты, қатпарсыз немесе сирек сазды қабатшалары және саз ұяшықтары бар алевриттермен көрсетілген.



Сурет 1.2. Қаражанбас кенорнының геологиялық қимасы

Орта юра шөгінділерінде Ю-І және Ю-ІІ өнімді қабаттары есепке алынды. 1993 ж. Пайдалану ұңғыларының тығыз торының бұрғылау материалдары бойынша структураның батыс переклиналь құрамындағы Ю-І горизонтында үш дербес объект бөлініп алынды: үстінгі, төменгі және ортаңғы пластар; Ю-ІІ горизонтында негізгі қабат және оның астында линза тәріздес қабаттар байқалды.

Орта юралық өнімді қалыңдық континентальды және аллювиальді-көлді генезисі бойынша ұсақсынықты және сазды жыныстармен қосылған. Олардың бірқалыпсыз қатпарлануында сазды топталанулармен бөлінген жыныстар пайда болады. Коллектор-жыныстардың құрылысы ұсақ бұршақты құмтастар, алевролиттер, ұсақ және ірі түйірлі құмтасты алевролиттерден тұрады.

Бастапқы мұнайлылық ( $K_{бм}$ )  $1-K_{км}$  секілді анықталған. Мұндағы  $K_{км}$  – әктасты битумды ерітіндіде бұрғыланып, 145 ұңғыманың кернінің анықтамалары бойынша алынған қалдық мұнайлылық. Бастапқы мұнайлылық коэффициентінің орташа мәнін есептеу үшін, керн консервациясы методикасын сақтай отырып, тілімнің мұнайлылық бөлігінен жыныс коллекторлары үшін алынған мәліметтер қолданды.

| Горизонт | Нұсқаның орташа тереңдігі, м | Су дебиті, м <sup>3</sup> /тәул | $T_{қаб}$ , °C | $P_{қаб}$ , атм | Статистикалық деңгей |
|----------|------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Ю-I      | 385-480                      | 105-340                         | 28-31          | 45,9-56         |                      |
| Д        | 385-480                      | -                               | 24-34          | 45-46,5         | -“-                  |
| Г        | 300-405                      | 14-360                          | 26-33          | 38,0-51         | -“-                  |
| В        | 265-385                      | -                               | 24-28          | 21,0-52         | -“-                  |
| Б        | 307                          | 9,6                             | 28-30          | 44,5-47         | -“-                  |
| А        | 240-312                      | 86,4                            | 24-39          | 29,6-52,1       | -“-                  |

Кесте 1.1. Юра мен неоком дәуірлерінің өнімді горизонттарының гидрогеологиялық параметрлері

Шекті мәндерінен жоғары кеуектілік және өткізгіштігі бар үлгілер қолданды, және де кеуектіліктің анықталуысыз, бірақ өткізгіштігі  $0.02 \text{ мкм}^2$  көп. Керн бойынша мұнайлылық тек Г қабаты және Ю-I, Ю-II горизонттары үшін анықталды және сәйкесінше 0.73, 0.74, 0.79-ды құрайды (кесте 1.7). ГИС бойынша ол игерудің барлық объектілері бойынша анықталған, және I – 0,72, II – 0,74, III – 0,69 тең. Бастапқы мұнайлылықтың максималды айырылысы юра дәуірінің өнімді қабатынан байқалады. Ол керн бойынша ақпараттың жетіспеушілігіне байланысты.

| Қалыңдық, м (орташа мән) | Қабат, горизонт |     |     |          |      |     |           |            |         |          |           |
|--------------------------|-----------------|-----|-----|----------|------|-----|-----------|------------|---------|----------|-----------|
|                          | А               | Б   | В   | Объект I | Г    | Д   | Объект II | Ю-Iср бат. | Ю-I шығ | Ю-II шығ | Ю-II бат. |
| Жалпы                    | 5,7             | 6,0 | 5,9 | 29,7     | 15,7 | 2,7 | 27,4      | 11,9       | 14,6    | 17,4     | 14,6      |
| Пайдалы                  | 3,7             | 3,9 | 3,1 | 9,3      | 12,2 | 2,2 | 15,2      | 8,6        | 10,6    | 10,4     | 11,9      |
| Мұнайлы                  | 3,7             | 3,9 | 3,1 | 9,3      | 11,7 | 2,1 | 14,6      | 8,5        | 12,2    | 7,4      | 12,2      |
| Газды                    |                 |     |     |          |      |     |           | 3,6        |         |          | 3,6       |

Кесте 1.2. Қалыңдықтар сипаттамасы

Гидрогеологиялық тұрғыдан Қаражанбас кен орны Батыс Қазақстандағы қаралып жатқан бөліктерінің ең тубегейлі зерттелген альб-сеноманды комплексі бойынша орнатылған, салыстырмалы түрде жоғары емес минерализациялы хлоркальцийлі сулар зонасының дамуына жатқызылады.

## **2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ**

### **2.1. Игерудің ағымдағы жағдайын, игерудің технологиялық көрсеткіштерін талдау**

Кен орынды игеру урдісінің тиімділігі көп жағдайда оның геологиялық құрылымының қаншалықты дәрежеде зерттелгеніне байланысты екені белгілі. Сол себепті 2001 жылы кен орынның шығыс және батыс аудандарында 3D сейсмикалық зерттеулері жүргізілді. 2005 жылы 3D сейсмикалық зерттеулері кен орынның солтүстік және орталық бөліктерінде жүргізілді және қазіргі кезде сол зерттеулерді интерпритациялау нәтижелері алынды.

Қазір пайдаланып жүрген «Қаражанбас кен орнын игеру жобасын» дайындаған кезде(01.01.2001ж.) кен орнында бұрғыланған ұңғылардың саны 1636 еді. Олар негізінен ВВГ және ПТВ аудандарында орналасты.

2003 жылдың сәуіріне дейін кен орнында 100-ден аса жаңа ұңғы бұрғыланды. Оның жартысы жаңа аумақтың шығысында III игеру объектісін пайдалануға арналды. 2002 жылы жаңа ұңғылардың орташа шығымы жобадағыдан 7,6 есе, ал шығыс аумақтағы III объекіден мұнай өндіру жобадағыдан 9 есе артық болды.

01.07.2005 ж. жағдай бойынша кен орнындағы ұңғылар саны 1962-ге жетті, яғни игеру жобасы бекітілгеннен кейін 326 жаңа ұңғы бұрғыланды. Олардың барлығы дерлік жаңа аумақта орналасқан.

Жаңа ұңғыларды бұрғылаудан кейін алынған геологиялық-өндірістік материалдарды, 2001 жылы және 2005 жылы жүргізілген 3D сейсмикалық зерттеулер нәтижелерін жан-жақты талдау нәтижесінде бүкіл кен орынның сейсмикалық моделі жасалды. Алынған нәтижелер Қаражанбас кен орнының құрылымы көптеген тектоникалық бұзылыстарға байланысты бұрын қарастырылып жүргеннен күрделі екенін көрсетті.

2000 жылдан бастап мұнай өндірудің барлық объектілер бойынша артуы байқалады. Ол істеп тұрған ұңғылар санының және айдалатын жұмыс агенттері көлемінің артуына байланысты. Өндірудің ең көп артуы ВВГ ауданында I объекіден және ПТВ ауданында II объекіден байқалған.

Игеру жобасы бойынша 2005 жылы кен орыннан 13120 мың т сұйық, 3015 мың т мұнай, 17,2 млн. м<sup>3</sup> газ өндіру көзделген. Ағымдағы мұнай алу коэффициенті 10 пайызды құрайды. Өнімнің сулануы 77 пайыз, айдалатын бу мөлшері 2650 мың м<sup>3</sup>, су мөлшері 5324 мың м<sup>3</sup> болады деп жоспарланған.

Қазіргі таңда кен орынды игеру негізінен 2001 жылы қабылданған «Қаражанбас кен орнын игеру жобасын» басшылыққа ала отырып



жүргізілуде. Оған сәйкес кен орнында үш игеру объектісі бөлінеді: I объект-А, Б, В қабаттары, II объект-Г және Д қабаттары, III объект-Ю-I және Ю-II қабаттары. Кен орын аумағы бұрғыланған және жаңа деп екіге бөлінеді. Бұрғыланған аумақта ВВГ (қабат ішінде ылғалды жану) және ПТВ (бужылулық әсер ету) аудандары, ал жаңа аумақта шығыс және батыс аудандар ерекшеленеді. Бұрғыланған аумақта ұңғылардың қалыптасқан орналасу сұлбасы(ұңғылар мен қатарлар арасындағы қашықтық 150 м болатын үш қатарлы сұлба) сақталған. Жаңа аумақта ұңғылар мен ұңғы қатарлары арасындағы қашықтық 300 м болатын бір қатарлы сұлба бойынша бұрғылау қарастырылған. Бұрғыланған аумақта әсер ету агентітері-бу және су, жаңа аумақ қабат энергиясының табиғи сарқылу режимінде игерілуде.

Игеру жобасын талдау нәтижесінде нақты көрсеткіштердің жобадағылардан айырмашылықтары бар екені анықталды. Соған байланысты 2003-2007 жылдарға арналған кен орынның технологиялық және экономикалық көрсеткіштерінің тузетілген жобасы дайындалды.

## 2.2. Мұнай және газ қорларының өндіруін талдау

Қаражанбас кен орнында 01.07.2005 жылғы жағдай бойынша 1962 ұңғы бұрғыланған. Оның ішінде 1344 өндіру ұңғысы, 442 айдау ұңғысы, 89 бақылау ұңғысы, 43 жұту ұңғысы, 43 жойылған ұңғы және 1 консервациядағы ұңғы.

Кестеден көрініп тұрғандай ұңғы қорының басым бөлігін II игеру объектісінің ұңғылары құрайды. Өндіру және айдау ұңғыларының нақты қоры жобалық қордың сәйкесінше 95 және 72 пайызын құрайды. Жоба бойынша кен орынның жеке аудандарында бірнеше объекіден біріктіріп өнім алу қарастырылған. Ағымдағы уақытта ондай ұңғылардың саны 165, оның ішінде іске қосылып тұрғаны 141 ұңғы.

| Ұңғылар қоры    | Категория | Объектілер бойынша саны |     |     |      |          |       |         | Барлығы |
|-----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|------|----------|-------|---------|---------|
|                 |           | I                       | II  | III | I+II | I+II+III | I+III | II+II I |         |
| Өндіру ұңғылары | Барлығы   | 310                     | 670 | 199 | 149  | 1        | 3     | 12      | 1344    |
| Істеп тұрған    |           | 204                     | 520 | 144 | 130  | 1        | 1     | 9       | 1009    |
| Фонтанды        |           | 5                       | 17  | 0   | 0    | 0        | 0     | 0       | 22      |
| ҰШСҚ            |           | 70                      | 161 | 54  | 71   | 0        | 1     | 1       | 358     |
| ВШСҚ            |           | 129                     | 342 | 90  | 59   | 1        | 0     | 8       | 629     |
| Істен шыққан    |           | 94                      | 143 | 49  | 19   | 0        | 2     | 3       | 310     |
| Фонтанды        |           | 30                      | 58  | 8   | 7    | 0        | 2     | 0       | 105     |
| ҰШСҚ            |           | 58                      | 79  | 37  | 12   | 0        | 0     | 2       | 188     |

|                   |         |     |     |    |   |   |   |   |     |
|-------------------|---------|-----|-----|----|---|---|---|---|-----|
| ВШСҚ              |         | 6   | 6   | 4  | 0 | 0 | 0 | 1 | 17  |
| игерілуде         |         | 12  | 7   | 6  | 0 | 0 | 0 | 0 | 25  |
| Айдау<br>ұңғылары | барлығы | 144 | 257 | 40 | 1 | 0 | 0 | 0 | 442 |
| Істеп<br>тұрған   |         | 61  | 81  | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 165 |
| істен<br>шыққан   |         | 69  | 156 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 243 |

Кесте 2.1. Қаражанбас кен орнындағы ұңғылар қорының жағдайы

2004 жылдан бері істен шыққан ұңғылар қорының жақсаруы байқалады. Негізінен істен шыққан ұңғылар бұрғыланған аумақтың ПТВ және ВВГ аудандарында орналасқан. Өндіру және айдау ұңғыларының жұмыс істемеуінің негізгі себептері: құм тығынын жою үшін курделі жөндеуді куту, жер асты жабдықтарын алмастыру, өнімнің жоғарғы деңгейде сулануы, ұңғыны механикалық тәсілге ауыстыруды куту, ұңғы герметикалығының бұзылуы және технологиялық себептер.

