

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 инженериясының кафедрасы

Мадияр.Е Оразова.А

Тақырыбы: “ Кенқияқ кен орнындағы тұтқырлығы жоғары мұнайды бу айдау арқылы өндіру ”

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5В070800-Мұнай-газ ісі

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

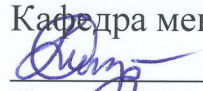
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты

Мұнай инженериясының кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

  
Сыздықов М. К.

« 14 » 05 2019ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: “ Кенқияқ кен орнындағы тұтқырлығы жоғары мұнайды бу айдау арқылы өндіру ”

5B070800-Мұнай-газ ісі

Орындаған:


Мадияр.Е

Оразова.А

Ғылыми жетекші:

т.ғ магистрі

Дихан Д.С

  
\_\_\_\_\_

(қолы)

« 10 » 10 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 инженериясының кафедрасы

5B070800-Мұнай-газ ісі

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

  
Сыздықов М. К.

« 15 » 01 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушылар: Мадияр Ербосын Шерғалиұлы , Оразова Ақерке Бейбітқызы

Тақырыбы: “ Кенқияқ кен орнындағы тұтқырлығы жоғары мұнайды бу айдау арқылы өндіру ”

Университет ректорының “17” қазан 2018 ж. № 1167-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « » 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері дипломдық жоба алдындағы жинақталған мәліметтер бойынша

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техника-технологиялық бөлім;

ә) Арнайы бөлім;

б) Экономикалық бөлім ;

в) Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі;

г) Қоршаған ортаны қорғау бөлімі.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Бас жоспар, Технологиялық сызба, техника-экономикалық көрсеткіштер

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 15 атаудан

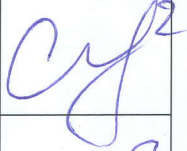
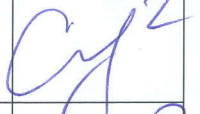
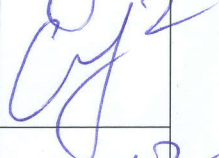
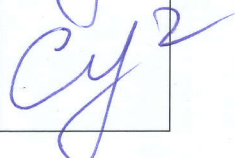
Дипломдық жобаны (жұмысты) дайындау

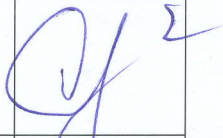


**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Геологиялық бөлім	27.03.19 - 29.03.19	
Техника-технологиялық Бөлім	12.04.19 - 17.04.19	
Арнайы бөлім	22.04.19 – 27.04.19	
Экономикалық бөлім	27.04.19 – 30.04.19	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	01.05.19 – 02.05.19	
Қоршаған ортаны қорғау бөлімі	02.05.19 – 03.05.19	

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

**ҚОЛТАҢБАЛАРЫ**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	
Техника-технологиялық Бөлім	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	
Арнайы бөлім	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	
Экономикалық бөлім	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	

Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	
Қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	
Норма бақылау	Дихан Д.С т.ғ. магистрі	10.05	

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_



Дихан.Д.С

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_  
Оразова.А



Мадияр.Е ,

Күні " 10 " мамыр 2019 ж.

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 инженериясының кафедрасы

## ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Мадияр Е., Оразова А..  
Мамандық: 5В070800-Мұнай-газ ісі

Тақырыбы: “Кенқияқ кен орнындағы тұтқырлығы жоғары мұнайды бу айдау арқылы өндіру”

Дипломдық жобада кіріспе мәліметтер бойынша ұңғымаларды аяқтау негіздері, атап айтқанда жылулық әсер арқылы мұнай бергіштік арттыру барысында Кенқияқ кен орынының ұңғыларды игеру кезеңдерінің бірін қарастырған.

Білім алушыларға бу айдау тәсілінің жіктелуін орындауға, өндіру схемаларын тұрғызуға, техника-технологиялық бөлімнің, арнайы бөлім, экономикалық бөлімнің тиімділігіне талдау жасауға толығымен қажетті нақты мәліметтер және көрсеткіштер тақырып бойынша жинақталған.

Дипломдық жоба жасау барысында барлық мәліметтер Кенқияқ кен орнынан алынғандығы ескерілген, осы нәтижелердің арқасында максималды көрсеткіштерді және толығымен эффективті жылу айдау тәсілін зерттеуге қол жеткізген, жеткілікті теориялық білімдерінің арқасында барлық есептеулері және туындаған мәселерлері шешілген.

Дипломдық жоба жоғары деңгейде және жүйелі түрде жазылған. Жалпы дипломдық жоба жинақы, ретті, қорғауға дайын.

Жоғарыда жазылған пікір бойынша білім алушылар Мадияр Е., Оразова А. Дипломдық жобаны қорғауға дайын және 85 лайықты.

Ғылыми жетекші  
т.ғ. магистрі



Дихан Д.С.

«10» мамыр 2019 ж.

## Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Кенқияқ кен орнындағы тұтқырлығы жоғары мұнайды бу айдау арқылы өндіру
Автор:	Мадияр Е., Оразова А.
Координатор:	Дихан
Дата отчета:	2019-05-10 07:30:35
Коэффициент подобия № 1: ?	<b>5,6%</b>
Коэффициент подобия № 2: ?	<b>3,3%</b>
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	<b>25</b>
Количество слов:	6 917
Число знаков:	49 833
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	54

**!** 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 36**

&gt;&gt;

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

&gt;&gt;

Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks

## Аңдатпа

Бұл дипломдық жоба негізгі бес бөлімнен тұрады:

- геологиялық бөлім;
- техника-технологиялық бөлім;
- арнайы бөлім;
- экономикалық бөлім;
- еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі.

Геологиялық бөлімде Кенқияқ кен орны туралы жалпы мағлұматтар, тектоникасы, стратиграфиясы, өнімді қабаттары туралы мәліметтер берілген.

Техника-технологиялық бөлімінде кен орын пайдаланатын игеру технологияларымен қатар бу айдау әдісін басқа әдістерге қарағанда тиімділігі жазылған.

Берілген жұмыста Кенқияқ кен орнының көрсертіш параметрлері бойынша үш бөлімнен тұратын есептеулер жүргізіледі. Игеру тарихының толық көрсеткіштері зерттеле отырып қабатқа бу айдау әдісі арқылы игерудің есептері шығарылған.

Экономикалық бөлімде 2006ж. мұнай өндірісі мен бу-жылулық өндеу әдісімен игерудің экономикалық көрсеткіштеріне талдау жасалған.

Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімінде қауіпсіздік шаралары және атмосфераның ластануын бәсеңдету шаралары қарастырылады.



## Аннотация

Этот дипломный проект состоит из пяти основных разделов:

- геологический отдел;
- технико-технологический отдел;
- специальный отдел;
- экономический отдел;
- отдел охраны труда и окружающей среды.

В геологическом разделе представлены общие сведения о Кенкиякском месторождении, тектонике, стратиграфии, продуктивных пластах.

В технико-технологическом разделе наряду с эксплуатируемыми месторождениями технологии разработки, описана эффективность пароперегонки по сравнению с другими шагами.

В данной работе производятся расчеты по показательным параметрам месторождения Кенкияк, состоящие из трех разделов. Изучив подробные показатели истории освоения, были вынесены расчеты по освоению методом закачки пара в пласт.

В экономической части проведен анализ экономических показателей добычи нефти и разработки методом паро-тепловой обработки в 2006 году.

В части охраны труда и окружающей среды предусматриваются меры безопасности и меры по снижению загрязнения атмосферы.

## **Annotation**

This graduation project consists of five main sections:

- geological department;
- technical and technological Department;
- special department;
- economic department;
- Department of occupational health and environment.

The geological section presents General information about the Kenkiyak Deposit, tectonics, stratigraphy, productive layers.

In the technical and technological section, along with the operating fields of the development technology, the efficiency of steam distillation in comparison with other steps is described.

In this paper, calculations are made on the indicative parameters of the Kenkiyak field, consisting of three sections. Having studied the detailed indicators of the history of development, calculations were made for the development of the method of injection of steam into the reservoir.

In the economic part of the analysis of economic indicators of oil production and development by steam treatment in 2006.

Safety measures and measures to reduce air pollution are provided for in the area of occupational and environmental protection.

## Мазмұны

### Кіріспе

#### 1. Геологиялық бөлім

##### 1.1 Геологиялық құрылымының мінездемелері.

##### 1.1.2 Стратиграфиясы

##### 1.1.3 Тектоникасы

#### 2. Техника-технологиялық бөлім

##### 2.1 Кеңқияқ кен орының игерудің бүгінгі таңдағы жағдайы

##### 2.2 Мұнай бергіштікті көбейту әдісін таңдаудың негіздемелері

#### 3. Арнайы бөлім

##### 3.1 Бұды дайындаудың және айдаудың технико-технологиялық сипаттамасы

##### 3.2 Бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғыма жабдығы

##### 3.3 Қабатқа бу-жылу айдау әдісі арқылы игерудің есебі

#### 4. Экономикалық бөлім

##### 4.1 Кеңқияқ тұз үсті кен орынының 2006ж. мұнай өндірісінің экономикалық көрсеткіштері

##### 4.2 Бу-жылулық өндеу әдісімен игерудің экономикалық көрсеткіштері

##### 4.3 Бу – жылулық өндеу әдісімен игеруге кететін қосымша капиталды құйылымдар

#### 5. Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі

##### 5.1 Мұнай-газ өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау

##### 5.2 Кеңқияқ мұнай-газ өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары

##### 5.3 Кеңқияқ кен орнын жылулық әдіспен игеру кезіндегі қоршаған ортаны қорғау

### ҚОРТЫНДЫ

### ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

## КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы үшін ең басты экономикалық мәселе материалдық – техникалық базаны жасаудан маңызды роль ауыр индустрияға тиесілі, және оның ішінде алдымен энергетика, қара металлургия, мұнай, газ, химия және мұнайхимия өнеркәсіптері, машина жасау.

Қазіргі кезде материалдық өндірістің бірде – бір саласы мұнай мен газ өнеркәсібінің өнімін пайдаланбай дами алмайды.

Өндіру тиімділігін жоғарлатуға рационалды игеру жүйелерін қолдану, бұрғылау жұмыстарының технологиясын жетілдіру, олардың техникалық жабдықталуын жақсарту, қабаттар мұнай бергіштігін арттырудың қазіргі жаңа әдістерін кеңінен еңгізу және прогрессивтік технологиялық процестерді пайдалану арқылы қол жеткізуге болады.

Қазіргі кезде бу айдау – мұнай кен орындарын пайдаланғанда қолданылатын ең негізгі әдістердің бірі. Бу айдаудың әртүрлі артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

1966 жылы Кенкияқ кен орнын сынақтық игеру басталды.

1983 жылы Кенкияқ кен орнын бу айдау арқылы игеру кезеңі басталды. Осы жылы «Союзтермнефть» және «ВНИИтермнефть» институттары бірігіп жасаған «Кенқияқ кен орының жылулық әдіспен игерудің технологиялық схемасы» атты жобаға сәйкес кен орынында үлкен масштабта бу айдау басталды.

## 1. ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

### 1.1 Геологиялық құрылымының мінездемелері.

#### 1.1.1 Жалпы мағлұматтары

Кеңқияқ мұнай кеніші Қазақстан Республикасының Ақтөбе облысында орналасқан. Кеніш Ақтөбе қаласынан 220 км, Темір қаласынан 70 км қашықтықта оңтүстікке орын тепкен. Кенішке жақын орналасқан Кеңқияқ және Саркөл елді мекені бар. Кеніштің тұз үсті мұнай комплексінің аумағы 2673,8 га (27,27 км<sup>2</sup>).

Географиялық жағдайы жазық, жартылай шөлейтті аймақ. Рельефі теңіз деңгейінен 170-230 м биіктікте, жазық-қыратты. Ауа-райы қатаң континентті. Жылдық ылғал көлемі 250 мм.

1932 жылы ашылған Кеңқияқ құрылымында геологиялық барлау жұмыстары 1956 жылы басталды, бірінші мұнай ағыны 1959 жылы төменгі триас (К-34 ұнғымасы) және орта юра (К-17 ұнғымасы) екі құрылымдық-іздеу ұнғымаларынан алынады. Сол жылдан бастап 1961 жылға дейін барлау-бұрғылау жұмыстары жүргізіледі, соның ішінде барлығы 42 барлау ұнғымалары, 1 параметрлік ұнғымасы және 21 құрылымдық-іздеу ұнғымалары бұрғылынады. Нәтижесінде жоғарғы пермь, төменгі триас, орта юра және бор шөгінді кабаттарынан мұнай кеніштері табылды.

Бұрғыланған ұнғымалар нәтижесі бойынша кен орынының мұнай қоры есептелді, кейін 1962 жылы сол есептеулер КСРО ГКЗ-сінде В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> категориялары бойынша 110,9 млн. тонна болып бекітілді.

1966 жылы кен орының сынақтық игеру басталды. Бұрғыланған 210 ұнғымалары нәтижесінде «Ембімұнай» жасаған дәлірек есептеулер бойынша мұнай қоры көлемі өзгертіліп, 1970 жылы ЦКЗ МНП-да А+В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> категориялары бойынша 100,6 млн. тонна мөлшерінде бекітілді.

### 1.1.2 Стратиграфиясы

Кеңқияқ кен орнында төменгі пермнен жоғарғы бордың кампал ярусина дейінгі қабаттың кимасы зерттелген [1].

*Пермь жүйесі* – жоғарғы және төменгі бөлімдерден тұрады. Төменгі бөлімінде кунгур ярусы ашылған, оның құрамынан құрлымның тұз ядросын құрайтын галоген қалыңдығы және терригенді сульфатты қалыңдық ерекшеленеді. Кунгур ярусының қабат қалыңдығы 2639м.

Жоғарғы пермь – қабат қалыңдығы 0-ден 134 метрге дейін ауытқитын терригенді қалыңдықтан тұрады, құрамынан конгломератты өнімді қабаттары ерекшеленеді.

*Төменгі триас* – саз, құм, құмтас, алевролит, конгломерат және әктас жыныстарынан тұратын қабаттардан құралған. Төменгі триаста құм және құмтастардан құралған екі мұнайлы қабат (I және II) ерекшеленеді. Төменгі триас қабат қалыңдығы кен орынының орталығында 0-ден бастап қанаттарында 390 м-ге өзгереді.

*Юра жүйесі* – шайып кеткен және қабыршықталмаған төменгі триас бетіне үлкен бұрышпен және стратиграфиялық үйлесімсіздікпен орналасқан құмдақты-сазды шөгінділерден тұрады. Орта юраның тілігінің көп бөлігі құм, аз цементтелген құмтас, алевролит, алевролит жыныстарынан тұрады, олар Ю-I; Ю-II; Ю-III (төменнен жоғары қарай) мұнайлы үш горизонтқа бөлінеді.

