

**SATBAYEV UNIVERSITY**

**СӘТБАЕВ**  
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК  
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ  
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

\_\_\_\_\_ К.К. Елемесов

«25» мамыр 2020ж

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

Тақырыбы: «ZJ-40 бұрғылау қондырғысының ерітінді дайындау блогын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы

Ғылыми жетекші

лектор: Балгаев Досжан Ергенович

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«25» мамыр 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы

Тақырыбы ZJ-40 бұрғылау қондырғысының ерітінді дайындау блогын жетілдіру

Университет басшысының "27" қаңтар 2020 ж. № 113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыр 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: ZJ-40 бұрғылау қондырғысының ерітінді дайындау блогы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: ZJ-40 бұрғылау қондырғысының ерітінді дайындау блогына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді;

в) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастырылды;

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

Ұсынылатын негізгі әдебиет атауы 15 атау

## АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, конструктивтік және ұйымдастырушылық шешім негізінде бұрғылау ерітінділерін дайындау жабдығын жетілдіру жобалары жүргізілді.

Дипломдық жобада бұрғылау ерітінділерін дайындауға арналған жабдық отандық кәсіпорындарда бұрғылауда немесе басқа да өндірісте қолданылатын араластырғыштар, саз ерітіндісі параметрлерін реттеу, бұрғылау ерітіндісін дайындау жүйесі, сонымен қатар механикалық сазараластырғыш құрылымын негіздеу, электрқозғалтқышты таңдау, сазараластырғыштың біліктерін, мойынтіректерін есептеу қарастырылған.

«Еңбекті қорғау» бөлімінде апаттардың, кәсіптік аурулардың, қоршаған ортаның ластануының, сонымен қатар , түрлі экологиялық проблемаларды алдын алуға арналған іс-шаралар кешені әзірленді.

## АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на основе известных технических, конструктивных и организационных решений были проведены проекты модернизации оборудования для приготовления буровых растворов.

В дипломном проекте предусмотрено оборудование для приготовления буровых растворов, смесители, применяемые при бурении или других производствах на отечественных предприятиях, регулирование параметров глинозема, система приготовления бурового раствора, а также обоснование конструкции механического глинозема, выбор электродвигателя, расчет подшипников, валов глиномешалки.

В разделе "Охрана труда" разработан комплекс мероприятий, направленных на предупреждение аварий, профессиональных заболеваний, загрязнения окружающей среды , а также различных экологических проблем.

## ANNOTATION

In the diploma project, based on well-known technical, design and organizational solutions, projects for upgrading equipment for drilling mud preparation were carried out.

The diploma project provides equipment for the preparation of drilling fluids, mixers used in drilling or other industries at domestic enterprises, regulation of the parameters of alumina, the system for preparing drilling mud, as well as justification for the design of mechanical alumina, the choice of an electric motor, the calculation of bearings, shafts of a mud mixer.

The section "labor Protection" has developed a set of measures aimed at preventing accidents, occupational diseases, environmental pollution , as well as various environmental problem

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Техникалық бөлім	6
1.1 ZJ-40 бұрғылау қондырғысы	6
1.2 Бұрғылау қондырғысының циркуляциялық жүйе жабдықтары	7
1.3 Ұңғыманы бұрғылау кезіндегі бұрғылау ерітінділерінің мәні	13
2 Есептеу бөлімі	15
2.1 Ұңғыманы жуу кезіндегі гидравликалық есептер	15
2.2 Механикалық сазараластырғыш құрылымын негіздеу	17
3 Арнайы бөлім	24
3.1 Техникалық ұсыныс	24
4 Еңбекті қорғау бөлімі	27
4.1 Циркуляциялық жүйенің қоршаған ортаға әсері	27
4.2 Бұрғылау сұйықтығын дайындау барысындағы еңбек қауіпсіздігі	28
Қорытынды	30
Пайдаланылған әдебиеттер	31

## КІРІСПЕ

Бұрғылау қондырғыларының циркуляциялық жүйесі ұңғыманы шаюды қамтамасыз ететін жер бетіндегі құрылғылар мен құрылыстарды қамтиды. Бұрғылау ерітінділерінің құрамына кіретін химиялық компоненттер мен басқа да. Сондай-ақ, тұйық айналым қоршаған ортаның химиялық агрессивті және уытты компоненттері бар бұрғылау ерітіндісінің ағындарымен ластануын болдырмайтынын атап өткен жөн.