Бұрғыланған аумақта I объектіден өндіретін іске қосылып тұрған ұңғылар саны 253. Бұл жоба бойынша қарастырылған қордан 62 ұңғыға кем. Өндіру негізінен механикаландырылған тәсілмен жүзеге асырылады. 4 қана ұңғы фонтанды тәсілмен жұмыс істейді. Істен шыққан өндіруші ұңғылардың ағымдағы саны 112. Айдау ұңғыларының саны 145, оның ішінде 70 ұңғы істен шыққан. Сонымен бірге объект бойынша 5 арнайы ұңғы, 12 жойылған ұңғы және игеріліп жатқан 4 өндіру ұңғысы бар.

Бұрғыланған аумақта I объектіден өндіретін ұңғылардың мұнай және сұйық шығымы бойынша бөлінуі 2.2-кесте көрсетілген.

|                      | Шығымдар диапазоны, т/тәул |     |      |       |       |     | Барлығы |
|----------------------|----------------------------|-----|------|-------|-------|-----|---------|
| Көрсеткіштер         | <2                         | 2-5 | 5-10 | 10-20 | 20-50 | >50 |         |
| Мұнай шығымы бойынша |                            |     |      |       |       |     |         |
| Ұңғылар саны         | 142                        | 91  | 16   | 3     | 1     | 0   | 253     |
| Пайызбен             | 56,1                       | 36  | 6,3  | 1,2   | 0,4   | 0   | 100     |
| Сұйық шығымы бойынша |                            |     |      |       |       |     |         |
| Ұңғылар саны         | 11                         | 20  | 30   | 37    | 94    | 61  | 253     |
| Пайызбен             | 4                          | 8   | 12   | 15    | 37    | 24  | 100     |

Кесте 2.2. I-объектідегі ұңғылардың мұнай және сұйық шығымы бойынша бөлінуі.

Көрініп тұрғандай ұңғылардың барлығы дерлік (98,4 пайызы) тәулігіне 10 тоннадан кем орташа шығыммен жұмыс істеген.

|                      | Шығымдар диапазоны, т/тәул |     |      |       |       |     | Барлығы |
|----------------------|----------------------------|-----|------|-------|-------|-----|---------|
| Көрсеткіштер         | <2                         | 2-5 | 5-10 | 10-20 | 20-50 | >50 |         |
| Мұнай шығымы бойынша |                            |     |      |       |       |     |         |
| Ұңғылар саны         | 255                        | 192 | 48   | 23    | 3     | 0   | 521     |
| Пайызбен             | 49                         | 37  | 9    | 4,4   | 0,6   | 0   | 100     |
| Сұйық шығымы бойынша |                            |     |      |       |       |     |         |
| Ұңғылар саны         | 17                         | 29  | 36   | 81    | 139   | 219 | 521     |
| Пайызбен             | 3,3                        | 5,3 | 6,   | 15,5  | 26,7  | 42  | 100     |

Кесте 2.3. II-объектідегі ұңғылардың мұнай және сұйық шығымы бойынша бөлінуі.

II объектідегі өндіру ұңғыларының мұнай және сұйық шығымы бойынша бөлінуі 2.3- кестеде көрсетілген.

Бұрғыланған аумақта II объектіден өндіруге арналған ұңғылардың жалпы саны 687. Іске қосылып тұрған өндіру ұңғыларының саны 521. Өндіру негізінен механикаландырылған тәсілмен іске асырылады. 16 ұңғы ғана фонтандайды. 4 өндіру ұңғысы меңгерілуде. 258 айдау ұңғысынан іске қосылып тұрғаны 81, 20 ұңғы меңгерілуде. Объект бойынша 78 арнайы ұңғы және 11 жойылған ұңғы бар.

Кестеде көрсетілгендей 3 қана ұңғы мұнай бойынша 20-50 т/тәулік шығыммен, ал қалған ұңғылар тәулігіне 20 тоннаға дейінгі шығыммен жұмыс істеген. Жоба бойынша II объектіден өндіретін ұңғылардың орташа мұнай шығымы 4,9 т/тәулік болу керек. Сұйық бойынша көпшілік ұңғы(42 пайыз) тәулігіне 50 тоннадан артық шығыммен жұмыс істеген. Сұйықтың орташа жобалық шығымы 44,9 т/тәулік болуы керек.

Бұрғыланған аумақта III объектіден өндіруге арналған ұңғылар саны 110. Олардың тек 56-сы ғана іске қосылып тұр. 4 ұңғы меңгерілуде. Өндіру тек механикаландырылған тәсілмен жүргізіледі, себебі фонтанды ұңғылар істен шыққан. Айдау ұңғыларының саны 40, оның іске қосылып тұрғаны 23. Объекті бойынша 5 арнайы және 2 жойылған ұңғы бар.

Жаңа, бұрынғы бұрғыланбаған аумақта барлығы 393 ұңғы бұрғыланған. Оның ішінде 329 өндіру ұңғысы, 43 жұту ұңғысы, 19 жойылған ұңғы, 1 бақылау ұңғысы және 1 консервациядағы ұңғы бар. Жаңа аумақта айдау ұңғылары жоқ, себебі пайдалану қабат энергиясы сарқылуының табиғи режимінде жүргізілуде. өндіру ұңғыларының көпшілігі II объектіні игеруге арналған.16 ұңғы бірнеше объектіден біріктіріп өнім алады.

Аудандар бойынша ұңғылар қоры келесідей бөлінген: батыс ауданда 87 ұңғы(22 пайыз), шығыс ауданда 297 ұңғы(76 пайыз), солтүстік ауданда 9 ұңғы(3 пайыз).

I объектіден өндіретін ұңғылардың жалпы саны 84. Одан 36 ұңғы шығыста, 43 батыста және 5 ұңғы солтүстікте орналасқан. Шығыстағы 36 ұңғыдан 20 ұңғы жаңадан бұрғыланған болып табылады. Жаңа ұңғылардан 3 ұңғы 100-150 т/тәулік шығыммен, 6 ұңғы 40-80 т/тәулік шығыммен, 6 ұңғы 5-20 т/тәулік шығыммен жұмыс істеген. Тағы 5 ұңғы әлі меңгерілуде. Қалған

16 ұңғы 30 т/тәулік мұнай шығымымен жұмыс істеді. Батыстағы ұңғылардан 42 ұңғы тәулігіне 50 тоннаға дейінгі орташа мұнай шығымымен, 1 ұңғы 72 т/тәулік шығыммен жұмыс істеді. Солтүстіктегі ұңғылар 8-57 т/тәулік мұнай шығымымен жұмыс істеген.

II объектіден өнім алатын, іске қосылып тұрған ұңғылардың саны 139. Олардан 122 ұңғы шығыс ауданда, 13 батыста, 4 ұңғы солтүстік ауданда орналасқан. Шығыстағы 12 ұңғы объектілерді біріктіріп пайдаланады, 16 ұңғы жаңадан бұрғыланған, 2 ұңғы меңгерілуден ауыстырылған. Жаңа ұңғылардан 1 ұңғы тәулігіне 2 тоннаға дейін, 7 ұңғы тәулігіне 10 тоннаға дейін, 7 ұңғы тәулігіне 50 тоннаға дейін, 1 ұңғы 115 т/тәулік шығыммен жұмыс істеген. Шығыстағы ұңғылардың көпшілігі (79 ұңғы) тәулігіне 20 тоннаға дейін, 12 ұңғы тәулігіне 50 тоннаға дейін және 1 ұңғы 67 т/тәулік шығыммен жұмыс істеді. Батыс аудандағы 10 ұңғы тәулігіне 20 тоннаға дейін, 3 ұңғы 30-50 т/тәулік шығыммен жұмыс істеді. Солтүстіктегі 4 ұңғы тәулігіне 1 тоннадан 9 тоннаға дейін мұнай берген. III объектіде іске қосылып тұрған 95 өндіру ұңғысы бар. 24 ұңғы шығыста, 71 ұңғы батыста орналасқан. Батыстағы 15 ұңғы тәулігіне 10 тоннаға дейін, 8 ұңғы 10-50 т/тәулік және 1 ұңғы 1 т/тәулік шығыммен жұмыс істеген.

| Көрсеткіштер                                                     | Жылдар |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                  | 2008   | 2009  |       | 2010  |       |
| Жоба                                                             | нақты  | жоба  | нақты | жоба  | нақты |
| Мұнай өндіру, мың т                                              | 1895   | 1922  | 2294  | 2325  | 1135  |
| Жинақталған мұнай өндіру, мың т                                  | 20174  | 20211 | 22468 | 22537 | 23673 |
| Сұйық өндіру, мың т                                              | 10528  | 11198 | 10778 | 14911 | 7456  |
| Жинақталған сұйық өндіру, мың т                                  | 70205  | 70891 | 80982 | 85802 | 93263 |
| Орташа сулану, %                                                 | 82     | 83    | 79    | 84    | 85    |
| 1 ұңғының мұнай бойынша орташа шығымы, т/тәул                    | 8,1    | 7,8   | 8,9   | 7,8   | 7,1   |
| 1 ұңғының сұйық бойынша орташа шығымы, т/тәул                    | 46,5   | 45    | 43,4  | 50    | 46,4  |
| Мұнай алу коэффициенті                                           | 0,089  | 0,09  | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Мұнай газын өндіру, млн м <sup>3</sup>                           | 10,8   | 15,4  | 13,1  | 18,4  | 9,6   |
| Жинақталған газ өндіру, млн м <sup>3</sup>                       | 137,7  | 161,7 | 150,8 | 180,3 | 189,4 |
| Бу айдау, мың м <sup>3</sup>                                     | 2219   | 1800  | 2644  | 1961  | 750   |
| Су айдау, мың м <sup>3</sup>                                     | 3900   | 1439  | 4604  | 1658  | 1020  |
| Айдау ұңғыларының орташа бу қабылдағыштығы, м <sup>3</sup> /тәул | 83,1   | 69,6  | 73,6  | 73    | 80,1  |



|                                                                  |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Айдау ұңғыларының орташа су қабылдағыштығы, м <sup>3</sup> /тәул | 78,8 | 70,3 | 72,4 | 72,3 | 66,8 |
| Жаңа өндіру ұңғыларын енгізу                                     | 48   | 55   | 100  | 106  | 46   |
| Жыл соңында өндіру ұңғыларының қоры                              | 1190 | 1197 | 1298 | 1299 | 1344 |
| Жыл соңында істеп тұрған өндіру ұңғыларының қоры                 | 825  | 803  | 923  | 942  | 1009 |
| Жыл соңында айдау ұңғыларының қоры                               | 442  | 441  | 441  | 443  | 442  |
| Жыл соңында істеп тұрған айдау ұңғыларының қоры                  | 144  | 141  | 190  | 164  | 165  |

#### Кесте 2.4. Игерудің жобалық және нақты технологиялық көрсеткіштері

2008-2009 жылдардағы және 2010 жылдың алғашқы жартысы үшін жалпы кен орын бойынша игерудің негізгі технологиялық көрсеткіштері 11-кестеде көрсетілген. Кестеден көрініп тұрғандай 2008 жылы да, 2009 жылы да мұнайды жылдық өндіру кен орын бойынша жобадағы көрсеткіштен 1,4 пайызға жоғары болды. Бұл жағдай негізінен жаңа аумақтағы артық өндіруге байланысты.

2008 жылы бұрғыланған аумақта жобадағыдан 6,8 мың тонна кем, ал жаңа аумақта жобадағыдан 34,4 мың тонна артық мұнай өндірілді. Жалпы кен орын бойынша нақты өндіру жобадағыдан 27,6 мың тонна немесе 1,4 пайызға артық болды. 2009 жылы бұрғыланған аумақта жобадағыдан 95,4 мың тонна кем, ал жаңа аумақта 127,1 мың тонна артық мұнай өндірілді. Жалпы кен орын бойынша нақты өндіру жобадағыдан 31,7 мың тонна немесе 1,4 пайызға артық болды. 2010 жылдың 1-шілдесіндегі жағдай бойынша нақты өндірілген мұнай 1135,5 тоннаны құрады. Жинақталған мұнай өндіру 23673,6 мың тоннаға жетті. Сұйық өндіру 2008 жылы жобадағыдан 6,4 пайыз, 2009 жылы 38 пайыз асып тускен. 2009 жылдың алғашқы жартысында сұйық өндіру сол жылғы жобаның 57 пайызын, жинақталған сұйық өндіру 99 пайызын құрады. Жоба бойынша 2008-2010 жылдары алынған сұйықты сәйкесінше 58, 67 және 61 пайыз компенсациялау көзделген.