*Бор жүйесі* – төменгі бор тілігінен готерив, баррем, апт және альб ярустары бөлінеді. Саз, мергель, әктас және теңіз құмтастарынан құралған готерив ярусы орта юранының шайып кеткен бетіне орналасқан және теңіз құмтастарының қабатшалары готерив өнімді қабатын құрайды. Готерив қабат қалыңдығы 31-56 м.

*Кайназой шөгінділері* – сары-қоңыр саздақ, құмдардан және алевролиттерден тұрады, қалыңдығы кейбір жерлерде 60 метрге дейін жетеді.

### 1.1.3 Тектоникасы

Кеңқияқ құрылымы Орал-Ембі тұз күмбезіне тән кунгур тұз ядросы бар күмбезді брахиантиклинальдан тұрады. Кеніш құрылысын геологиялық қима мен құрылымдық картадан көруге болады.

Орта юра шөгінділерінде катпар ауданы  $8,5 \times 4,5$  км. Оның солтүстік қанаты жазықтау келген-  $2^\circ$ - $4^\circ$ , ал оңтүстік қанатының құлау бұрыштары шығысында  $2^\circ$ - $3^\circ$  бастап, батысында  $7^\circ$ -қа дейін өзгереді.

Грабеннің түсу амплитудасы орталық бөлігінде 50 метрге жетеді. Грабенді шектейтін лықсымалар көптеген ұңғымалар қимасында жақсы көрінеді.

Лықсыма жазықтықтары бір-біріне қарама-қарсы  $45^\circ$ - $50^\circ$  бұрышпен құлайды және орта юраның төменінде амплитудасы үлкен, сондықтан ол триас шөгіндісіне дейін түседі. Құрылымның солтүстік лықсымасы оңтүстігімен бірігеді. Онда орта юраның жамылғысында грабенді шектейді. Оңтүстік қанаттың орталық бөлігі грабенге жақын жерден кішігірім көлденең лықсымалармен шиеленіскен, оны изогипстер бойынша көруге болады. Олардың амплитудасы 3-5 м, ал ұзындықтары жүздеген метр. Аз амплитудалы қабат ажыраулары солтүстік қанатта және грабенде де кездеседі. Бірақ бұндай қабат ажыраулары экрандаушы бола алмайды, сондықтан олар кен орның игеруге үлкен кедергі келтірмейді.

## 2. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

### 2.1 Кеңқияқ кен орының игерудің бүгінгі таңдағы жағдайы

Кеңқияқ кен орының 1966 жылдан басталған сынақтық игеруден қазіргі 2007жылға дейінгі игерудің тарихын төрт кезеңге бөлуге болады [2]:

Бірінші кезең (1966-1971ж). 1966 жылы кен орының табиғи режиммен сынақтық игеру басталды. Бұл кезең мінездемелері келесідей: ұнғымалардың орташа тәуліктік дебиті жоғары, 3,9-5,5 м<sup>3</sup>/тәу. шамасында; сулануы төмен, 0-6,5% шамасында; 205 ұнғыма қазылып, 958,2 мың тонна мұнай өндірілді.

Екінші кезең (1972-1982 ж). Қабатқа су айдау арқылы сынақтық игеру кезеңі. 1970 жылы КСРО ВНИИ-і (бүкілодақтық ғылыми зерттеу институты) жасаған «Кеңқияқ кен орының қабатқа жылулық әсер ету арқылы игеру» жобасы бойынша кен орының оңтүстік қанатының батыс бөлігінде, қуаты 19,9-301,1 мың тн./ж. бу айдау басталды. Кезең мінездемелері: ұнғымалардың орташа дебиті 2,1 тн/тәу.-ке дейін түсті; сулануы 46%-ке дейін көтеріліп кетті; өндіретін ұнғыма саны 623-ке жетті, ал айдайтын ұнғыма саны 20 болды; барлығы 2479 мың тонна бу айдалып, 4797 мың тонна мұнай өндірілді.

Үшінші кезең (1983-1996 ж). Кен орының бу айдау арқылы игеру кезеңі. 1983 жылы «Союзтермнефть» және «ВНИИтермнефть» институттары бірігіп жасаған «Кеңқияқ кен орының жылулық әдіспен игерудің технологиялық схемасы» атты жобаға сәйкес кен орысында үлкен масштабта бу айдау басталды. Бұл кезең ең жоғары жылдық мұнай өндіру кезеңі болды, себебі қосымша ұнғымалар қазылып (1209 ұнғыма), үлкен көлемде (жылына 1млн. тоннаға дейін) бу айдалды. Бірақ тәуліктік орташа дебит 2,1 тн-дан 0,9 тн-ға дейін түсіп кетіп, сулануы 46%-тен 62,8%-ке дейін өсіп кетті.

Төртінші кезең (1997-2006). Кен орының игеруді бақылау кезеңі. Бұл кезеңде үлкен көлемде бу айдау тоқтатылып, өнімінің сулануы үлкен бірқатар ұнғымалар жабылып, өндіретін ұнғымалар саны 420-430-ға дейін қысқартылды.

Осы шаралар есебінен ұнғыманың орташа тәуліктік дебиті 1,3-1,7 тн/тәу.-ке дейін өсті, ал орташа сулану 65,8%-тен 77%-ке дейін өсті. 2001жылы кен



орынының оңтүстік қанатының шығыс бөлігінде қайтадан бу-жылулық әсер ету сынақтық-өндірістік учаскесі ашылды. Сынақтық бу айдау барысында учаске аумағында орналасқан ұнғымалардың орташа тәуліктік дебиті 1,9 тоннадан 4,6тоннаға дейін өсті. Осы учаскені игеру нәтижелерімен 2003 жылы оңтүстік канаттың шығыс бөлігінде 2002 жылы «Синьзянь мұнай-газ ғылыми зерттеу институты» жасаған «Кеңқияқ тұз үсті кен орының игерудің технологиялық схемасы» жобасы бойынша бу-жылулық әсер ету цехы салынды, қуаты 403 мың тн./жыл.

Қазіргі таңда кен орынында барлығы 1644 ұнғыма қазылған, оның 80% амортизацияланған, тек 551 ұнғыма ғана істеп тұр. Негізгі ұнғыма қорында, яғни 1960-1989 жылдары қазылған ұнғымаларда КГ-6 және АП65-210 маркалы сағалық жабдықтары, болат маркасы С-75, диаметрі 6 ½”(168мм) шегендеу құбыры, болат маркасы С-75, диаметрі 2 7/8” (73 мм) СКҚ құбыры, диаметрі 44 мм және 56 мм қалыпты терең штангалы сораптар қолданылған, қалыпты тампонаждау әдісі қолданған.

## **2.2 Мұнай бергіштікті көбейту әдісін таңдаудың негіздемелері.**

Кеңқияқ кен орының тұз үсті кеніштері күмбездік, литологиялық-тектоникалық шектелген кеніштер түріне жатады, табиғи режим энергиясы серпімді-суарынды режимі, әлсіз еріген газ режимі және гравитациялық режимі энергиялары комплексінен тұрады.

Тұз үсті кен орынында 9 өнімді қабат ашылған:

Жоғары пермь	P <sub>2</sub> -1
Төменгі триас екі өнімді горизонты	T <sub>1</sub> -I
	T <sub>1</sub> -II
Төменгі юра	J <sub>1</sub> -1
Орта юра үш өнімді горизонты	J <sub>2</sub> -I
	J <sub>2</sub> -II
	J <sub>2</sub> -III

Бор жүйесінің екі өнімді қабаты: готтерив ярусы  $K_h-1$

баррем ярусы  $K_{br}-1$ .

Осы кеніштер мұнайларының үшеуінен ( $P_2-1, T_1-I, T_1-II$ ) басқасы жоғары тұтқырлы мұнайлар түріне жатады. Мұнай тұтқырлығы 260-900 мПа·с аралығында, ал табиғи режим энергиясы болса әлсіз, сонымен бірге қабат қысымы төмен – 1,1-2,8 МПа, қабаттық сулануы үлкен-78% шамасында.

1. Бұндай жағдайда жоғары тұтқырлы мұнайлы кеніштерді табиғи режиммен игеру тиімсіз, оған табиғи режим энергиясының әлсіз болуы себеп. Кен орынының солтүстік бөлігі 2006 жылға дейін табиғи режиммен игеріліп келді, бұнда мұнай өндірілу дәрежесі 11,8%, орташа сулануы үлкен, ал орташа тәуліктік ұнғыма дебиті төмен, контурлық сулардың жылжуы себепті сулар өндіру ұнғымаларына өтіп кетіп жатыр, орташа мұнай өндіру темпі 0,1-0,16%, бұдан кенішті табиғи режиммен игерудің соңғы сатыға келгенің көруге болады, бұдан ары кен орының табиғи режиммен игеру экономикалық жағынан тиімсіз.

2. Су айдау арқылы игеру де тиімсіз. 1997жылы оңтүстік қанаттың бір бөлігіне сынақтық су айдау жүргізілді. Сынақтық су айдаудан бұрын учаске сулануы 76%, мұнай өндірілу дәрежесі 23,4% болды. Су айдау кезінде мұнай дебиті өспеді, ал сулануы күрт өсіп кетті (бірқатар ұнғымаларда 99%-ке дейін). Кеніштер мұнайларының аса тұтқырлығы салдарынан сулардың мұнайды ығыстыру орнына, өндіру ұнғымаларына өздері өтіп кетіп жатты, мұнайды ығыстыру коэффициенті 36-41% болды. Ал қалдық мұнайға қанығу коэффициенті жоғары болып қала берді ( $S_k$  0,33-0,4), мұнай мен су тұтқырлықтарының қатынастары  $\mu_m/\mu_{cy} = 240$ , ал мұнай өндірілу дәрежесі 25%-тен аспады. Бұдан кен орының су айдау әдісі арқылы игерудің де тиімсіз екенің көруге болады [2].

3. Кен орының жылулық әсер ету әдісімен игеру ғана оң нәтиже берді [2]. Бу айдау арқылы игеру 1972 жылы басталып 1999 жылға дейін созылды, осы уақыт ішінде 23500 мың тонна бу айдалып, қосымша 3405 мың тонна мұнай, ал барлығы 11381мың тонна мұнай және 23489мың тонна су өндірілді. Орташа бу

– мұнайлық фактор 0,145-ке тең болды. Фактор мәнінің кішкентай болуының себептері:

- Бұдың ұнғымаларға, соның ішінде эффективті қалыңдықтың әр метріне біртегіс айдалмауында, яғни кейбір ұнғымаларға 20-100 тн, ал кейбір ұнғымаларға 1000-6500 тн-ға дейін айдалған, соның салдарынан біртегіс жылулық фронты жасалмаған.

- Айдалатын бұ параметрлерінің нашарлығы (кұрғақтығы-0,3, температурасы-200°C).

- Қабаттардың біршама біртексіздігі.

- Барлық осы себептер қосылып жылуды қолдану коэффициентін төмендетіп жіберген.

Мұнай тұтқырлығының температураға өте сезімталдығы (20°C – 268 мПа·с, ал 50°C – 41 мПа·с), коллекторлық жыныстардың жылуөткізімділігі параметрлерінің жақсылығы, салыстырмалы мұнай өткізімділіктің температура өскен сайын жақсаруы сияқты қолайлы жағдайлар және жоғарыда айтылған себептерді ескере отырып бүгінгі тандағы ең тиімдісі кенішті бұ-циклдік әсер ету әдісімен игеру екенің көруге болады.

### 3. АРНАЙЫ БӨЛІМ

#### 3.1 Буды дайындаудың және айдаудың технико-технологиялық сипаттамасы.

Буды дайындау және айдаудың технологиялық кезеңдері:

1. Суды өндіріп БЖӨЕЦ -ге (бу-жылулық әсер ету цехы) айдау.
2. Суды химиялық дайындау.
3. Суды қыздырып буға айналдыру және оны АГЗУ-ларға айдау.
4. АГЗУ-лардан айдау ұнғымалары арқылы қабатқа айдау.

1. Бу өндіруге қажетті су Көкжиде жерасты тұщы су көздерінен өндіріледі. Тұщы су көзі бор жүйесінің апт және альб ярустарының ұсақ түйіршікті құмтас және саз жыныстарынан тұратын қабаттарында орналасқан. Су өндіретін ұнғымалар тереңдігі 180-210 м. Су жерасты батырмалы “Грундфос” маркалы сораптарымен өндіріледі. Судың статикалық деңгейі 45м, ал динамикалық деңгейі 120 м. Су өндіретін ұнғымалар саны 15, ал олардың орташа дебиті  $200\text{м}^3/\text{тәу}$ . Өндірілген су көлемі  $V=2000\text{м}^3$  резервуарларға жиналады, одан ортадан тепкіш сораптар арқылы БЖӨЕЦ-ге көлемі  $1000\text{м}^3$  тазартылмаған су резервуаріне айдалады.

2. Суды химиялық тазарту. Бу генераторларында қыздырылатын су кальций және магний тұздарынан, еріген оттегі және көмірқышқыл газдарынан, майлардан тазартылып, белгілі сілтілік көрсеткішке келтірілуі керек. Себебі тазартылмаған судан бу генераторларында қыздыру процесі кезінде кальций және магний тұздары бөлініп шөгеді, одан генератор құбырларында қақ пайда болады, сол уақытта бу генераторының суды қыздыру процесі немесе жылу бергіштік коэффициенті күрт нашарлап кетеді. Жалпы су тұздары екі түрге бөлінеді: карбонатты ( $\text{Ca}(\text{HCO})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO})_2$ ) және карбонатты емес (сульфаттар, хлоридтер  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ). Су тұздылығы 1кг судағы мольмен (моль/кг) өлшенеді. Бу генераторларында қыздырылатын су құрамындағы тұздар мөлшері 0,015-0,5 моль/кг аралығында болуы керек. Оттегі және көмірқышқыл газдары бу генераторларының құбырларын коррозияға

ұшыратады. Су құрамындағы еріген газдар мөлшері 0,1мг-экв/кг-нан аспауы керек. Судағы майлар 5мг/кг –нан аспауы керек. Салыстырмалы сілтілігі 25%-тен аспауы, яғни рН=7,5-9 аралығында болуы керек. Суды химиялық дайындау қондырғысы мына бөліктерден тұрады: катионитті фильтрлі қондырғы, деаэратор, тұзды су дайындау қондырғысы, көмекші жабдықтар (әртүрлі сораптар).