Бұрғылау қондырғыларының циркуляциялық жүйелеріне қойылатын аса маңызды талаптар – бұл бұрғылау ерітіндісінің құрамы мен физикалық-механикалық шаруашылықтарының осы геологиялық техникалық жағдайлары үшін қажетті сапалы дайындау. Бақылау және қолдау. Бұл талаптардың орындалмауы бұрғылаудың жоғары жылдамдығына қол жеткізіледі және ұңғымадағы көптеген авариялар мен асқынуларды болдырмайды.

Ұңғымаларды бұрғылау тәжірибесінде бұрғылау ерітінділерін дайындау үшін әртүрлі технологиялық тәсілдер қолданылады. Ерітіндіні дайындауды қамтамасыз ететін айналым жүйесінің бөлігі ерітіндіні дайындау блогы (БПР) деп аталады.

Ең қарапайым технологиялық схема механикалық және гидравликалық араластырғыштармен жабдықталған бұрғылау ерітіндісінің компоненттерін араластыруға арналған сыйымдылықты, тиеу воронкасымен жабдықталған гидроэжекторлы араластырғышты, сорап пен құбыржолдарды қамтиды.

Сыйымдылыққа дисперсиялық ортаның есептік саны құйылады және сорап тұйықталған цикл бойынша гидроэжекторлы араластырғыш арқылы айдамалау желісі арқылы айдалады. Бұрғылау ерітіндісінің компоненттері әдетте қаптарда крандардың немесе манипуляторлардың көмегімен беріледі, тасымалдағыш арқылы шашылып берілуі мүмкін.

Тиеу воронкасына компонент қолмен жүктеледі, ол жерден гидровакуумның көмегімен гидроэжекторлық араластырғыш камерасына беріледі, онда оны дисперсиялық ортамен араластыру жүргізіледі. Суспензия ыдысқа құйылады, онда ол механикалық немесе гидравликалық араластырғыштармен мұқият араластырылады.

Эжекторлық араластырғыш камерасына материалды беру жылдамдығы шиберлік жапқышпен, ал камерадағы вакуумның мәні ауыспалы қатты балқитын саптамалармен реттеледі. Егер ерітіндіні төңкеру қажет болса, оны порциялы дайындайды, ал порцияларды циркуляциялық жүйесінің басқа сыйымдылықтарына немесе арнайы қосалқы сыйымдылықтарға сорады.

## 1 Техникалық бөлім

### 1.1 ZJ-40 бұрғылау қондырғысы

ZJ-40 бұрғылау қондырғысы техниканың бірқатар ерекшеліктері бар, олар оны ұқсас бұрғылау жабдығы арасында тиімді ажыратады: ZJ-40 мобильді бұрғылау қондырғысы жылжымалы автомобильге негізделген, бұл жоғары ұтқырлық деңгейіне ықпал етеді. Сенімді жабдық шөлді жағдайларда жұмыс істеуге арнайы есептелген, дәл осындай жағдайларда тереңдігі 4 километрге дейін ұңғыманы қалыптастыруға мүмкіндік бар.



