

Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау
Автор:	Базарханова А, Зульфихаров Ж, Асылбеков М
Координатор:	Назерке Жумаханова
Дата отчета:	2019-05-08 13:06:58
Козэффициент подобия № 1: ?	2,8%
Козэффициент подобия № 2: ?	1,3%
Длина фразы для козэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	15 103
Число знаков:	125 043
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	32



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 23

>>

Самые длинные фрагменты, определенные, как подобиные

>>

Документы, в которых найдено подобиные фрагменты: из RefBooks |

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Асылбеков Мейрхан
Базарханова Айдана
Зульфихаров Жайылмыс
Мамандығы 5B070800 Мұнай-газ ісі

Тақырыбы: Тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау

Бұл дипломдық жобаның қарастырып отырған мәселесі тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау болып табылады.

Дипломдық жоба негізгі 4 бөлімнен: техникo-технологиялық, арнайы, экономикалық және қоршаған ортаны қорғау бөлімдерінен тұрады.

Техникo-технологиялық бөлімінде мұнайдың жылу физикалық қасиеті, сонымен қатар оның реологиялық қасиеттеріне де толықтай тоқталып өткен.

Арнайы бөлімінде тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында оның тұтқырлығын төмендетудің жалпылама әдістеріне тоқтай келе, 4 басты әдістерінің: көмірсутекті араластырғыштармен парафинді мұнайды айдау, айдау алдында деэмульгаторларды пайдалану, мұнай және мұнай өнімдерін қыздырып айдау және гидродинамикалық кавитация сияқты әдістерінің талдауы көрсетілген.

Жобаның экономикалық бөлімде техникалық қамтамасыз етуді әзірлеудің және тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысындағы тұтқырлығын төмендетудің өңдеуінің техникалық-экономикалық көрсеткіштері қарастырылған

Қоршаған ортаны қорғау және экология бөлімінде атмосфераны, топырақты, жер асты және жер үсті суларын, өсімдіктер мен жануарлар дүниесін қорғау және қорғау жөніндегі негізгі іс-шаралар берілген.

Дипломдық жобаның тақырыбына керекті мәліметтер жиналған және бұл мәліметтер арқасында дипломдық жобаның технологиялық, арнайы және экономикалық бөлімдерін талдап, тиімді жақтары қарастырылып жазылған деп есептеймін. Сонымен қатар жасаған жоспары, қолданылған әдебиеттер тізімі жүйелі түрде талдау арқылы жазылған.

Дипломдық жоба жоғары деңгейде және жүйелі түрде орындалған. Жалпы дипломдық жоба жинақы, ретті, қорғауға дайын және жоғары деген бағаға тұрарлық деп есептеймін.

Ғылыми жетекшісі



Жұмаханова Н.Е, магистр,
МИ кафедрасының лекторы
«10» _____ 05 _____ 2019ж.


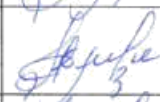
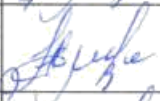
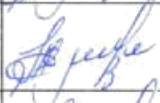
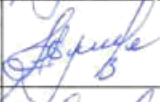

Дипломдық жобаны (жұмысты) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Техника-технологиялық бөлім	20.04.19 – 24.04.19	Жоқ
Арнайы бөлім	21.04.19 – 30.04.19	Жоқ
Экономикалық бөлім	23.04.19 – 27.04.19	Жоқ
Қоршаған ортаны қорғау	25.04.19 – 30.04.19	Жоқ

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
Техника-технологиялық бөлім	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	04.04.19	
Арнайы бөлім	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	05.04.19	
Экономикалық бөлім	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	12.05.19	
Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	15.05.19	
Қоршаған ортаны қорғау және экология	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	15.05.19	
Норма бақылау	Жұмаханова Н. Е. (Лектор)	21.05.19	

Ғылыми жетекші _____




Жұмаханова. Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____

Базарханова А. Р. 

Асылбеков М. А. 

Зульфихаров Ж. Н. 

Күні " 21 " 05 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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Мұнай инженериясы»

кафедрасының меңгерушісі,

MSc

 Сыздықов М.К

« 22 » 05 2019ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “ Тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау ”

5B070800-Мұнай-газ ісі

Орындағандар:

Базарханова А. Р.


Асылбеков М. А.

Зульфихаров Ж. Н.

Ғылыми жетекші:

MSc, «Мұнай инженериясы»

кафедрасының лекторы

 Жұмаханова Н. Е.

« 21 » 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлт техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология және мұнай-газ ісі институты


Мұнай инженериясының кафедрасы

5B070800-Мұнай-газ ісі

БЕКІТЕМІН

«Мұнай инженериясы»
кафедрасының меңгерушісі,

MSc

 Сыздықов М.К.
« 15 » 01 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушылар: Базарханова Айдана Русланқызы, Асылбеков Мейрхан Ануарбекұлы, Зульфихаров Жайылмыс Нурбаевич

Тақырыбы: Тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау

Университет ректорының "17" қазан 2018 ж. № 1167-б бұйрығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «30» сәуір 2019 ж.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) техника-технологиялық бөлім

ә) арнайы бөлім

б) экономикалық бөлім

в) қоршаған ортаны қорғау

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Мұнайдың реологиялық қасиеті, жоғары тұтқырлы мұнайды қыздырып айдау әдісі, өзгеде әдістерге қысқаша шолу, жоғарғы тұтқырлы мұнайды тасымалдағанға арналған насостар, қыздыру пештерінің орналасу сұлбасы, техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атаудан

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

Тақырыбы: “ Тұтқырлығы жоғары мұнайды тасымалдау барысында
тұтқырлықты төмендету әдістерін талдау ”

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070800-Мұнай-газ ісі

Алматы 2019

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1 Техника – технологиялық бөлім	10
1.1 Мұнайдың жылу физикалық қасиеті	10
1.2 Мұнайдың реологиялық қасиеті	11
2 Арнайы Бөлім	15
2.1 Жоғары тұтқырлы мұнайды қыздырып айдау әдісі.	15
2.2 Өзгеде әдістерге қысқаша шолу.	18
2.2.1 Көмірсутекті араластырғыштармен парафинді мұнайды айдау	18
2.2.2 Айдау алдында деэмульгаторларды пайдалану арқасында жоғары тұтқырлы мұнайдың тұтқырлығын төмендету	19
2.2.3 Мұнай және мұнай өнімдерін қыздырып айдау	20
2.2.4 Гидро-динамикалық кавитация әдісі арқасында мұнайдың тұтқырлығын төмендету	22
2.3 Сораптық бекеттер жайында жалпы мағлұматтар	24
2.4 Тез қататын және тұтқырлығы жоғары мұнай үшін салынған құрылыстарды автоматтандыру	26
2.5 Жоғарғы тұтқырлы мұнайды тасымалдағанға арналған насостар	26
3. Экономикалық Бөлім	32
3.1 Экономикалық тиімділік көрсеткіштері	32
3.2 Қаражат бөлу мен негізгі қорды есептеу	33
3.3 Пайдаланылынған шығындар	34
4 Қоршаған ортаны қорғау	37
4.1 Биосфера компонентіне жобаланатын кешеннің әсер етуін талдау	37
4.2 Ұйымдастыру шаралары	38
4.3 Табиғатты қорғау шаралары және қоршаған ортаны қорғауды инженерлік қорғану	39

ҚОРЫТЫНДЫ

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Андатпа

«Магистралды мұнай құбыр арқылы жоғарғы тұтқырлы мұнайды айдау» тақырыбына жазылған дипломдық жоба магистралды құбыры арқылы жоғарғы тұтқырлы мұнайды тасымалдаудың тиімді тәсілін анықтауға арналған.

Дипломдық жобада ғылыми – техникалық әдебиеттер мен патенттік жаңалық табулар пайдаланған және төменгі тұтқыр сұйықтың құбырдан жоғарғы тұтқырлы мұнайды толықтай ығыстыру ұзақтығын анықтау үшін есептеулер жүргізілген, сондай – ақ мұнай құбырының техника – экономикалық көрсеткіштері анықталған.

Арнайы бөлімде магистралды мұнай құбырының сызықты бөлігінің ерекшеліктері мен қасиеттері, оның объект ретінде басқарылуы, негізгі технологиялық операциялар, бұл жүйенің структурасы мен мәні қарастырылған. Қазіргі кезеңдегі мұнай құбыры арқылы мұнайды тасымалдаудың оперативті түрде жұмыс жасалуы, оның оперативті түрдегі басқару тиімділігі жөніндегі ақпараттар қарастырылады.

Экономикалық бөлімде экономикалық тиімділік есептері және басқару жүйелерінің сатылып алыну мерзімі қарастырылады.

Жобада ұйымдастырылу іс - шаралары және өмірге қауіпсіздігін қамтамасыз ету есептері көрсетілген.

Аннотация

Дипломный проект на тему «Теркачка высоковязкой нефти по магистральному нефтепроводу» посвящен определению наивыгоднейшего способа транспортирования высоковязкой нефти по магистральному нефтепроводу.

В дипломном проекте использованы научно – техническая литература и патентные изобретения, произведена расчет на определение продолжительности полного вытеснения высоковязкой нефти из трубопровода маловязкой жидкостью, а также определены технико–экономические показатели нефтепровода.

Специальная часть содержит разделы: особенности линейной части магистральных нефтепроводов и как объект управления, основные технологические операции, структуру и значение системы. В данное время транспортировки нефти по трубопроводу работает в автоматическом режиме, рассматривается его оптимальное управление и обеспечение информацией. Экономическая часть содержит расчеты экономической эффективности и срока окупаемости системы управления.

В проекте приведены организационные мероприятия и расчеты связанные с решениями и расчеты по обеспечению безопасности жизнедеятельности, экологии.

Annotation

The diploma project on the subject “pumping high-viscosity oil through the main pipeline” is dedicated to determining the most advantageous method of transporting high-viscosity oil through the main oil line.

The thesis project used scientific and technical literature and patent inventions, made calculations to determine the duration of complete displacement of highly viscous oil from the pipeline with a low-viscosity fluid, and determined the technical and economic indicators of the pipeline.

The special part contains sections: the features of the linear part of trunk pipelines and as a control object, the main technological operations, the structure and value of the system. At this time, the transportation of oil through the pipeline operates in an automatic mode, its optimal control and provision of information is considered.

The economic part contains calculations of economic efficiency and the payback period of the management system.

The project contains organizational measures and calculations related decisions and calculations to ensure the safety of life, the environment.

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде біздің Республикамызда және шет аймақтарда көп мөлшерде жоғарғы тұтқырлы мұнайлар ғана кездеседі, сонымен қатар құрамында көп парафинді, басқалармен салыстырғанда жоғарғы температурада қататын мұнайлар өндіріледі. Бұндай мұнайларды айдау (жай тәсілде) тиімсіз, қоршаған ортаның температурасы үшін құбырөткізгіштің гидравликалық кедергісі жоғары. Мұнай аққыштығының жоғарлатылуының әртүрлі тәсілдері құбырөткізгіштегі гидравликалық кедергісінің төмендеуін қамтамасыз етеді: тұтқырлы және төмен тұтқырлы қататын мұнай және мұнайөнімдерін араластырып бірге айдау, су қосып айдау, қататын мұнай және мұнайөнімдерін термиялық өндеу және кейінірек айдау, мұнай және мұнайөнімдерін қыздырып айдау, мұнайдағы присадка – депресатормен қолдану және басқалар. әр жағдайда айдау тәсілдерін таңдау техника – экономикалық есептермен негізделуі керек. Негізгі талаптар, яғни мұнай-газбен қамтамасыз ету жүйесімен көрсетілген сенімділікпен және тоқтамастан мұнайды тұтынушыға барлық технологиялық кешендерде қауіпсіздік және үнемді жұмыста жеткізуді талап етеді. Автоматтандыру жоғарғы деңгейде болғанда осы талаптар орындалуы мүмкін. Өндірістік объектісінің мұнай көлігі үлкен әртүрлілікпен және үлкен ара қашықтықта сипатталады. Сонымен қатар олар бір-бірімен технологиялық байланыста және пайдалану үрдісінде бір-біріне әсер етеді. Мұндай құрылымдар күрделі және біруақытта бір-бірімен байланысты, жұмыс жүйесінде оларға операциялық басқару сенімділігін, жетілдірілген автоматика құрылымын және есептегіш техникасын талап етеді.

Магистралдық мұнай құбырларында сораптық станция ортадан тепкіш сораптарымен жабдықталады. Айдаудың қайталанатын құбылысы әдетте 3-4 тізбектей қосылған сораппен қондырылады, ондағы біреуі сақталған қор.