Нұсқа сыртындағы жүту ұңғыларына айдалатын суды ескермегенде кеніш аумағындағы айдау ұңғыларына айдалған жұмыс агенттерінің көлемі жобадағыдан кем. Сәйкесінше компенсация жеткілікті емес. Ал нұсқа сыртындағы ұңғыларды ескерсе компенсация жобадағыдан асып туседі. Кеніш шегіндегі жеткіліксіз компенсация істеп тұрған айдау ұңғыларының жеткіліксіздігімен және айдау ұңғыларының су бойынша жобадағыдан кем қабылдағыштығымен байланысты. Қаражанбас кен орны бойынша өндірілген мұнайдың орташа сулануы 2003 жылы 82,8 пайыз, 2009 жылы 84,4 пайыз, 2005 жылдың бірінші жартысында жобадағы 77 пайыздың орнына 84,8 пайыз

болды. Ағымдағы мұнай алу коэффициенті жалпы кен орын бойынша 10 пайызды құрады.

Кен орынның бұрғыланған аумағында қабатқа 2003 жылы 1799,1 мың м<sup>3</sup> бу, 1439 мың м<sup>3</sup> су, 2004 жылы 1961,6 мың м<sup>3</sup> бу, 1658,9 мың м<sup>3</sup> су, 2005 жыл-дың бірінші жартысында 750,3 мың м<sup>3</sup> бу және 1020,5 м<sup>3</sup> су айдалған. Келтірілген мәліметтерден көрініп тұрғандай 2004 жылы айдау көлемі артқан, ал 2005 жылдың бірінші жартысында су айдау көлемі артып, бу айдау кеміген. Ағымдағы компенсация контур сыртындағы жұту ұңғыларын ескермесе 30 пайызды, ескерсе 120 пайызды құрайды.

Игеру басталғаннан бері I объектіге ВВГ ауданынан 213,126 мың м<sup>3</sup> ауа, 117,73 мың м<sup>3</sup> суық су, 1593,66 мың м<sup>3</sup> ыстық су айдалған. 1997 жылдан бері I объектіге ВВГ ауданынан тек ыстық су айдалады. Алынған сұйықтың жұмыс агентімен ағымдағы компенсациясы 38 пайызды құрайды. Айдау ұңғыларының қоры 36 дана, оның ішінде жұмыс істеп тұрғаны 12 ұңғы. Айдау ұңғыларының 66 пайызы істен шығуына байланысты және айдаумен қамтылу аз болуына байланысты I объектіге ВВГ ауданынан жұмыс агенттерін айдау біртекті және жеткіліксіз көлемде жүргізілуде.

I объектіге игеру басталғаннан бері ПТВ ауданынан 7112,6 мың м<sup>3</sup> бу, 7616,72 мың м<sup>3</sup> ыстық су, 270,76 мың м<sup>3</sup> салқын су, 0,0663 мың м<sup>3</sup> мұнай, 0,354 мың м<sup>3</sup> ауа айдалды. 2003-2004 жылдары ПТВ ауданынан жұмыс агенттерін айдау көлемі артты: бу 399,5 мың м<sup>3</sup>-тан 432,2 мың м<sup>3</sup>-қа дейін, ыстық су 377,1 мың м<sup>3</sup>-тен 415,1 мың м<sup>3</sup>-қа дейін. Ағымдағы компенсация 62 пайызды құрайды. ПТВ-2 ауданында I объектіге айдайтын 9 ұңғы бар. Олардың барлығы ағымдағы уақытта істен шыққан. ПТВ-3 ауданындағы 100 айдау ұңғысынан 49 ұңғы ғана жұмыс істеп тұр. 3 ұңғы арқылы бу, қалған 46 ұңғы арқылы ыстық су айдалады.

II объектіге ВВГ ауданынан қабат қысымын ұстау және мұнайбергіштікті арттыру үшін 1997 жылдан бері тек ыстық су айдалады. 2004 жылы айдау көлемі 2003 жылмен салыстырғанда екі есе артып 350,8 мың м<sup>3</sup> болды. 2005 жылдың бірінші жартысында ВВГ аймағынан 228,8 мың м<sup>3</sup> жұмыс агенті айдалған. Айдау ұңғыларының қоры 75 дана, оның ішінде жұмыс істеп тұрғаны 22 ұңғы. Игеру басталғаннан бері II объектіге ВВГ ауданынан 3996,7 мың м<sup>3</sup> салқын және ыстық су, 9,9 мың м<sup>3</sup> бу, 1388,3 мың м<sup>3</sup> ауа айдалған. Ағымдағы компенсация 35 пайызды құрайды.

Игеру басталғаннан бері II объектіге ПТВ ауданынан 17022,7 мың м<sup>3</sup> салқын және ыстық су, 29898,7 мың м<sup>3</sup> бу, 8,7 мың м<sup>3</sup> ауа, 2,4 мың м<sup>3</sup> мұнай, 254 мың м<sup>3</sup> полимер айдалған. 01.07.2005 ж. жағдай бойынша бұл ауданда қабат қысымын ұстау үшін бу, салқын және ыстық су айдалады. Салқын су тек бір ұңғыға, ыстық су 37 ұңғыға, бу қалған 21 ұңғыға айдалады. II объектінің мұнай кеніштерін ПТВ ауданында игеру кезінде негізгі технология-аудандық жылулық әсер етуден басқа контур сыртынан су айдау қолданылады. Қазіргі уақытта ағын суды нұсқа сыртындағы аймаққа айдау 39 жұту ұңғысы арқылы жүргізілуде. Нұсқа сыртынан су айдағанға дейін(1988 жыл) кеніштегі қабат қысымы жеткіліксіз компенсация себебінен әрдайым төмендеп отырды. 1988 жылдан кейін нұсқа сыртынан су айдау

басталуына байланысты жинақталған компенсация 119-140 пайызға жетіп, 100 пайыз деңгейде 1998 жылға дейін ұсталды. Қабат қысымы 3,7 МПа-ға жетті. Одан кейін айдау көлемінің азаюына және жеткіліксіз компенсацияға байланысты қабат қысымы 2 МПа-ға дейін төмендеді.

Игеру басталғаннан бері III объектіге ВВГ ауданынан ауа, ыстық және салқын су айдалды. 2004 жылы 355 мың м<sup>3</sup> жұмыс агенті айдалды. Бұл 2003 жылмен салыстырғанда 43 мың м<sup>3</sup>-қа кем болды. 2005 жылдың сәуір айындағы жағдай бойынша бұл ауданда қабат қысымын ұстау үшін тек ыстық су айдалды. Ағымдағы компенсация 59 пайызды құрады. Жинақталған су айдау көлемі 3234,2 мың м<sup>3</sup>, жинақталған компенсация 64 пайызды құрады.

### **2.3. Ұңғы өнімдерін өндірістік жинау және дайындау жүйесі**

Ұңғы өнімдерін кәсіпшілік ішінде жинау мен дайындау жүйесі іске қосылып тұрған ұңғы қорының өнімдерін жинау, өлшеу, дайындау объектісіне кәсіпшілік тасымалдау, тауарлы сапаға жеткізу және тұтынушыға тапсыру үшін арналған.

Қаражанбас кен орны 1978 жылдан бері пайдалануда. Пайдалануға енгізілу уақытына байланысты құрамына ВВГ, ПТВ-2, ПТВ-3 аудандары кіретін бұрғыланған аумақ(ескі аумақ) және кен орынның шығыс, солтүстік, батыс, оңтүстік аудандарын қамтитын жаңа аумаққа бөлінеді.

Өндірілген өнімді жинау келесі технологиялық тізбек бойынша жүргізіледі: өндіру ұңғыларының сағасынан өнім лақтыру желілері арқылы топтық қондырғыға(ТҚ) келіп түседі. Топтық қондырғыда сұйық шығымы өлшенеді, айырудың бірінші сатысы өтеді, пеште қыздыру жүргізіледі. Сосын мұнай жинау жүйесімен сораптар арқылы мұнай дайындау объектісі-мұнай дайындау қондырғысына(МДҚ) жеткізіледі.

Кәсіпшілік ішіндегі жинау, тасымалдау және дайындау жүйесі «Қазақстан Ресубликасында мұнай және газ кен орындарын игерудің бірыңғай ережесіне» сәйкес келесі талаптарға жауап беруі керек:

- өндірілген өнімді жинаудың саңылаусыздығын қамтамасыз ету;
- мұнай мен газдың минималды шығынын қамтамасыз ету;
- атмосфераға шығарылымның минималды болуын қамтамасыз ету;
- әр ұңғы өнімінің дәл өлшенуін қамтамасыз ету;
- игеруді бақылау үшін және ұңғы жұмысының тиімді технологиялық режимін таңдау үшін ұңғыларды зерттеу мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- жалпы кен орынның кәсіпшілік өнімінің есебін қамтамасыз ету;
- технологиялық тізбектің барлық буындарының пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету;
- барлық технологиялық урдістердің автоматтандырылуын қамтамасыз ету;

Ұңғылардың шығымын стационарлы өлшеу қондырғысымен де, жылжымалы өлшеу қондырғысымен де жүргізуге болады. Ұңғы жұмысының технологиялық режимін анықтау үшін және қабатта болуы мүмкін

өзгерістерге байланысты ұңғы жұмысын түзету үшін әр ұңғы өнімі міндетті түрде айына 1 реттен кем емес жиілікпен өлшенуі тиіс. Кен орынды игеруді бақылау және өнімді есептеу үшін кәсіпшілікте қолданылатын барлық өлшеу қондырғылары өлшеу дәлдігін және сенімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

Мұнайдың кату температурасы теріс екенін ескеріп (минус 18 °C-тан төмен), лақтыру желісінің жүйесін жер бетінде орналастыруға болады. Кәсіпшілік ағын қозғалысының тиімді температурасын қамтамасыз ету үшін, температура төмендегенде мұнай тұтқырлығы айтарлықтай жоғарылайтынын ескеру үшін, құбырдағы гидравликалық кедергілерге байланысты күрделі жағдайлардың алдын алу үшін құбырлардың барлық жер усті бөліктері жылу изоляциялаушы материалдармен қапталуы тиіс.

Барлық ТӨҚ-тар факелдерде алауды тұрақты қамтамасыз ету үшін газ жүйесімен немесе стационарлы газ баллон қондырғыларымен қамтамасыз етілуі тиіс. Бұл жұмыстар атмосфераға шығарылымдарды азайту мақсатында жүргізіледі.

Барлық жабдықтар қажетті қауіпсіздік және бақылау жүйелерімен қамтамасыз етілуі тиіс.

Кен орынның ескі бөлігінде 1016 өндіру ұңғысы орналасқан. 315 ұңғы ВВГ ауданында, 665 ұңғы ПТВ-2 және ПТВ-3 аудандарында орналасқан. Ескі аумақтың жинау жүйесіне ВВГ кәсіпшілігінің 12 ТӨҚ-і, ПТВ-2 кәсіпшілігінің 10 ТӨҚ-і және ПТВ-3 ауданының 12 ТӨҚ-і кіреді.

ТӨҚ-ке қосу сәулелік(лучевая) сұлбамен, аумақтық белгі бойынша, ұңғылардың қай игеру объектісіне жататынын ескермей жүргізіледі. Бір ТӨҚ бойынша лақтыру желілерінің ұзындықтары 100 метрден 700 метрге дейінгі аралықта өзгереді. Лақтыру желісінің ұзындығы ұңғылардың орналасу сұлбаларымен анықталады.

Жаңа аумақта кен орынның шығыс бөлігі белсенді дамып жатыр. Мұнда ТӨҚ-27,30, 31, 32 жабдықталған. Жаңа ТӨҚ-терге қосылу аумақтық белгілер бойынша жүргізіледі, бірақ ұңғылардың қосылу сұлбасы ерекшеленеді. Ұңғылардың лақтыру желілері тікелей мұнай жинау коллекторларына қосылған, ол бойынша бүкіл сұйық ТӨҚ-ке жылжиды. Өнімді өлшеу әр ұңғының сағасындағы жеке шығынөлшегіштерде жүргізіледі. ТӨҚ-тердегі технологиялық сұлба қолданып жүргендерге ұқсас: сұйық ағыны айырудан өтеді, ілеспе газ 0,6-0,8 атм. қысыммен V-01 газ айырғышына түсіп конденсат пен механикалық қоспалардан тазартылған соң Н-01 мұнай қыздырғышқа жіберіледі. Қыздырылған мұнай сораптармен мұнай жинау жүйесі арқылы МДҚ-ға жеткізіледі.