1 Сурет – ZJ-40 бұрғылау қондырғысы

Бұрғылау қондырғысының барлық конструкциясының аса маңызды ерекшеліктері арасында келесілерді бөліп көрсетуге болады: модульдермен жиынтықтау бұрғылау жұмыстарын жүргізу орнында жүйені монтаждау кезінде уақытты айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді. МБУ ZJ-40 ұтқырлығының жоғары деңгейіне жылжымалы жүйенің болуы есебінен қол жеткізіледі, қосымша тартқыштар мен астар қолданылады. Барлық мобильді бұрғылау қондырғысын ең көп дегенде 10 көлік базасын пайдалана отырып тасымалдауға болады. Тасымалдаудан кейін барлық модульдер үш тәулік ішінде бірыңғай жүйеге құрастырылады. Қажет болған жағдайда техниканы модульдерге бөлшектемей тасымалдауға болады. Демонтаждау тек алдыңғы және артқы негіздер арасындағы қосылыстар, сондай-ақ Роторлық құрылғының жұмысына жауап беретін кардан білігінің фиксаторлары ғана жүргізіледі. Көтеру шығырының жабық құрылымы және жылдамдық режимін ауыстыру үшін автономды жүйесі болады. Сондай-ақ, барабанды құрылғылар мен диск түріндегі тежегіштер бар. Бүкіл жүйенің Корпусы мен жетегі жабық конструкцияға ие. Діңгектің телескопиялық құрылымы бар, ол алдыңғы жағында ашық. Бұл жерде жүзеге асырылатын қарапайым жинау үшін жасалған. Жүйе қуатты гидравликалық аспаптарды қолдана отырып жиналған күйде көтеріледі. Тасымалдау кезінде Модульдер платформада тіркеледі,

сондықтан көлік базасымен бірге бірыңғай деңгей алынады. ZJ-40 негізі қуатты шиналарға сүйенетін шассиге орнатылған. Доңғалақтар техниканы Жиналған түрде тасымалдау кезінде зергерлік балансты қамтамасыз ете отырып, алдыңғы және артқы модульдің астында анық орналасады.

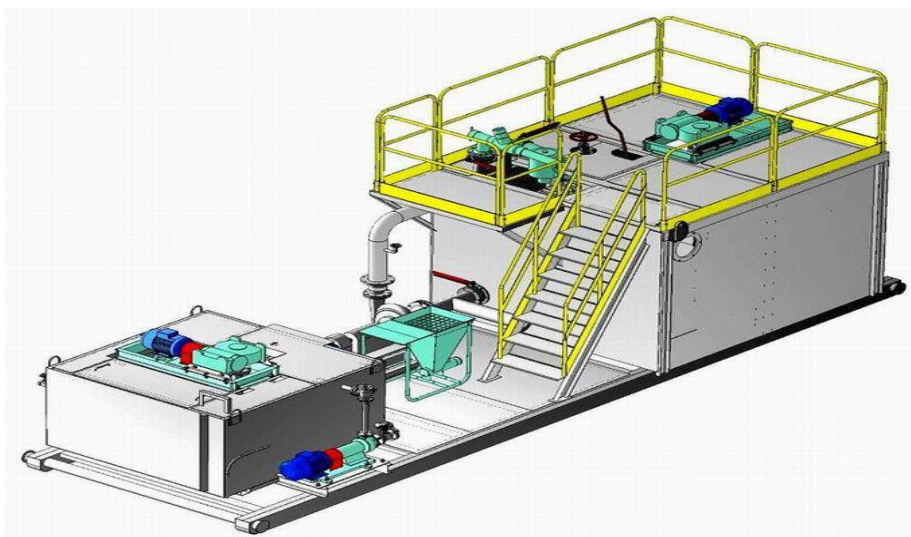
## 1.2 Бұрғылау қондырғысының циркуляциялық жүйе жабдықтары

Бұрғылау ерітінділерін дайындауға арналған жабдықтардың құрылымы қолданылатын бастапқы материалдарға – сазға, ауырлатқыштарға және химиялық реагенттерге байланысты. Құрғақ ұнтақ тәрізді материалдардан ерітінді дайындау үшін мұқият араластыру және қатты бөлшектерді толық сулау үшін жағдай жасау қажет. Кесек материалдарынан немесе ылғалды ұнтақтардан ерітінділерді дайындау үшін кесектерді немесе жабысқан кесектерді алдын ала ұсақтау қажет. Бастапқы қатты материалдарды ұсақтау және оларды сумен араластыру процестері механикалық немесе гидравликалық араластырғыштарда жүзеге асырылады.