Құрылымдар құрамы, сонымен қатар және автоматтандырылған сорап станциясындағы көлемі мұнай құбырлары арқылы мұнай тасымалдау амалдарына бағынады. Тасымалдаудың үш түрі қолданылады: қосылған резервуармен, станциялық арқылы, сораптан сорапқа. Дипломдық жобада, технология бөлімінде осы тасымалдаудың үш түрі қарастырылған.

1 Техника – технологиялық бөлім

1.1 Мұнайдың жылу физикалық қасиеті

Ортаның жылу физикалық қасиеті сол уақыттағы орта жағдайына байланысты. Температура және қысын зерттеліп жатқан ортаға әсер ететін негізгі факторлары болып келеді.

Тұтқырлы мұнайлармен мұнай өнімдерінің тығыздығы жеткілікті кең диапазонда өзгереді және оның температураға байланысты өзгеруі былай анықталады.

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho = \rho_{20} - \gamma (T - 20), \\ \gamma = (18,25 - 13,15 \rho) 10^{-4} \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho = \frac{\rho_{20}}{1 - \beta_{\rho} (T - 20)} \\ \beta_{\rho} = 1,24 \cdot 10^{-3} - 2,513 \cdot 10^{-6} (\rho_{20} - 0,7 \cdot 10^{-3}) \end{array} \right\} \quad (2)$$

Мұнда ρ_{20} - 20° С температура кезіндегі тығыздығы;
 β_{ρ} - мұнайдың көлемді кеңею коэффициенті;
T – ағымдағы температура.

1-ші формулада мұнайдағы көміртекті құрамының есебімен температуралық түзету әдісі анықталады. Бұл нақты шығаруға арналған, өйткені тығыздық ең маңызды рөлді атқарады. Тығыздық температураға байланыстылығы Д.М. Менделеев формуласымен аталады.

Мұнай қоспасын зерттеу үшін аддитивті ережесі қолданылады, онда тығыздық формуласымен анықталады.

$$\rho_{\text{mix}} = \sum_{i=1}^n c_i \rho_i \quad (3)$$

Мұнда ρ_i - 1-ші компонентті тығыздық;
 c_i - көлемдік үлес компоненті.

$$\sum_{i=1}^n c_i = 1 \quad (3^*)$$

Ыстық өткізгішпен тасымалдау кезінде, тасымалданып жатқан өнім $T_{\text{freez}} + \Delta T$ дан T_{ck} интервалына дейін өзгереді.

Меншікті жылу сыйымдылығының температурадан тәуелділігі Крөгө формуласы бойынша анықталады.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}}} (1,687 + 3,39 \cdot 10^{-3} T) \quad (4)$$

Мұнда ρ - 15°C температура кезіндегі мұнайдың тығыздығы.

Парафиннің кристалдануы өзіне қосымша бөлікте энергияның мөлшерін тартады, құбырөткізгіштің бойындағы тасымалданатын өнімнің температурасын жоғарлататын энергияның мөлшерін тартады. Температуранан парафиннің кристалдануынан меншікті жылу сыйымдылықтың тәуелділігі

$$c_o(T) = c(T) - \pi Z'(T) \quad (5)$$

$$\tilde{h}(\dot{O}) = \frac{c_{\text{end}} - c_{\text{beg}}}{T_{\text{end}} - T_{\text{beg}}} T + c_{\text{beg}} \frac{T_{\text{beg}} (c_{\text{end}} - c_{\text{beg}})}{T_{\text{end}} - T_{\text{beg}}} \quad (6)$$

Мұнда $c_o(T)$, $c(T)$ – мұнайдың сәйкес өзінің жылусыйымдылығы;

$Z'(T)$ – парафинның кристалдану жылдамдығы;

«end» және «beg» индексі парафиннің кристалдау процессінің басты және соңғы теипературасын сәйкестендіреді.

Жылу көбейтетін коэффициенті мен температура мынаған байланысты.

$$\lambda = \frac{0,137}{\rho_{15}} (1 - 0,54 \cdot 10^{-3} T) \quad (7)$$

Жұмыстық интервалдағы температураның жылу сыйымдылығы мен жылу көлемінің өзгерісі.

Зерттеулер қысымының жылу физикалық қасиеті практикалық түрде әсер етпейтінін дәлелдеді

Қату теипературасы. Мұнай парафиндерінің құрамына бір-бірінен молекулалық салмағымен ерекшклінетін және 105°C теиператураға дейін еритін әртүрлі түрлер кіреді. Мұнайдағы парафиннің мазмұны әр кен орнында әртүрлі болады. Мысалы, өзен кен орнындағы мұнайда 30 % парафинді құрайды; парафині аз мұнай нөлге жақындайды.

Сұйық көмірсутекте парафиндердің еруі мұнайдың температурасымен анықталады. Суыту кезінде парафиндердің кристалдануы көрінеді және температураның төмендеуі кезінде оның жылдамжығы жоғарлайды.

Парафиннің кристалдарының ішінде сұйық фазасы орналастырылған көлемдік структуралық клеткалар құрайды.

Қату температурасы физикалық тұрақты болып саналмайды, ол мұнайдың құрамымен оның тасымалдау кезіндегі дайындау шартына байланысты.

1.2 Мұнайдың реологиялық қасиеті

Жоғары тұтқырлы мұнайдың реологиялық қасиеті оның құрамына байланысты.

Жалпылай алғанда үш фазалы.

Мұнай күрделі көп компонентті аймақты болып келеді. Қабаттан шығарылған мұнай дегазацияға ұшырайды. Бұл негізінде газ сияқты зат (көмірсутекті газ, азот, көмірқышқыл газ) бөлінеді.

Парафинді, нафтенді және көмірсутекті ароматты, смолалар және асфальгендер – мұнайдың негізгі құрамы болып табылады. Кен орнына байланысты компоненттің өзара қатынасы өзгереді, сәйкесінше осыған байланысты мұнайдың жылу физикалық және реологиялық сипаттама өзгереді. Ньютон сұйығының тұтқырлығы мынаған байланысты анықталады.

$$\tau = \frac{F}{\omega} = \eta \frac{dv}{dn} \quad (8)$$

Мұнда τ - үйкелу күшінің кернеуі;

F – қозғалыс кезіндегі сұйық қабатының арасындағы күш;

ω - қабаттар алаңы;

v - қабаттар қозғалысының жылдамдығы;

η пропорционалды коэффициентті ішкі үйкеліс немесе ньютон бойынша сұйық тұтқырлығын анықтайды.

n – қозғалысқа қиылыстыратын бағыт.

Егер η коэффициентті температураға байланысты болса, онда η динамикалық тұтқырлық деп аталады; динамикалық тұтқырлықпен тығыздық арасын кинетикалық тұтқырлық анықтайды.

Жоғары тұтқырлы мұнай және мұнай өнімінің температурадан тәелділігін баяндау үшін көп жағдайда келесі формулалар колданылады.

Вальтер
$$\lg (\lg (\nu + 0.18 * 10^{-4})) = a + b \lg (T + 273),$$

Фогель-Фульчера –Таммана
$$\nu = \alpha_2 \exp \left(\frac{b_1}{T - c_1} \right),$$

Фролова
$$\nu = \alpha_2 \exp \left(- \frac{b_2 \dot{O}}{1 + c_2 \dot{O}} \right),$$

Панченкова-андраде	$v = \alpha_3 \exp\left(\frac{b_3}{T}\right),$	
Фролова - Рейнольдса	$v = \alpha_4 \exp[-u(T - T_{\alpha_4})],$	(9)
Бачинского – Мак - Леода	$v = \alpha_5 \left(\frac{\dot{O}_{\alpha_5} + b_5}{T + b_5}\right),$	
Рамайя	$v = \exp\left(\alpha_6 + \frac{b_6}{T}\right),$	

Мұнда α_1 - α_6 , b_1 - b_6 – эксперименталдық берілгендер арқылы анықталатын коэффициенттер.

Практикалық есептер үшін тұтқырлықтың температурадан тәуелділігін таңдау ең біріншіден экспериментальдық және есептік жолдармен салыстырғандағы нәтижесі және α , b коэффициенттік мүмкіндігін анықтауға қызмет етеді

Өзен мұнайының тұтқырлығын тура мөлшерде формула түрінде жазғанда

$$v = v_0 \exp(-\alpha_0 T), \quad v_0 = 0.281 \cdot 10^{-3}, \quad \alpha_0 = -0,049 \quad (9^*)$$

Мұндай және мұнай өнімінің тұтқырлығы аддитивті қасиетін қолдана алмайды, өйткені тұтқырлықтың қоспасын оның орташа арифметикалық тұтқырлығымен есептеу керек.

Кадмера формуласында алуға ең басты жақсы нәтиже мүмкіндік береді.

$$v = v_1 > v_2 \quad (10)$$

Мұнда v_1 , v_2 – компоненттің тұтқырлықтары
Нақтыланған түрде тұтқырлық

$$v = \frac{\alpha A + b B - v(A - B)}{100} \quad (10^*)$$

Мұнда α , b , ($\alpha + b = 100$) – компонентті қоспаларының проценттік мөлшері;

A , B – оВУ – дағы сәйкес тұтқырлықтардың болуы, $A > B$;

γ – эмпирикалық коэффициент.

Жұмыста белгілі бір тұтқырлық компонент бойынша бинарлы қоспалардың кинематикалық тұтқырлықтарын анықтайтын сұрақтар қарастырылады.

Қозғалту кернеуі заңға бағынбайтын сұйықтарды ньютондық дейді, және де олардың жалпы тәртіптері Бакли-Гершельге тәуелді болуы мүмкін.

$$\tau = \tau_0 + k \left(\frac{dv}{dr} \right)^n \quad (10^{**})$$

Мұнда, k – тұтқырлықты сипаттайтын коэффициент;

n – Ньютондық ($n < 1$) сұйықтықтың тәртібінің өшірілу көрсеткіші;

r – құбыр радиусы.

$\tau < \tau_0$ болған жағдайда сұйық қатты күйде жүреді, ал $\tau > \tau_0$ болғанда ағымдар Ньютон заңына бағынады.

Зерттеулер кезінде жоғары тұтқырлы мұнайларға жоғары температура болғанда $\tau_0 = 0$, ал қисық ағымды былай қабылдайды.

$$\tau = k \left(\frac{dv}{dr} \right)^n \quad (10^{***})$$

Мұнда $n = 0,95$ және $k = \eta$

Бұдан қортындылай келе ньютондық құрылым әлсіз көрсетіледі және сұйықтықты Ньютондық деп санайды.

$\tau_0 = 0$ және $0 < n < 1$ болған жағдайда псевдопластикалық деп қараймыз. Мысалға, қазіргі жағдайда жоғары мөлшерде механикалық қоспасы бар төмен тұтқырлы мұнайлар жатады.

Егер $\tau_0 \neq 0$ және $n = 1$ болса, онда ағым мына шартта $\tau > \tau_0$; ал $\tau < \tau_0$ интервалында структура жаппай бұзылу жүреді, одан кейін сұйық қарапайым ньютон сияқты жүреді.

Бұндай сұйықтық жүрісін Шведова –Бингама теңдеуімен жазылады.

$$\tau = \tau_0 + \mu \frac{dv}{dr} \quad (11)$$

ал сұйықтар жоғары пластиналы немесе бингамовтықтар деп аталады. Жоғары температурада қататын мұнай және мұнай өнімдері осы сортты ньютондықтың сұйықтықтарға жатады.

$\tau = 0$ және $1 < n < \infty$ болған жағдайда сұйықтар дилатантты деп аталады, оларға кернеу қозғалысының градиенттен тәуелділігі сипаттама- сының жылдамдығы. Мысалы ретінде дилатантты сұйықтықтарды үлкен концентрациялы қатты бөліктер немесе крахмальды клейстерлерді суспенцияға аударуға болады.

Анықталған ньютондықтық сұйықтықтың тұтқырлығына аламыз

$$\eta = \frac{\tau}{\frac{dv}{dr}} \quad (11^*)$$

Жоғары пластиналы мұнайлар;

$$\mu_{\text{eff}} = \mu_0 + \mu, \quad (11^{**})$$

$$\mu_0 = \frac{\tau_0}{\frac{dV}{dr}},$$

(11^{***})

$$\mu_{\text{eff}} = \frac{\tau}{\frac{dV}{dr}},$$

Мұнда μ_{eff} - эффектілі тұтқырлық;

μ_0 - структура құрайтын эффектілі тұтқырлықтар, ол дегеніміз берілген мұнайдың қатты парафині жоқ болған жағдайда алады.