Жаңа ұңғылар қорын қосқан кезде келесі нұсқауларды орындау қажет: жобалық ұңғыларды қазір істеп тұрған жинау жүйесіне максималды қосу; игеру жағдайын бақылау үшін әр ұңғыдан шығатын мұнай, су, газ мөлшерін жеке есептеу; лақтыру желілерінің ұзындықтарын мұнайдың құрамында көп мөлшерде шайыр, асфальтен, механикалық қоспалар бар екенін ескеріп таңдау; ұңғыларды жинау жүйесіне қосу объектілерге тәуелсіз, аумақтық белгілер бойынша жүргізу. Жинау жүйесінің жағдайын талдау негізінде жаңа



ұңғылар ең жақын объектілерге немесе жаңа ТӨҚ-33 пен ТӨҚ-34-ке қосылады.

Өнімді дайындау бүкіл кен орынға арналған МДҚ-да жүргізіледі. Соңғы жылдары мұнда кеңейту және қайта құру шаралары жүргізілді. Олар келесі мәселелерді шешуге арналған: жаңа ұңғыларды іске қосуды ескеретін МДҚ-ң жалпы өнімділігін ұлғайту; МДҚ-ң тазалау құрылымдарына жүктемені азайту арқылы кәсіпшіліктегі экологиялық жағдайды жақсарту; кондицияға жетпеген мұнай сақталып келген резервуарларды мақсатымен пайдалану үшін босату. Жұмыс істеп тұрған 1-технологиялық желіні тауарлы мұнайдың өнімділігін тәулігіне 5500 м<sup>3</sup>-тан 11000 м<sup>3</sup>-қа жеткізу үшін қайта құру қажет. Желінің тиімділігін арттыру жаңа 1А және 1В желілерін құру мен 1В желісінде жаңа технологиялық жабдық орнату арқылы жүргізіледі. Ондай жабдықтарға келесілер жатады: ПТБ-10А тікелей қыздыру пеші-1 дана, көлемі 200 м<sup>3</sup> тік тұндырғыш-2 дана, екі кірісті 6НДв-Бт ортадан тепкіш сорабы-2 дана.

Қазіргі кезде МДҚ-да тәулігіне сулануы 85 пайыз болатын 30 мың м<sup>3</sup> өнім дайындалады. МДҚ-ң МЕСТ 9965-76 стандартына сәйкес келетін тауарлы мұнай бойынша өнімділігі 5500 т/тәулік. Бұл көрсеткішке 3 технологиялық желіліден келіп түсетін тауарлы мұнай кіреді.

### 3. АРНАЙЫ БӨЛІМ

#### 3.1. Қабат қысымын ұстауға қажетті суды дайындау

Техникалық МӨ-нің суын өнімді және жұтылу қабатына айдар алдында оны тазалау керек. Коллектор түріне байланысты су қасиетінің нормасы 1-кестеде келтірілген. Орташа есеппен алғанда, қалыптасқан тәртіпке байланысты қабатқа айдалатын су құрамында 2 мг/л көп емес өлшенген қатты бөлшектер және 0,3 мг/л темір болады.

| Коллектор түрі  | Судағы шекті, мг/л |                   |       |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------|
|                 | Мұнай              | Механикалық қоспа | Темір |
| Жарылымды       | 25                 | 30                | 2     |
| Өлсіз-жарылымды | 15                 | 10                | 1     |
| Гранулярлы      | 1                  | 2                 | 0,5   |

Кесте 3.1. Өнімді қабатқа айдауға арналған арынды судың сапалық нормасы

Қабатқа айдалатын суды дайындау мыналарды қарастырады:

- Коагулирлеу арқылы таза емес суды жарықтандыру;
- Декарбонизациялау;
- Темірсіздендіру;
- Ингибирлеу.

Кәсіпорында суды дайындау мынадай бөлімдерден тұрады:

- Мұнай мен газдан бөліну;
- Микроағзаларды жою.

Коагулирлеу арқылы таза емес суды жарықтандыру өте кішкентай өлшенген бөлшектерді жою мақсатында жүзеге асады, олар ауырлық күшінің әсер етуінен тұнбайды. Ол үшін суға реагенттер қосады: күкірт қышқылды алюминий, хлорлы темір, темірлі купорос және басқа да коагулятор атаулылар. Коагуляция реакциясының нәтижесінде өлшенген бөлшектер үлкейіп мақта тектес байланыс құрып суда тұнады.

Декарбонизацияны судан кальций немесе магний бикарбонатын жою үшін қолданады. Қарсы жағдайда олар қабатта тұнып, кальций мен магнийдің тұзы мұнай мен газдың фильтрациясын айтарлықтай төмендетеді. Декарбонизацияның мәні керек емес қоспаның коагуляциясын шақыру үшін суда қайнатылған әктасты сілтілендіруден тұрады.

Темірсіздендіру – деп темір жарылымдарымен ұңғының филтрлеуші бетін былғауды тоқтату мақсатында судағы темір тұзын жою процесін айтады. Бұл үшін аэрацияны, әктауды және т.б. тәсілді қолданады.

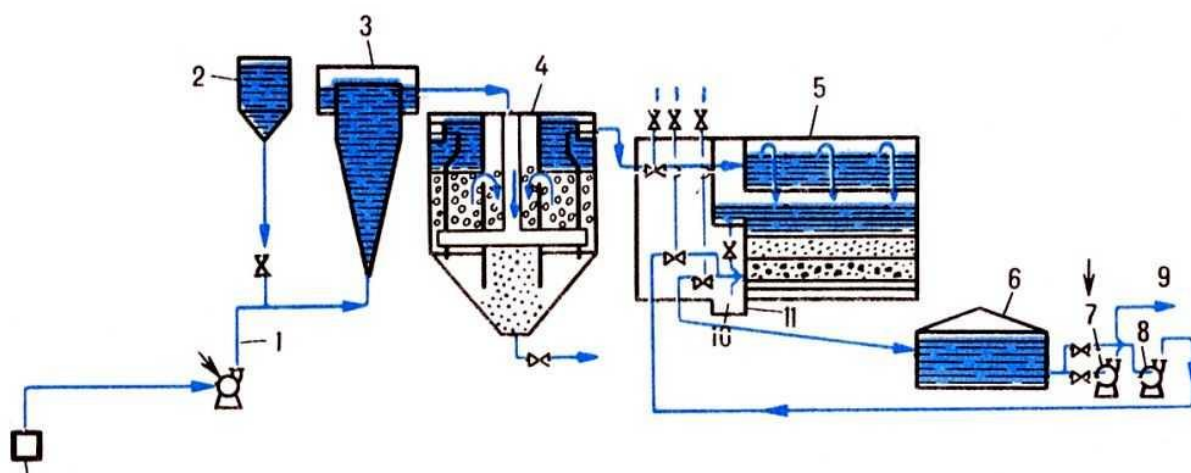
Аэрация барысында темір тұзынан суды ауа оттегімен байыту процесі барысында ерімейтін темір қышқылының гидраты тузіледі ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ), жарғы ретінде суда тұнады. Бірақ та, аэрация кезінде судағы барлық темір тұзы жойылмайды, ал процестің өзі үлкен және күрделі құрылғыны қолдануды талап етеді. Мұнымен қоса аэрация судың коррозиялық активтілігін арттырады.

Әктеу кезінде суға әктік сутін қосады, ол өз кезегінде ерімейтін темір қышқылының гидрат жарылымының қалыптасуына алып келеді.

Ингибирлеу – деп суды ингибиторлы заттармен өндеуді атайды, ол коррозия процесін бәсеңдетеді. Бағыты бойынша ингибитор әрекетін көмірсутекті, оттекті және көмірқышқылды коррозияға бөлінеді.

Реагент-бактерецидтерді, сульфатты қалпына келтіру бактерияларының өмір сүргіштігін төмендету үшін қолданады. Аса әсерлі реагенттердің бірі болып – формалин саналады.

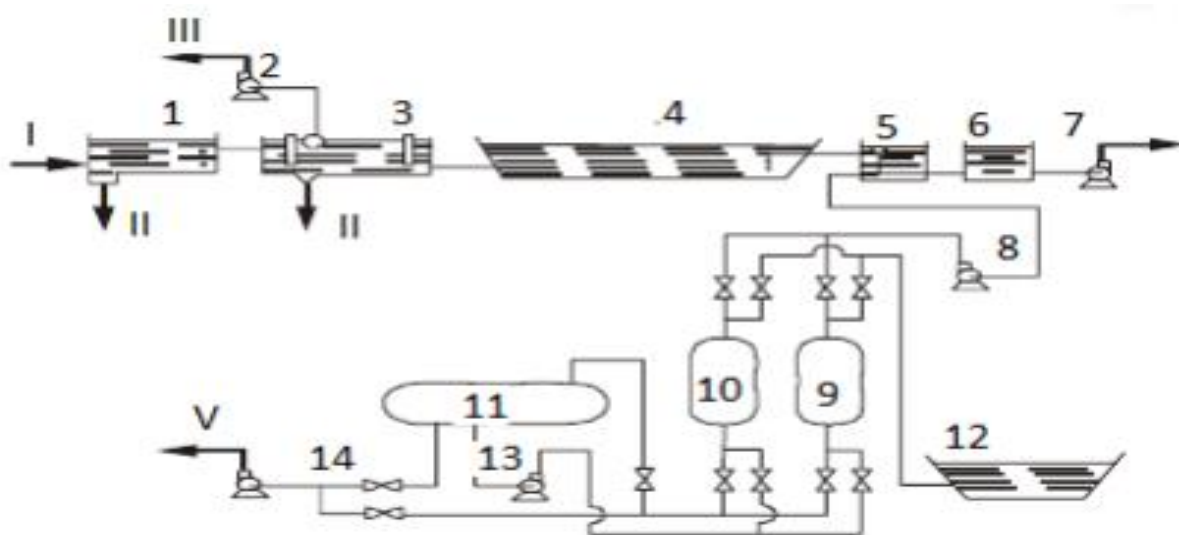
Табиғи суды дайындау қондырғысын типтік сұлбасы 3.1-суретте көрсетілген. Сорғы 1 суды алып оны араластырғышқа 3 жібереді. Жол жөнекей мөлшерленген құрылғы 2 оған коагулянтты енгізеді. Араластырғышта 3 коагулянт сумен араласады, содан соң өңделген су жарықтандырғышқа 4 барып түседі, онда жарғы қалыптасады және ұсталады. Қорытынды суды жарғыдан тазалау филтрде 5 жүргізіледі, ол жерден өздігінен ағу арқылы резервуарға бағытталады 6. Содан кейін сорап 7 суды шоғырланған сорапты станциясына айдалады (ШСС). Сорап 8 өлшенген бөлшектерден периодты түрде филтрді 5 өзінен таза су айдау арқылы тазалау үшін қызмет етеді.



Сурет 3.1. Табиғи суды дайындаудың принципіалды схемасы: 1,7,8-сорпа; 2-мөлшерленген қондырғы; 3-араластырғыш; 4-жарықтандырғыш; 5-фильтр; 6-дайындалған табиғи су резервуары; 9-айдау ұңғымасына.

Коррозияны ескерту үшін судың химиялық құрамының орнығуы үшін оған мөлшерленген сорпа көмегімен гексаметафосфат натрий реагентін 2-3 г/м<sup>3</sup> мөлшерде қосады. Микро организмдер, бактерияларды жою мақсатымен хлорлау, суды хлормен өңдеуін қолданады.

Кәсіпте ағыс суларын дайындаудың ашық және жабық типтес сұлбасын қолданады. Қабаттық ағыс суын тазалаудың ашық түрінің принципіалды сұлбасы 3.2-суретте көрсетілген.