Ең прогрессивті және үнемді болып құрғақ ұнтақ тәрізді материалдардан ерітінділерді дайындау жабдығы болып табылады.

Ұнтақ тәрізді материалдардың өсіп келе жатқан қолданылуына байланысты соңғы жылдары гидравликалық құрылғылар басым түрде таралды. Механикалық балшық араластырғыштармен салыстырғанда олар жоғары өнімділікке ие, бұрғылау ерітінділерінің қажетті сапасын және оларды дайындау үшін материалдарды үнемді жұмсауды қамтамасыз етеді [1].

Бұрғылау ерітіндісін дайындау жүйесі жабдықтарының бастысы – бұрғылау ерітіндісін дайындау блогі (2-сурет) болып табылады.

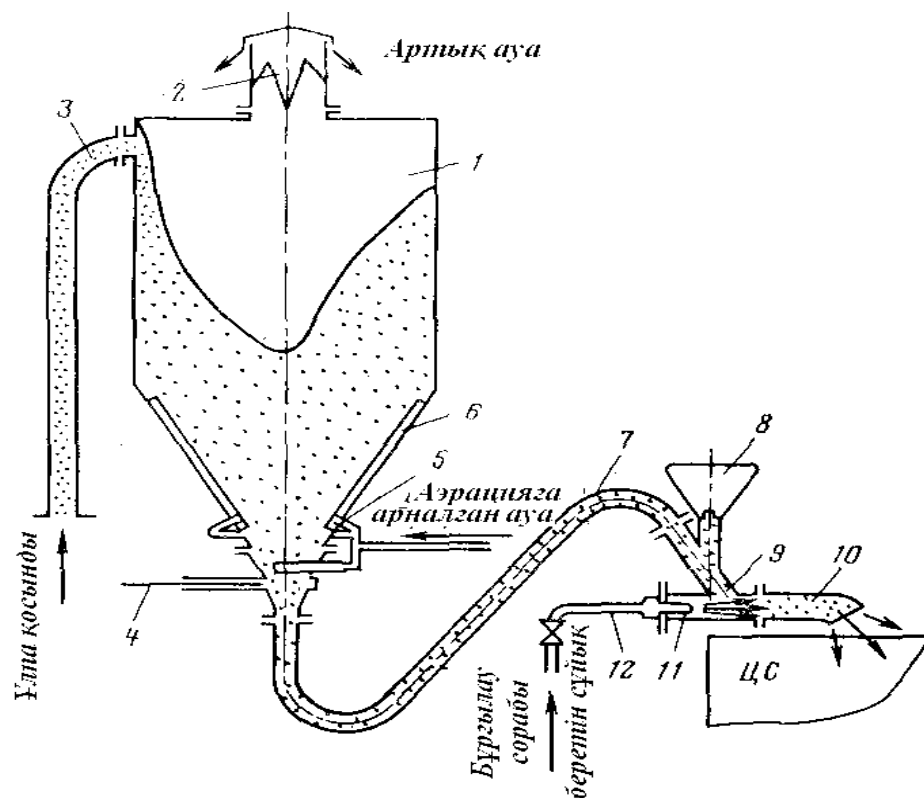


2 Сурет – Бұрғылау ерітіндісін дайындау блогінің жалпы көрінісі

Бұрғылау ерітіндісін дайындау блоктарының гидроэжекторлық араластырғыштары (БПР) өздерін жақсы көрсетті.

9 шығарылатын гидроэжекторлы араластырғыш (3-сурет) Ұнтақ тәрізді материалдардың гидрокоспасының пайда болуы үшін сұйықтықтың кинетикалық энергиясы пайдаланылатын ағынды аппарат болып табылады. 4мпа-дан аспайтын қысымдағы бұрғылау сорғылары балшық ұнтақтарымен жұмыс істеу үшін диаметрі 30 мм ауыспалы шпунтцерлермен және ауырлатқыштармен жұмыс істеу үшін диаметрі 20 мм болатын араластырғыштың 11 шүмегінде 12 құбыр бойынша сұйықтықты айдайды. Ағыстың тарылуы салдарынан шүмектегі сұйықтықтың жылдамдығы артады, ал қысым төмендейді. Сору камерасына төмен қысымды сұйықтық шүмектен түседі.