Ондай болса, тұтқырлық пен кернеулердің қозғалысына жалпы алғанда температурамен жылдамдық қозғалысы әсер береді.

Тұтқырлықтың қысымға елеулі әсер етуін 300 атм. – нан басталатынын, зерттеулер көрсетті.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Жоғары тұтқырлы мұнайды қыздырып айдау әдісі.

Магистральдық мұнай құбырларының жұмыс тәжірибесі белгілі бір жағдайларда олардың жылу жағдайлары мұнай сорғы станцияларындағы мұнайдың қыздыруына айтарлықтай дәрежеде байланысты: сақтау және негізгі сорғыштар, кептіргіштер, технологиялық байланыста мұнай сорғы станциялары, өлшеу қондырғылары. Сонымен қатар, ірі диаметрлі мұнай құбырлары үшін мұнайды май айдау стансаларында мұнай жылуы құбырдың ұзындығы бойынша мұнай ағынының температурасын арттырудың негізгі себебі болып табылады. Сондықтан, магистральдық құбырлардың жылулық сипаттамаларын есептеу кезінде мұнай құбырының желілік бөлігінде қоршаған ортаға және фрикциялық ыстыққа жылу беруді ескере отырып, мұнай сорғы станцияларында мұнайдың қызуын ескеру қажет. Мақалада негізгі сорғыдағы жылу майының температурасын есептеу әдісі ұсынылған.

Термодинамиканың бірінші заңының теңдеуі қаралатын жүйеде сұйықтық (мұнай) - сорғы - қоршаған орта келесі түрде жазылуы мүмкін (П.М. Тугунов, А.Л. Самсонов, 1979 ж.)

$$q = u_2 - u_1 + p_2 V_2 - p_1 V_1 + l_T + \frac{w_2^2 - w_1^2}{2} + g(H_2 - H_1) \quad (2.1.1)$$

мұнда q - сорғының ағым бөлігіндегі үйкеліс күшіне байланысты сұйықтықпен алынған жылу, қоршаған ортаға жіберілген жылудан; u_1, u_2 - сұйықтықтың ішкі энергиясы тиісінше сорғының кіріс және шығыс бөлігінде; p_1, p_2 - сұйықтықтың қысымын, тиісінше, сорғының кірісінде және шығысында; V_1, V_2 - сұйықтықтың тиісті көлемін тиісінше сорғының кіріс және шығыс бөлігінде; l_T - сорғының сұйықтық ағыны бойынша жасаған техникалық жұмыстары; $g(H_2 - H_1)$ - ағынның ықтимал энергиясы.

Потенциалды және кинетикалық энергия ағымының $u + pV = i$ өзгерістеріне қарамай термодинамикалық қатынасын ескере отырып, келесі формуланы аламыз:

$$q = i_2 - i_1 + l_T, \quad (2.1.2)$$

онда i_1, i_2 сұйықтықтың энтальпиясы болып табылады, тиісінше, сорғының кірісінде және шығысында.

Термодинамиканың бірінші заңы ретінде келесі формула ұсынылуы мүмкін:

$$q = i - i - \int_{P_1}^{P_2} V dp \quad (2.1.3)$$

мұнда V - сұйықтықтың нақты көлемі.

1-ші және 2-ші формулаларды біріктірген жағдайда, l_T техникалық жұмысы төмендегі формулада анықталады:

$$l_T = - \int_{P_1}^{P_2} V dp \quad (2.1.4)$$

Біздің жағдайда сорғы $dp > 0$, сондықтан $- \int V dp < 0$

q параметрі механикалық энергияның диссипациясына және сұйықтықтың қоршаған ортаға берген жылуына байланысты алынған жылу арасындағы айырмашылық ретінде ұсынылуы мүмкін, сорғының капсуласының беті арқылы өтеді.

$$q = \frac{N_H - N_P}{\rho Q} - kH(t_{cp} t_0) = \frac{V \Delta p}{\eta} (1 - \eta) - kF(t_{cp} t_0) \quad (2.1.5)$$

мұндағы N_H , N_P - сорғының тиісті жұмсалған және пайдалы қуаты; \square сұйықтың тығыздығы; Q - сорғының ағыны; k - жылу берудің жалпы коэффициенті; $t_{cp} = (t_1 + t_2) / 2$ - сорғыдағы майдың орташа температурасы (бірінші жақындаған кезде ол майдың температурасына тең болуы мүмкін); қоршаған орта температурасы; $-P$ - дифференциалды қысымның төмендеуі; \square - cr ; F - сорғы корпусының беті.

Энтальпияға арналған термодинамикалық қатынасты пайдалана отырып 4-ші және 5-ші формуланы 2-ші формулаға қоямыз,

$$d_i = C_p dT - \left[T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p - V \right] dP = C_p dT - C_p D_i \quad (2.1.6)$$

$$D_i = \frac{1}{C_p} \left[T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p - V \right] \quad (2.1.7)$$

Бұл жерден сорғыдағы сұйықтықты қыздыруға арналған формуланы аламыз

$$\Delta T = D_i - \Delta p + \frac{V_{cp} \Delta p}{C_p \eta} (1 - \eta) - \frac{kF(t_{cp} - t_0)}{C_p} + \frac{V_{cp} \Delta p}{C_p} \quad (2.1.8)$$

мұнда T - температура, C_f - мұнайдың ерекше жылуы.

Joule - Thomson мұнайға арналған коэффициент келесі формула бойынша есептеледі:

$$D_i = - \frac{V(1 - \alpha T)}{C_p} \quad (2.1.9)$$

мұнда αT - жылу кеңейту коэффициенті.

Сорғыдағы сұйықтықтың адиабаталық қысылуын есепке алмастан, негізгі сорғыдағы мұнайдың жылумен сандық бағалауы қызықтырады.

Мысал ретінде келесі деректерді аламыз: магистральды насос НМ 10.000-2.10, $\Delta p = 20,6 \cdot 10^5$ Н/м², $\eta = 0,81$ %, мұнайдың тығыздығы $\rho = 860$ кг/м³, $C_p = 2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), $D_i = - 0,043 \cdot 10^{-5}$ (К·м²)/Н.

Адиабаталық сығылуды ескермегенде:

$$\Delta T = \frac{V \Delta p}{C_p} \cdot \frac{1 - \eta}{\eta} = \frac{20,6 \cdot 10^5}{860 \cdot 2 \cdot 10^3} \cdot \frac{1 - 0,81}{0,81} = 0,28 K \quad (2.1.10)$$

бұл процесс үшін

$$\Delta T = -0,043 \cdot 10^{-5} \cdot 20,6 \cdot 10^5 + \frac{20,6 \cdot 10^5}{860 \cdot 2 \cdot 10^3} + 0,28 = 0,60 K \quad (2.1.11)$$

Бұл әдіс арқылы мұнайды қыздырып айдау қаншалықты тиімді екендігі анықталды.

2.2 Өзгеде әдістерге қысқаша шолу.

2.2.1 Көмірсутекті араластырғыштармен парафинді мұнайды айдау

Біздің Республикамызда жоғары температурада қататын көміртекті араластырғыш қоспасы бар парафинді мұнайды айдау қолданылады.

Көмірсутекпен араластырылған парафинді мұнайдың мөлшерлі кейбір жағдайда оның реологиялық қасиетін көп мөлшерде жақсаруына көмектеседі.

Араластырғыш ретінде төменгі тұтқырлы мұнайды қолданған орынды. Егер кәсіпшілікте парафинисті және төменгі тұтқырлы мұнай табылса, онда оларды құбыр өткізгіштің басты аймағында қосып тасымалдаған жөн.

Жоғарғы парафинді мұнай мен төменгі тұтқырлы қосқанда айдау арзандап қанақоймай, сонымен қатар өндірілген мұнайды қолданғанға тиімді. Өртүрлі мұнайдықосқанда өртүрлі жағдайда алдын-ала анықталған мұнай қоспасының құрамын алуға болады, бұл мұнай құбыр өткізгіштің жұмысын тұрақтандыруға және мұнай өңдеу зауыт орнатуға көмектеседі. Және де кейбір кезде мұнайларды араластыру олардың сапасын жақсартады. Осылайша жоғары парафинді, не аз күкіртті мұнайдың аз парафинді не жоғары күкіртті мұнаймен араласуы орташа мөлшердегі парафин мен күкірт арқылы мұнай қоспасын алуға мүмкіндік береді. Мысалы бұған жоғары парафинді Мангышлак мұнайы жатады. Мұнда мұнай қыздырылған күйде Куйбышев қаласында айдалады. Онда жартысы өңделерінде, ал жартысы Поволжьядағы аз тұтқырлы күкірт ымен араласады және «Дружба» құбырөткізгіш жүйесіне жеткізіледі.

Көмірсутекті араластырғыштың механизмдік қозғалысын келесі түрде түсіндіруге болады. Біріншіден, араластырғышты парафинді мұнайға қосқанда қоспадағы парафин концентрациясы азаяды. Екіншіден асфальт-смола заты құралған аз тұтқырлы дың араластырғышы ретінде қолданылады. Соңғысы депресаторлар мұнайда парфинді клаткалы құрылымдар құруға кедергі жасайды және онымен қоймай қоспаның тиімді тұтқырлығы мен температуралық қатуын төмендетеді. Осыған қарап парафиннің ерігіштігі көп жағдайда араластырғыштық құрамына байланысты екенін көреміз. Және де қоспаның температурасы төмен болған сайын, араластырғышты қосқан кезде парафинді мұнайлардың реологиялық құрамы жақсара түседі.

Мұнай қоспасының реологиялық құрамына мұнайларды араластыру тәсілі де әсер береді. Төмендегі қоспа алу үшін мұнайдың араласуы тұтқырлы компоненті қату температурасынан 3°C - 5°C жоғары болатын кезде болады. Қолайсыз жағдай кезінде араластырғышты тиімді қосуы көп мөлшерде төмендейді және де мұнайда қабаттану жүруі мүмкін.

2.2.2 Айдау алдында демульгаторларды пайдалану арқасында жоғары тұтқырлы мұнайдың тұтқырлығын төмендету

Адамзат дамуының қазіргі кезеңінде мұнай мен мұнай өнімдерінің рөлін төмендету мүмкін емес. Күнделікті өмірде бізді қоршаған орасан зор объектілер мұнай өндіру және тазарту өнімдері болып табылады. Қазіргі кезде мұнайды өндіруші ретінде мұнайдан өндірілген отынның нақты баламасы жоқ.

Мұнай дайындау процесі өндіріс - тасымалдау - өңдеу тізбегінде ең маңызды болып табылады. Өндіріс кезінде мұнайдың сапасы, оның өзіндік құны және, ең алдымен, мұнай өнімдерінің сапасы осы процестің ең жоғары деңгейіне байланысты. Іс жүзінде практикада жоғары тұрақты эмульсиялар, мысалы, мұнайдағы су, көбінесе мұнай жабдықтарын пайдалану кезінде қалыптасады. Алынған эмульсиялар тұрақтылығы әртүрлі болуы мүмкін: бірнеше секундтан бірнеше жылға дейін. Мұндай әртүрлі агрегаттық тұрақтылық: мұнайдағы әртүрлі термодинамикалық процестер, электрлі қос қабатты қалыптастыру, эмульсияланған судың қасиеттері, майдың тығыздығы мен тұтқырлығы және басқа да бірқатар жағдайлармен анықталады. Мұнай эмульсияларының табиғи тұрақтандырғыштарына табиғи «беттік белсенді заттар» (парафиндер, шайырлар, нафтендер және басқалары) жатады. Олардың рөлі кварцты, сазды, тұзды кішкене тоқтатылған бөлшектерді қосады. Тұрақты мұнай эмульсиялары жабдықтың жұмысын едәуір қиындатады (сорғы қондырғыларының тиімділігі төмендейді, сұйықтық қысымының жоғарылауы электр қозғалтқыштар мен құбырларға жүктемені айтарлықтай арттырады, құрал-саймандар едәуір коррозиялық тозға ұшырайды). Бұл проблема арнайы химиялық реагенттерді - демульгаторларды пайдалану арқылы шешіледі.