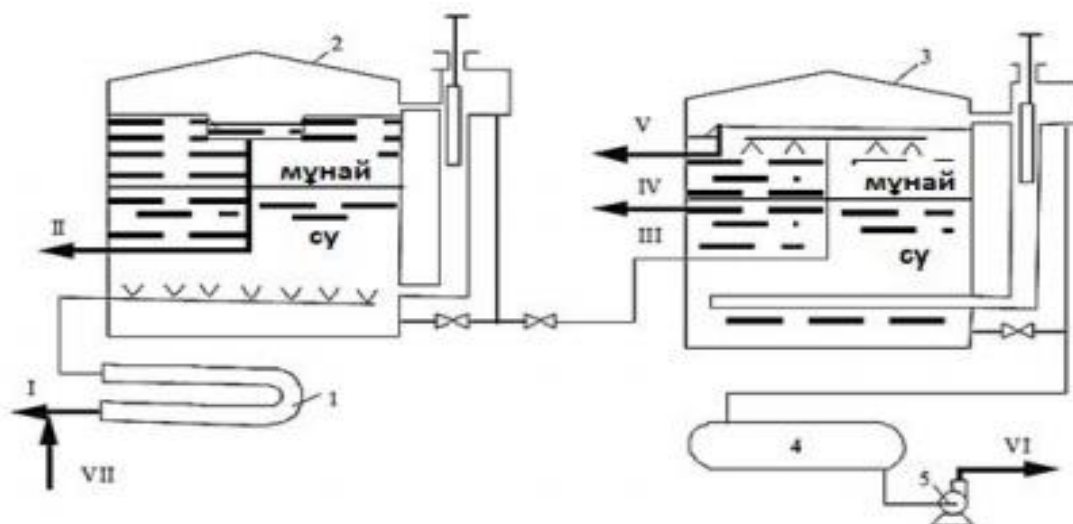
Сурет 3.2. Ағыс суын дайындаудың ашық типтес қондырғысының технологиялық сұлбасы: 1-құм ұстағыш; 2,7,8,13-сорғы; 3-қақпа; 4-қалдық жиналатын орын; 5,6-камера; 9,10-фильтр; 11-тазаланған су ыдысы; 14-айдау ұңғымасына; I-тазаланатын су; II-механикалық қоспалар; III-қайта өңдеу

Техникалық су құм ұстағышқа бағытталады, сонда үлкен механикалық қоспалар тұнады. Құм ұстағыштан ағынды су өз бетімен ағу арқылы мұнай

қақпаға түседі, ол судан механикалық қоспалар мен негізгі мұнай массасын бөлуге арналған. Оның жұмыс істеу принципі ағыс суының кіші жылдамдықта қозғалуы кезінде гравитациялық бөлінуіне жүгінеді ( $0,03$  м/с кем емес), диаметрі  $0,05$  мм-н кем емес мұнай тамшысының қалқып шығуына жеткілікті. Қақпада жиналған мұнайды мұнай жинағыш құбыр арқылы өткізіп сорғы арқылы мұнай дайындау қондырғысына екінші мәрте өңделу үшін келіп түседі. Мұнай қақпадан кейін ағыс сулары мұнайдан және механикалық қоспадан тазалануға дейін қалдық жиналатын орынға 4 келіп түседі, тұру ұзақтығы бірнеше сағаттан екі тәулікке дейін созылуы мүмкін. Өлшенген қатты бөлшектердің тұнуы немесе ағыс суын нейтрализациялау процесін тездету үшін қалдық жиналатын орынға алдында суға химиялық заттарды қосады: әктас, күкірт қышқылды алюминий, аммиак және т.б. қалдық жинайтын орыннан кейін ағыс судағы мұнай құрамы  $30-40$  мг/л құрайды, ал механикалық қоспалар  $20-30$  мг/л құрайды. Ағыс суын мұндай дайындау тереңдігі оны жұтылу қабатына айдауға жеткілікті, бұл жағдайда су және камералар арқылы сорғы қабылдауына түседі, оның жұту ұңғысына айдалуын іске асырады.

Айдау ұңғымаға судың айдалуы – оның терең тазалануын талап етеді. Бұл жағдайда ағыс су камерадан сорғы арқылы жұмыс істеп тұрған және фильтрге жіберіледі. Филтрлеуші материал ретінде кварцты құмды қолданады (фракциясы  $0,5-1,5$  мм), антрацитті қоқым, керамзитті құм, графит және т.б. филтрден тазаланған су ыдысқа түседі, ол жерден сорғының үлкен қысымымен айдау ұңғымасына жіберіледі.

Ағыс суын дайындау қондырғысының жабық түрі судың ауа оттегімен әрекеттесуін шектеп жаңа қышқылды реакцияның болуын тоқтатады. Жабық типтес қондырғының әрекет ету принципі бойынша қалдықты, филтрлі, флотационды және электрфлотационды болып бөлінеді.



Сурет 3.3. Ағынды суларды дайындаудың жабық типті қондырғысының технологиялық сұлбасы: 1-тамшы жасағыш; гидрофильді резервуар; 3-гидрофобты резервуар; 4-тазаланған су ыдысы; I-су-мұнай эмульсиясы; II,V-сусызданған, ауланған мұнай; III-ағынды су; IV-эмульсия қабаты; VI-айдау ұңғымасына

Өндірістен келетін ағынды суларды дайындаудың жабық турлі қондырғыдағы су мұнай эмульсиясы I (3-сурет) ыстық қабат суымен VII араласады. Ол су тұндырғыштардан немесе қыздырғыш дезмульгатор мұнай дайындау және реагент дезмульгаторға ие қондырғысынан, тамшы жасағыштан 1 өтіп және сұйықтықты гидрофильді фильтрі 2 бар резервуар тұндырғышқа барады. Оның ішінде алдын ала судың жиналуы болады. Сұйықтықты гидрофильді фильтрімен резервуартұндырғыш тік типті резервуар негізінде жасалған және мұнай қабатының астындағы судың керек қабатын ұстап тұруын қамтамасыз ететін сифонды құрылғысына ие. Ыстық сумен реагент дезмульгатормен араласу және тұнба жасағыштағы турбулентті араласу нәтижесінде кері түрін тура түрге өзгерткен су мұнай эмульсиясы су қабатының астына бөлігіш арқылы резервуар – тұндырғышқа 2 барады.

Сұйықты гидрофильді фильтр (су қабаты) арқылы көтеріліп, мұнай тамшылары эмульсиялы судан босайды. Сонымен, мұнайдың алдын ала сусыздануы болады және алдын ала сусызданған мұнай резервуар-тұндырғыштың 2 жоғарғы жағынан шығарылады. Бұл сатыдағы бөлінген ағынды су III гидрофобты сұйықты фильтрі бар резервуар-тұндырғышқа 3 ағады. Бұл резервуар-тұндырғышта тік типті резервуар негізінде жасалған және мұнай қабатының астындағы судың керек қабатын ұстап тұруын қамтамасыз ететін сифонды құрылғысына ие.

Су перфорацияланған сәулелі бөлігіш арқылы мұнай қабатына (сұйықты гидрофобты фильтр) енеді де, астына тусіп, мұнай тамшыларынан босайды. Ауланған мұнай V (қақпақшалы мұнай) камерада жиналады, резервуар-тұндырғыштың жоғары жағынан шығады және мұнай дайындау қондырғысына қарай барады. Мұнай су бөлімінің шегінде бұзылмайтын эмульсия қабаты пайда болуы мүмкін IV. Ол уақыт ішінде қондырғыдан шығарылады және қайта оған барады. Мұнай қабатынан өткен және тамшылы мұнайдың негізгі бөлігінен босап шыққан су, су қабатында да тұнады. Бұл операциялардың қабатты суды тамшылы мұнайдан айтарлықтай терең тазартуды жасайды, және тазартылған су VI, 4 ыдысынан өтіп, сораппен 5 айдау ұңғыларға жіберіледі..

### **3.2. Радиалды тұндырғыш өнімділігі**

Тұндырғыштар – ағынның төмен жылдамдығы кезінде ауырлық күшінің әсерінен тұндыру арқылы өлшенген қоспаларды сұйықтықтан бөлуге арналған резервуарлар немесе бассейндер. Тұндыру сарқынды сулардан өрескел дисперсті қоспаларды бөліп алудың ең қарапайым және жиі қолданылатын тәсілі болып табылады. олар гравитациялық күштің әсерінен тұндырғыштың түбіне тұндырады немесе оның бетіне қалқып кетеді.

Сарқынды суларды тазартудың талап етілетін дәрежесіне байланысты тұндырғыш неғұрлым күрделі тазарту алдында оларды алдын ала өңдеу мақсатында немесе жергілікті жағдайлар бойынша сарқынды сулардан тек



ерімейтін (тұндыратын немесе қалқымалы) қоспаларды бөліп алу талап етілсе, тупкілікті тазалау тәсілі ретінде қолданылады.

Тазалау станциясының технологиялық схемасында тұндырғыштардың мақсатына байланысты олар бастапқы және қайталама болып бөлінеді. Бастапқы деп сарқынды суларды биологиялық тазалауға арналған ғимараттар алдындағы тұндырғыштарды, ал биологиялық тазартудан өткен сарқынды суларды тазалауға арналған қондырғы екінші реттік тұндырғыштар деп аталады. Тұндырғыштың түрі (көлденең, радиалды, айналмалы жинау - тарату құрылғысы бар, көлденең, екі қабатты және т. б.) сарқынды суларды тазартудың және олардың тұнбаларын өңдеуден қабылданған технологиялық схемасына, құрылыстардың өнімділігіне, құрылыс кезектілігіне, пайдаланылатын бірліктердің санына, алаңның конфигурациясы мен рельефіне, геологиялық жағдайларға, жер асты суларының деңгейіне және т. б. мән беріп таңдау қажет.

### 3.1. Көлденең және радиалды тұндырғыштар өнімділігі

Бөлімнің мақсаты:

1. Бірінші ретті радиалды тұндырғыш жұмысының есептік параметрлерін анықтау.
2. Тұндырғыштардың біріктірілген жұмысы кезінде пайдалану шығындарын анықтау (плунжерлік сорғылардың көмегімен тұнбаны жою).
3. ҚБірінші ретті тұндырғышты пайдалану кезінде қауіпсіздік шараларын жасау
4. ПБірінші ретті тұндырғышты пайдалану кезінде қызметкерлер міндеттерінің тізбесін жасау
5. Бқлшектердің гидравликалық ірілігіне анықтама беру,, осы көрсеткіш қалай анықталатынын есептеу және эксперименталды жолмен көрсету.

| № п/п | Атауы                                                                | Ккрсеткіші |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 1     | Станцияның орташа тәуліктік өнімділігі, мың. м <sup>3</sup> /тәул    | 40         |
| 2     | Станцияның максималды сағаттық өнімділігі, мың. м <sup>3</sup> /тәул | 2,53       |
| 3     | Станцияға келетін заттардың судағы концентрациясы, Сеп, мг/л.        | 270        |
| 4     | Станцияға келетін ағынды ссудың БПК-сы, Len, мгO2/л                  | 300        |

ҚНЖЕ сәйкес көлемді пайдалану коэффициенті  $K_{set} = 0,45$ . 50% ағарту әсері кезінде ағартылған судағы өлшенген заттардың қалдық мөлшері  $C_{ex} = 135$  мг / л құрайды, тұндыру уақыты  $t_{set} = 2000$  с,  $n = 0,23$ . Шөгіндінің ылғалдылығы 95 %, шөгіндінің тығыздығы 1,12 г/см<sup>3</sup>.

1. Гидравликалық іріліктің есептік мәнін формула бойынша анықтаймыз:\

$$u_0 = \frac{1000 H_{set}}{t_{set} \left( \frac{H_{set}}{h_{set}} \right)^{n_2}} = \frac{1000 \times 3.1}{2000 \times \left( \frac{1000 \times 3.1}{3.1/0.5} \right)^{0.23}} = 1.02 \text{ мм/с} \quad (3.1.1)$$

2. Тұндырғыштағы суды ағартуға қажетті ұзақтық:

$$t_0 = \frac{1000 U_{set}}{K_{set} \times U_{set}} = \frac{1000 \times 3.1}{0.45 \times 1.02} = 6754 \text{ с} = 1.88 \text{ сағ} \quad (3.1.2)$$

3. Бірінші ретті тұндырғыштардың есептік көлемі мынадай формула бойынша анықталады:

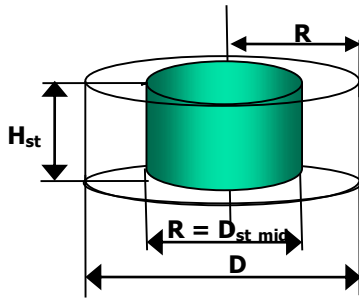
$$W_{set} = q_{set} \times t_0 = 2534 \times 1.88 = 4764 \text{ м}^3 \quad (3.1.3)$$

Әрқайсысының тұндыру зонасының көлемі  $1400 \text{ м}^3$ , диаметрі  $24 \text{ м}$  болатын 4 тұндырғыш орнатылады.