7 шланг бойынша 1 сұрлемнен сору камерасында пайда болатын ажырату нәтижесінде араластыру камерасына сұйықтықпен және одан әрі конустық шығындайтын саптамаларға (диффузор) айналысатын Ұнтақ тәрізді материал сорылады. Диффузор бойынша өту кезінде ағынның жылдамдығы азаяды, ал қысым өседі және 10 келте құбыр бойынша алынған ерітінді циркуляциялық жүйенің қабылдау сыйымдылығына құйылады. Араластырудың бір циклі үшін ерітіндінің тығыздығы 0,30-0,35 г / см<sup>3</sup> өседі. Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы жеткіліксіз болған жағдайда қайта араластыру жүргізіледі. Гидроэжекторлы араластырғыштың салыстырмалы түрде төмен пәк бар, алайда жылжымалы бөліктердің болмауы арқасында жоғары сенімділікке ие.



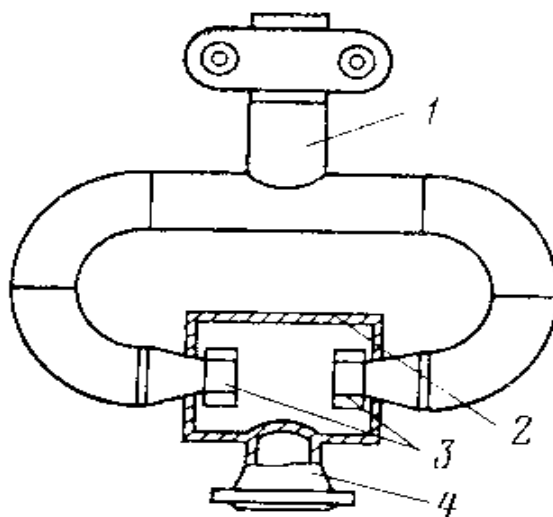
1-сұрлем; 2-сүзгі; 3-тиеу құбыры; 4-түсіру құрылғысы; 5-ауалау жүйесі; 6- аэродорожка; 7- жеткізуші шланг; 8-гидроараластырғыш; 9-гидроэжекторлы араластырғыш; 10-келте құбыр; 11-сопло; 12-құбыр

3 Сурет – Бұрғылау ерітіндісін дайындау блогының конструктивтік схемасы



Бұрғылау ерітіндісін дайындауға арналған блоктар ыдыссыз және ыдысқа салынған балшық ұнтақтарымен жұмыс істеуге арналған. Балшық ұнтақтарының негізгі массасы автоцементовоздармен толықтырылады және сығылған ауаның әсерінен 3 Құбыр бойынша 1 сүрлемге тиеледі. Гидроэжекторлық араластырғышқа берер алдында Ұнтақ тәрізді материалдар азирлеу жүйесі бойынша силосқа айдалатын ауамен қопсытылады 5. Артық ауа сүрлем қақпағында орнатылған 2 сүзгі арқылы атмосфераға шығарылады. Сүрлемнің төменгі бөлігінде конус тәрізді пішінді болады және гидроэжекторлық араластырғышқа материалды беруді реттейтін 4 түсіру құрылғысымен жабдықталған. Аз мөлшерде пайдаланылатын материалдар ыдысқа салынған күйінде жеткізіледі және 8 құйғышқа салынады, одан гидроэжектор камерасына түседі. Материалдарды беруді реттеу үшін түсіру клапанымен қарнақты құйғыш[2].

Гидравликалық диспергатор (4-сурет) бұрғылау сұйығының қатты және сұйық фазаларын жұқа ұсақтау үшін қолданылады. Ол 2 камерадан тұрады, кіріс доға тәрізді 1 және 4 құю келте құбырынан тұрады.