3. Суды қыздырып, буға айналдыру және оны АГЗУ-ларға айдау қытай мемлекетінде жасалған “SQ-23/14” маркалы бу генераторларында жүзеге асырылады, генератор қуаты 23тн/сағ., ал айдау қысымы 14МПа, генератор қондырғысы тұрғылықты. Бу генераторы радиациялық секциядан, конвекциялық секциядан, өтпелі секциядан, жылуалмасқыш құбырдан, экономайзерден және мұржадан тұрады. Қосымша жабдықтарына айдаушы сорап, горелка және вентилятор кіреді.

- Радиациялық секция цилиндр түріндегі негізгі жылужұтқыш бөлік болып табылады. Ішінде иректелген жылан түріндегі құбырлар орналасқан, сырты екі қабатты жылуөткізбейтін материалмен қапталған, сыртқы бетінің температурасы  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ .

- Конвекциялық секция трапеция түріндегі, түтін жылуын жұтуға арналған құрылғы, ішінде қабырғалы құбырлар орналасқан, бұл секция да жылу өткізбейтін материалмен қапталған, сыртқы бетінің температурасы  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ . Конвекциялық секцияда жарылыс люгі орналасқан.

- Өтпелі секция жартылай дөнгелекті өткізгіш, радиациялық секцияны және конвекциялық секцияны жалғастырып тұрады. Төменгі бөлігінде дренажды тесігі бар (тазалау кезінде ыс пен күйелерді түсіруге арналған).

- Экономайзер радиациялық секцияға берілетін суды жылытуға арналған.

4. Бу генераторы буды АГЗУ-ларға айдайды. Буды ұнғымаларға бөлу екі бөліктен тұратын (айдау және өндіру бөліктері) АГЗУ-ларда жүзеге асады. АГЗУ-ға 24 ұнғыма қосылады. Ол буды бөлу блогы мен мұнайды жинау және өлшеу блогынан, мұнайды жинау резервуарінен және мұнайды айдау

сорабынан тұрады. АГЗУ-дан бөлініп шыққан бу,бу құбырлары арқылы ұнғымаларға, одан қабатқа айдалады [3].

### 3.2 Бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғыма жабдығы.

Бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғыма жабдығы келесідей жабдықтардан тұрады:

1. Жылулық әдіспен өндіруге арналған сағалық жабдық.
2. Термотөзімді тығындағыш (тұмшалаушы) қондырғы.
3. Жылулық компенсатор.
4. Ауырлатылған штангы.
5. Екіжақты (айдауға және өндіруге арналған) сорап.
6. Термотөзімді пакер.
7. Сақтағыш құлып.
8. Фильтр.

1) Жылулық әдіспен өндіруге арналған ұнғымада термотөзімді «ОУ-КР14-337В» маркалы сағалық жабдық қолданылады. Оның басты техникалық көрсеткіштері 2.4-1 кестесінде берілген.

#### Кесте 2.4-1 – «ОУ-КР14-337В» маркалы сағалық жабдық техникалық көрсеткіштері

Клапан-затвор түрі	пластиналық серпімді	Жалғану түрі	Фланецтік
Клапан-затвор жүрісі ұзындығы	75мм.	Шартты ішкі диаметрі	65мм
Жұмыс қысымы	14МПа	Жұмыс температурасы	337 <sup>0</sup> С
Өлшемдері	1775x1375x615мм	Жалпы салмағы	780кг

2) Термотөзімді тығындағыш (тұмшалаушы) қондырғы. Саға мен полировкаланған штангы аралығын тұмшалау үшін қолданылады, оның техникалық параметрлері:

- Температураға төзімділік шегі- 350°C,
- Жұмыстық қысымы -15МПа,
- Шартты ішкі диаметр – 25, 28мм.

3)Жылулық компенсатор. Бу айдау кезінде СКҚ тізбегінің және термотөзімді пакердің зақымдануынан сақтау үшін қолданылатын қондырғы. Бу айдау кезінде СКҚ тізбегінің жылулық ұлғаюы болады, яғни СКҚ ұзарады, осы ұзаруды жою үшін компенсатор пайдаланылады. Компенсатордың техникалық параметрлері:

- Шартты ішкі диаметрі – 76мм,
- Максималды сыртқы диаметрі – 138мм,
- Жұмыс істеу ұзындығы – 1500мм,
- Жалпы ұзындығы – 1950мм,
- Температураға төзімділік шегі- 300°C.

4) Ауырлатылған штангы. Мұнай өндіру процесі кезінде штангылардың төменге жүрісі мұнай тұтқырлығы есебінен туындайтын қарсылыққа ұшырайды, соның салдарынан штангылардың төменгі бөлігі горизонталь бағытта майысады, бұл өндіру процессінің нашарлауына алып келеді. Осы тұтқырлық қарсыласын жеңу үшін ауырлатылған штангылар комбинациясы технологиясы пайдаланылады. Ұнғымаға керекті ауырлатылған штангылар саны мұнай тұтқырлығы, сорапты түсіру тереңдігі мен сорап диаметріне байланысты анықталады. Кен орынындағы орташа ұнғымаға, яғни мұнай тұтқырлығы 268 мПа·с, СКҚ диаметрі 76мм, сорап диаметрі 44 мм, сорапты түсіру тереңдігі 250-300 м ұнғымаға біреуінің салмағы 70 кг болатын 4 ауырлатылған штангы түсіру қажет. Ауырлатылған штангы техникалық параметрлері:

- Штангы диаметрі – 38мм,
- Штангы ұзындығы – 8м,

- 1м штангы салмағы – 8,93кг.

5)Екіжақты (айдауға және өндіруге арналған) сорап. Бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғымада периодты түрде айдау және өндіру жұмыстары жүргізіліп тұрады. Егерде қалыпты сорап түрі пайдаланылса периодты түрде біресе айдауға , біресе өндіруге көшіріп тұру қажет, бұл экономикалық жағынан тиімсіз. Сондықтан бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғымада «СҮГ-57ТН» маркалы екіжақты (айдауға және өндіруге арналған) сорап пайдаланылады. Сораптың техникалық параметрлері:

- Сорап диаметрі – 57мм,
- Максимальді сыртқы диаметрі – 71мм,
- Сәйкес СКҚ диаметрі – 76мм,
- Түсіру тереңдігінің шегі –2500мм,
- Температураға төзімділік шегі – 300°С.

6)Термотөзімді пакер бу айдау ұнғымалары үшін арналған. Олар үлкен температурада ұзақ уақыт құбыр аралығын тұмшалаған күйінде тұра алады. Термотөзімді пакер құбыр аралығын тұмшалау арқылы жылу жоғалтуды максималды түрде азайтады және шегендеу құбыры тізбегінің үлкен температура есебінен ұлғаюын азайтады, яғни оның ұлғаю әсерінен зақымдануынан сақтайды. Термотөзімді пакердің техникалық параметрлері:

- Пакер материалы – магнийлі шойын,
- Тығыздағыш материалы – асборезеңкелік жұмсақ металл,
- Ішкі диаметрі – 82,5 мм,
- Сыртқы диаметрі – 152 мм,
- Температураға төзімділік шегі – 300°С,
- Ұстап тұру қысымы – 20 МПа,
- Ұстап тұру салмағы – 250-300 кН,
- Ұзындығы – 1976 мм,
- Салмағы – 61,2 кг,
- Пайдалану мерзімі – 3 жыл.



7) Сақтағыш құлып СКҚ мен фильтр аралығына салынады. Фильтр құмға тығындалып, қысылып қалған кезде СКҚ тізбегі алынбай қалады, ал күштеу кезінде СКҚ тізбегі үзіліп кетуі мүмкін. Осындай жағдайда СКҚ тізбегін үзбей алу үшін сақтағыш құлып қолданылады. Сақтағыш құлып белгілі бір күш түсіргенде үзіліп кетеді. Сақтағыш құлыптың техникалық параметрлері:

- Сыртқы диаметрі – 80 мм,
- Ішкі диаметрі – 62 мм,
- Үзілу күші – 50 кН.

8) Кеңқияқ кен орнында мұнай өндіру процесі кезіндегі құм шығару факторы өте үлкен. Бұл жиі құм тығыны мен қысып қалуға алып келеді. Соған байланысты СКҚ түбіне құмға қарсы фильтр жалғанады. Фильтр тесігі 0,25 мм, ал бір фильтр құбырының ұзындығы 2 м.

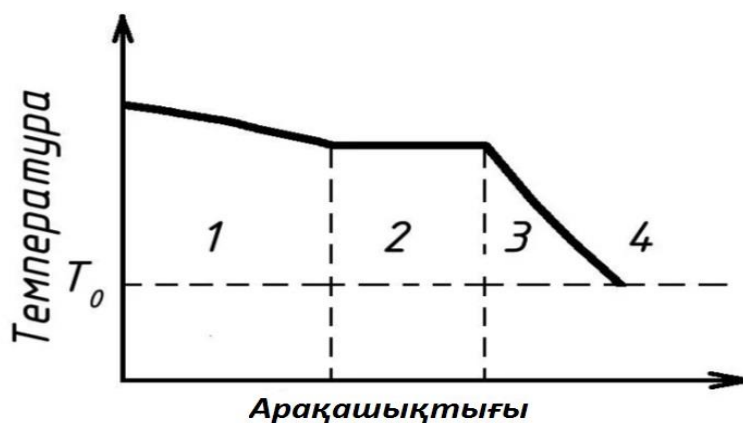
**Мұнайды өте ыстық бумен қысып шығару.** Су буында жылу сыйымдылығы көп болғандықтан, жылулығы ыстық судың жылулығынан әлденеше артығырақ болады. Егер температурасы 148,9°C суда 628 кДж/кг жылу болса, онда қаныққан, температурасы сондай буда 2742 кДж/кг, демек 4 есе артық жылу болады. Осыдан, салмақтары бірдей бу мен суды қарастырғанда, бу қабатқа судан 4 есе көп жылу береді деуге болмайды. Егер мұнай қабатының температурасы 65°C болса, онда температурасы 148,9°C көтерілген 1 кг су қабатқа 356 кДж, ал дәл сондай жағдайлардағы бу 2470 кДж жылу береді, демек бұл 7 есеге жақын көп. Сондықтан бу арқылы айдалатын агенттің 1 кг салмағына есептегенде, едәуір сан жылу енгізуге болады. Бұдан басқа жағдайлары тепе-теңдікте болғанда 1 кг бу көлемді 25- 40 есе көп алады және ыстық сумен салыстырғанда мұнайды ең көп көлемде айдауы мүмкін. Мұнай қабатына бу айдаларда, қаныққан суланған буды пайдаланады. Бұл кезде, негізінде, қабатқа бу мен ыстық конденсат араласқан қоспа айдалады. Қабатқа айдалған будың кебулік дәрежелігі 0,3- 0,8 араларымен шектеледі. Будың кебулік дәрежелігі, демек, қысымдары мен температуралары бірдей болғандағы бу мен су массаларының қатынастығы жоғары болған сайын будың жылу сыйымдылығы ыстық сумен салыстырғанда жоғарылай түседі. Мысалы,

қысым 10МПа және температура 309°С болғанда, дымқыл, кебулік дәрежелігі 0,6 будың жылу сыйымдылығы, шамамен, ыстық судан 1,6 есе көп болады.

Қабаттағы жылудың таралу үрдісі және қабатқа су буын айдаумен мұнайды айдау ыстық сумен айдаудан күрделі болады. Буды қабатқа мұнайлы ауданды қоршаған нұсқа ішінде орналасқан бу айдағыш ұңғымалармен айдайды, мұнайды өндіруші ұңғымалар арқылы шығарады.

Қабаттан ысыған буды айдаумен мұнайды шығару механизмі қабаттағы мұнай мен судың температурамен байланысты қасиеттерінің өзгерулеріне негізделген. Температура көтерілген сайын мұнайдың тұтқырлығы, тығыздығы және фаза аралық қатынасы төмендейді, ал булардың серпімділігі өсіп, қабаттың мұнай беруіне қолайлы жағдай жасайды. Мұнай беруді өсіруге көмірсутектілердің парциалды қысым төмендеуі арқылы, буға айналу үрдістері әсер етеді. Парциалдық қысымның төмендеуі буға айналу аймағында су буы болуымен байланысты. Қалдық мұнайдың жеңіл сыңарлары буға айналып, булы аймағының алдыңғы шекаралығына жылжып ауысып алады. Бұл жерде бұлар қайтадан сұйықтыққа айналып осыдан кейін мұнай толқын-валында ериді де, еріткіш жиектеуін тудырады. Еріткіш жиектеуі мұнайдың қосымша өсуін қамтамасыз етеді. Температура 375°С 222 болғанда атмосфералық қысымда сұйықтану 10%-ға жетіп, тығыздығы 934 кг/м<sup>3</sup> болып мұнай айдалады.

Бу және жылулықтар әсер еткенде мұнай қабатында қасиеттері әртүрлі үш аймақтар пайда болады. Бұл аймақтар: 1) мұнайды газбен айдау аймағы; 2) ыстық конденсат аймағы (осында температура тұрақсыз жағдайда мұнайды сумен айдау механизмі іске асырылады); 3) жылулықпен қамтылмай қалған мұнайды температурасы қабаттағыдай, сумен айдайтын аймақ (7.4-сурет). Келтірілген аймақтар бір-бірінен температурасы, қаныққан сұйықтардың таралуы арқылы және мұнайды айдау механизмі арқылы ажыратылады. Осы аймақтардың әрбіреуінде болып жатқан үрдістер бір-біріне әсерін тигізеді, олар бір-біріне тәуелді келеді.



7.4-сурет. Қабатқа сулы буды айдағанда температуралар таралымының сұлбасы. Аймақтар: 1 – ысытылған бу; 2 – қаныққан бу; 3 – ыстық конденсат; 4 – суыған конденсат

Алдымен қабаттың жылуы қыздыру жылулығы арқылы басталады. Бұл кезде айдалған, ысытылған будың температурасы айдама ұңғымаға жақын жерде (1-аймақта) қаныққан будың температурасына дейін төмендейді (демек, қабат қысымындағы судың қабаттағы қайнау нүктесіне дейін).

Қабатты қыздырумен (2-аймақта) буға айналдыру үрдісінде жұмсалған жылу (жасырын жылу) шығындалады да, осыдан кейін бу шықталып сұйықтыққа айналады. Бұл аймақта, булық-сулық араласы және қабат температурасы шамамен тұрақты және барлық буға шығарылған жасырын жылу пайдаланып біткенше, қаныққан будың (қысымға тәуелді) температурасына тең болып тұрады. Мұнда ыстық су айдалғаннан кейінгі қалдық мұнайдың жеңіл серіктерінің (фракцияларының) буға айналуы (дистилляциялануы) мұнай беруді жүзеге асырудың негізгі себебі (факторы) болады. Тәжірибеде дағдыланған айдау көлемдеріне байланысты мұнайбергіштігі көп емес.