4. Бір тұндырғыштың нақты өнімділігі:

$$q_{set} = \frac{q_{max}}{n_{set}} = \frac{2534}{4} = 634 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (3.1.4) \text{ м}^3$$

5. Тұндырғыштың жарты радиусындағы ағыстың нақты жылдамдығы:



$$v_{st} = \frac{q_{st}}{3.6 \times \pi \times D_{stmid} \times H_{st}} = \frac{634}{3.6 \times 3.14 \times 12 \times 3.1} = 1.5 \text{ мм/с} \quad (3.1.5)$$

6.  $v_{st} = 1.5 \text{ мм/с}$  үшін тік турбулентті құрамдауыш:

$$w = 0.05 v = 0.05 \times 1.5 = 0.075 \text{ мм/с} \quad (3.1.6)$$

7. Бірінші ретті тұндырғышта тұндырудың нақты ұзақтығы:

$$t_{st} = \frac{W_{st}}{q_{st}} = \frac{W_{st} \times n_{st}}{q_{max}} = \frac{1400 \times 4}{2534} = 2.21 \text{ сағ} \quad (3.1.7)$$

8. Тұндырғышта ұсталатын, қабылданған өлшемдегі заттардың гидравликалық ірілігі:

$$U_{st} = \frac{H_{st}}{3.6 \times K_{st} \times t_{st}} = \frac{3.1}{3.6 \times 0.45 \times 2.21} = 0.87 \text{ мм/с} \quad (3.1.8)$$

9. Тұндырғышта ұсталынатын өлшенген заттардың гидравликалық ірілігі зертханалық ( $T_{lab} = 20^\circ\text{C}$ ) және турбулентті пульсацияға байланысты қыс мезгілінде өндірістік жағдайларда судың тұтқырлығының ұлғаюына түзетулерді ескере отырып анықталады:

$$U_{st\ cor} \frac{\mu_{pr} \times U_{st}}{\mu_{lab}} + w = \frac{0.0101 \times 0.87}{0.0131} + 0.075 = 0.75 \text{ мм/с} \quad (3.1.9)$$

10. Нақты шартты гидравликалық ірілік пен тұндырудың нақты тереңдігіне сәйкес келетін тыныштықта тұндырудың зертханалық ұзақтығы анықталады:

$$t_{lab} = \frac{1000H_{st}}{U_{st\ cor} \times \left(\frac{H_{st}}{h_{set}}\right)^n} = \frac{1000 \times 3.1}{0.75 \times \left(\frac{3.1}{0.5}\right)^{0.23}} = 2717 \text{ с} \quad (3.1.10)$$

11. Зертханалық тұндыру ұзақтығына сәйкес келетін нақты ағарту әсері анықталады. Ағарту әсері ҚНЖЕ-ге сәйкес 55%.

12. Ағартылған судағы өлшенген заттардың концентрациясы:

$$C_{ex} = C_{en} \times (1 - 0.01 \times \mathfrak{A}_{st}) = 270 \times (1 - 0.01 \times 55) = 122 \text{ мг/л} \quad (3.1.11)$$

13. Бірінші ретті тұндырғышта БПК-ны төмендету:

$$\mathfrak{A}_{\text{БПК}} = 0.6 \times \mathfrak{A}_{st} = 0.6 \times 55 = 33 \% \quad (3.1.12)$$

$$L_{ex} = L_{en} \times (1 - 0.01 \times \mathfrak{A}_{\text{БПК}}) = 300 \times (1 - 0.01 \times 33) = 201 \text{ мг/л} \quad (3.1.13)$$

14. Заттың тұндырудан бөлінетін тәуліктік көрсеткіші:

$$Q_{dry} = \frac{Q_{mid\ day} \times k \times C_{en} \times 0.01 \times \mathfrak{A}}{10^6} = \frac{40000 \times 1,2 \times 270 \times 0.01 \times 55}{10^6}$$

$$= 7.13 \text{ т/тәул} \quad (3.1.14)$$

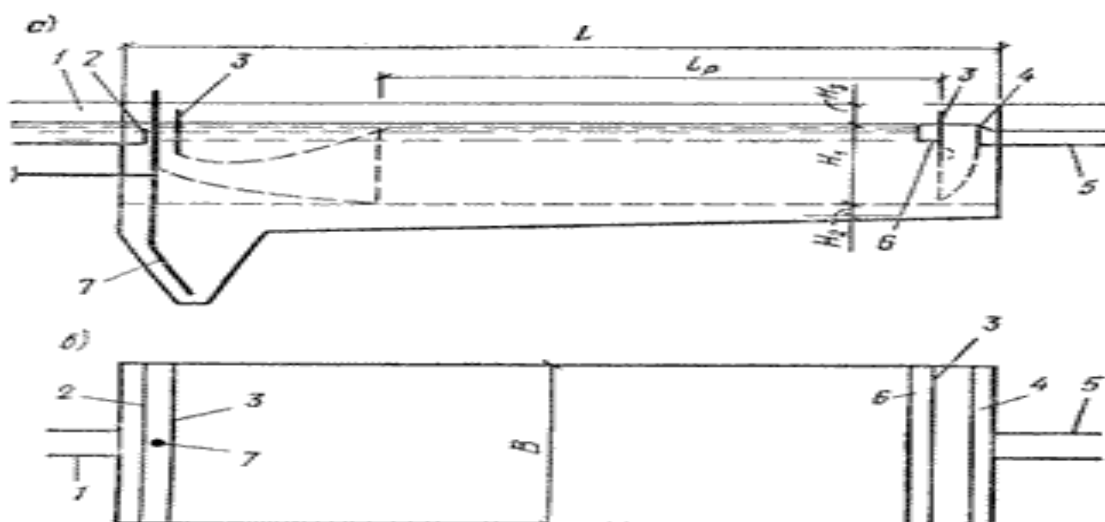
15. Ылғалдылығы 95 %, тығыздығы 1,12 г/см<sup>3</sup> болатын тұнбаның тәуліктік тұну көлемі:

$$\vartheta_{mid} = \frac{100 \times Q_{dry}}{(100 - B_{mid}) \times \rho} = \frac{100 \times 7.13}{(100 - 95) \times 1.12} = 127 \text{ м}^3/\text{т\u044d\u0443\u043b} \quad (3.1.15)$$

### 3.3. Көлденең және радиалды тұндырғыштарды салыстыру

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| 1. Тұндырғыш диаметрі, м                            | 24   |
| 2. Су кіретін бөлік диаметрі, м                     | 0,2  |
| 3. Тұндыру зонасының есептік көлемі, м <sup>3</sup> | 1400 |
| 4. Тұндыруға дейінгі заттар концентрациясы, мг/л    | 342  |
| 5. Тұндырғаннан кейінгі заттар концентрациясы, мг/л | 308  |
| 6. Тұндыру зонасының тереңдігі, м                   | 1,5  |
| 7. Тұндыру уақыты, с                                | 7200 |
| 8. Тұнба тығыздығы, г/см <sup>3</sup>               | 1,05 |
| 9. Тұнба ылғалдығы, %                               | 95   |

Кесте 3.2. Тұндырғыш санын анықтауда есепке алынатын деректер



Сурет 3.4. Көлденең тұндырғыш схемасы: а) қима; б) жоба; 1-келетін бөлім; 2-тарататын бөлім; 3-жартылай жуқтелген тақталар; 4-жиналатын бөлім; 5-шығатын бөлім; 6-жузетін заттарды жинауға және жоюға арналған бөлім; 7-тұнбалардан арылтатын құбыр

1. Гидравликалық ірілігінің есептік мәнін табу формуласы:

$$u_0 \frac{1000 H_{set} K_{set}}{t_{set} \left( \frac{H_{set} K_{set}}{h_i} \right)^{n_2}}; \quad (3.2.1)$$

$K_{set}$  – тұндырғыштың ағынды бөлігінің көлемін пайдалану коэффициенті;  $K_{set}=0,5$ :

$H_{set}$  – тұндырғыштың ағынды бөлігінің тереңдігі, м;  $H_{set}=1.5$  м:

$t_{set}$  – зертханалық цилиндрде алынған және тазартудың берілген әсеріне сәйкес келетін тұндыру уақыты, с;  $t_{set}=7200$  с:

$n_2$  – тұндыру процесінде агломерацияға байланысты дәреже көрсеткіші,  $n_2=0.34$ ;  $h=500$  мм.

$$u_0 \frac{1000 \times 15 \times 15}{7200 \left( \frac{0.5 \times 1.5}{500} \right)^{0.34}} = 1.82 \text{ мм/с}$$

2.  $L_s$  ұзындығын мына формуламен табамыз:

$$u_0 \frac{1000 H_s v_s}{u_0 K_s}; \quad (3.2.2)$$

$H_s$  – есепті тереңдік, м;  $H_s=1.5$  м:

$K_s$  – тұндырғыштың ағынды бөлігінің көлемін пайдалану коэффициенті:

$v_s$  – ағыс суының жылдамдығы, м/с;

$u_0$  – гидравликалық ірілік, мм/с

$$L_s = \frac{1000 \times 15 \times 0,007}{0,5 \times 1,82} = 11.5 \text{ м}$$

3. Қима ауданы:

$$S = \frac{K_s}{v_s} = \frac{0.5}{0.007} = 7.14 \text{ м}^2 \quad (3.2.3)$$

4. Енін анықтаймыз:

$$B_{set} = \frac{S}{H_s} = \frac{7.14}{1.5} = 4.76 \text{ м} \quad (3.2.4)$$

Тұндыру кезінде бөлінетін тұнба мөлшеріне келіп тусетін судағы өлшенген заттардың концентрациясына ( $C_{en}$ ) және ағартылған судағы өлшенген заттардың концентрациясына ( $C_{ex}$ ) сүйене отырып анықтаймыз:

$$Q_{mud} = \frac{q_w (C_{en} - C_{ex})}{(100 - \rho_{mud}) \gamma_{mud} \times 10^4}; \quad (3.2.5)$$



$q_w$  – ағыс суының шығыны, м<sup>3</sup>/сағ;

$\gamma_{mud}$  – тұнба ылғалдылығы, %;  $\gamma_{mud}=95\%$ :

$\rho_{mud}$  – тұнба тығыздығы, г/см<sup>3</sup>:  $\rho_{mud}=1,05$  г/см<sup>3</sup>.

$$Q_{mud} = \frac{175,5 \times (227,9 - 136,74)}{(100 - 95) \times 1,05 \times 10^4} = 0,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Тазалау қондырғыларын жобалау кезінде, әдетте, белгілі геометриялық өлшемдері бар тұндырғыш құрылыстардың типтік немесе эксперименттік конструкциялары қолданылатынын назарға ала отырып, есептік шама үшін бір  $q_{set}$  тұндырғышының өнімділігін қабылдау керек, сол кезде тазалаудың берілген әсері қамтамасыз етіледі.  $q_{set}$  есептеуінен кейін ағынды сулардың жалпы шығынына қарай  $N$  тұндырғыштардың жұмыс бірліктерінің саны анықталады:

$$N = \frac{q_w}{q_{set}}; \quad (3.2.6)$$

$q_{set}$  бір тұндырғыштың өнімділігін, м<sup>3</sup>/сағ, құрылыстың берілген геометриялық өлшемінен және ағынды суларды жарықтандырудың талап етілетін әсерінен мына формула бойынша анықтау керек:

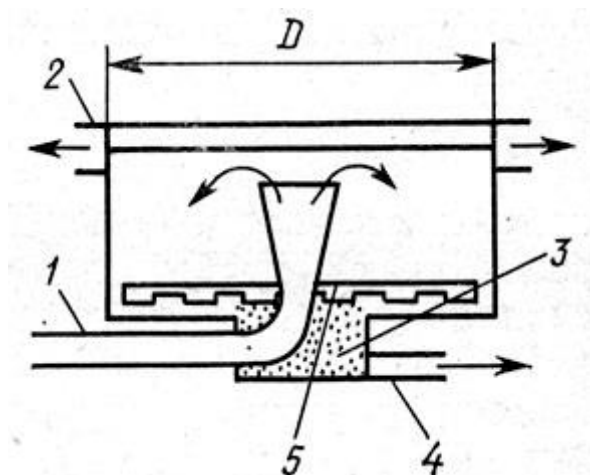
$$q_{set} = 3.6 \times K_{set} \times L_{set} \times B_{set} (u_0 - v_s) = 3.6 \times 0.5 \times 18.3 \times 4.76 \times 1.74 \\ = 272.8 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$N = \frac{175,5}{272,8} = 0.6$$

Есептеулер бойынша тазарту құрылысында 1 тұндырғыш болады.