1-доға тәрізді құбыр; 2-камера; 3-саптама; 4-құю құбыры  
4 Сурет – Гидравликалық диспергатор

3 саптамадан шығатын ерітіндінің қарсы жоғары жылдамдықты ағындары гидродинамикалық кавитацияға әкеледі. Кавитациялық ерітіндіде пайда болатын ультрадыбыстық тербелістер қатты және сұйық фазалардың диспергирленуін күшейтеді. Циркуляциялық ситеманың қабылдау сыйымдылықтарында бұрғылау ерітіндісінің компоненттерінің біркелкі таралуын қамтамасыз ететін және оның қабаттасуын болдырмайтын гидравликалық және механикалық араластырғыштар орнатылады.

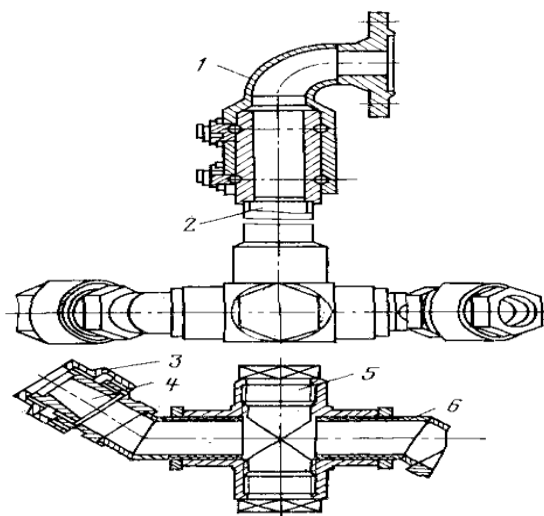
Кіретін құбырдың ұшында қисық гайкалардың көмегімен қатты қорытпалардан немесе металл керамикалық материалдардан жасалған

ауыстырғыш саптамалар орнатылған. Саптамалардың диаметрі бұрғылау ерітіндісін диспергаторға айдау үшін пайдаланылатын бұрғылау сорғысының берілуіне байланысты таңдалады.

1 Кесте – Гидравликалық диспергатор саптамасының диаметрін таңдау

Бұрғылау сораптарын беру, л / с	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	38
Саптама диаметрі, мм	1 1-12	1 2-13	1 4	1 4-15	1 5-16	17

Гидравликалық араластырғыш гидромониторға ұқсас әрекет етеді. Бұрғылау немесе ортадан тепкіш сорғы арқылы ерітінді 1 Қабылдау келте құбырына беріледі (5-сурет) гидравликалық араластыру. Сол жерден ерітінді құлып түріндегі шарикті таяныштарда айналатын 2 оқпанға түседі. Қабылдағыш келтеқұбыр мен оқпан арасында ерітіндінің ағуын және түсуін болдырмайтын тығыздағыштар орнатылған. Оқпанның соңында 3 қисық гайканың көмегімен оқпаннан шығарылатын ерітіндінің жылдамдығын, әсер ету алыстығын және соққы күшін арттыру үшін 4 конустық шығып тұратын саптама орнатылады.



1-қабылдау құбыры; 2-оқпан(ствол); 3-қисық гайка; 4-конустық саптама; 5-айқастырғыш; 6-бағыттау коллонасы