3-аймақта қабат конденсат ыстық суының жылуы арқылы жылығанда, температурасы қабаттың бастапқы температурасына дейін төмендейді. Қабат температурасында мұнай суыған конденсатпен айналады. Жылу бөлігі ыстық суды айдаған кезіндегідей қабаттың төбесі мен табанынан өтіп кету 223 арқылы шығын болады. Бұдан басқа, температураның таралуына, жылу

тасымалдағыштың айдау ұңғымасынан қашықтаған сайын, қабат қысымының өзгеруіне әсер етеді. Температураның таралуына сәйкес мұнай суыған судың, ыстық конденсаттың, қаныққан және ысытылған будың әсерінде болады. Және ысытылған мұнай буының әсерінен булану үдерістері мен көмірсутегілері бөлігінің бу кезіндегі сүзілуі (фльтрациясы) мұнай берудің өсуіне әсерлерін тигізеді. Суық аймақта көмірсутегілердің булары сұйықтыққа айналады, сөйтіп, мұнайды жеңіл сыңарлармен байытып, өзінің ерітінділерін айдайды.

Айдау мен температураның қабатта таралуын өзгешелік механизмдерін айдау бағытына керісінше, қарастыруда ыңғайлы.

Қабаттағы температурасымен 4-аймақта сусыз мұнай сүзіледі. Қабаттың температурасы 3-аймақта алғашқыға тең.

Қабат температурасы тұрақталғанда мұнай сумен айдалады. Айдау бағытындағы судың қаныққандығы бірте-бірте байланыстағы судың қанығуына дейін төмендейді.

2-аймақ – бұл ыстық су аймағы. Бұл аймақта температура будың ең алғашқы қабаттағысына дейін төмендейді. Мұнда ыстық су және ысытылған көмірсутегілердің жеңіл фракциялармен байытылған мұнай сүзіледі. Соңғылар су аймағында, қалдық мұнайдан шығып, бұдан әрі сұйықтыққа айналу аймағынан айдалады. Мұнда жылыған мұнай ыстық сумен айдалады. Бұл аймақта мұнай беру коэффициентінің арттыруына мұнай тұтқырлығының төмендеуі, оның жылжымалы болуы, кеуектеліктер эффектері күшеюлері жеткізеді.

2-аймағының 1-аймаққа жанамалы бөлігінде температура шамамен бу түзілу температурасынан төменірек. Ауданы шағын бұл аймақта су буы және газ көмірсутектілер фракциялары суығандығысынан ыстық суға орын береді және ыстық сумен өндіруші ұңғымаларға қарай айдалады.

1-аймақ – бұл айдау ұңғыма жанында пайда болатын дымқыл будың аймағы. Мұнда температура шамамен тұрақты және мәні қабат қысымына тәуелді, судың түзілу температурасына тең. Бұл аймақта қалдық мұнайдың жеңіл фракциялары буға айналады.

Сонымен, буды айдағанда қабаттың мұнайбергiштiгiнiң артуына мұнай тұтқырлығының төмендеуi жеткiзедi. Тұтқырлықтың төмендеуi қабатқа айдағанда мұнайдың керiлiп-iсуiне; оны бумен ығыстырып айдауына және ерiтiндiмен бөлiп алуына байланысты жақсырақ қамтып айдау коэффициентiн көтеруге әсерiн тигiзедi.

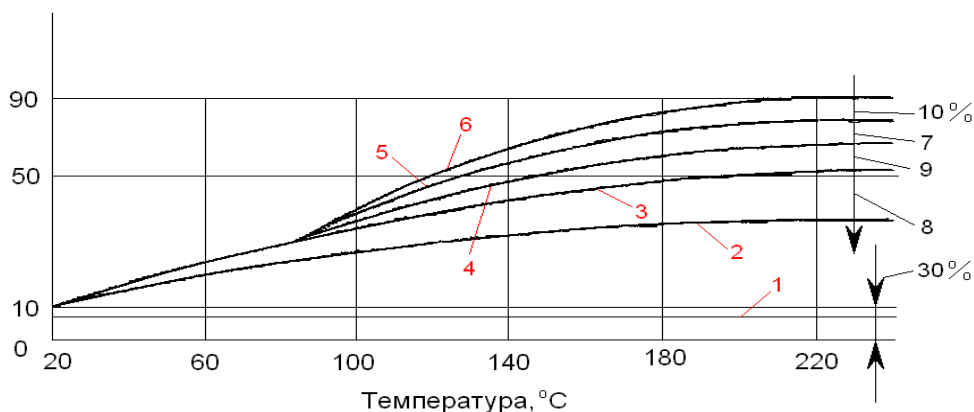
Мұнай тұтқырлығы, дағдыдағыдай, температура көтерiлгенде, шамамен, 20-80°C аралығында күрт төмендейдi. Мұнайдың дебитi тұтқырлығына керi пропорционалды болуынан ұңғымалардың өнiмдiлiгiн 10-30 есе және бұдан да жоғары көтеруге болады.

Өте тұтқырлы және меншiктi салмақтары жоғары мұнайлар тұтқырлықтарын жедел қарқынмен төмендетедi, қалдық мұнайдың қаңыққандығы 224 ерекше температурасы 150°C-қа дейiн шұғыл кемидi. Температура көтерiлген сайын мұнайдың тұтқырлығы судың тұтқырлығынан тезiрек төмендейдi, бұл да мұнайбергiштiктi арттыруға дұрыс ықпалын тигiзедi.

Буды айдау үрдiсiнде құрамына байланысты мұнай керiледi, осыдан қабаттағы сұйықтықтарды айдайтын қосымша энергия пайда болады

Р.Х. Муслимов мұнайды бумен айдағанда әртүрлi факторлардың мұнайбергiштiгiне әсерiн тигiзетiн мыналар деп санайды (7.5-сурет):

- мұнай тұтқырлығының төмендеуi – 30 %-ға дейiн;
- жылудан керiлудiң тиiмдiлiгiнен – 8%-ға дейiн;
- дистилляциялаудың тиiмдiлiгiнен – 9%-ға дейiн;
- газбен айдау режимiнiң тиiмдiлiгiнен – 7%-ға дейiн;
- жылжымалығын көтерудiң тиiмдiлiгiнен – 10%-ға дейiн.



7.5-сурет. Бу мен жылу әсер етудегі мұнайбергiштігiнiң әртүрлі факторларға тәуелдiлiгi (Р.Х. Муслимов бойынша): 1 – қабаттағы табиғи температурасында таусылу режимі; 2 – тұтқырлықтың төмендеуі; 3 – термиялық керілу; 4 – дистилляциялау; 5 – газ айдау режимі; 6 – жылжымалықтың өзгеруі

Мұнайды бумен айдау үрдісі ең алғашында қабатқа буды үздіксіз айдауды талап етеді. Бу қабатпен жылжыған сайын жынысты және ондағы мұнайды жылытып, оны өндіруші ұңғымаларға қарай айдайды. Бұл үрдісте жылу энергиясының негізгі бөлігі қабаттың тау жыныстарын жылытуға кетеді. Сондықтан жылу тасымалдағыш жылуды жоғалтпай-ақ, ұңғыманың оқпанымен және қабаттың төбесімен табанына қарай жайылып жылжығанда, температураның жайылу шебі мұнайды айдау шебінен қалып отырады.

Үрдістің тиімділігін арттыру мақсаты және қабатқа сіңірген жылуды үнемді пайдалану үшін қабат кеуектілігінің 0,6-0,8 көлемін алатын жылу жиектеуін туғызғаннан кейін, бұл жиектеуді жылжытып, өндіруші ұңғымаларына қарай, бұрынғы айдау ұңғымаларына суық суды айдаумен жақындатады. Бұл технология жылумен жиектеу тәсілі деп аталады

Қабатқа буды айдағанда, жылудың тигізетін әсерінің нәтижелігімен бағалау, әдетте, қосымша мұнай шығаруға жұмсалатын будың меншікті шығынымен көрсетіледі.

Бір тонна мұнайды жаққанда бу шығарғыштардан 13-15 т бу алуға болады, сондықтан тиімді технологияда қосымша мұнай шығарғанда, оған шығатын будың меншікті көрсеткішінің мәні 13-15 тоннадан асуы мүмкін емес. Егер жалпы шығындардың 30-35%-ын құратын дайындалу мен буда айдауға жұмсалған шығындарды ескерсе, онда эффективті үрдісті қолданғанда, қосымша 1 т мұнайды шығаруға жұмсалған бу шығыны 3-6 тоннадан аспауы тиіс.

Бу мен жылылық әсерлерін таңдағанда мұнаймен қаңыққан қабат қалыңдығы 6 м-ден кем болмауы тиісті екенін ескеру қажет. Қалыңдық бұдан төмен жұқарғанда мұнайды бумен айдау нәтижелі болмайды, өйткені қабаттың

төбесі мен табаны арқылы жылу жоғалуы көбейеді. Қабатының жатқан тереңдігі 1200 м-ден терең болмауы керек. Бұл ұңғыма оқпанының әр 100 метрінде жылудың шамамен, 3%-ы жоғалуымен және құбыр тізбектерінің техникалық деңгейде мықтылығын қамтамасыз етудің қиындығына байланысты.

Қабаттың өткізгіштігі 0,1 мкм<sup>2</sup>-ден төмен болмауы, а-қабаттың төбе мен табанында жылу жоғалуын төмендету үшін мұндай айдау қарқыны жеткілікті жоғары болуы тиіс. Ұңғыма оқпанында және қабатта жалпы жоғалатын жылу ұңғыма сағасынан өткен жылудың 50%-ынан аспауы тиіс. Кері жағдайда БЖА үрдісі нәтижелі болмайды.

Қабатты және сондағы флюидтерді жылытуға арналған буды қабатқа айдайтын: циклдік; блок (шығыр)-циклдік; импульсті дозаландырған; аудандық немесе тізбектік сияқты әртүрлі технологиялық үлгілер бар.

**Бу генераторлық қондырғылардың сипаттамасы.** УПГ-50/50 бу генераторлық қондырғы мұнай кен орындарын термикалық әдістермен игеру кезінде судың буын өңдеуге арналған. Оның номиналды өнімділігі – 50 т/сағ., қысымы – 5,88 МПа, будың құрғақтық дәрежесі – 80% құрайды. Қондырғы сұйық отынмен қатар, газ түріндегі отынмен де қызмет көрсетуге қабілетті. Қондырғының құрамына суды беткейлік көздермен қатар, артезиялық көздерді, электрлік сорғыларды, қосымша жабдықтары, құбырлары, сақтандырғыш және реттегіш арматуралары бар бу генераторларын қолдануды қамтамасыз ететін химиялық су даярлау және тертермикалық деаэрация жабдықтары, отын жүйелерінің жабдықтары, автоматика және КИП жүйесі, жылу және вентеляция, электрлік жабдықтау және жарық беру жүйесі жатады.

УПГ-50/50 бу генераторлық қондырғысы жұмысының нақты технологиялық сипаттамасы

Бу генераторлық қондырғысының технологиялық сипаттамасы:

1. Бу генераторының номиналды өнімділігі, т/сағ. 71
2. Будың ұңғымаларға жіберілуі, МПа 50
3. Будың номиналды қысымы, МПа 5,88

4. Будың шығардағы температурасы, °C 274
5. Құрғақтық дәрежесі, % 80
6. Азық суының температурасы, °C 145
7. Жұмсалатын газдың температурасы, °C 343
8. Отынның шығыны, кг. Шартты отынның/сағ. 5351,4
9. «Брутто» бу генераторының КПД, %, мұнай/газ 83,9/85,9
10. Бекітілген электрлік қуаттылық, кВт 1294,5
11. Жұмыс электрлік қуаттылық, кВт 694,5
12. Қондырғының салмағы, т 300

**Стразерс – 60/60.** Стразерс бу генераторлы құрылғы (АҚШ) қысымы 16,2 МПа 60т/сағ көлемінде ылғал бу өндіреді. Ол 600 м-ге дейін жатқан өнімді қабатқа бумен әсер етуге арналған. Құрылғы мұнаймен және газ тәрізді отында жұмыс істейді.

Құрылғының көлемін және ықшамдылығын ыңғайлату үшін ол қосылған жүйе ретінде жасалған. Барлық жабдықтар қондырғының екі жағында орналасқан және өзара толық өндіргіштікті қамтамасыз етеді. Қондырғы монтаж орнында қосылған бірнеше тасымалданбалы блоктан тұрады.

Бу генераторлы құрылғы тік конструкция ретінде беріліп, ілеспелі тоғымен ерекшеленеді. Ол барлық құбырларда судың бірқалыпты өтуін және ағынның бұрыс бөлінуіне жол бермейді. Оның артықшылығы – мұндай конструкция жүктемелер әсерінен бұзылмай құбырдың жанып кету мүмкіншілігін туғызбайды.

Бу генератор: радиациялық бөлігі, шокты құбыр бөлігі және конвективті бөлігі (пеш), ортақ шокты конвективті бөлігі сияқты 3 бөлімнен тұрады.

Радиантты бөлігінің жылыну беті диаметрі 104 мм цилиндр тәріздес құбырлар. Радиантты бөлікте қайнаған орта ілгермелі-қайтпалы қозғалыстар цилиндр бойымен жасайды. Төменде қондырғының кейбір сипаттамалары берілген. Бу генераторының номиналды өндіруі, т/сағ 76,5 Будың ұңғыға жіберілуі, т/сағ. 59,5 Будың номиналды қысымы, МПа 6,08 Құрғақтылық коэффициенті, % 80 Қоректендіруші су температурасы, 0 С 104,4 Өтпелі



газдардың температурасы, 0 С 204 Бу генераторының, % мұнай/су 89 Отын шығымы, кг.у.т/сағ. 5964,2 Орнатылған электр қуаты, кВт 1077 Қондырғы массасы 257 Сыртқы ауа температурасы 40 С-тан төмен болған жағдайда, ол арнайы автоматтандырылған жылытқыштарда жылытылып, жану камерасына беріледі.