Демульгаторлар су мен майдан жасалған эмульсияларды тұрақты жою үшін қажетті арнайы реагенттер болып табылады. Мұнайды тұзсыздандыру және дегидратациялаудағы демульгатордың рөлі эмульсиялық бөлшектердің беткі қабатына ену және онда бар табиғи тұрақтандырғыштарды ауыстыру немесе ауыстыру болып табылады: асфальт және басқа да табиғи «беттік белсенді заттар». Осылайша, демульгаторлар бетінің кернеуін өзгертеді, ал микроэмульсия бұзылады. Мұнай мен судың облигацияларын бөліп алу және оларды кейіннен жойылу процесі демульфиция деп аталады. Мысалы негізінде төмендегі демульгаторларды пайдалану арқасында жоғары тұтқырлы мұнайдың тұтқырлығын төмендету

1. Оксидэтилендифосфонды қышқылы $C_2H_8O_7P_2$
2. Нитрилотриметилфосфонды қышқылы $C_3H_{12}NO_9P_3$

2.2.3 Мұнай және мұнай өнімдерін қыздырып айдау

Жоғарғы және жоғары температурасында қататын мұнай және мұнай өнімдерін қыздырып айдау. Бұл өнімдерді құбырөткізгішпен тасымалдауды ең кең таралған тәсілі болып табылады. қыздырылып айдалатын мұнай құбырөткізгішін «ыстық» деп атайды.

Мұнайды станцияларда немесе бүкіл құбыр өткізгіш трасса бойында қыздыруға болады.

Біріншіден ең кең таралған ыстық құбырөткізгіш вариантынан 3 түрлі станция құбырөткізгіш орнатылады. Жылытқыш сорапты, мұнда қыздыруы ғана емес, өнімді айдау операциясы орындалады, жылытқыш (жо), мұнда тек қана қыздыру орындалады, сорапта тек қана өнімді айдау жүреді.

Өнімді қыздыру резервуарлардағы (БАС-ға) ирек түтікті жабдықтармен немесе секционды булы қыздырғыштармен, сол сияқты булы немесе отты (пеште) қыздырғыштермен (барлық станцияларда) өндіріледі.

Екінші варианта мұнай құбыр өткізгішінің қасына жылу тасығыш (ыстық су немесе бу) ысытқыш құбырөткізгіш спутник төселеді. Қыздырғыштың бұл вариантын электр энергиясы көмегімен орындауға болады.

Ыстық құбырөткізгіштердегі жылу жоғалтуды қысқарту құбырға жылу изоляцияланған жамылғыны қондырумен табысқа жетеді.

Қазіргі уақытта тұтқыр және жоғары қайнатылған майлар мен мұнай өнімдерін құбырды тасымалдаудың ең кең тараған тәсілі - олардың жылуды сорғысы. Жоғары парафинді және тұтқыр қыздыру майларын соруға бірнеше нұсқа бар. Қысқа құбырлы мұнай құбырлары үшін құбырды жылыту түрлі жолдарда кеңінен қолданылады. Егер мұнай өнімдерін нығайтуға арналған бу мен құбыр бір бағытта жүрсе, онда жол жылытқышымен сорғы жасау мүмкін болады. Құбырларды құбырдың ішіне салу немесе құбырдың ішіне орналастыру және оларды жылу оқшаулағышпен жабу үшін, жолдық буды жылыту жүйесі бар. Осы жүйедегі мұнай әртүрлі жағдайларда және кез келген уақытта айдалады. Әрине, бұл әдіс магистральды құбырлар үшін күрделілігі, жоғары құны және техникалық мүмкін болмағандықтан пайдаланылмайды. Электр жылуы тұтқыр майларды жылыту үшін кеңінен қолданылады: индукциялық жылу; құбырды тікелей электрлік жылыту; кабельдер немесе жылыту таспалары бар қыздыру). Жылу тасымалдағыштармен (ыстық су, бу) салыстырғанда, электрлік жылу тиімдірек, кең қуатты басқару (үзіліссіз жұмыс), орнатудың қарапайымдылығы, жинақы болуы. Құбырдың электрлік жылытуы құбырдың оқшауланған бөлігіне 50 В аспайды. Бұл әдісті қолдану шектеулі, себебі жылытылатын аймақ барлық жағынан электр қорғалған болуы керек. Сондықтан, жер асты құбырлары үшін оны ағымдық ағып кету салдарынан қолдану мүмкін емес. Негізінен құбырдың сыртқы бетінен салынған кабельдер немесе таспалар түріндегі ең көп таралған қыздыру

элементтері. Олардың қуаты 1 м құбыр үшін 100 Вт құрайды. Жылыту кабельдерінің жетіспеушілігі - периметрдің айналасындағы құбырдың біркелкі емес қызуы, бұл кабельде жоғары температураны ұстап тұру қажеттілігіне әкеледі. Жылыту кабелімен тұтынылатын қуат 4000 кВт-қа жетеді, ал қызған ұзындығы шамамен 13 км құрайды. Бұл әдіс магистральдық құбырлардағы мұнайдың үздіксіз қызуы үшін пайдаланылмайды. Қыздыру қысқа құбырлар үшін үлкен үлестірім құбырды сыртқы бетінен жылу сыйымдылығын қамтамасыз ететін электрлік жылытқыш таспаларды алды. Құбырлардағы мұнайдың электрлік жылытуының барлық түрлері апаттық немесе жоспарланған сорғы станцияларында мұздатылған майды жылыту және сорғыға қайта қосу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Жылу шығынын азайту үшін танктер жиі термикалық түрде оқшауланады. Олар жылытқыштармен жабдықталуы керек. Сорғыларды жылытқыштар арқылы сорғымен жылжытады, олар әдетте сақтау және жұмыс сорғылары арасында орнатылады, бұл жылу алмастырғыштарды оңай шығаруға мүмкіндік береді, өйткені сақтайтын сорғылардың қысымдары аз. Алдын ала жылытқыштар арқылы жылыну температурасы жылыну температурасынан жоғары температураға дейін жылытатын және температураның қажетті температураға жету үшін суық ағынмен араластырылған температураға дейін көтерілетін, барлық сорғылық майлардан өтуге болады. Жылу алмастырғыштардан кейін мұнай ағыны сорғы станциясының негізгі сорғыларына түседі және олар негізгі сызыққа сорылады. Мұнай құбыр арқылы жылжитқан кезде, ол тұтқырлықты арттырады және, демек, үйкеліс шығындарын арттырады.

Мұнай құбырына немесе арнайы жылу алмастырғыштарға құйылмай тұрып, оны қыздыруға болады. Алайда, резервуарларда қыздыру тек мұнайдың белгілі бір сыйымдылығымен соруға мүмкіндік беретін температураға дейін жүзеге асырылады. Өйткені, бастапқы жылу температурасына дейінгі резервуардағы жылу майы қоршаған ортаға үлкен жылу шығынын және ең жеңіл (ең құнды) май фракцияларының жоғалуына байланысты іс жүзінде мүмкін емес. Танкілердегі май құбырлы жылу алмастырғыштармен қызады. Бу, кейде ыстық су немесе ыстық май салқындатқыш ретінде пайдаланылады. Сұйық салқындатқыш бойымен ыдыстың төменгі жағында орналасқан конденсатты алу және резервуардағы мұнайдың бүкіл массасын жалпы жылытуды қамтамасыз ететін стационарлық секциялық жылытқыштар қолданылады.

2.2.4 Гидро-динамикалық кавитация әдісі арқасында мұнайдың тұтқырлығын төмендету

Кавитациялық құбылыс кезінде мұнай эмульсияларының ағындарында көпіршіктердің пайда болуын кавитациялық әсерді айтады. Тұтқырлықты азайтудың ең тиімді әдістемесі гидродинамикалық кавитатормен кавитациялық емдеуді қолдану және қоспаларды қосудың күрделі әдісі болып табылады.

Егер қысымның төмендеуі, тамшылы сұйықтық ағынындағы жылдамдықтың артуынан пайда болса, онда кавитацияны гидродинамикалық кавитация деп, ал өте қарқынды акустикалық толқындардың өтуі салдарынан болса, онда кавитацияны акустикалық кавитация деп атайды. Гидродинамикалық кавитация Реал сұйықтықтарда әрдайым газдың не будың ұсақ көпіршіктері болады. Олар сұйықтық ағынымен бірге қозғала отырып, қысымның $p < p_{кр}$ болатын аймағына түседі. Сөйтіп, олар тепе-теңдік қалпын жоғалтады да, өз көлемін шексіз өсіре алатын қабілетке ие болады. Бұл көпіршіктер ағынмен бірге қозғала отырып, кризистік қысымнан жоғарырақ қысымы бар аймаққа өтеді. Мұнда олардың көлемі кішірейеді. Сөйтіп, аққыш пішінді денелердің маңында қозғалған көпіршіктерге толы, айқын шекарасы бар “кавитациялық аймақ” түзіледі. Бұл аймақ қысымның жері бар, шыны құбырдағы сұйықтық ағысын бақылау арқылы оңай аңғарылады. Жылдамдығы төмендеу аймаққа келген көпіршіктің көлемі кенет кішірейіп, жарылғанда гидравликалық соққыға ұқсас дыбыс импульсі пайда болады. Дыбыс импульсі көпіршік ішіндегі газ аз болған сайын күштірек шығады. Егер аққыш пішінді денелердің маңында кавитациялық тесіктер (каверна) болса, онда бірнеше рет қайталанатын соққы салдарынан дененің (су турбинасы қалақшалары, кемеңің еспе қалақшалары, т.б.) беті мүжіліп, бүліне (кавитациялық эрозия) бастайды. Гидродинам. Кавитация құбылысы әр алуан химиялық, электрлік және электрмагниттік әсерлердің тууына себепші болады. Кейбір ғылым-зерт. жұмыстарының барысында гидродинам. құбыр ішіндегі цилиндрді айнала ағу салдарынан пайда болған кавитацияға электр және магнит өрістері әсер ететіндігі де байқалады.

Механикалық өзара әсер принциптеріне негізделген ұсатушылар дамудың барлық шегіне жетті, көптеген салаларда аппараттар мен үрдістердің дамудың негізгі тенденциясы турбулентті, кавитациялық, вихрлық (құйындық), қабықты физикалық- химиялық айналуының интенсификациясына бағытталған және габариті кішкене құрылғылардан жоғарғы гомогенді субмикронды супсензия, эмульсия, ұнтақтар шығарылады.

Мұндай үрдістерді осындай әдістермен жүзеге асыру өнімділік пен өзіндік жағынан ғана тиімді емес және технологияны түбегейлі өзгертуге, кейде жаңа құралдар табуға мүмкіндік береді. Кавитациялық технологияны құру мен қолданудың шешуші факторларына жататындар:

- соңғы өнімнің микронды және субмикронды дисперсиялығы;
- майдаланатын материалдардың бөліктеріне интенсивті (0,1-5 мкм);
- физикалық-механикалық әсері, соның нәтижесінде белсенді-зарядталған жағдайда болуы;
- майдаланатын материалдарды гомогенизациялаудың интенсивті әдістері (кейде бірнешеу) араластыру, массаның жылу алмасуы;
- жаңа сапалы интенсивті физикалық-химиялық айналдыратын активті-зарядталған материалдарды қолдану, олар келесілерді құруға мүмкіндік береді:
- белгілі материалдарды жаңа әдістермен;
- белгілі материалдарды жаңа қасиеттерімен;

- жаңа материалдарды жаңа қасиеттерімен.

Кавитация дегеніміз бу және газ толтырылған қуысты жасау немесе сұйықтағы қысымды төмендете отырып қанық буға жеткізу. Қуыстағы газ және будың ара қатынасы әртүрлі болуы мүмкін. Бу немесе газдың шоғырлануынан тәуелді оларды булы немесе газды деп атайды.

Қанық бу қысымын алу сондай-ақ сұйықты қайнату немесе вакуумдеу арқылы жүзеге асатынын ескерту қажет. Бірақ бұл үрдістер кавитациядан ерекшелігі шектеулі облысы бар барлық объект бойынша таралады.

Кавитация гидродинамикалық және акустикалық болып бөлінеді.

Гидродинамикалық кавитация катты денеден аққан кезде сұйық ағынында түпкілікті қысымды төмендету арқылы пайда болады, ал акустикалық кавитация сұйық арқылы акустикалық тербелістер өткен кезде пайда болады. Түрлі көздерден бу және газбен толтырылған кавитациялық каверн көпіршік, т.б. деп аталады. Бұл терминдерді қарастырылған жағдайларға сәйкес кавитацияның физикалық мәніне сәйкестігіне қолдануға болады.

Акустикалық кавитация - кавитациялық көпіршіктердің өшуі мен өсуіне байланысты дыбыс толқындарының төменгі тығыздығының энергиясының булануының тиімді құралдарын көрсетеді.