### **Радиалды тұндырғыш**

Өндірістік ағынды суларды тазалау үшін үлкен зауыттарда жоғары өнімділікке ие радиалды тұндырғыштар кеңінен қолданылады. 3.5-суретте радиалды тұндырғыштың схемасы ұсынылған. Шлам жинағышқа шлам жіберу айналмалы механикалық қырғышпен жузеге асырылады.



Сурет 3.5. Радиалды тұндырғыш схемасы: 1 - кіріс құбыры; 2 - бұрғыш құбыр; 3 - илам жинағыш; 4 - илам шығару арнасы; 5 - механикалық қырғыш

1. Гидравликалық іріліктің есептік мәнін  $u_0$  (3.1) формуласы арқылы есептеп аламыз:

$$u_0 = \frac{1000 H_{set} K_{set}}{t_{set} \left( \frac{H_{set} K_{set}}{h_i} \right)^{n_2}} = \frac{1000 \times 1,5 \times 0,45}{7200 \left( \frac{0,45 \times 1,5}{500} \right)^{0,44}} = 1,82 \text{ мм}$$

2. Тұндырғыштың есептік көлемі:

$$W = q_{maz} \times t_{set} = 0.05 \times 7200 = 360 \text{ м}^3 \quad (3.2.7)$$

3. Бетінің ауданы:

$$F = \frac{W}{H_{set}} = \frac{360}{1.5} = 240 \text{ м}^2; \quad (3.2.8)$$

4. Тұндырғыш диаметрін есептейміз:

$$F = \frac{\pi d^2}{4}; \quad d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 240}{3.14}} = 17.5 \text{ м} \quad (3.2.9)$$

5. Бір радиалды тұндырғыштың өнімділігін құрылыстың берілген геометриялық анықтамаларына қарап есептеу керек::

$$q_{set} = 2,8 \times K_{set} \times (D_{set}^2 - d_{en}^2) \times (u_0 - v_s) \quad (3.2.10)$$

$K_{set}$  – көлемдік пайдалану коэффициенті, радиалды тұндырғыштар үшін  $K_{set}=0.5$ ;

$D_{set}$  --тұндырғыш диаметрі, м;  $D_{set}= 17,5$  м;

$d_{en}$  –су кіретін бөлік диаметрі, м;  $d_{en} = 0,2$  м;  
 $u_0$  – ауланатын бөлшектердің гидравликалық ірілігі ((3.1) формула)), мм/с;  
 $u_0 = 1,82$  мм;

$$q_{set} = 2,8 \times 0,5 \times 17,5^2 - 0,2^2 \times (1,82 - 0,05) = 42,9 \text{ м}^3/\text{сағ};$$

6. Тұндырғыштар саны (3.6) формуласымен анықталады:

$$N = \frac{175,5}{42,9} = 4$$

Есептеулер бойынша тазарту құрылысында 4 тұндырғыш болады.

|                        | Көлденең                                                             | Радиалды                     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Саны, дана             | 1                                                                    | 4                            |
| Диаметр, м             | 11,5                                                                 | 17,5                         |
| Тереңдік, м            | 1,5                                                                  | 1,5                          |
| Ені, м                 | 4,76                                                                 |                              |
| Ауданы, м <sup>2</sup> | 87                                                                   | 240                          |
| Артықшылығы            | Құрылғының қарапайымдылығы, бір кесу механизмін пайдалану мүмкіндігі | Тазалаудың жоғары сапалылығы |
| Кемшілігі              | Кесу механизмінің тез ескіруі, құрылғының үлкендігі                  | Экономикалық тұрғыдан қымбат |

Кесте 3.3. Салыстыру нәтижелері

Алынған мәліметтерді ескеретін болсақ экономикалық жағынан да, құрылғының геометриялық пішіндерінен де көлденең тұндырғыш радиалды тұндырғышқа қарағанда тиімді.

#### 4. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

Игеріліп жатқан Қаражанбас мұнай-газ кен орнында қабаттағы көлбеу ұңғының мұнайбергіштігін арттыру мақсатында анағұрлым жетілдірілген механикалық өндіру әдісі қолданылуда. С дайындау технологиясына өзгеріс енгізу ұңғының орта тәуліктік шығымын және ұңғының өнімділік қуатын ұлғайтуға қол жеткізеді.

Мақсаты: мұнай өндірудің жаңа және анағұрлым жетілдірілген механикалық өндіру әдісін енгізу кезіндегі, барлық шығын турлері бойынша калькуляция құрастыру нәтижесіндегі жылдық экономикалық тиімділікті анықтау.

Қаражанбас кен орнында су дайындауға жаңа өзгерістер енгізілсе орта тәуліктік шығым 100 %-ға артады. Ұңғыны пайдалану коэффициенті 0,93-тен 0,96-ға дейін өседі:

$$Q = q \times N_{\text{ұңғы}} \times T \times K_{\text{пайд}} \quad (4.1)$$

мұндағы  $q$  – орта тәуліктік шығын, т/тәул; (5.1)

$T_k$  – жылдық календарлық жұмыс кун (365 кун);

$K_{\text{пайд}}$  – пайдалану коэффициенті.

Ұңғыманың орта тәуліктік шығыны  $q_{\text{кө}}=45$  т/тәул,  $K_{\text{пайд}}=0,80\%$ .

$$Q_{\text{кө}} = 45 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,80 = 13140 \text{ т/жыл}$$

Ұңғыманың орта тәуліктік шығыны  $q_{\text{кө.к}} = 87,9$  т/тәул,  $K_{\text{пайд}}=0,97$

$$Q_{\text{кө.к}} = 87,9 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,97 = 31120 \text{ т/жыл}$$

Өңдеу кезінде алынған мұнай өнімінің жалпы өсуін анықтаймыз:

$$Q = Q_2 - Q_1 = 31120 - 13140 = 17980 \text{ т/жыл} \quad (4.2)$$

Жаңа техникаларды енгізген кездегі мекемелер курделі қаржылар номенклатураларының тугелдей емес, ал олардың жеке шығын есептерін талап етеді: жабдықтарды иелікке алу, транспорттық жеткізу шығындары, құрастыру және бастырма құны. Пайдалану аймағындағы тиімділікті анықтайтын болсақ, күнделікті шығымның жылдық өлшемін анықтау, қолданатын жабдықтармен қамтамасыз ету. Бұл шығында сол машиналардың көмегімен өндірілетін өнімнің өз құнын құрайды, жабдықтармен және кез-келген басқа техникалардың көмегімен.

Ағынды суларды тазалауға кететін шығындар:

- жалақы;
- әлеуметтік сақтандыру (жылдық жалақы фондының 15,6 %);
- электр энергиясын қолдану;
- ағымдағы жөндеу (капиталды шығындардың 1 %);
- амортизациялық аударымдар (құрылыға кететін шығынның 12 %);
- басқа да шығындар (пайдалану шығындарының 6 %)

1. Диаметрі 24 м болатын 4 тұндырғыштың құрылысына кететін шығын:

$K = 1\,372\,000$  тг, сонымен қоса құрылыс 208000 тг. (2005 жылдағы бағамен) немесе  $K = [(1372000 - 208000) \cdot 1,15 + 208000 \cdot 0,964] \cdot 5,4 = 8\,311\,204$  тг

(4.3)

2. Электр энергиясына кететін шығын. Өнімділігі 40000 м<sup>3</sup>/тәул станцияның жылдық электроэнергия шығыны 333,88 мың тг болады.

3. Электр энергиясының бағасы 1 кВт/сағ=8,25 тг. болғанда:

$$\text{Эл} = 8,25 \cdot 333880 = 2\,754\,500 \text{ тг} \quad (4.4)$$

4. Амортизацияға кететін шығын:

$$A = [(1\,372\,000 - 208\,000) \cdot 0,06 + 208\,000 \cdot 0,12] \cdot 5,4 = 511\,920 \text{ тг} \quad (4.5)$$

5. Ағымдағы жөндеу жұмыстарына капиталды шығынның 1 % жұмсалады:

$$P = 0,01 \cdot 8311204 = 83112 \text{ тг} \quad (4.6)$$

6. Өнімділігі 40 тыс. м<sup>3</sup>/тәул болатын бірінші ретті тұндырғышта 1 басты инженер (жалақысы 300000 тг/ай) және 5 жұмысшы қажет (жалақысы 200000 тг/ай).

7. Жалақы:

$$З = (300\,000 \cdot 1 + 200\,000 \cdot 5) \cdot 12 = 1\,560\,000 \text{ тг} \quad (4.7)$$

8. Әлеуметтік сақтандыруға кететін шығын:

$$C = 0,156 \cdot 1\,560\,000 = 243\,360 \text{ тг} \quad (4.8)$$

9. Пайдалану шығындары:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_л + A + P + З + C + Пр \quad (4.9)$$

Басқа да шығындарсыз:

$$\mathcal{E}' = 275\,450 + 511\,920 + 83\,112 + 1\,560\,000 + 243\,360 = 1\,895\,000 \text{ тг} \quad (4.10)$$

10. Басқа да шығындар 6 % ( $\mathcal{E} - A$ ).

$$Пр = 0,06 \cdot (1\,895\,000 - 511\,920) = 110\,628 \text{ тг} \quad (4.11)$$

11. Толық пайдалану шығындары:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}' + Пр = 578\,222 + 29\,347 = 200\,562 \text{ тг} \quad (4.12)$$

12. 1м<sup>3</sup> суды тазалауға кетеін шығын:

$$C = \mathcal{E} / Q = 200\,562 / (40\,000 \cdot 365) = 1,37 \text{ тг} \quad (4.13)$$

| № | Көрсеткіштер                           | Шараны енгізгенге дейін | Шараны енгізгеннен кейін |
|---|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Ұңғыманың орта тәуліктік шығыны, т/жыл | 13140                   | 31120                    |
| 4 | Еңбек ақы қоры, тг                     | 1200000                 | 1560000                  |
| 5 | Әлеуметтік қаржы бөлулер, тг           | 2824402                 | 2824402                  |

|    |                                                           |            |            |
|----|-----------------------------------------------------------|------------|------------|
| 6  | Энергетикалық шығындар, тг                                | 1 392 000  | 2 754 500  |
| 7  | Амортизация қаржысы, тг                                   | 511920     | 511920     |
| 8  | Басқада шығындар, тг                                      | 1 523 475  | 1 523 475  |
| 9  | Барлық шығындар, тг                                       | 17 763 134 | 20 056 284 |
| 10 | 1 м <sup>3</sup> суды тазалауға кететін шығын, тг         | 1,1        | 1,37       |
| 11 | Қоршаған ортаға кері әсерін тигізуден төленетін төлем, тг | 4 932 900  | 1 736 400  |
| 11 | Жылдық экономикалық тиімділік, тг                         |            | 3 210 500  |

Кесте 4.1. Техника-экономикалық көрсеткіштер

## 5. Еңбекті қорғау бөлімі

1. Тұндырғыштар су бетінде қабық түзетін қалқымалы заттарды кетіруге арналған арнайы құрылғылармен жабдықталуы тиіс. Илоскребтердің арбаларының, тұндырғыштардың, тұндырғыштардың қозғалатын ферма (көпір) алдында жүру жолын қолмен тазалауға тыйым салынады.

2 Тұндырғыштарда қызмет көрсетуші персоналдың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін қоршаулары бар жұмыс өтетін жолдар болуы тиіс. Өту жолдарының ені 0,6 м, төменгі жағынан 10 см тұтас қаптамамен қоршаудың биіктігі 1 м кем болмауы тиіс. Қоршаудан тыс шығуға және тұндырғыштардың ернеулерімен және құбыржолдарымен жүруге тыйым салынады.

3. Тұндырғыштарға су әкелетін науалар, жиналмалы және құйылатын борттар, олардың ішінде төгінділер ұсталмауы үшін тегіс беті болуы тиіс. Жекелеген науалар арқылы жеткізуші каналдарға қоршаулары бар өтпелер орнату керек.

4. Сарқынды суларды тазартудың өндірістік құрылыстары ғимараттарда орналасқан кезде үй-жайлардың кемінде 12 есе желдетілуі қамтамасыз етілуі тиіс. Желдеткішті қосу үй-жайдың сыртынан қызмет көрсетуші персоналдың кіруіне дейін кемінде 10 минут бұрын жүзеге асырылуы тиіс.