**Ұңғыманың түп жанындағы аймақты бу жылумен игеру** Мұнайдың ағылу мөлшері және оны алу қарқыны (темпі) үлкен дәрежеде ұңғыманың түп жанындағы аймақтың жағдайына тәуелді болады. Қабаттың түп жанындағы аймақта тиімді өнімділігінің ерекше маңызы орын алады. Түп жанындағы аймақтың аудан бірлігіне ұңғымаға сұйықтықтың радиалды ағысы себептерімен, бетті белсенді компоненттердің ең көп мөлшері келеді. Түп жанындағы аймақтың өтімділігінің төмендеуі мұнайда парафин және асфальтен – шайырлы заттектердің болуымен, сонымен бірге олардың жыныс беттерінде және ұңғымалар қабырғаларында шөгуімен ескертіледі. Сорапты-компрессорлы құбырлардың кедір-бұдыр қабырғаларында сияқты құм бөлшектерінің немесе қабаттың басқа жыныстарының беттерінде кристаллизациялау орталықтары болуы мүмкін. Мұнайдың бетті белсенді заттектерін адсорбциялау нәтижесінде беттің молекулалық табиғаты өзгеруі және бас кезінде гидрофилді жыныстың гидрофобизациялануы мүмкін. Ф.А.Требиннің сынақтары келесіні көрсетті: температураның жоғарылауымен сүзілудің басталу көрінісі төмендейді және ол көпшілік мұнай түрлері үшін 60-65°С шамасында толық жойылып кететіндей болады. Температураның жоғарылауы, сонымен бірге парафин және асфальттен – шайырлы заттектерден мұнайдан бөлініп шығуына кедергі болады. Келтірілген факторлар түп жанындағы аймақтарға жылу мен әсер ету әдісі ұңғымалардың өнімділігін арттырудың маңызды әдістерінің бірі екенін көрсетеді.

Түп жанындағы аймаққа бу жылумен әсер ету ұңғымалардың өнімділігін арттыруды қабаттың шектелген ауданын жылыту мақсатымен белгіленеді. Сол кезде сүзілу сипаттамалары жақсарады, мұнайдың тұтқырлығы төмендейді, кен жыныстардың дымқылданғыштығы өзгереді, мұнайдың ширақтылығы

жоғарылайды, ерітілген газ режимі белсенді болады. Түп жанындағы аймаққа жылумен әсер ету электр жылыту немесе буды айдау жолымен іске асырылуы мүмкін. Қабатқа буды айдау оны өндіруші ұңғымаларға циклді айдау режимінде, оларды біршама мерзімде ұстап және сол ұңғымалардан өнімді сонан алу орын алады. Осы технологияны қолданғанда ұңғымалардың мұнайландырылған қабатты, түп жанындағы аймақтарды жылытуға қол жеткізіледі. Тұтқырлықтың төмендеуімен қатар қабат қысымы жоғарылайды, шайырлы заттектерден түп жанындағы аймақ тазаланады, оның өтімділігі қайта толықтырылады. Соның нәтижесінде ұңғымаларға мұнайдың ағылып келуі жоғарылайды, ұңғыманың оқпанымен өнімді жер бетіне көтеру жеңілденеді, қабатты қысыммен қамту жоғарлай түседі.

Қабатқа буды айдау кезінде ол көбінесе, ең өтімді қабаттарға және қабаттың ірі кеуектеріне жеткізіледі. Қабаттың жылытылған аймағында ұстау мерзімінде қарсы ағымды капиллярды сіңіру есебіне сұйықтықтардың белсенді қайта бөлінуі орын алады: ыстық су және бу өтімділігі аз қабатшаларға өтеді; олардан жылытылған мұнайды өтімдірек қабаттарға қысып шығарады.

Қабатқа буциклді әсер ету технологиясы бірінен соң бірі орындалатын үш операцияларда (кезеңдерде) қорытындыланады.

Бірінші кезең. Екі-үш апта мерзімінде өндіруші ұңғымаға қабаттың тиімді мұнайландырылған қалдықтың бір метріне 30-100 т көлемінде бу айдалады. Сонда қабаттың қаңқасы, оның ішіндегі бар болған мұнай жылытылады, барлық компоненттердің температуралық кеңеюі және түп жанындағы аймақта қысымның жоғарылауы орын алады. Қабат жағдайларында неғұрлым мұнай тұтқырлығы жоғары және қабат қысымы төмен болса, соншалықты айдалған будың көлемі көп болуы қажет.

Екінші кезең. Буды айдағаннан кейін ұңғыманы «буды сіңіруге» жабады және будың суға айналуы қанығудың қайта бөлінуі үшін қабатта ұсталынады.

Бұл мерзімде бұмен қабат жыныстарының және оны қанықтырушы флюидтер арасында температура теңестіріледі. Жылытудан соң тұтқырлығы

азайған және сол себептермен ширақтылығы жоғарылаған, түп жанындағы аймақтардан алыстатылған мұнай қысымның төмендеу жағдайларында конденсациялау орындарына ұмтылады. Будың конденсациялау мерзімінде капиллярлы қанығу да өтеді, мұнай өтімділігі төмен аймақтарда сумен алмастырылады.

Үшінші кезең. Ұңғыма біршама ұстағаннан соң шекті рентабельді шығыны болғанша өнімді алу режиміне пайдалануға жіберіледі. Пайдалану үрдісінде қабаттың жылытылған аймағы біртіндеп салқындаумен ұңғыманың шығыны азаяды. Бұл үрдіс ыстық конденсат көлемінің азаюымен өтетіндіктен, бұрын бұмен алынған аймақта қысымның төмендеуіне апарады. Сонда пайда болған депрессия сол аймаққа мұнайдың ағылуына себептесетін қосымша фактор болып келеді. Бұл операциялар (кезеңдер) бір циклді құрайды. Әрбір циклдің фазалары, сонымен бірге айдалған будың көлемдері тұрақты мөлшерде болмайды (қабаттың тиімді 1 м қалыңдығына) және ең үлкен тиімділікке жету үшін циклден циклге өзгеруі мүмкін. Кен жыныстар ұңғыманы бу жылуымен өңдеуде жылу алмастырғыш ретінде істейді және буды айдау үрдісінде жиналған жылуды мұнайдың қабаттан ұңғымаға сүзілуін тиімді пайдалануға жағдай жасайды. Сонымен бірге жылытуды өткізуде парафиндерден және асфальтеншайырлы шөгінділерден түп жанындағы аймақтарды тазарту өтеді. Буды циклді айдауына орай қабаттың әрекеті коллекторға тәуелді болады. Мұнайды қалың күрт құлама қабаттарда қысып шығарудың басты механизмі гравитациялық сорғыту болып табылады, сорғыту 10 цикл және одан да артық өткізілуі мүмкін. Жазық қабаттарда өндіру ерітілген газ режимінде жүзеге асырылады, бұмен өңдеу цикл санын 3-5-ке дейін шектеп, қабат қуаты тез таусылып қалады. Тәжірибеде әдетте, буды айдау мерзімі бір аптаға тең болады, үш аптадан астам – сирек, ал ұстау уақыты 1-4 тәулік, кейбір кездерде артығырақ, қабаттың сипаттамаларына тәуелді болады. Содан кейін жоғары дебитпен өндіру 4 айдан 6-ға дейін болуы мүмкін, сосын жұмыс циклі қайталанады.

Бу циклді әсер етудің тиімділігінің маңызды экономикалық көрсеткіші – бу мұнай факторы болып табылады, оның мөлшері 2 т/Г-нан аспауы тиіс

### 3.3 Қабатқа бу-жылу айдау әдісі арқылы игерудің есебі

Бастапқы берілгендер:

- 1) Өндеуге дейінгі ұнғыма шығымы  $q_0 = 6,95 \text{ м}^3/\text{тәу}$ .
- 2) Орташа қабат қалыңдығы  $h = 9,9 \text{ м}$ .
- 3) Қабат кеуектілігі  $m = 0,32$ .
- 4) Ұнғыма радиусы  $r_{\text{Ұ}} = 0,084 \text{ м}$  (шегендеу құбыр  $\text{Ø}168 \text{ мм}$ ).
- 5) Ұнғыма мұнай өндіру радиусы  $r_{\text{м}} = 50 \text{ м}$ .
- 6) Қыздыру керек зона радиусы  $r_{\text{к}} = 10 \text{ м}$ .
- 7) Қабат жынысының жылусыйымдылығы  $C_{\text{к}} = 2090 \text{ кДж/м.К}$
- 8) Қабат суының жылусыйымдылығы  $C_{\text{су}} = 4242 \text{ кДж/м.К}$
- 9) Қабат мұнайының жылусыйымдылығы  $C_{\text{м}} = 1775 \text{ кДж/м.К}$
- 10) Конденсат жылусыйымдылығы  $C_{\text{кон}} = 4190 \text{ кДж/м.К}$
- 11) Қабаттың мұнайға қанығу коэффициенті  $S_{\text{м}} = 0,6$ .
- 12) Будың ұнғыма түбіндегі температурасы  $T_{\text{бу}} = 528 \text{ К}$
- 13) Қабат температурасы  $T_{\text{к}} = 292 \text{ К}$
- 14) Будың ұнғыма түбіндегі құрғақтылығы  $x_{\text{бу}} = 0,6$
- 15) Буға айналу жылуы  $i = 1600 \text{ кДж/м.К}$
- 16) Буда айдау жылдамдығы  $Q_{\text{к}} = 69 \text{ тн/тәу}$ .
- 17) Өндірілген өнімнің сулануы  $R = 78\%$
- 18) Мұнай тығыздығы  $\rho_{\text{м}} = 0,920 \text{ тн/м}^3$

Табу керек:

1. Бу айдаудан кейінгі ұнғыма дебитін ?
2. Бу айдау- өндіру циклының толық мерзімін ?
3. Бу – жылулық өндеу әдісімен өндірілген қосымша мұнай көлемін?
4. Бір циклда айдалатын бу көлемін ?
5. Бу - мұнайлық факторды ?

6. Айдау кезінде қабаттың қыздырылған бөлігінің ауданын?

Шешуі:

Қабаттың бу айдау мерзімі.

А) Қабаттың 1м-не бу шығының табамыз:

$$Q_k = 69 \text{ тн./тәу} = 2875 \text{ кг/сағ.}$$

$$Q_{k.m.} = Q_k / h = 2875 / 9,9 = 290 \text{ кг/сағ.м}$$

Б)Қабат энтальпиясының коэффициентін табу керек, ол мына формула арқылы табылады[4]:

$$\varphi = \pi [ m (1 - S_{cy}) \rho_{бу} \chi_{бу} + (1 - m)C_k ] \frac{T_{бу} - T_k}{i} \quad (1)$$

бұндағы  $\rho_{бу}$ —бу тығыздығы, оны мына формуламен табамыз:

$$\rho_{бу} = \frac{1}{\frac{\chi_{бу}}{\rho_{к.б}} + \frac{1 - \chi_{бу}}{\rho_{су}}};$$

және  $\rho_{к.б}$  - құрғақ бу тығыздығы, ол  $19,69 \text{ кг/м}^3$ - ке тең, ал  $\rho_{су}$ -су тығыздығы.

$$\rho_{бу} = \frac{1}{\frac{0,6}{19,69} + \frac{1 - 0,6}{1000}} = 32,4 \text{ кг/м}^3 \quad (2)$$

ал  $S_{cy}$ — қабаттың суға қанығу коэффициенті, ол тең:

$$S_{cy} = 1 - S_m = 1 - 0,6 = 0,4 \quad (3)$$

Осы (2) және (3) мәндерін (1) теңдігіне қойып, қабат энтальпиясының коэффициентін табамыз:

$$\varphi = 3,14 \left[ 0,32 (1 - 0,4) * 32,4 * 0,6 + (1 - 0,32) 2090 \frac{528-292}{1600} \right] = 918.$$

В)  $Q_{к.м}$ ,  $\varphi$  және  $r_k$  мәндерін біле отырып, берілген номограмма (№6 графикалық бет) бойынша бу айдау мерзімін  $t_{бу}$  анықтаймыз. Бұл номограмма бес параллель шкаладан тұрады. Х шкаласы қосымша, сондықтан ол градуирленбеген, ал қалған төрт логорифмдік шкалаға  $Q_{к.м}$ ,  $\varphi$ ,  $t_{бу}$  және  $r_k$  көрсеткіштері салынған.  $\varphi$  және  $r_k$  мәндерін түзу арқылы қосамыз, сол кезде түзу х шкаласын А нүктесінде қиып өтеді. Содан кейін  $Q_{к.м}$  шкаласының сәйкес мәнінен А нүктесі арқылы  $t_{бу}$  шкаласына түзу жүргіземіз.  $t_{бу}$  шкаласын қию нүктесі іздеген мәніміз болып табылады, ол 11 тәулікке тең [4].

1. Бу айдаудан кейінгі ұнғыма дебиті.

Берілген график бойынша ұнғыманың орташа дебитін анықтаймыз. Бұл үшін абцисс өсінен  $\ln r_m / r_k = 50/10 = 1,7$  мәніне сәйкес нүктені табамыз, содан кейін оның вертикаль проекциясының сәйкес  $r_m / r_y$  қисығымен қиылысу нүктесін табамыз [4]. Осы табылған нүктенің ординатаға горизонталь проекциясын түсіріп,  $q_k / q_0 = 2,1$  қатынасын табамыз, яғни ұнғыманың бу айдағаннан кейінгі тәуліктік дебиті:

$$q_k = 2,1 \times q_0 = 2,1 \times 6,95 = 14,7 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

соның ішіндегі мұнай дебиті:

$$q_m = \frac{q_k \times (100 - R)}{100\%} = \frac{14,7 \times (100 - 78)}{100} = 3,212 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

Ұнғыманың өскен дебитпен жасау мерзімі.

Ұнғыманың өскен дебитпен жасау мерзімін төмендегі формула арқылы табамыз [4]:

$$\frac{\pi \times r_k^2 \times h \times C_{к.к.} \times m}{2q_{орт.} \times C_{сүй.}} \frac{t-273}{60} \ln \quad (4)$$

бұндағы  $C_{сүй.}$ - қабат сұйығының жылу сыйымдылығы, ал  $C_{к.к.}$ - сұйыққа қаныққан қабат жылу сыйымдылығы:

$$C_{сүй.} = S_M \times C_M + S_{сү} \times C_{сү} = 1775 \times 0,6 + 4242 \times 0,4 = 2762 \text{ кДж/м}^3 \times \text{К}$$

$$C_{к.к.} = C_K \times (1 - m) + C_{сүй} \times m = 2090 \times 0,68 + 2762 \times 0,32 = 2305 \text{ кДж/м}^3 \times \text{К}$$

Табылған мәндерді (4) формуласына қойып,  $t_{эф}$  мәнін табамыз:

$$t_{эф.} = \frac{3,14 \times 10^2 \times 9,9 \times 2305 \times 0,32}{2 \times 3,212 \times 2762} \ln \frac{528-273}{60} = 129 * 1,44 = 186 \text{ тәу.}$$

2. Бу айдау- өндіру циклының толық мерзімі.

Бу айдау- өндіру циклының толық мерзімі:

$$T_{ц} = T_d + T_a + T_c + T_3$$

$T_{ц}$  – бу-жылулық өндеу әдісімен жұмыс істейтін ұнғыма циклы.

$T_d$  – ұнғыманы дайындау мерзімі, ол 5 тәулікке тең.

$T_a$  - бу айдау мерзімі, ол 11 тәулікке тең.

$T_c$  – суыту (буды сіндіру және қабаттағы температураны теңестіру) мерзімі, ол 14 тәулікке тең.