Кавитациялық көпіршіктердің пайда болуының жалпы суреті келесі түрде етілді. Сұйықтағы акустикалық толқындардың қиылу фазасында осы қалдықтың қанық буымен толтырылған қуыс пайда болады. Сығу фазасында ең қысым әсерімен және беттің тартылуымен қуыс жабылады, ал бу оның бөліну шекарасында буға конденсацияланады. Қуыс қабырғалары сұйықта еріген газ диффузияланады, содан соң өте күшті абатикалық қысымға түседі.

Жабылу кезінде газдың қысымы мен температурасы едәуір жоғары мән қабылдайды (кейбір мәліметтер бойынша 1000°C). Қуыс құрылған соң қоршаған сұйықта кеңістікте тез өшетін сфералық екпінді толқындар тарайды. Әдебиеттерде жабылу, аннигиляция, колланс және т.б. терминдер қолданылады, бірақ олардың бәрі бір құбылысты бейнелейді. Көпіршік радиусын K тіп минимумға дейін кеміту үшін немесе қуыс радиусын күту, оның өзгеруі және бірнеше көпіршікке бөлінуі. Сұйықта қуыс пайда болу үшін оның көрші молекулаларын олардың ара қашықтығы екі есе алатындай қашықтыққа жылжыту қажет. Сұйық келесі формуламен өтелетін барынша созылатын кернеуге шыдауы қажет.

$$P=2\delta/R, \quad (2.2.4.1)$$

мұндағы

δ - сұйықтық беттің керілуі;

R - көпіршік радиусы.

Су үшін $R = 2 \cdot 10^{-10}$ м, $P = 1000$ МПа өңделмеген судың кавитациялық беріктігі бірнеше ондаған мегапаскальдан аспайды. Кавитация туындайтын

акустикалық толқындар жиілігі мен шекаралық қысымда төмен. арасындағы Эше Хисығы түрінде берілген қисықта сызықтық емес тәуелділік бар.

Кішкентай көпіршіктер теориялық көрсетілуге сәйкес сұйықта ериді, ал үлкендері — үстіне жүзіп шығады. Өте майда көпіршіктер бетте және майда қағты бәліктердің сызаттарында тұрақталады.

Гидродинамикалық кавитация құбылысы ағынның қысымы кейбір шекті

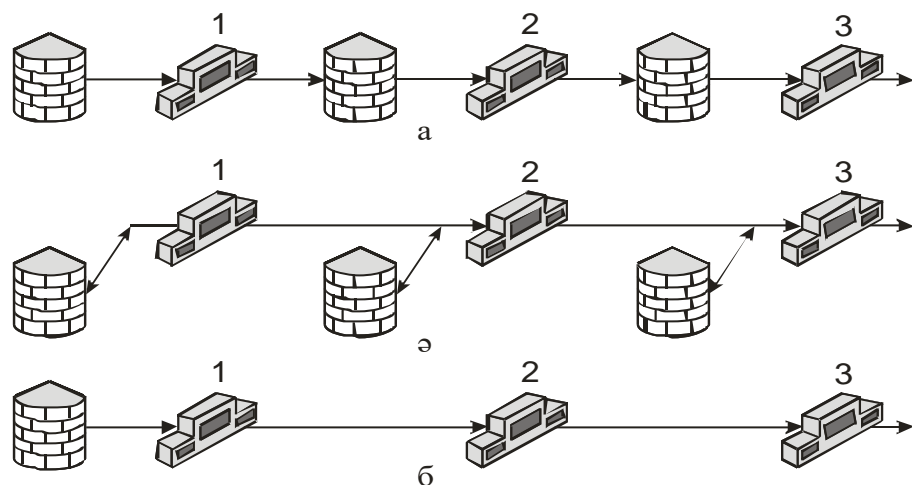
мәнге төмендеген телімдерде пайда болады. Сұйықта кездесетін газ немесе бу сұйық ағынымен қозғала отырып, қысымы шеткіден төмен облысқа түседі де шексіз өсу қабілеттілігіне ие болады. Қысымның төмендеу аймағына өткен соң көпіршіктер кішірейе бастайды. Егер көпіршектерде газ көп болса, онда олардың радиусы минимал болғанда олар қайта қалпына келеді және бірнеше өшетін тербеліс жасайды, ал аз болса, онда көпіршік бірінші циклде толық жабылады. Сонымен айналысынан су ағатын денеде қозғалатын көпіршіктермен толтырылған кавитациялық зона пайда болады.

Егер дене арқылы кавитация туындаған каверна (тесік) ішіне атмосфералық ауа немесе газ енгізілсе, онда каверна мөлшері ұлғаяды. Бұл кезде су буының қанық қысымымен емес, ал каверна ішіндегі газ қысымымен түзілген, кавитация санына сәйкес ағын орнатылады. Мұндай жағдайда өте аз жылдамдықта ең кішкентай мәнге сәйкес келетін ағын алуға болады, яғни кавитация дамуының терең дәрежесі.

2.3 Сораптық бекеттер жайында жалпы мағлұматтар

Сораптық бекеттеріндегі құрал- жабдықтардың құрамы, демек, автоматтандырудың көлемі де мұнай құбыры бойынша мұнай тасымалдау әдісіне байланысты болады.

Магистральды мұнай өнімдерінің құбыры арқылы тасымалдау қабылданған жұмыс схемасына байланысты және қойылған құрал- жабдықтардың мүмкіншіліктеріне байланысты бекет бойынша немесе транзитпен жүзеге асырылуы мүмкін.



1,2,3 – тасымалдаушы бекеттер

2.1-Сурет – Мұнай немесе мұнай өнімін транзит тасымалдау схемасы.

Бекет бойынша тасымалдаған кезде мұнай немесе мұнай өнімі аралық насостық бекеттің резервуарларының біріне түседі де, ол толығымен толмағанша ары қарай тасымалданбайды. Бұл жағдайда мұнай немесе мұнай өніміне оның алдында толтырылған резервуардан тасымалдайды.

Жұмыс істеудің бұл схемасы бойынша құбырдың жұмысы тоқтаусыз болуы үшін әр насостық бекетте екіден кем емес резервуар болуы тиіс.

Транзит тасымалдау кезінде алдағы бекеттің құбырынан сұйық тікелей насостардың кірісіне түседі де, олар арқылы келесі бекетке қотарылады.

Транзит тасымалдаулар келесі схемалар бойынша жүзеге асырыла алады (2.1-сурет):

1) Тасымалданатын сұйық бекеттің резервуарына түсіп, одан насостармен ары қарай тасымалдағанға сорып алынады. Жұмыс істеудің бұл схемасы «резервуар арқылы» тасымалдау деп аталынады (2.1-сурет, а).

2) Тасымалданатын сұйық құбырдан тікелей тасымалдаушы бекеттің насостарының кірісіне түседі. Бұл кезде резервуарлардың біреуі құбырға параллель болып қосылады. Бұл схема «резервуар қосылған» тасымалдау деп аталады (2.1-сурет, ә).

3) Тасымалданатын сұйық тасымалдаушы бекеттің насостарының кірісіне түседі, сонымен бірге барлық резервуарлар не өшірген болады, не тіпті болмайды. Бұл жағдайда «насостан насосқа» тасымалдау схемасы бойынша жұмыс істейді (2.1-сурет, б).

Бекет бойынша тасымалдаулар және «резервуар арқылы» тасымалдаулар буланудан болатын үлкен шығындарға әкеледі, сондықтан қазіргі кезде олар тек ерекше жағдайда ғана қолданылады. Бұл ерекше жағдайлар өнім сортының өзгеруі немесе өтуі (бір құбырмен бірнеше өнімдерді бірізді тасымалдаған кезде) және тасымалданатын мұнайды немесе мұнай өнімін тасымалдау жүрісінде судан, ауадан немесе газдардан тазартқан кезде болады.

«Резервуар қосылған» тасымалдау көбірек жетілген болады. Резервуарлардағы буланулардан болатын шығындар шұғыл азаяды, себебі оларға тасымалданатын

сұйықтың шамалы мөлшері ғана түсіп тұрады. Мұнайдың немесе мұнай өнімінің негізгі бөлігі болса, ол тасымалдау кезінде буланудың шығындары аз болатын құбырда болады.

2.4 Тез қататын және тұтқырлығы жоғары мұнай үшін салынған құрылыстарды автоматтандыру

Тез қататын және тұтқырлығы жоғары мұнай және мұнай өнімдерін айдау көбінесе олардың ысытылуын талап етеді. Сондықтан, мұндай мұнай мен мұнай өнімдерін тасымалдағанға арналған мұнай құбырларының басты бекеттерді автоматтандырғанда, жоғарыда айтылған реттеуді, басқаруды, бақылауды және сигнал беруді автоматтандыру көлемінен басқа, тағы резервуарларда, қыздыру жабдықтарында (пештерде) температураның автоматты реттеу құрылғыларын, және де сипаттаушы нүктелерде орталықтандырылған бақылау және сигнал беру жүйелерін қосып орнатады. Сипаттаушы нүктелер болып келесілер табылады:

- Басты алаңына келетін мұнайдың немесе мұнай өнімінің температурасы. Бұл жағдайда сипаттаушы нүктелердің саны беруші құбырлардың санына байланысты болады.

- Резервуарлардағы мұнай немесе мұнай өнімдерінің температурасы; сипаттаушы нүктелердің саны резервуарлар санына тең.

- Қыздырушы құрылғылардың (жылу алмастырушыларының, пештердің) кірісіндегі және шығысындағы мұнай немесе мұнай өнімінің температурасы. Қыздырушы құрылғы ретінде параллель қосылған жылу алмастырушылары қолданған жағдайда, температура әр жылу алмастырушысының кірісінде және шығысында өлшенеді. Бекеттің айдамалау желісіндегі температура. Резервуарлардағы және жылу алмастырушыларындағы температураны автоматты реттеу сипаттаушы нүктелерде орналастырылған құрылғылардан келетін импульстер бойынша жіберуді, қысымды (қанған будың температурасын өзгертетін оның қысымын өзгерту) немесе термостатикалық конденсат бөлгішмен бөлінетін конденсаттың температурасын өлшеу жолымен орындалады.

- Пеш шығысындағы температураны келесілер арқылы реттеуге болады:

- Температура реттеуішімен басқарылатын реттеуші клапанмен пештің оттығына отынды жіберу бойынша реттеу; отын желісінде жіберілетін отынның қысымын және мөлшерін бақылау үшін расходомер мен манометр орнатылады;

- Екі параметр – отынның жұмсалуды және шығып тұрған отынның немесе мұнай өнімінің температурасы бойынша реттеу, бұл кезде температура реттеуші коррекциялаушы, ал жұмсалуды реттеуші негізгі қызмет атқарады;

- Екі параметр – отынның қысымы және шығатын мұнайдың немесе мұнай өнімінің қысымы мен температурасы бойынша реттеу; отынның жану температурасы бірқалыпты болған кезде қолданылуы мүмкін.

2.5 Жоғарғы тұтқырлы мұнайды тасымалдағанға арналған насостар

Насослар жөнінде қысқаша мәліметтер. Энергия берілген кезде қысым арқылы сұйықты басқа жерге ауыстыра бастайтын гидравликалық машина насос деп аталады. Насостың электр жетегімен және беріліс механизмімен (муфтамен, редуктормен, шкивпен) жиынтығы насостық агрегатты құрайды. Насослардың керекті режимде жұмыс істеуін қамтамасыз ететін, және бір немесе одан көп насостық агрегаттардан, құбырлардан, бекіту мен реттеу арматурасынан, бақылау мен өлшеу аппаратурасынан, және басқару мен қорғау аппаратурасынан тұратын жабдықтардың кешені насостық қондырғыны құрайды. Бір немесе одан көп насостық қондырғылар, жалпы алғанда объектінің жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ететін қосымша жүйелер мен жабдықтар, тұрмыс және өндірістік бөлмелер кіретін ғимарат насостық бекет деп аталады.

Насослар туралы қазіргі заман ғылымы оларды жұмыс істеу принципі бойынша үш негізгі топқа бөледі, олар: қалақты немесе күрек тәріздес (айнала ағу насостары), құйын тәрізді қозғалысты (тарту насостары) және көлемдік насостар (ығыстыру насостары).

Қалақты насосларда энергияны түрлендіру доңғалақ қалақтарын айнала ағып, олардың ағынға күшпен әсер ету процесінде іске асырылады.