Ғимаратқа кірер алдында ауа құрамын газ индикаторларымен тексеру керек. Бұл үй-жайларда темекі шегуге және ашық отты пайдалануға тыйым салынады.

Тұндырғыштарды пайдалану кезінде персонал міндетті:

1. Құрылыстарда ағынды судың болу уақытын үнемі бақылау және оны беру біркелкілігін қамтамасыз ету.

2. Тұндырғыштарға су әкелетін науалар мен арналарды ауыр тұнба шөгінділерінен және үйінділерден тазарту.

3. Жиналмалы Лотоктарды су ағызғыштардан жинау; бетінен алып тастау

4. Сұйықтықтың ағарту әсерін бақылау және тұнбаның шығуын ескерту.

5. Ысырмаларды, шибберлерді және басқа да жабдықтарды жарамды күйде және тазалықта ұстау



6. Тұнбаны жою :

- тік және көлденең тұндырғыштардан қырғыш механизмдермен тәулігіне екі реттен кем емес;
- радиалды және көлденең тұндырғыштардан ауысымда бір-екі реттен кем емес.

7. Тұндырғышты тексеру, тазалау және жөндеу үшін босату:

- қырғыш механизмдермен жабдықталған 2 жылда бір реттен кем емес;
- қырғыш механизмдермен жабдықталмаған 3 жылда бір реттен кем емес.

## **6. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ**

### **6.1. Атмосфераны қорғауды қамтамасыз ету**

Ауа бассейінін қорғау аймағында басты мәселе—түтік газдарды тазарту технологиясының тиімділігін жоғарылату. Бұл газдардың құрамы отын түрінен және олармен қондырғыны қоректендіру жүйесіне байланысты. Күкірт диоксидінен қалдық газдарды тазарту урдісі жасалған. “Ashland Petroleum” фирмасы экология талаптарын ескеріп көмір оксиді, күкірт және азот шығарындыларының атмосфераға тасталуын төмендетуге арналған урдіс жасалған.

Германияда “Degassa” фирмасы катализаторды қолданумен түтін газдарды күкірт оксидтерінен, азоттан тазалауға арналған десонакс урдісін жасаған, мұнда оксидтерді шығару дәрежесі 90 %-ке жетеді. “Philadelphia Electric” фирмасы магний оксиді көмегімен түтін газдарды күкірт диоксидінен тазалау тәсілін жасап шығарған.

Газдарды жалындарда өртегенде шығарылатын күкіртті ангидриттерді осы газдардың жиналуын және күкірттен тазартылуын қамтамасыз етіп, одан әрі жылулық мақсатта қолданумен немесе газ—фракциялы қондырғыда қайтадан өңдеумен азайтуға болады. Бұл үшін МОЗ—да факелді шаруашылық объектілері бар, оларға салынған қаржылар алынатын отындық газды және конденсатты пайдаға асырумен қайтарылады.

Жалынды газдардың жануы толық және түтінсіз болуы керек, бұл негізінен жанарғының жаңатылуынан және аз дәрежеде газдың құрамымен анықталады. Газдың түтінсіз жануы үшін жанудың барлық аймағында оттегінің шоғырлануын ұстау керек, газ қоспасын қосу немесе крекинг және полимерлеу реакциясын басу үшін жалын температурасын төмендету керек. Осы жағдайға сәйкесті жанарғылардың әртүрлі конструкциялары жасалған. Мұнай және газ өндіру, тасымалдау және өңдеу аудандарындағы зиянды шығарындылардың жалпы мөлшерін технологиялық урдістерді жетілдірумен, әртүрлі табиғатты қорғау шараларын жасап шығарумен және оларды енгізумен, жағдайға асыру және тазалау әдістерімен төмендетуге болады. Анағұрлым тиімділерге келесілерді жатқызуға болады;

Мұнай газын пайдаға асыруды, газ—мұнай өндіруші және өңдеуші урдістердің экологиялық тиімділігін өсіру;

Табиғи жер асты газ қоймаларын пайдалану;

Бөлшектерді сұйық сузгілерде және эмульгирленген мұнайды сіңіру принципіне негізделген мұнайды сусыздандыруды кеңінен енгізу;

Газ кәсіпшілігінде конденсаттан табиғи газды анағұрлым сапалы тазартуды ұйымдастыру;

Резервуарлардан зиянды шығарындылардың шамасын азайту үшін келесі шаралар жасалған және оларды қолдануға кеңес беріледі:

понтондар және жузбелі шатырлар;

газтеңестіргіш жүйелер;

резервуарларға кіретін ауа ағымдарын қайтаратын–дискілер;

#### **4.3.1 Гидросфераны қорғау**

Жер асты сулары көздерінің және сулардың ластануының алдын алу келесі шараларды орындаумен мүмкін болады;

Мұнай өндіру аудандарында қабаттарды суландыруға кәсіпшілік бұралқы суларды максималды пайдаланумен және жаңа сулардың шекті қоршауларымен сумен қамтамасыз етудің жабық жүйесін кеңінен енгізуді; Көмірсутектердің шығындарын төмендету мақсатымен мұнай, газ және қабат суларын дайындаудың тиімді тәсілдерімен әдістерін енгізуді;

Әрекеттегі жүйелердің (газкомпрессорлы станциялар, әртүрлі технологиялық қондырғылар) сумен салқындатуын ауамен ауыстыруды;

Коррозиялық жерлерден жабдықтарды және коммуникацияларды қорғаудың сенімді әдістерін енгізуді.

Мұайдың, мұнай өнімдерінің және газдың құбырмен тасымалдануының қоршаған ортаға әсерінің мәні құбырдың сызықтық бөлігінің істен шыққан жағдайында осы немесе басқа шамадағы зиянды әсерге қоршаған ортаның барлық компоненттері ұшырайды. Осылай құбырлардан төгілуі нәтижесінде мұнайдың күндізгілік жер бетінде ағып жатуы топырақ өсімдік кешенін ластайды, мұнда өсімдік жамылғысы жайылады, бұл жануарлардың жайлауын өзгертуіне және көшу жолдарын өзгертуіне әкеліп соқтырады. Төгілген мұнайдың өздігінен өртенуі немесе оны жер бетінен жою мақсатында өртеу атмосфераның жерден жоғары қабатын ластайды. Жердің ой.учаскелеріне мұнайдың ағуы суаттармен көлдердің, жер асты суларының ластануына жағдай жасайды.

Айдау станцияларында және магистралды құбырлар желісінің мұнай құю пункттерінде қоршаған ортаны ластаушы көздерге–мұнай және мұнай өнімдерін сақтауға арналған әртүрлі сыйымдылықтар, тазалу құрылымдары жатады. Сонымен қатар бұл объектілер жоғары шамалы ластаушы көздер болып табылатын техникалық агрегаттардың көп санымен жабдықталған. Оларға ілмек арматура, әртүрлі біріктірулер және құбырлық коммуникациялар жатады. Магистралды құбырлар желісінің мұнай құю пункттерінде және айдау станцияларында атмосфераны ластаушы негізгі көздердің бірі болып–буланудан жеңіл көмірсутектердің азғана шығуы болатын резервуарлар табылуда.

### 6.3. Топырақты қорғау

Мұнай–газ кен орындарын игеруде топырақ мұнаймен, мұнай өнімдерімен, әртүрлі химиялық заттармен және жоғары минералданған бұралқы сулармен ластанады. Мұнаймен ластану есебімен топырақтағы көміртегімен азот арасындағы қатынас күрт өседі, бұл топырақтың азоттық режимін нашарлатады және өсімдіктердің тамырларының қоректенуін бұзады. Бұдан басқа мұнай жер бетіне түсіп, грунтқа сіңеді де жер асты суларын және топырақтарды өте ластайды, өсімдіктер мен микроағзалар тіршілігіне қажетті оттегіні грунттан ығыстырып шығарады, осының нәтижесінде жердің өнімді қабаты ұзақ уақыт бойы қайта қалпына келмейді. Топыраққа және өсімдіктерге мұнайдың залалды әсері оның құрамында жоғары минералданған қабат суларының болуымен күшейеді.

Құрамында әртүрлі зиянды заттар (газ, мұнай, тұз және т.б) бар. Мұнай кәсіпшілік қабат және бұралқы сулары, өздерінің улылығымен өсімдіктер әлемімен жаңа ағзаларға кері әсерін тигізеді. Зерттеулер нәтижесінде жердің құнарлы қабатына мұнаймен ластанған сулардың төгілуі болса, ол жерлердің мүмкін қалпына келу уақыты 20 жылдай құрайтыны анықталған. Мұнай және мұнай өнімдерінің топырақты-өсімдікті кешендерге әсер ету сипаты және әсер ету дәрежесі құрама бөлшектерінің көлемімен, оның қасиетімен, өсімдік жабынының құрамымен, жыл мезгілімен және басқа факторлармен анықталады. Қатпау температурасы 150-ден 275<sup>0</sup> С дейінгі анағұрлым улы көмірсутектер мұнайлы және керосинді фракциялар екені анықталған.

Мұнай және газ өндіру аймақтарындағы табиғат тепе–теңдігінің бұзылуы кәсіпшілікті орналастыруда байқалады және құбырлар, уақытша жолдар және электроберіліс желілері құрылысында топырақтың өсімдік жабынын бұзумен қатар жүреді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Мұнай кәсіпшілігі біздің республикамыздың экономикасының алдыңғы қатарлы саласы болып табылады. Мұнай мен серіктес газ, энергетикалық және химиялық өнеркәсіптің бағалы шикізаты болып табылады. Қаражанбас кен орнында мұнай бергіштікті жоғарлататын жылулық әдістерді қолдану жүйелі түрде жүруде. Кен орында мұнай жоғары тұтқырлықты болып сипатталады. Ол ұңғы өнімдерін игеру мен жинауын қиындатады. Сондықтан қабатқа су, газ, бу сияқты агенттер айдалады. Алайда айдалатын судың сапасы нашар болса оның тиімділігінен зияны көп болады. Суды сапалы тазалаудың жаңа технологиялары бүгінде көптеп шығуда. Олардың экономикалық тұрғыдан қымбат болғанына байланысты барлық кен орын ала алмайды. Сол үшін экономикалық жағынан да, тиімділік жағынан да ескі қондырғыларға жаңа өзгерістер енгізілуін ұсындым.

Кен орынға енгізетін өзгерістер өте көп. Дегенмен оларды енгізу үшін көптеген инвестицитар мен қаражат керек. Ескіні жаңарту арқылы бұл шығындардан айналып өтуге әбден болады.

Қаражанбас кен орны болашағы зор кен орын. Перспективті аумақта өнім өндіруді өсіру үшін осы ғылыми жобамды ұсындым. Жобаның тигізер улесі болады деп сенемін.

## Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Қ.Аманниязов, Ә. Ахметов. Қазақстанның мұнай-газды аймақтарының геологиясы. Астана. 2010 жыл.
2. Работы геохимической экспедиции объединения „Казгеофизика” по выяснению возможности прямых поисков нефти и газа в восточном борту Прикаспийской впадины. - Алматы, 1987.
- Г. Майлыбаева. Мұнай және газды өндіру техникасы мен технологиясы. Астана. 2011 жыл.
3. Жиёмбаева Қ.І., Насибуллин Б.М. Мұнай кен орындарында ұңғы өнімдерін жинау және дайындау. ЖОО-на арналған оқулық. Алматы: 2005 ж.
4. 10. Шайдаков В.В., Урманчиев В.В., Полетаева О.Ю., Балапанов Д.М., Мусаев В.М., Шайдаков Е.В. Коагуляция механических примесей в потоке жидкости // Нефтепромысловое дело. 2009. № 9. С. 53-55.
5. Л.О. Штриплинг, Ф.П. Туренко. Основы очистки сточных вод и переработки твердых отходов Учебное пособие – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 192 с.
6. Тронов В. П., Тронов А. В. Очистка вод различных типов для использования в системе ППД. Казань: Фэн, 2001. 560 с.
7. Г. С. Тайкулакова. Экономическая эффективность внедрения новой техники и технологических процессов. – Алматы: КазНТУ, 2000
8. Минигазимов Н. С. Охрана и рациональное использование водных ресурсов в нефтяной промышленности: Дис. д-ра техн. наук. Уфа, 2000. 301с.
9. Панов Г. Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 1986