$T_3$  – ұнғыманың бу айдаудан кейінгі өскен дебитпен жұмыс істеу мерзімі, ол 186 тәулікке тең.

Толық цикл тең:

$$T_{ц} = 5 + 11 + 14 + 186 = 216 \text{ тәу.}$$

3. Бу – жылулық өндеу әдісімен өндірілген қосымша мұнай көлемі.

Бу – жылулық өндеу әдісімен өндірілген мұнай тең:

$$Q_{\text{б.ц.}} = T_{\text{э}} * q_{\text{м}} = 186 * 3,212 = 597 \text{ м}^3$$

Қалыпты жағдайда өндірілген мұнай көлемі:

$$Q_{\text{к.ж.}} = T_{\text{ц}} \times \frac{q_0 * (100 - R)}{100\%} = 216 \times \frac{6,95 * (100 - 78)}{100\%} = 330 \text{ м}^3$$

4. Бу циклдік айдау арқылы қосымша өндірілген мұнай көлемі:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{б.ц.}} - Q_{\text{к.ж.}} = 597 - 330 = 267 \text{ м}^3.$$

$$M_{\text{к}} = \rho_{\text{м}} * Q_{\text{к}} = 0,920 * 267 = 246 \text{ тн.}$$

Бір циклда айдалатын бу мөлшері.

Бір циклда айдалатын бу мөлшері тең:

$$M_{\text{бу}} = Q_{\text{к}} * t_{\text{бу}} = 69 * 11 = 759 \text{ тн.}$$

5. Бу - мұнайлық факторы:

$$\omega = M_{\text{к}} / M_{\text{бу}} = 246 / 759 = 0,32 ,$$

яғни әрбір айдалған 1 тонна бу арқылы қосымша 0,32 тонна мұнай өндірілді.

6. Қабаттың қызған бөлігінің ауданын Маркс-Лангенхейм формуласы бойынша анықтаймыз:

$$S_{\text{эф}} = \frac{q_{\text{ж}} k_{\text{тк}} \rho_{\text{жт}}}{\Delta T_{\text{ж}} 4 \lambda_{\text{сн}} c_{\text{сн}} \rho_{\text{сн}}} \left[ \exp \tau \operatorname{erfc} \sqrt{\tau} + \sqrt{\frac{\tau}{\pi}} - 1 \right]$$

Мұнда  $q_{\text{т}}$  – қабатқа жылу беру қарқыны, кДж/с;



$$q_{\text{ж}} = q_{\text{ж}} X_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} + q_{\text{ж}} c_{\text{ж}} \Delta T_{\text{ж}}$$

$$\tau = \frac{4 \lambda_{\text{ж}} c_{\text{ж}} \rho_{\text{ж}} t}{k^2 \eta^2 c_{\text{ж}}^2 \rho_{\text{ж}}^2} \quad t - \text{айдау уақыты.}$$

$$\Delta T_{\text{ж}} = T_{\text{ж}} - T_{\text{б}}$$

Бастапқы деректерді формулаға қойып,

$$\Delta T = 340 - 25 = 315^\circ \text{C}$$

$$\tau = \frac{4 * 2,205 * 10^{-3} * 0,85 * 3,154 * 10^7}{(45)^2 * (0,8)^2 * (0,85)^2 * (2600)^2} = 0,097$$

$$q_{\text{пр}} = 3.33 * 0.6 * 1250 + 3.33 * 4.2 * 315 = 6903 \frac{\text{кДж}}{\text{с}}$$

$$\sqrt{\tau} = 0,3116$$

$$\operatorname{erfc} \sqrt{\tau} = \operatorname{erfc}(0.3116) = 0.6595$$

$$S_{\text{пр}} = \frac{6903 * 45 * 0,8 * 0,85 * 2600}{315 * 4 * 2,205 * 10^{-3} * 0,85 * 2600} [0,726 + 0,352 - 1] = 6949 \text{ м}^2$$

**Мұнаймен араласатын газ еріткіштерін айдау.** Мұнаймен араласатын еріткіштер ретінде, мұнай беруді арттыру үшін көмірқышқыл, CO<sub>2</sub> газды, азотты, не болмаса көміроттегі қосындыларын пайдаланады.

Қабатқа CO<sub>2</sub> айдау – мұнайбергіштікті арттырудың ең нәтижелі тәсілдерінің бірі саналады. Оттегінің қос тотығы көмір-оттегі еріткіштеріндей арзан және мұнай шығаруда өте жоғары пайызды қамтамасыз етеді.

Мұнайды CO<sub>2</sub>-мен араластырғанда дәл газлифтідегідей құбылысқа жолығамыз. Бұл құбылыста мұнайдың сұйықталуы, оңайырақ жылжуы байқалады. Демек, CO<sub>2</sub>-ні қолдану принципі сұйықтықтардың тұтқырлығы қабаттағы жағдайларда еріп таралған көмір-қышқыл газдың мөлшеріне

тәуелдігімен негізделген. Мысалы, CO<sub>2</sub> еріп тарауы мұның тұтқырлығын 10÷500% шектерде төмендетсе, қысым мен температураны да төмендетеді. Бұл жағдайда 50%-ға дейін еріп, таралған газы бар мұнайдың көлемдік коэффициенті өседі.

Мұнай көлемінің көбеюі мұнаймен толған кеуектер көлемінің ұлғаюына әсер етеді, мұнайдың жылжуына ыңғайлы жағдай жасайды. Тұтқырлықты төмендету мұнайдың жылжымалығын асырады. Осымен байланысты мұнай беру коэффициентін белгіленген деңгейіне жету үшін айдалатын фазаның шығын көлемін азайтады. Жүйеде CO<sub>2</sub> мұнай мен су шекарасының беттік керілу күшін төмендетеді.



3.4-сурет. Қабатқа CO<sub>2</sub> айдау сұлбасы: 1 – қалдық мұнайы бар аймақ; 2 – мұнайдың жылжымалы шебі; 3 – CO<sub>2</sub> және судың аймағы; 4 – судың қысып шығарушы ағысы

Келтірілген факторлардың бірлескен әсері әдістің жоғары нәтижелігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар CO<sub>2</sub>-ні айдау әдісінің елеулі бір кемшілігі бар. Газдың су ерітіндісі тұрақтылығы аз қышқыл болып саналады, жылжымалығы қабаттағы жағдайлардағы мұнайдікінен шамамен, 10 есе көп, сондықтан айдағыш зат (агент) ертерек мезгілсіз бұзып-жарып өтеді. Бұл көбінесе, айдау шебіндегі тұтқырлықтың тұрақсыздығымен байланысты.

Коллекторда газ керіле береді де, сонымен мұнайдың тұтқырлығын төмендетіп, оның жылжымалылығын жақсартады. Мұнайдың қысымы мен құрамы тұрақты болғанда температураның көтерілгені CO<sub>2</sub> газдың еруін

азайтады. Қысым шылыққандық қысымынан жоғары болғанда судың тығыздығы ерітілген газдың құрамына және аздап мөлшеріне тәуелді келеді.

CO<sub>2</sub> суда ерігенде көмір қышқылы пайда болады. Көмір қышқылының карбонатты тау жыныстарының (доломиттер, песчаниктер, карбонатталған цементтермен) арақатынасты болуы кеуектендіруді, өткізгіштікті жыныстардың біркелкілік дәрежелерін көтереді. Жоғарыда қарастырылған мұнай тұтқырлығының төмендеуі және CO<sub>2</sub> ерігенде көлемінің өсуі механизмдері мұнай фазасының жылжымалылығын жоғарылатады, мұнайды осымен айдау жеңілдейді. Және қосымша, мұнай мен судың CO<sub>2</sub>-ге жанғанда фазалық өту көрсеткіштері ұлғаяды. Мұнай мен су сұйықтарының CO<sub>2</sub>-мен тоғысқандағы мұнай тұтқырлығының төмендеуі және су тұтқырлығының жоғарылауы, сонымен осы параметрлердің бірбірімен салыстырмалы көрсеткіштерінің қолайлы керекті жаққа өзгеруі мұнайды айдауға позитивтік жағдай жасайды.

Сонымен, көміртегінің диоксиді мұнай, су және кеуектілі фаза мен өзара қатынасқанда, соңғы үшеуінің физикалық-химиялық қасиеттерін өзгертеді. Тәсілдің техникасы мен технологиясын анықтайтын негізгі факторларға: бірінші – бұл CO<sub>2</sub> газдың қандай жағдайда болуы; екінші – үдерісті қауіпсіз жүргізу шартын орындау жатады. Қабаттың мұнайбергіштігін арттыру үшін:

- жиектеу немесе сумен алмасқан сұйық CO<sub>2</sub> -ні жіктеу;
- газ түріндегі CO<sub>2</sub>-ні жіктеу;
- карбонатталған суды жіктеу сияқты айдаулардың мүмкіндіктері бар.

Қабатта сұйық CO<sub>2</sub>-ні жіктеуін тудыруды көздеу технологиясын таңдау, негізінде қабаттық қысыммен, температурасымен және мұнай қанығумен анықталады. Қабатта CO<sub>2</sub>-ні сұйық түрінде болуын қамтамасыз ету үшін, қабаттың қысымы 4-6 МПа, мұнаймен қаңыққандығы 30-40% болғанда температурасы 31°С-тан аспауы тиіс. Келтірілген шектеулер мына тұжырымды жасауға мүмкіндік береді: қабатта CO<sub>2</sub>-ні газ түріндегі жіктеуін жасауы көздеген технологияны пайдалану жақсырақ деп танылады.

CO<sub>2</sub>-ні газ түрінде айдауда технологиялық сұрақтар ең қиын саналуының себебі – бұл мұнай қабаты көміртегінің диоксиді мұнайда еритін қысымын

тудыруы. Карбонатталған судың қабатқа айдалуы сұйық және газ түріндегі қышқылдарды айдаумен салыстырғанда технологиялық жағынан, CO<sub>2</sub>-ні суда жақсы ерігіштігіне байланысты, аса қиын емес. Көміртегі қышқылын айдау технологиялық сұлбасы қолданылып жатқан жалпы кәсіпшілікте орналасудағы сұлбаны және сондай-ақ қазіргі іске араласып жатқан суландыру жүйелерін қолдануына негізеді. Сонымен CO<sub>2</sub>- ні ұңғымаларға жеткізу үшін істеп тұрған айдайтын суландыру өткізгіштер жүйелерін пайдалануға болады немесе жана құбыр өткізгіштер тізбектерін салу қажет. Көміртегі қышқылын айдау сұлбасын тандап алу әр кезде қолдануында байланысты техникалық-экономикалық салыстыру нәтижелерін негіздеумен шешіледі. CO<sub>2</sub>-ні айдау үздіксіз емес мезгілін ескергенде бірінші технологиялық сұлбаны қолдану ұтымды болады. CO<sub>2</sub>-ні қабатқа айдау жиектеулі жағдайларына тәуелді. Жиектеудің өлшемі мен көрінісі технологиялық сұлбадан кенді игеру жобасымен анықталады. Қабатқа CO<sub>2</sub>-ні сорғы – компрессорлық құбырлар арқылы айдалады. Игеру бағаналарын тотығудан және CO<sub>2</sub>-ні айдағандағы жоғары қысымдардан сақтандыру үшін айдағыш ұңғымаларды пакеттейтін құрылғылары орнатылады.

Ұңғыманың аузын қабатқа айдау үдерісін қадағалап тексеретін қажетті өлшегіш аспаптары бар типтік арматурамен жабдықтайды.

Көміртегі қышқылын айдау үшін арнаулы қышқылдарға төзімді, алыстан басқарылатын және автоматты сақтау сорғылар пайдаланылады. Сорғы стансаның барлық технологиялық құбырлары қысымдарға 1:4-ке дейін беріктік коэффициентімен есептелуі тиіс.

## 4. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

### 4.1 Кеңкияк тұз үсті кен орынының 2006ж. мұнай өндірісінің экономикалық көрсеткіштері

2006 жылы Кеңкияк кен орының оңтүстік қанатының шығыс бөлігі тұрақты бу айдау арқылы, ал басқа бөліктері табиғи режиммен эксплуатацияланды. Жыл бойына 551 өндіру ұнғымасымен 258390 тонна мұнай өндірілді. Ұнғымалар орташа сұйық дебиті  $6,95 \text{ м}^3$ , соның ішінде мұнай дебиті  $1,53 \text{ м}^3/\text{тәу}$ . Өнімнің сулануы 78%. Барлығы оңтүстік қанаттың шығыс бөлігіне 12 ұнғымамен 250 мың тонна бу айдалып, қосымша 14777тн. мұнай өндірілді. Жалпы эксплуатациялық шығын 3639423мың теңгені құрады.

Жалпы эксплуатациялық шығын:

$$Z_{\text{бар.}} = Z_{\text{матер}} + Z_{\text{ен}} + Z_{\text{эн}} + Z_{\text{аморт}} + Z_{\text{салық}} + Z_{\text{с.ұ.к.}} + Z_{\text{т.б.}}$$

$Z_{\text{матер.}}$  – ремонттық- эксплуатациялық қажетті материалдарға шығын, сомасы 581170 мың теңге

$Z_{\text{эн}}$  – энергетикалық шығындар (электр энергиясы, газ, су), сомасы 918173мың теңге.

$Z_{\text{салық}}$  – салықтар (жер салығы, қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемдер, мүлік салығы, мұнай және су роялтиі, ГИЭ), сомасы 546963 мың теңге.

$Z_{\text{ен}}$  – жұмысшыларға төленетін енбекақы шығындары (енбекақы, жұмысшыларды сақтандыру, емдік жәрдемақы, іссапарлар, кадрлар дайындау т.б.), сомасы 474120 мың теңге.

$Z_{\text{аморт}}$  – негізгі мүлік амортизациясы, сомасы 571201 мың теңге.

$Z_{\text{с.ұ.к.}}$  - сырт ұйымдар қызметі (СТУ-транспорттық қызмет, КСУ-өндірістік нысандарды күрделі жөндеу, АММК-құрал-жабдықтарды күрделі жөндеу, АМС- ұнғымаларды күрделі жөндеу, НИИ- ұнғымаларды зерттеу жұмыстары, Кеңкияк-СК – коммуналдық қызмет көрсету, Күзет – нысандарды күзету қызметі, БанкТұранАлем- қаржылық қызмет, т.б.), сомасы 478391 мың теңге.