Қалақты насослар центрден тепкіш (тарамдалған), диагональ және осьтік (пропеллерлі) болып бөлінеді. Центрден тепкіш насосларда жұмыстық доңғалақтағы сұйық тарамдалған бағыттар бойынша орталық бөліктен сыртқа қарай қозғалады, яғни, сұйық бөлшектері ағынында абсолюттік жылдамдықтың осьтік құраушы бөліктері болмайды. Центрден тепкіш насослардың сору қабілеті аз болады. Сондықтан оларды қосқан кезде сорып алу құбырына және жұмыстық доңғалақтың үстіне әр түрлі әдістерді қолданып сұйық құйылады. Қалақты насослар қазіргі заманға сай электр моторларымен тікелей қосқанға, бу және газ турбиналарын іштен жанатын қозғалтқыштарымен тікелей қосқанға ыңғайлы болады. Қалақты насослар шағындығымен және жеңілдігімен ерекшелінеді.

Қалақты насослардың ПӘК 0,95-0,98 мәндеріне дейін жетеді де, орташа қысымдар аймағында поршеньдік насослардың ПӘК төмен емес болып шығады. Сондықтан төмен және орташа қысымдар кезінде тек қалақты насослар ғана қолданылады. Қазіргі кезде қалақты насосларды жобалау және өндіру әдістері жетілдірілген болғандықтан қалақты насосларды жоғары қысымдар кезінде де пайдаланатын болды. Қалақты, соның ішінде, центрден тепкіш насослар құбырлармен мұнай және мұнай өнімдерін жіберу кезінде, мұнай шығару кезінде мұнай пластына су жіберу үшін, мұнай химиясында жоғары агрессивті және уытты сұйықтарды жіберу үшін кеңінен қолдану табады.

Насослардың негізгі параметрлері. Насослардың негізгі параметрлері болып жіберу, қысым, қуат және жылдамдық коэффициенті табылады.

Жіберу. Насостың нақты жіберуі деп уақыт бірлігінде қысымдық патрубоктен өтетін сұйық мөлшері аталады. Жіберу көлемдік немесе салмақтық тұтыну бірліктерінде берілуі мүмкін. Көлемдік тұтыну Q м³/с не л/с, ал салмақтық тұтыну G кг/с өлшенеді. Салмақтық тұтыну G көлемдік тұтынумен $G = \rho Q$ қатынасымен байланысты болса керек, мұнда ρ – қотарылатын сұйықтың тығыздығы, кг/м³.

Насостың теориялық жіберуі (Q_T , G_T) деп уақыт бірлігінде насостың жұмыс мүшелері оның ішкі арналарында айдайтын сұйық мөлшері аталады. Насостың Q нақты жіберуінің Q_T теориялық жіберуіне қатынасы η_0 насостың көлемдік ПӘК анықтайды, яғни:

$$\eta_0 = \frac{Q}{Q_T}. \quad (2.5.1)$$

Q нақты көлемдің жіберуін өлшеуіштермен, көлемдік санауыштармен өлшейді. Насос қысымы. Насос қысымы H деп насостан өтетін сұйық алып тұратын механикалық энергияның өсімшесін айтады; насос қысымы насос кірісіндегі және шығысындағы қысымдардың айырымы болып табылады, және тасымалданатын сұйық бағанасының метрімен өлшенеді. Сөйтіп, насос қысымын келесі формуламен жазуға болады:

$$H = H_H - H_B = \frac{p_H - p_B}{\rho g} + (z_H - z_B) + \frac{v_H^2 - v_B^2}{2g}, \quad (2.5.2)$$

мұндағы: p_H , z_H , v_H – айдамалау жағындағы ағымның қысымы, белгіленуі және жылдамдығы;

p_B , z_B , v_B – насос кірісіндегі параметрлер.

Қуат. Насостың жұмсалатын P қуаты ватт және киловатпен өлшенеді. Оны анықтау үшін P_{II} пайдалы қуаты белгілі болуы қажет:

$$P_{II} = \frac{Q\rho gH}{102}. \quad (2.5.7)$$

P_{II} пайдалы қуатының P жұмсалатын қуатқа қатынасы насостың жалпы η пайдалы әсер коэффициентін анықтайды:

$$\eta = \frac{P_{II}}{P}. \quad (2.5.8)$$

Жұмсалатын қуат P келесі формуламен анықталады:

$$P = \frac{Q\rho gH}{102\eta}. \quad (2.5.9)$$

Жылдамдық коэффициенті. Жылдамдық коэффициенті қалақтық насостардың салыстырмалы сипаттамасы болып саналады. Ол ұқсас насостар сериясының конструкциялық ерекшеліктерін сипаттайды, және ұқсастық теңдіктерін пайдаланып, берілген жағдайларда жұмыс істеу үшін насостарды таңдауға мүмкіндік береді. η_s жылдамдық коэффициенті немесе салыстырмалы айналу жиілігі деп қысымы 1 метрге жеткен кезде 0,736 кВт қуат тұтынатын

насосың айналу жиілігін айтады. Ұқсастық теориясының теңдіктерін насостар үшін пайдалансақ, келесі формуланы алуға болады:

$$n_s = 3,65n \frac{\sqrt{Q}}{H^{3/4}}. \quad (2.5.10)$$

n айналу жиілігі берілген болған кезде n_s жылдамдық коэффициенті өнімділік Q және қысым H өскен сайын жоғарлайды.

Мұнай кен орындарында мұнайды және мұнай эмульсияларын тасымалдағанға негізінен центрден тепкіш және поршеньдік насостар қолданылады.

Центрден тепкіш насостарда сұйық қозғалысы жұмыстық доңғалақтардың сұйықты айналдырған кезде пайда болатын центрден тепкіш күштердің әсерінің нәтижесінде іске асырылады. Білікке орнатылған қалақтары бар жұмыстық доңғалақ корпустың ішінде айналады, сору патрубогімен доңғалақтың ортасына түсетін сұйық доңғалақпен бірге айналып, центрден тепкіш күшпен сыртқа қарай лақтырылады да, айдамалаушы патрубок арқылы шығып кетеді.

Центрден тепкіш насостар бір доңғалақты (бір сатылы) және бірнеше доңғалақты (бірнеше сатылы) насостар болып бөлінеді. Бірнеше сатылы насостарда алдағы сатылардың әр қайсысы соңынан келетін сатының қабылдауына жұмыс істейді, бұның есебінен насос қысымы үлкееді.

Мұнай өнеркәсібінде көбінесе бір және бірнеше сатылы, НД және НК типті секциялы центрден тепкіш насостар қолданылады

Егер де бір насосың керекті жіберуді немесе қысымды қамтамасыз етуге шамасы келмесе, бірнеше насосың параллельді немесе тізбектей қосылуы қолданылады. Мұнайды бір құбырға тартып шығаратын бірнеше центрден тепкіш насосың параллель қосылуы өте кең тараған.

Центрден тепкіш насостардың келесідей артықшылықтары болады: шағын габариттер, біршама төмен баға, клапандардың және қайталамалы-үдемелі бөлшектердің болмауы, жоғары жылдамдықты қозғалтқыштарға тікелей қосу мүмкіншілігі, механикалық қоспалары бар мұнайды қотару мүмкіншілігі, центрден тепкіш насостармен жабдықталған насосық бекеттерді автоматтаудың ыңғайлығы.

Центрден тепкіш насосқа қозғалтқыш таңдаған кезде, қозғалтқыштың айналу жиілігіне көңіл бөлу керек, себебі центрден тепкіш насостарда қуат, қысым, өнімділік және айналу жиілігі келесі теңдіктермен байланысады:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3}; \quad (2.5.11)$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}; \quad (2.5.12)$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad (2.5.13)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}, \quad (2.5.14)$$

мұндағы M – қозғалтқыш моменті.

Мұнайды және мұнай өнімдерін құбырлық тасымалдауға арналған насостар 6-7 МН/м² қысымдарында жұмыс істей алады. Қысымның шамасы құбырлардың төзімділігімен анықталады. Құбырдың диаметріне байланысты насостардың жіберуі 0,0278-1,15 м³/с (100-4000 м³/сағ) болады. Бір насостық бекеттің жіберу қашықтығы 100 км және одан да жоғары болады. Кәсіпкершіліктер арасында шикі мұнайды тасымалдау үшін кіші жіберуі бар насостар қолданылады. Магистральды мұнай құбырлары үшін ең ысырапсыз қондырғы болып екі немесе үш насостардан тұратын агрегат болып табылады. Ең көп тараған центрден тепкіш насостарының негізгі техникалық мәліметтері 1-кестеде келтірілген:

2.5.1-Кесте

Центрден тепкіш насостардың техникалық мәліметтері

Насос маркасы	Жіберуі м ³ /сағ	Қысымы, м	Электрлі қуаты, кВт	Айналу жиілігі, мин ⁻¹	Массасы, кг
Бір сатылы бақылау насостары					
1,5-К	6-14	20,3-14	2,2	2900	60,5
2К-6	10-30	34,5-24	4	2900	78
3К-6	45	54	20	2900	301
3К-9	30-54	34,8-27	7	2900	141
4К-6	90	87	55	2900	496
НК типті насостар					
НК-65/35	65-35	7-24	13-90	3000	80-200
НК-200/120	200-180	7-21,0	35-180	3000	100-300
НК-560/335	560-335	7-30	100-600	3000	200-700
МС типті бірнеше сатылы секциялы насостар					
3МС-10×2	34	46	7	1950	185
3МС-10×3	34	69	10	2950	213
3МС-10×4	34	92	14	2950	241
3МС-10×5	34	115	17	2950	269
4МС-10×2	60	66	17	2950	220
4МС-10×3	60	99	25	2950	254
4МС-10×4	60	132	33	2950	280
4МС-10×5	60	165	42	2950	324
Бірнеше сатылы мұнай насостары					
8НД-9×2	150-180	95-140	29	1500	1837

8НД-9×3	200-250	210-305	45	1500	3370
8НД-10×5	300	420	500	2950	3492
8МБ-9×2	400	300	400	3000	1875
14Н-12×2	1100	370		3000	4900

Қазіргі уақытта мұнай тасымалдаушы бекеттерінің центрден тепкіш насостарының жұмыс істеу режимдерін шапшаң басқару үшін реттелетін электр жетегін пайдалану күннен-күнге өсуде. Айналу жиілігі бойынша реттелетін насос электр жетегін ендіру мұнай тасымалдаушы бекеттерінің технологиялық параметрлеріне байланысты жұмсалатын қуатты берілген қуаттың жартысына дейін төмендетуіне мүмкіндік береді. Насостық агрегаттың өнімділікті реттеу режимінде реттелетін электр жетегін қолдану, берілген қысым мен жіберуге сәйкес агрегаттың айналу жиілігін тиімді ұстап тұруына жағдай жасайды. Мұнай тасымалдаушы бекетінің өнімділігін басқару жүйесін бүкіл магистральді автоматты басқару жүйесіне қосу мүмкіндігі де болады.

3. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Экономикалық тиімділік көрсеткіштері

Халықаралық жобалар негізделу практикасы бірнеше жалпылама көрсеткіштерді қолданады, олармен қаражат салымдарының мақсатқа лайықтылығы тандалады. Оның ішінде:

- ағымды таза бағасы;
- кірістің ішкі мөлшері;
- капиталды салымдардың өтелім периоды;

Таза ағымды көрсеткіші (*Net Present Value of Discounted Cash Flow-NPV*). Келтірілген таза баға (кірістің таза келтірілген шамасы) келешектегі кіріс ағыны (тиімділік) келтірілген ағымды бағасы мен жоба қызметінің барлық өмірінің кезеңіне және іске асырудағы келешектегі шығын ағынының ағымды келтірілген бағасымен арасындағы өзгешеліктермен анықталады:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - C}{(1+i)^t} \quad (3.1.1)$$

мұнда: NPV- келтірілген таза баға; $R_t - t_{\text{жыл}}$ ішіндегі жобадан кіріс (тиімділік); $C_t - t_{\text{жыл}}$ ішіндегі жобаға шығатын шығын; i – дисконт мөлшерлемесі; n – жоба өмір кезеңінің жыл шамасы.

Тиімділіктің ішкі коэффициенті (Internal Rate of return - IRR) немесе ішкі кіріс мөлшері (өтелім) бұл, жобадан алынатын тиімділік (кіріс) жобаға кететін шығынмен теңесеуі кезіндегі есептік процентті мөлшерлемесі, яғни таза келтірілген баға нөлге тең деп алынатын, есептік процентті мөлшерлеме. Ішкі кіріс мөлшерін есептеу, негізінен арнайы программалармен компьютерде жүргізіледі.

Капиталды салымдардың қайта оралу периоды (Pay –back -Period) немесе өтелу уақыты көп қолданатын көрсеткіштердің бірі. Жобаның өтімділік мерзімі жоба қандай уақыт аралығында өтелуін көрсетеді: дисконтпен бөленген шығындар базасында есептеледі.

Уақыт факторын есепке алмай, яғни алынатын кірістің тең мөлшерлері және әртүрлі уақыттар теңестіріліп қарастырылады, өтімділік мерзімі төмендегідей анықталады:

$$T_y^{OK} = \frac{K}{Pr} \quad (3.1.2)$$

мұндағы: T_y^{OK} - өтімділік уақытың жеңілейтілген көрсеткіші;

k - инвестиция мөлшері;

Pr - әр жылдың кірістің мөлшері.

Таза кіріс тұрақсыз келген жағдайда, кіріс шамасы инвестиция шамасына тең болған уақытқа дейін кезекті кірісті шамалаумен және есептеумен анықталады.

Өнеркәсіптің дағдарыс нүктесі немесе залалсыздық нүктесі (тиімділік табалдырығы). Залалсыздық нүктесі – жиынтық шығын, жиынтық кіріспен теңескен жағдайдағы қанау деңгейі немесе өнеркәсіп көлемі.

Залалсыздық анализінің негізі залалсыздық графигінде толығымен ашылады. Бұл график өндірілген өнімді горизонтальді осінде, кіріс немесе шығыс осін баға жағынан вертикальді осінде көрсетеді.

Шығару көлемі нөлге тең болған жағдайда, жиынтық шығындар нөлге теңелмей, керісінше OA тең болатынын (өнімнің бар-жоқтығына байланыссыз, жасаған шығынның тіркеу элементтерін көрсетеді) көруге болады.

Жиынтық кіріс түзуі жиынтық шығыс түзулерінің қиылысуы TB залалсыздық нүктесін анықтайды, ол нүктеде жиынтық кіріс жиынтық шығысқа тең. Бұл кезде “ нөлдік кіріс” немесе тиімділік табалдырығы қамтамасыздандырылады. Жиынтық кіріс пен жиынтық шығыс вертикальді түзуінің TB -ң он жағындағы шығынның түрлі ерекшеліктері берілген өндіріс көлеміндегі кірісті көрсетеді, TB -ң сол жағында шығындар көрсетіледі, өйткені жиынтық шығын, жиынтық кірістен асып отырады.

3.2 Қаражат бөлу мен негізгі қорды есептеу

Бұл жобалау бөлімінде магистралды құбырөткізгіштің негізгі қоры мен қаражат бөлуді есептеу жүреді.

Магистралды құбырөткізгіш құрлыс кешенің бағасы смета бөлімінен анықталады. Сметалар негізгі құжат болып саналады. Негіздерін оның құрлыс - монтаж жұмысы және тапсырушылар арасындағы есептер, генподрядшыларды және субподрядшылардың құрлыс бөлімдерін қаржыландырумен жүзеге асырылады.

Негізгі мұнай өнімдерін тасымалдау кешендерінің құрлыстарында смета құжатын құрау үшін құрлыс – монтаж жұмыстарындағы СНИП бойынша салынған, смета мөлшері болып табылады. Ол жалпы Республикалық жобалау және құрлыс нормативті құжаттардың жүйесін ұсынады.

Берілген СНИП- тің сметалық мөлшері, құрлыстар үшін материалдарды бағалаушылар, бұйым және құрылым, және де жүктерді тасымалдаудың сметалық бағасы, анықтама кітабы және жинақтардың сметалық құны игерілген. Онда магистралды құбырөткізгіш құрлысындағы орындалатын негізгі жұмыстың түрлеріне баға берілген. Және де, кешен алаңдарының құрлысы кезінде орындалатын (су өндіретін, канализациялық, сораптық және т.б. кешендер) едәуір жұмыс комплексі ескерілетін соңғы өнімнің бағасы қолданылады. Біздің есептік құн ірілетілген меншікті капиталдық салымда негізделіп өндіріледі, одан кейін бұл жылдың бірінші жартысында Қазақтан Республикасының Халық Банкінің курсы бойынша у.е.-ден халқымыздың валютасына ауысқанда (131,56).

Біріншіденсызықтық бөлімнің бағасын есептейміз.

$75 \text{ мың у.е.} \cdot 450 \text{ км.} \cdot 4601,48 = 4601,48 \text{ млн.теңге}$

Одан кейін аралық айдау станциясының бағасы

$3212 \text{ мың у.е.} \cdot 131,56 \text{ теңге} = 437,92 \text{ млн. теңге}$

Магистралды құбырөткізгіштің барлығының бағасы мынаны құрайды.

$4601,48 + 437,9 = 5039,4 \text{ млн. теңге}$

Кесте 3.3.1 – Құрлыс өнеркәсіпті күрделі қаржыландырудың құрылымдық құрамы.

№	Шығының аталуы	Шығының көлемі		Сызықтық бөлім	
		Млн.теңге	%	Млн.теңге	%
1	Құрлыс жабдықтар	819,5	74,5	3645,13	79,2
2	Құрастыру жұмыстар	64,9	5,9	225,76	4,9
3	Жабдықтар	154	14,0	506,22	11,0
4	Тағы басқалар	61,6	5,6	224,37	4,9
	Барлығы	1100			

3.3 Пайдаланылынған шығындар

Магистралды құбырөткізгіш пайдаландағы жалпы шығын есептік жолмен анықталады. Және 803,63 млн. теңге құрайды. Онымен қоса келесі негізгі шығынның тарамдарымен (млн.теңге):

Жылдық жалақы қоры – 96,0

Әлеуметтік салық – 13,24

Амортизациядан бөліп шығару – 426,7

Күнделікті жөндеу – 37,3

Энергия шығыны – 196,8

Табиғи азаю – 9,6

Тағы басқалар – 27

Барлығы – 807

Жылдық жалақы қоры негізгі жымысшылардың саны, еңбек ақы мөлшерінің тарифі және қызметкерлердің еңбек ақысынан анықталады. Онымен қоса жұмыстың шарты, жұмысшының мамандығы, климаттық жағдайдың шарты ескерілуі керек. Магистралды құбырөткізгіштегі қызмет етуші жұмысшылардың саны 80 адам.

Еңбек ақы қорының құрамына негізгі еңбек ақы кіреді. Ол жұмыс істелінгені үшін төленген және қосымша әртүрлі жеңілдіктермен байланысты, жұмыс жайында заң шығаруын алдын ала қараумен, тура төлеумен байланысты.

Еңбек ақының төлем қоры үшін негізгі өндіріске жылдық қордың жұмысшылар уақытының 2076 сағат қолданады.

Еңбектің еңбек ақы жүйесі 1-ші дәрежелі тарифтің мөлшері айлық көлеммен бірге тарифті сеткамен біртұтас. Тарифті мөлшермен қызмет орындағы еңбек мөлшері біртұтас тарифті сетканың негізінде және топтар арасындағы коэффициенттермен (еңбек мөлшерін орындаған кездегі) есептеледі. Аз мөлшердегі жалақының мөлшері өзінің бүкіл пішінді ұйымдарындағы сөз беретін жұмысшылары болып келеді.

Штаттағы күнделікті технологиялық жобалаудың мөлшерінен және келтірілген айдау станциясына есептелген. Апатты қалпына келтіру орындарында өндіріс жұмыскерлар саны – 23 адам. Магистралды құбырөткізгіштің соңғы орындарындағы технологиялық жобалаудан мөлшерінде тауар операторларының штатында 5 адам саны қарастырылады.

Орташа жалақы 100мың теңгеболғанда (КазТРАНС ОЙЛ жүйесінен аз) жылдық жалақы мынаны құрайды.

$$100,0 \text{ мың теңге} \cdot 80 \cdot 12 = 96,0 \text{ млн. теңге}$$

Жалақы қорынан алынады.

Қазақстан Республикасының Салық Кодексі бойынша жалақы қорынан келесі түрлі өндірістер алынады.

Мемлекеттік бюджет (социалдық салық) 01.01.2005 жылдан жоғарғы қойылым – 20% (көп төленетін жұмысшыларға бұл қойылым төмендейді).

Жылдық 1200 мың теңге жалақы кезінде социалдық салық бір жұмыскерге 74,436 мың теңге + (1200 мың теңге – 441,12 мың теңге)·0,12 = 165,5мың теңге немесе 13,8%жалақыдан құрайды.

Магистралды құбырөткізгіштерде жылына социалды салық құрайды.

$$165,5 \text{ мың теңге} \cdot 80 = 13,24 \text{ млн. теңге}$$

Жинақталған пенсиялық қорда 10% қойылым. Бұл сомма жалақыны есептегенде ескеріледі.

Амортизация негізгі ресми түрдегі мөлшерде және негізгі өндірістік қордың ақысында жоспарланады.

Амортизация – бұл активтің жоғалтылған құнының көлемі, өтеу деген мағынаны білдіреді.

Қазақстан Республикасының Салық Кодексі қабылданған, сол кодекстің ішінде амортизациялық текті нормасы көрсетілген.

$$N_r = \frac{N_a \cdot C_n}{100} \quad (3.3.1)$$

N_a – амортизация мөлшері

Бұл формула – тасымалдау компаниясының өзінің күрделі қаржыларды қайтару әдісі.

Ағымдағы жөндеудің шығыны.

Бұл тарамдағы шығынның есебі смета негізінде және жөндеу жұмыстары мен анықталатын графиктерімен өндіріледі.

Бұл шығындар өзіне материалдың құнын, жанармай және жөндеу жұмыстарындағы суды, жұмысқа көмек ретінде өзінікін, онымен қоса басқада ұйымдарды қосады.

Ағымдағы жөндеудің шығындарын негізгі қордың құнынан 0,5% мөлшерде және 1,5% мөлшерде айдау станциясынан аламыз.

$$4601,48 \text{ млн теңге} \cdot 0,005 + (444,86 + 3663,11) \cdot 0,015 = 84,63 \text{ млн теңге}$$

Кесте 3.4.1 Амортизациядан бөліп шығару есебі

Кешеннің аталуы	Баланстық құн млн. теңге	Амортизация мөлшері	
		%	млн.теңге
1. Магистралды құбырөткізгіштің бөлімі	4601,48	15	690,22
2. Ғимарат, салыну, резервуар, ішкі құбырөткізгіш			
3. Басқада құрылыс	623,24	8	49,86
4. Құрылғы және электр беріліс сызығы және байланыс	155,78	7	10,9
5. Сораптар			
6. Жылу техникалық құрылғы	30,32	10	3,03
7. Басқада құрылғылар	254,38	20	50,88
	14,5	15	2,17
	27,98	10	2,8
Барлығы	5707,68		804,78

Энергетикалық шығын құнының есебі төмендегі 3.4.2–кестеден келтірілген.
3.4.2- кесте. Энергетикалық шығынның құнының есебі.

Шығын түрі	Саны	Құны	
		Бірлігі, теңге	Жалпы, млн. теңге
Электрмен жабдықтау Электр энергиясының жылдық шығыны, млн. кВт. Час	39,87	4,85	192,93

Жылумен жабдықтау Мазуттың жылдық шығыны, тонна	440	7600	3,34
Сумен жабдықтау Судың жылдық шығыны мың м ³	18,25	30	0,55
Барлығы			196,82

Мұнай өнімінің табиғи азаюының есебі 1995 жылғы «Қабылдау, сақтау, жіберу, және тасымалдау кезіндегі мұнай өнімінің табиғи азаю мөлшеріне» сәйкес өндірілген. Ол 9,6 млн. теңге құрайды.

Басқада шығындарға барлық шығындар, жоғарыда айтылғандарға қатысы жоқ (демалысқа жіберу, концеляр, почта – телеграф шығыны, ойлап шығаруға кеткен шығын, өндіріс процессін жақсарту, еңбекті қорғауға шара және техника қауіпсіздігі, қоршаған ортаны қорғау және т.б.) кіреді.

Басқада шығындар жалақы қорының 25% мөлшерде құрайды.

$$96,0 \text{ млн. теңге} \cdot 0,25 = 24,0 \text{ млн. теңге}$$

4 Қоршаған ортаны қорғау

4.1 Биосфера компонентіне жобаланатын кешеннің әсер етуін талдау

Мыналардың көмегімен жоғары тұтқырлы мұнайға мұнай құбырөткізгіш жобаланады:

- алдын-ала қыздыру
- сумен тасымалдау
 - араластырғыш
- жылу өндіргіш

Жобаланатын құбырөткізгіштің құрамына кіреді:

- 1) Сызықтық бөлім, құбырөткізгіштен, лупингтен, тиек арматурадан, жолдардан жасанды және табиғи өткелдерден және т.б.
- 2) Айдау станциясы
- 3) Жылу станциясы
- 4) Соңғы орын – мұнай өңдеу зауыты

Мұнайды магистралды құбырөткізгішпен тасымалдау кезінде атмосфераны, гидросфераны және литосфераны ластайды. Негізгі бұлардың ластауы келесілер:

- резервуарларды толтырғанда және резервуарлардағы газ кеңістігінде, және мұнайдың бетінде температураның өзгеруі кезінде жеңіл көмірсутектерді және күкіртті қосылыстарды лақтырғанда;
- авариялық жарылыс және кешу кезінде ластанған бұралқы судың бетінде мұнай буланады, қорытындысында жарты мұнай суаттағы нөсерленген жібіген сумен ағып кетеді.
- құбырөткізгішті және резервуарды парафин смолалы шөгінділер және т.б.- лардан тасалау өнімі.