$Z_{т.б.}$  – басқада шығындар, сомасы 69405 мың теңге.

$$Z_{ш} = 581170 + 918173 + 546963 + 474120 + 571201 + 478391 + 69405 = 3639423 \text{ мың тг.}$$

Соның ішінде бу айдауға кеткен эксплуатациялық шығындар:

$$Z_{бу} = Z_{матер} + Z_{ен} + Z_{аморт} + Z_{эн} + Z_{салық} + Z_{с.ұ.к.} + Z_{т.б.} \\ = 10890 + 23200 + 70820 + 114424 + 17802 + 8493 + 48121 = 293750 \text{ мың тг.}$$

1 тонна буды өндірудің және айдаудың өзіндік құны:

$$C_{бу} = Z_{бу} / M_{бу} = 293750 / 250000 = 1,175 \text{ мың тг.}$$

1 тонна мұнайды жинауға және дайындауға кететін шығындар:

$Z_{цппн}$  – мұнайды дайындау және айдау цехының жылдық шығыны,  
 $M_{ж}$  – 2006 жылы өндірілген мұнай мөлшері.

$$D_{м} = Z_{цппн} / M_{ж} = 462260 / 258390 = 1,789 \text{ мың тг.}$$

Қосымша өндірілген мұнайды жинауға және дайындауға кеткен шығын:

$$Z_{б.ш.} = D_{м} * M_{к} = 1,789 * 14777 = 26442 \text{ мың тг.}$$

Табиғи режиммен өндірілген 1 тонна мұнайдың өзіндік құны:

$$C_{т} = \frac{Z_{бар} - (Z_{бу} + Z_{б.ш.})}{258390 - 14777} = \frac{3639423 - (293750 + 26442)}{243613} = 13,625 \text{ мың тг.}$$

Тұрақты бу айдау арқылы өндірілген қосымша мұнайдың өзіндік құны:

$$C_k = \frac{3_{\text{бу}} + 3_{\text{б.ш.}}}{14777} = \frac{293750 + 26442}{14777} = 21,67 \text{ мың тг.}$$

#### 4.2 Бу-жылулық өндеу әдісімен игерудің экономикалық көрсеткіштері

2006ж. табиғи режиммен эксплуатациялау нәтижесінің болжамдық көрсеткіштері.

2006ж. өндіретін ұнғыма саны, ұнғыма орташа дебиті, өнімнің сулануы, 1тн. мұнай өндірудің өзіндік құны көрсеткіштері өзгермейді деп алайық, онда жылдық мұнай өндіру:

$$M_{\text{ж}} = 551 \times q_{\text{орт}} \times 365 \times \tau$$

бұндағы  $\tau$  – ұнғыманы уақыттық пайдалану коэффициенті, ол 0,894 – ге тең,

$$M_{\text{ж}} = 551 \times q_{\text{орт}} \times 365 \times \tau = 551 \times 1,53 \times 365 \times 0,894 = 27500 \text{ тн.}$$

Егер 1 тонна мұнайдың өзіндік құны  $C_T = 13,625$  мың теңге деп алсақ, онда жылдық эксплуатациялық шығын:

$$Z_{\text{ж}} = M_{\text{ж}} \times C_T = 275000 \times 13,625 = 3746875 \text{ мың теңге.}$$

Бу- жылулық әсер ету цехының жылдық қуаты :

$$M_{\text{бу}} = 2 \times Q \times 365 \times \tau_{\text{бу}}$$

бұндағы  $Q$ - бу генераторының қуаты, 552 тн/тәу, сонда

$$M_{\text{бу}} = 2 \times Q \times 365 \times \tau_{\text{бу}} = 2 \times 552 \times 365 \times 0,894 = 360000 \text{ тн.}$$

1 тонна буды өндірудің және айдаудың өзіндік құны  $C_{\text{бу}} = 1,175$  мың теңге болғандықтан,  $M_{\text{бу}} = 360000$  тонна буды өндіріп , айдауға кететін эксплуатациялық шығын:

$$Z_{\text{бу}} = M_{\text{бу}} \times C_{\text{бу}} = 360000 \times 1,175 = 423000 \text{ мың тг.}$$

Технико-технологиялық бөлімдегі есептеу бойынша бу-жылулық өндеу әдісімен игерудегі бу-мұнайлық факторы

$$\omega = M_{\text{к}} / M_{\text{бу}} = 246 / 759 = 0,32$$

сондықтан қосымша өндірілетін мұнай мөлшері:

$$M_{\text{к}} = M_{\text{бу}} \times \omega = 360000 \times 0,32 = 116000 \text{ тн.}$$

1 тонна мұнайды жинауға және дайындауға кететін шығын  $D_{\text{м}} = 1,789$  мың теңге болғандықтан, қосымша мұнай өндіруге кететін эксплуатациялық шығын:

$$Z_{\text{к.м.}} = Z_{\text{бу}} + (M_{\text{к}} \times D_{\text{м}}) = 423000 + (116000 \times 1,789) = 630524 \text{ мың тг.}$$

Қосымша өндірілген 1 тонна мұнайдың өзіндік құны:

$$C_{\text{к.м.}} = \frac{Z_{\text{бу}} + (M_{\text{к}} \times D_{\text{м}})}{M_{\text{к}}} = \frac{423000 + (116000 \times 1,789)}{116000} = 5,436 \text{ мың тг.}$$

Сонымен 2006жылы кен орының бу-жылулық өндеу әдісімен эксплуатацияласа, барлығы:

$$M_{\text{б}} = M_{\text{ж}} + M_{\text{к}} = 275000 + 116000 = 391000 \text{ тн.}$$

мұнай өндіріледі, ал жалпы эксплуатациялық шығын болады:

$$Z_{\text{б}} = Z_{\text{ж}} + Z_{\text{к.м.}} = 3746875 + 630524 = 4377399 \text{ мың тг.}$$



1 тонна мұнайдың өзіндік құны:

$$C_6 = Z_6 / M_6 = 4377399 / 391000 = 11,2 \text{ мың тг.}$$

1 тонна мұнайдың өзіндік құнының түсуінен үнем сомасы:

$$F = C_T - C_6 = 13,625 - 11,2 = 2,425 \text{ мың тг.}$$

бу – жылулық өндеу әдісімен игерудің жылдық экономикалық тиімділігі:

$$\mathbf{\Xi = M_6 \times (C_T - C_6) = 391000 \times (13,625 - 11,2) = 948175 \text{ мың тг.}}$$

2006жылы кен орының бу-жылулық өндеу әдісімен эксплуатациялау кезіндегі еңбек өнімділігінің артуы. Жалпы кен орынында өндірісте  $A_{ж} = 471$  адам, соның ішінде бу-жылулық әсер ету цехында  $A_6 = 48$  адам жұмыс істейді, яғни кен орыны бу-жылулық өндеу әдісін қолданбай, табиғи режиммен игерілсе, өндірісте:

$$A_{ж} = A_6 - A_к = 471 - 48 = 423 \text{ адам}$$

жұмыс істейді.

Сонда кен орыны бу-жылулық өндеу әдісін қолданбай, табиғи режиммен игерілсе еңбек өнімділігі:

$$E_{ж} = M_{ж} / A_{ж} = 275000 / 423 = 650 \text{ тн/адам}$$

болады.

Ал кен орының бу-жылулық өндеу әдісін қолданып игерілсе еңбек өнімділігі:

$$E_6 = M_6 / A_6 = 391000 / 471 = 830 \text{ тн/адам}$$

болады.

#### **4.3 Бу – жылулық өндеу әдісімен игеруге кететін қосымша капиталды құйылымдар**

1. Бу- жылулық әсер ету цехын салуға кететін капиталдық құйылым 3.2-1 кестесінде көрсетілген, ол 2976 мың доллар құрайды.

#### **Кесте 3.2-1 – Бу - жылулық әсер ету цехына кететін қосымша капиталды құйылымдар**

№	Атаулар	Өлшем Бірлігі	Саны	Бағасы, мың дол.	Сомасы, мың долл.
1	Бу генераторы	Дана	2	117	234
2	ХВО (хим.суды тазалау) блогы	Дана	2	53,1	106,2
3	Деаэратор блогы	Дана	2	58	116
4	Тұзды су дайындау блогы	Дана	1	67,2	67,2
5	Су резервуары V=1000м <sup>3</sup>	Дана	2	87	174
6	Таза су құбыры ф273x8мм.	Км	1,4	14,14	19,8
7	КНС (қалдық суды айдау блогы)	Дана	1	172	172
8	Қалдық су бассейні V=200м <sup>3</sup>	Дана	1	21,4	21,4
9	ГРП (газ тазалау және бөлу блогы)	Дана	1	38,2	38,2
10	Газ құбыры	Км	0,85	13,41	11,4
11	Электр бөлу қондырғылары	Дана	14	6	84
12	КТП (электр подстанциясы)	Дана	1	21	21
13	Электр желісі	Км	2,7	9,63	26
14	Сораптар	Дана	22	7,6	167,2

15	Май сақтау қоймасы	Дана	1	28,3	28,3
16	Компрессор	Дана	2	8,4	16,2
17	Өрт сөндіру жүйесі	Дана	1	7	7
18	Авариялық және сигнализация жүйесі	Дана	1	27,6	27,6
19	Мөлшерлік сораптар орыны	Дана	1	48,5	48,5
20	Өндірістік ғимараттар	Дана	6		860
21	Көмекші ғимараттар	Дана	5		470
22	СМР(құрылыс монтаж жұмыстары)				260
	Барлығы:				2976

## **6. ЕҢБЕКТІ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ БӨЛІМІ**

### **5.1 Мұнай-газ өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау**

Мұнай-газ өндірісі табиғаттың барлық компоненттеріне әсерін тигізеді (ауа, су, жер, өсімдік және жануарлар әлеміне). Жер жүзінде мұнай-газ өндірісі жер қабатына, суларға, атмосфераға жыл сайын 3 млрд. тонна қатты өндірістік қалдықтар, 500 км<sup>3</sup> қалдық лас сулар және 100 млрд. м<sup>3</sup> зиянды газдар тастайды. Кейбір мұнай-газ өндіру ошақтары маңында зиянды заттар шектік концентрациясы мөлшері 10-20 есе көп. Бұл жағдайлар экожүйенің бұзылуына алып келеді (өсімдіктер мен жануарлардың құруы). Ластанған ауа және су, уланған жануарлар мен өсімдіктер өз алдына, сонымен бірге адамдар денсаулығына өте үлкен зиян келтіреді. Осы айтылғандардан мұнай-газ өндірісінің жыл сайын тастайтын зиянды заттар бүкіл экожүйеге, соның ішінде адамдар өмірі мен денсаулығына зиян келтіріп, қауіп төндіретінін көруге болады. Бұндай жағдайды барынша төмендетіп, жақсарту үшін мұнай мен газ кен орындарын игеру, ұнғымалар бұрғылау, өндірілген өнімді тасымалдау және дайындау кездерінде эффективті қоршаған ортаны қорғау шараларын жүзеге асыру қажет.

Мұнай-газ өндірісінің қоршаған ортаны ластау көздері. Мұнай-газ өндірісінің қоршаған ортаны негізгі ластаушы салалардың бірі. Себебі көмірсутекті қосылыстар және технологиялық процессте қолданылатын көптеген химиялық заттар қоршаған ортаға улы әсер етеді. Қоршаған ортаны ластаушы көздерін келесілей классификацияға бөлуге болады: пайда болуы жөнінен – антропогенді және табиғи, тастау ортасы бойынша – континентальдік, теңіздік және атмосфералық, мерзімдік белгісі бойынша – тұрақты, уақытша, кездейсоқ, мерзімдік-кеңістік белгісі бойынша – тіркелген және тіркелмеген. Қазіргі заманғы игеру әдістері бойынша мұнай қорының 40-70% , табиғи газ қорының 20-50 % өндірілмей, қойнауға қалып қояды. Ал 1-17% өндіру, дайындау, өңдеу, тасымалдау және сақтау кезінде жоғалтылады. Мұнай өндірісіндегі технологиялық процесстердің (өндіру, дайындау т.б.)

барлығы да белгілі бір шарттарда экологиялық жағдайды бұзуы мүмкін. Мұнайлар, газдар, құрамындағы улы заттар (күкіртсутегі т.б.), мұнай және бұрғылау ертіндісінің шламдары, құрамында әртүрлі химиялық қосындылары бар қалдық сулар жер қабатына, суларға, атмосфераға, өсімдіктер мен жануарларға қауыпті әсер етуге қабілетті. Олар келесі жағдайларда экологиялық нысандарға үлкен зиян келтіреді: а) бұрғылау, мұнай – газ өндіру ұнғымаларының авариялық фонтандауы кезінде, ә) тасымалдау құралдарының (цистерналар, танкерлер, т.б.) авариясы кезінде, б) мұнай және газ құбырларының жарылыстары кезінде, в) тазаланбаған өндірістік қалдықтарды төгу кезінде.

## **5.2 Кеңқияқ мұнай-газ өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары.**

Мұнай-газ ұнғымаларын бұрғылау кезіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары. Бір бұрғыланып жатқан ұнғымаға орташа тәуліктік су шығыны 100 - 120м<sup>3</sup>, ал қалдық сулар көлемі 25 - 40м<sup>3</sup>. Қалдық сулар құрамындағы лас заттар: бұрғылау ертіндісі, химиялық реагенттер, диспергирленген саздар, ауырлатқыш заттар, бұрғылау шламы, т.б. Бұрғылаудың лас сулары ашық су көздеріне төгілу немесе ұнғымаларға сіңу нәтижесінде ашық су көздерін, жерасты тұщы су көздерін жер қабатын, сол ортада өмір сүретін биологиялық түрлерді ластап, улайды. Су көздерінің бұрғылау ертіндісімен ластануы ұнғымаға сіңуі, оларды сайларға, ашық су көздеріне төгуі нәтижесінде пайда болады. Қоршаған ортаны ластау қарқының төмендету үшін келесі шаралар қолданылады:

- Пайдаланылған бұрғылау ертіндісін бетондалған амбарларда 2-3 жыл сақтау (сол уақытта ертіндідегі шламдар тұнады).
- Қолданылған бұрғылау ертіндісінің көлемін азайту, яғни ертіндінің шламын вибросито, гидроциклонды құмұстағыштар және шламтазалағыштар сияқты қондырғыларды пайдалану.
- Ертіндіні қайта-қайта, бірнеше рет пайдалану.

- Бұрғыланып болған ұнғыманы сынақтық игеру кезінде өндірілген мұнайды ыдысқа жинау, газды факелмен жағып жіберу.

- Химиялық реагенттерді бұрғылау алаңына зауыттық ыдысымен әкелу.

Мұнай өндіру және жинау кезіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары. Мұнайды өндіру кезіндегі негізгі ластаушы зат ұнғымамен өндірілген сұйықтық, олардан бөлінетін еріген газдар болып табылады. Олар негізінен жинаушы құбырлардың жарылыстары, ұнғыма сағасының тұмшаланбауы, өлшеуіш-сақтағыш қазандардан булануы арқылы ластайды. Солардың әсерінен ауаға зиянды жеңіл көмірқышқыл газдар таралады. Мұнай өндіру және жинау кезіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары:

- Мұнай өндіру және жинау жүйелерінің толық тұмшалануы.