Бұған ілмек арматура, мөлшер реттеуіш бұранда, әртүрлі қосылыстар (фланецті муфталы, пісірмелі түйіспе) және құбырөткізгіші жатады. Ең негізгі айдау станциясындағы және мұнай құбырөткізгіштің құю орындарын да ең негізгі атмосфераны ластау көзі, буланудан көпмөлшерде жеңіл көмірсітектерді бөлетін резервуар болып саналады.

Канализацияның шартты таза суына негізінен темірленуін кетіру қондырғысының, сораптық станция үрлеу және айналыстан сумен жабдықтау жүйесінің кейінгі котельный кезінде химиялық судан тазаланудың ағындығы суи түседі.

4.2 Ұйымдастыру шаралары

Бұл жобалауда мен ең керекті экологиялық бөлімін және қоршаған ортаны қорғауды басты экологтың басшылығымен қарастырамын. Бөлім штатында қоршаған ортаны қорғаудың екі инженері жұмыс істейді. Олардың жұмысына кіреді:

- атмосфера, гидросфера және литосфера монитонгысынның жағдайы.

-қоршаған ортаны ластауы.

Дайындалу жұмыстарының барысында топырақты өңдетіп табу, құжаттарын негізінен план-картографиялық және басқада жер құрылысы және басқада фондтық құжаттарын үйрену жүреді. Төмендегімен анықталады

-жер бетінің жыныстарындағы құнарлы қабатының қуаты

-жер бетінің құнарлы қабатының сапасы және құнарлы жерінің жоғары шамасы, олардың қоспасы және оларды бұзылған жер аумағының болуы.

-топырақ суының мекен мөлшері

4.3 Табиғатты қорғау шаралары және қоршаған ортаны қорғауды инженерлік қорғану

Айдау станцияларында және магистралды мұнай өнімдерін құю орындарында ең бірден-бір ластау көзі болып резервуарлар саналады. Онда булану кезінде көп мөлшерде жеңіл көмірсутектер бөлініп шығады.

Резервуарлар лай заттарды санын азайту үшін келесі ұсыныстармен өндіріледі

-пантондар және қалқыма қаппақшалар;

-газ теңестіру жүйесі;

-дөңгелек резервуарға кірердегі ауа ағындысының шағылысы.

Пантондар синтетикалық құрал-жабдықтардан жасалған. Буланудан 70-80%, қалқымалы қалпағы 80-90% және газ теңестіру жүйесі 35-70% жоғалтады.

Қалқымалы қақпасымен және пантонмен резервуардағы мұнайдың булануы кезінде жоғалтуды төмендету үшін пантонмен резервуар қазығының арасындағы сақиналы саңылауда ілмек тәрізді тығынмен беріктіріледі.

Тығынның герметикасын жоғарлату үшін жаңа конструкциялық сутығын өндіріліп шығарылды. Осының арқасында тығынның ішіндегі газ кеңістігін құрылуын болдырмайды және оның тиімділігін дәрежесін жоғарылатады.

Негізінде НДКМ және КПП түрлі тыныс алу және сақтандырғыш клапандары тиімді. өйткені олардың өтімділігі типтік клапандардан 4 есе жоғары бұның өзі бір резервуардағы олардың саны бірден төмендетеді.

Резервуардағы жеңіл көмірсутектерді жоғалтумен көмектесудің тиімді әдісі – мұнайды резервуарсыз айдауың жүйесіне өту.

Тазалау құрлысының тұрмыстық бұралқы суының өтімділігі 15 м³/күнді құрайды, тазалау тиімділігі 90 – 95–ке дейін.

Өндірістік канализация, сораппен жаңбырлы суларды тазалау құрлыстарының жобалауына тұндырғышты қарастырғанда және буферлік резервуардағы мұнайды ұстап әкеткенде және үш флотация бөлім қондырғыларын тазалау алдында беріледі.

Тесік құм ұстағыштар коллекторда бұралқы суды әкететін құдықты көрсетеді. Құдықтың маңында құбыр тартпадан өтеді. Астыңғы бөлігінде бір, екі немесе үш көлденең тесігі бар болады. Бұралқы сумен бірге түсетін құмдар тесікте қалып қояды және прямкада жиналады, одан табиғи жойылады.

Механикалық қоспаның шөгуі жүршен кезде, бұралқы су ағының қозғалыс жылдамдығынан аспау керек:

Сәйкесінше, аз және үлкен шығын кезінде

- тесікті – 0,6 – 1,0 м/с;
- көлденеңді – 0,15 – 0,3 м/с.

Құм ұстағышты пайдалану кезінде кректі:

- техникалық жөндеуіне (күнделікті бақылау) шөгуіне және судың деңгейіне бақылау жүргізу;
- табиғи шөгінділерден тазалау; көлденең – екі күнде бір рет, тесікті – шөгінділердің жиналуынан басқа құм ұстағыштардың лай бөлігіне; тартпаның оның лай бөлігіне түбіне дейін толтыруды болдырмау керек;
- кірердегі шиберлер көмегімен оның реттеу арқылы суларды секция арасында дұрыс бөлуін қарау керек (құм ұстағыш көп секциялы болғанда);
- құм ұстағыштан құмның шөгуін болдырмау үшін, бұралқы судың шығының тексеріп, есептік шығынмен, сәйкесінше, олардың келіп түсуін реттейді.

Құм ұстағыштың шөгінді қабатының биіктігін шекті қолдана отырып, екі күнде бір реттен аз емес өлшеу.

Қалқымалы және эмульгиралық бұралқы суды тазалау, мұнайды бір жерде жинап арқылы жүреді.

Мұнай ұстағыштар – бұл тұндырғыштар (әсіресе көлденең түрлілерде). Бұнда мұнай судан бөлінеді және олардың меншікті салмақтарының айырмашылықтарының арқасында, бетіне шығады. Және де онда көп мөлшерде механикалық қоспалар қалып қояды.

Мазасыз пайдалану және тазалау құрлысының тоқтамай жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін мұнай ұстағыштарда екі секциядан аз болмау керек.

Мұнай ұстағыштар мынадай жабдықтармен жабдықталады:

- қалқымалы мұнайларды әкету және ұсау үшін басқада қондырғылар немесе мұнай жиналмалы құбырлар;
- су элеваторлариен, прямкадан шөгіндіні тазалауға көмектесетін құмды сораптар немесе донна клапандар;
- булы немесе сулы иректердің көмегімен қыздыру.

Әрбір секцияның периметрі бойымен, беткі сұйықтықтан 200 мм тереңдікте орналасқан және мұнай жиналатын құбырларды мықты қабырғаларда орнатқан.

Магистралды құбырөткізгіштеріндегі апаттан ластану және бұзылу кезінде жерлерді рекултификациалау процесіне кіреді:

- құраынан мұнай қыртысын жоғалту;
- жерлерді рекултификациялау (техникалық және биологиялық бөлім);

Жердегі ластанған мұнайды рекултификациялау бірнеше кезеңнен өтеді. Өткізу уақыты жобалауда көрсетілуі керек . Уақыт кезеңінің және мерзімінің рекултификациясы ластанудың деңгейіне; берілген табиғаттық аймақтың климаттық шартымен және биогеноценозияның жағдайына сәйкес белгіленеді.

Екі түрлі ласанудың түрі айқындалды:

- бір қалыпты ластану, өздігінен агротехникалық қабылдауды активизация жолымен жою;

- қатты ластану, аэробтық жағдайлармен тудыруға және қышқылданған көмірсутек процесімен белгіленуіне себепші болатын, маңызды шаралардың көмегімен жойылуы мүмкін.

Лас заттарды лақтыру нәтижесінде қатты ластанған кезде және басқада құйылған жер қыртысының бетіндегі мұнайларды механикалық жолмен алып тастау керек, содан кейін ластанған жер қыртысының аймағын жинайтын құрал – жабдықтармен жинау керек (опилкамен, құммен). Жиналған затты мұнаймен бірге жер қыртысынан алып тастау керек және жиналған қалдықтар жаққа апарып тастау керек.

Биодеградация процесін жылдамдату үшін қатты ластанған мұнай бөлімінде биологиялықдәрі - дәрмек кіргізе алады, оны қолдану мемлекеттік адамдарға ғана рұқсат етілген.

ҚОРЫТЫНДЫ

Магистралды құбырлар арқылы жоғары тұтқырлы мұнайды айдау барысында тұтқырлығын төмендету мақсатымен қыздырып айдау әдісін пайдаландық. Анализ жасау барысында термодинамиканың заңдарына сүйендік. Сонымен қатар бірнеше әдістерге шолу жасай келе, қыздырып айдау әдісі физикалық және экономикалық тұрғыдан да тиімді екеніне көз жеткіздік.

Берілген дипломдық жобада мұнай құбыры арқылы мұнай тасымалын оперативті басқару өңделген. Негізгі өңдеу есебі больша мұнай құбыры арқылы мұнай тасымалын басқару жұмыс режимін зерттеу және ондағы жұмыс тәртібін қадағалап отыру. Бұл есеп электр энергияның минимумдық шығынымен динамикалық бағдарламалау әдістерін қолдану көмегімен қысымның тиімді таралу критериясын таңдаудың арқасында шешіледі.

Сонымен қатар, ақпарат жинау және оларды керекті уақытқа дейін сақтау, мұнай құбыры арқылы мұнай тасымалының тиімділігі және оны оперативті басқарумен қолайлы жұмыс жасауға болатындығы туралы мәселелер қаралған.

Дипломдық жобада, сонымен қатар, экономикалық тиімділік, өтеу мерзімі, капиталды шығындар және енгізілген автоматтандыру жүйесінің өтеу мерзімі шығарылған.

Еңбек қорғау тарауында БМАС-ның атқарушы қызметкерлерінің қауіпсіз жұмысы, өртке қауіпті шаралар, сондай-ақ өндірістік шуды төмендету және санитарлы-гигиеналық шаралар үшін қажетті ұйымдастыру шаралары кетірілген. «Еңбек қорғау» тарауында мұнай құбыры арқылы мұнай тасымалдаудағы атқарушы қызметкерлерінің қауіпсіз жұмысы, өртке қауіпті шаралар, сондай-ақ өндірістік шуды төмендету және санитарлы-гигиеналық шаралар үшін қажетті ұйымдастыру шаралары келтірілген.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М.: Энергоатомиздат, 1990/
3. Комягин А.Ф. Автоматизация производственных процессов и АСУТП газонефтепроводов. М.: Недра, 1983.
4. Галлеев В.Б. Магистральные нефте-продуктопроводы. М.: Недра, 1976.
5. Галлеев В.Б. Автоматизация и телемеханизация магистральных нефтепроводов. М.: Недра, 1976.
6. Васильев Г.Г., Коробков Г.Е., Коршак А.А., Лурье М.В., Писаревский В.М., Прохоров А.Д. Трубопроводный транспорт нефти. М: Недра, 2002.
7. Сулейманов Р.Н., Галеев А.С., Бикбулатова Г.И. Эффективность работы насосных агрегатов. М.: 2004.
8. Нечваль А.М., Коршак А.А. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа. М.: 2005.
9. Нұрсұлтанов Д.Т. Мұнайды өңдеу және тасымалдау. Алматы 2002
10. Отчет НИР «Разработка технологических методов защиты от коррозии нефтепроводов и оборудования скважин на месторождениях ПО «Мангышлакнефть»», КазНИПИнефть, г.Шевченко 1987 г., стр. 18;
11. Джиенбаев Н.К. Мұнайды айдау және тасымалдау. Алматы 2006
12. Ишмухамедова Т.Р., Капанова А.К. Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі. Алматы: 2002.
13. Сулеев Д.К., Тяжин Ж.Т., Нургалиева Г.К. и др.. Охрана труда в нефтегазодобывающей промышленности. Алматы: КазНТУ, 2002.
14. Денисенко Г.Ф. Охрана труда: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1985.