- Құрал- жабдықтарды уақтылы жөндеу арқылы авариялық жағдайлардың алдын-алу, көздерін.

- Ұнғымалар сағасының, айдаушы сораптардың тығындарын уақытында алмастырып, тарттырып тұру.

- Пайдаланып болған, тозған (майлаушы майлар, тығындар, ременьдер) заттарды утилизациялау.

- Ластанған топырақты арнайы қорымдарға тасып, жерлеу.

Мұнайды өндірістік дайындау кезіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары. Мұнайды дайындау нысаны да қоршаған ортаны ластау ісіне біраз үлесін қосады. Ластағыш заттардың негізгі бөлігі қалыпты жұмыс режимінде технологиялық аппараттардан, сақтау резервуарларынан буланып шыққан газдар, құю – ағызу процесстері кезінде төгілген мұнайлар, айрылған және мұнайды дайындауға пайдаланылған қалдық лас сулар, мұнайды қыздыру пештерінен шығатын түтіндік газдар болып табылады. Мұнайды өндірістік дайындау кезіндегі қоршаған ортаны қорғау шаралары:

- Техникалық аппараттар мен сақтау резервуарларын тұмшалау.

- Сақтандырғыш, тыныс алуу клапандарынан шыққан газдарды факелмен жағып жіберу.

- Айрылған және мұнайды дайындауға пайдаланылған қалдық лас суларды утилизациялау, яғни айдау ұнғымалары арқылы жер астына айдап жіберу.

- Құю – ағызу процесстерінің жүйесін барынша тұмшалау.

- Құрал- жабдықтарды, қондырғыларды уақтылы жөндеу арқылы авариялық жағдайлардың алдын алу.

### **5.3 Кеңқияқ кен орнын жылулық әдіспен игеру кезіндегі қоршаған ортаны қорғау.**

Кен орнын жылулық әдіспен игеру кезіндегі қоршаған ортаны ластау көздері бу дайындау және айдау нысаны болып табылады, оған БЖӨЕЦ (бу-жылулық әсер ету цехы) жатады және ол атмосфераны, жер қабатын және жер беті суларын ластаушы қалдықтар шығарады [5].

1. Атмосфераны қорғау шаралары. Атмосфераны ластау көздері болып бу генераторлары мен өндірістік орын-жайлар (құрал-жабдықтарды жөндеу, суды дайындау орындары және т.б.) желдетпелері болып табылады. Олар ауаға газ, сұйық және қатты түрдегі заттар тастайды.

Амосфераны ластауды азайту шаралары:

- Сораптарға екі механикалық тығындар, фланецтерге прокладкалар салу арқылы тұмшалау.

- Отынның толықтай жануын реттеу және қадағалау.

- Авариялық газ лақтырулар кезіндегі лақтырылған газдарды факелмен жағып жіберу.

- Айналаның газдануын бақылаудың автоматты жүйелерін пайдалану.

2. Жер беті суларын ластаудан қорғау. Кеңқияқ кен орынында жер беті суларын ластаушы сулар болып өндірістік қалдық сулар және тұрмыстық-шаруашылық қалдық сулар болып табылады. Өндірістік қалдық суларға бу генераторлары мен химиялық суды дайындау блогының қалдық сулары жатады. Бу генераторының қауіпсіз жұмысы үшін оны тоқтату және жіберу кезінде шығатын суды (немесе буды) ағызып жіберу қажет. Сол ағызған су

дроссель арқылы өтіп (қысымын төмендету үшін) көлемі  $200\text{м}^3$  қалдық сулар бассейніне келіп құйылады. Осында ол суытылады. Суды химиялық дайындау блогінде 4 натрий катионитті фильтр пайдаланылады, бұнда судың қас құраушы Ca және Mg катиондарының Na катиондарымен алмасу процесі жүреді. Катионитті фильтрлер Ca және Mg катиондарына қаныққан кезде, оларға 12% NaCl ертіндісімен регенерация жасап тұру қажет. Осы регенерация процессінен қатты минералданған қалдық сулар қалады. Осы қалдық сулар да қалдық сулар бассейніне келіп құйылады. Осы бассейнде бу генераторынан келген таза қалдық сулар мен суды химиялық дайындау блогынан келген минералды сулар араласып олар көлемі  $60\text{м}^3$  буферлік резервуарға айдалады. Тәуліктік өндірістік қалдық су мөлшері  $375\text{м}^3$ . БЖӘЕ цехында 48 адам жұмыс істейді. Олар тәулігіне  $7,5\text{м}^3$ , немесе жылына  $2737,5\text{м}^3$  су пайдаланады. Егер қалдық су коэффициентін 0,8-ді ескерсек, онда тұрмыстық қалдық сулар көлемі тәулігіне  $6\text{м}^3$ , немесе жылына  $2190\text{м}^3$  болады. Тұрмыстық қалдық сулар көлемі  $50\text{м}^3$  резервуаріне келіп жиналады. Одан сораппен механикалық фильтрлер арқылы буферлік резервуарге айдалады.

Буферлік резервуарде өндірістік және тұрмыстық қалдық сулар араласып, одан қуатты ортадан тепкіш сораппен арнайы ұнғыма арқылы жер астына айдалады. Сонымен қатар жер беті сулары технологиялық процесстер авариясы кезінде ластануы мүмкін, яғни резервуарлар мен құбырлардың жарылыстары немесе басқа да құрал-жабдықтардың істен шығуы кезінде. мүмкін авариялардың алдын-алу шаралары:

- Құрал-жабдықтарды уақытында жөндеуден өткізіп тұру.
- Ескірген резервуарлар мен құбырларды алмастыру.
- Коррозияға және басқа да химиялық әсерлерге төзімді материалдар мен құрал-жабдықтарды пайдалану.
- Технологиялық процесстерді авариядан қорғау және ескерту жүйелерін автоматизациялау.
- Авария бола қалған жағдайда олардың тез арада көзін жоюдың жобаларын жасау және цехтарды соған сәйкес тиісті құрал- жабдықтармен жабдықтау.



3. Жер қабатын өндіру және тұтыну қалдықтарынан қорғау. Қалдық деп ГОСТ 17.0.0.05-93 «Қалдықтың техникалық паспорты»-на сәйкес өндіріс және тіршілік процесстері кезінде пайда болатын материалдық нысандарды атайды. Өндірістік қалдықтармен ластау жер қабаты мен суларға кері әсерін тигізеді. Өндірістік қалдықтардың пайда болуының көздері болып құрал-жабдықтарды жөндеу орындары, өндірістік және қызметтік орындар болып табылады.

5.1.4-2 кестесінде Кеңқияқ кен орнындағы қалдықтар түрлері және оларды жою жолы көрсетілген.

**Кесте 5.1.4-2 – Кеңқияқ кен орнындағы қалдықтар түрлері және оларды жою жолы**

Қалдық атауы	Пайда болу жері	Пайда болу Көлемі		Улылық категориясы	Физика-химиялық мінездемесі, улылығы	Қалдықтарды орналастыру, жою жолы
		тн/жыл	м <sup>3</sup> /жыл			
Пайдаланылған лампалар	өндірістік орындарды жарықтандыру	0,02	0,02	1клас	Қатты, улы компоненті сынап	Арнайы контейнерге жиналып, ПК “Экошар”-ға тапсырылады.
Органикалық емес шаң	Ұштағыш, Тескіш станоктар	0,004	0,002	4клас	Қатты, құрамында металл, корунд бар	Өндірістік қалдықтар полигонына шығарылады.
Металсынықтары	Технологиялық жабдықты жөндеу	0,37	0,049	4клас	Қатты, инертті	Арнайы алаңда жиналып, АО “Казвторчермет” тапсырылады.

Қатты түр- мыстық қалдық	Қызметке р-лер тіршілігі	51,47	191,8	Улы емес	Қатты, жанғыш, т.б.	Кеңқияқ пос. ТБО полигонына шығарылады.
-----------------------------------	--------------------------------	-------	-------	-------------	---------------------------	--

Өндірістік қалдықтарды жинау және жою шаралары келесі жағдайларға сәйкес жүргізіледі:

- Қалдықтардың пайда болу көздерін анықтау.
- Пайда болған қалдықтардың түрін анықтау.
- Қалдықты классификациялау және қауіптілік категориясын анықтау.
- Қалдықтарды жинау және жою жолдарын анықтау.

Өндірістік және тұтынушылық қалдықтардың қоршаған орта компоненттеріне кері әсерін азайту үшін келесі шаралар қолданылуда:

- Кеніштің өндірістік территориясын пайдаланудың барлық кезеңдерінде де санитарлық нормаға сай ұстау. Өндірістік операциялар кезінде пайда болған қалдықтардан территорияны уақтылы тазартып тұру.

- Жойылмайтын қалдықтарды жинау және арнайы ыдыстарда сақтау жұмыстарын ұйымдастыру. ҚР №3.01.057.97. “Улы өндірістік қалдықтарды жинау, тасымалдау, залалсыздандыру және жою тәртіптері” санитарлық ережелеріне сәйкес қалдықтарды жою жұмыстарын ұйымдастыру.

- Қалдықтарды өндірістік нысандардан 30м қашықтықта орналасқан, аузы тығыз жабылатын (аңдар мен құстар жете алмас үшін) контейнерлерде немесе пластикалық ыдыстарда сақтау.

- Өндірістік қалдықтардың пайда болуын азайту мақсатында технологиялық процесстерді дамыту.

Кеңқияқ кен орынында қоршаған ортаның ластануынан қорғау шаралары ҚР-ның келесі заңшығарушы –нормотивті құжаттарына сәйкес жүргізіледі:

- «ҚР-ның қоршаған ортаны қорғау туралы заңы» №381 15.07.97ж.
- РНД 03.1.03.01-96 «Өндірістік қалдықтардың пайда болуы және орналастыруы көлемдерін нормалау ережелері».

- «ҚР санитарлық ережелері» №3.01.057-97.
- ГОСТ 17.0.0.05-93~19.0.0.05-93 «Қалдықтардың техникалық паспорттары».

Осы облыстағы заң талаптарын орындау үшін Кеңқияқ мұнай-газ өндіру басқармасында қоршаған ортаны ластауды бақылау жүйесі қаралған. Кеңқияқ кен орынында жыл сайын өндірістік мониторинг өткізіліп тұрады. Кеңқияқ кен орынының экологиялық жағдайын бақылауды «Казэкопроект» және «Казэкоанализ» ЖШС-тері жүзеге асырады.

## ҚОРТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада Кеңқияқ мұнай кен орының бу-жылулық өндеу арқылы игеру әдісін қарастырдым. Дипломдық жоба бес бөлімнен тұрады: геологиялық-физикалық, техникo-технологиялық, экономикалық, еңбекті қорғау және қоршаған ортаны қорғау бөлімдері.

- Геологиялық-физикалық бөлімде жобаға қажетті кеніштің геологиялық құрылымының мінездемелерін; қабаттық сұйықтар мен газдардың құрамы мен физикалық- химиялық қасиеттерін қарастырдым.

- Техникo-технологиялық бөлімде кен орының игерудің бүгінгі таңдағы жағдайын; мұнайбергіштікті көбейту әдістерінің негіздемелерін, бу-жылулық өндеу арқылы игеру әдісін таңдаудың себептерін; буды дайындаудың және айдаудың технологиялық сипаттамасын; бу-жылулық өндеу арқылы жұмыс істейтін ұнғымалар жабдықтарын қарастырдым. Бу-жылулық өндеу арқылы жұмыс істейтін ұнғыманың жұмыс режимін, бір циклда айдалатын бу көлемін, бу айдаудан кейінгі ұнғыма дебитін, бу-мұнайлық факторды есептедім.

- Экономикалық бөлімде кен орының 2006 жылғы мұнай өндірісіне экономикалық талдау; 2007 жылға кен орының табиғи режимдермен игерудің және бу-жылулық өндеу арқылы игерудің экономикалық болжамдық көрсеткіштерін есептеу жасадым. Бу-жылулық өндеу арқылы игерудің жылдық экономикалық эффектісіне және бу-жылулық өндеу арқылы игеру кезінде кететін қосымша капиталдық құйылымдар мен олардың қайту мерзіміне есептеу жүргіздім.

- Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімінде кен орыныңдағы жалпы еңбекті және қоршаған ортаны қорғау жағдайын, оны іске асыру шараларын; бу-жылулық өндеу арқылы игеру кезіндегі еңбекті және қоршаған ортаны қорғау шараларын қарастырдым.

Жалпы Кеңқияқ мұнай кен орының бу-жылулық өндеу арқылы игеру әдісі тиімді деген қортындыға келдім.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. «Технологическая схема разработки месторождения Кенкияк с применением теплоносителей» Всесоюзно научно-исследовательский институт по термическим методам добычи нефти «ВНИИТЕРМЬНЕФТЬ» Москва-Краснодар - 1983г.
2. «Технологическая схема разработки надсолевых залежей месторождения Кенкияк» Синьзянский нефтегазовый научно-исследовательский институт, г.Карамай - 2003г.
3. «Учебное пособие по обучению схемы пуска в эксплуатацию паронагнетательную станцию №1» Проектно изыскательский институт Синьзянского нефтяного управления, 2003г.
4. «Расчеты в добыче нефти» Юрчук А.М., Истомин А.З., Москва «Недра» – 1979г.
5. «Охрана окружающей среды на объекте «Обустройство месторождения Кенкияк»» ТОО «Казэкопроект», Алматы - 2003г.
6. «Ведомственная система безопасности труда, охраны труда и окружающей среды в филиалах и объектах «СНПС-АКТОБЕМУНАЙГАЗ»» РГКП «Научно-исследовательский центр по безопасности труда, охраны труда и окружающей среды в нефтегазовой промышленности» Актобе - 2001г.
7. «Руководство для технического руководителя по охране труда» Научно производственное товарищество Специалистов охраны труда. Алматы - 1997г.
8. А.И.Ширковский «Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений» М., «Недра», 1987г.

9. В.И.Щуров «Технология и техника добычи нефти», М., изд-во «Недра», 1983г.
10. В.С.Бойко «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений», М., изд-во «Недра», 1990г.
11. Годовой отчет НИИ ОАО «СНПС – Актобемунайгаз» за 2006год.
12. «Мұнай және газ» нормативтік құқықтық актілер жиынтығы, Алматы, «Юрист», 2005ж.
13. «ҚР мұнайгаз өнеркәсіптік қауіпсіздік нормалары» – Алматы, 1995ж.
14. М.М.Иванова, И.П.Чоловский, Ю.И.Брагин, «Нефтегазопромисловая геология», М., изд-во «Недра», 2000г.