5 Сурет – Гидравликалық араластырғыш

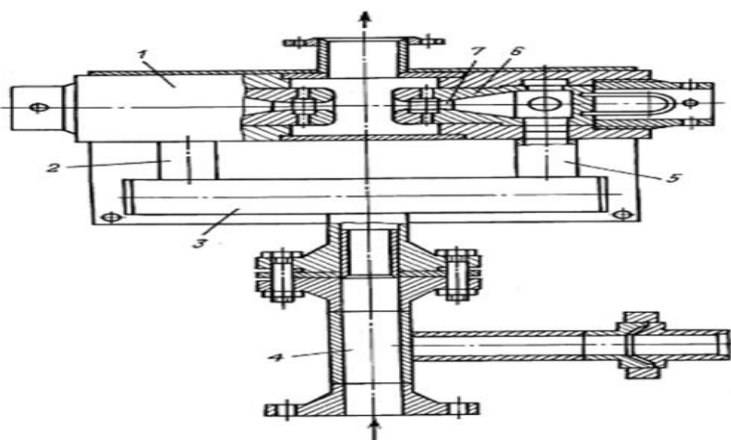
ПГС өздігінен айналатын араластырғыштың конструкциясы көрсетілген (5-сурет). 6 колонналарда қарама-қарсы орналасқан 4 саптамадан ерітіндінің жоғары жылдам өтуі кезінде пайда болатын реактивті күштер буы 5 айқастырғыштың айналуына әкеледі. Осының арқасында ұйытқыларды араластыру және жуу бұрғылау ерітіндісінің барлық көлемі бойынша жүргізіледі.

Механикалық араластырғыш (6-сурет) мотор-редуктордан, біліктен және араластырғыштан тұратын бұрғы ратсворына арналған сыйымдылықтың жоғарғы алаңына бұрандамалармен бекітілетін рамаға орнатылады. Құрамдық конструкцияның білігі стаканда орнатылған және ерітіндінің түсуінен қаптамамен қорғалған конустық подшипниктерде айналады. Араластырғыш ыдыстың түбінен аз қашықтықта орналасады және айналғанда бұрғылау ратсворын араластыратын және ауырлатқыштардың тұндыратын ағындар жасайды.



6 Сурет – Механикалық араластырғыш

ДГ-2 диспергаторы (7-сурет) бұрғылау ерітінділері мен арнайы мақсаттағы басқа да сұйықтықтарды дайындау кезінде қатты майдалау және сұйық фазаларды эмульгирлеу үшін арналған. Мұнай және газ өнеркәсібіндегі ұңғымаларды салу және күрделі жөндеу кезінде, сондай-ақ басқа салаларда жоғары қысымды сорғылармен жұмыс істеу кезінде қолданылады. Материалдар шығынын қысқартуды және бұрғылау ерітінділерін дайындау мен ауырлатуды жеделдетуді қамтамасыз етеді.

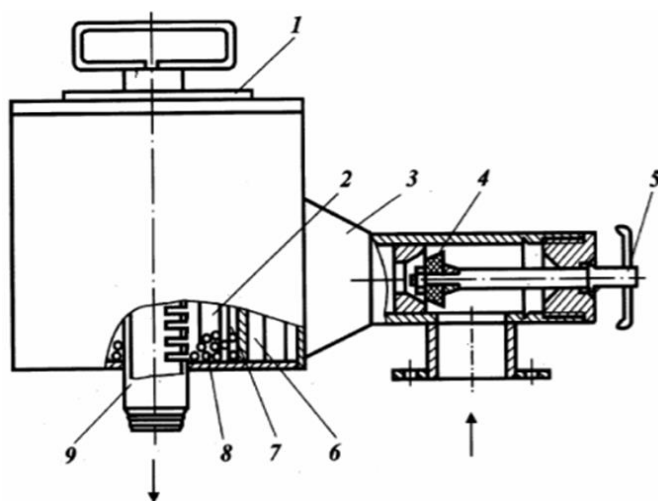


1-корпус; 2,5-келте құбырлар; 3-коллектор; 4 - шығу келте құбыры; 6 - шүмек; 7 - саптама  
7 Сурет – ДГ-2 "ағыстағы ағыс" типті гидравликалық диспергатор

Диспергатор ОС-100 (8-сурет) бұрғылау ерітінділері мен басқа да технологиялық сұйықтықтарды дайындау кезінде қатты фазаларды диспергирлеу және сұйық фазаларды эмульгирлеу үшін арналған. Мұнай және газ өнеркәсібіндегі ұңғымаларды салу және күрделі жөндеу кезінде, сондай-ақ төмен қысымды сорғылармен жұмыс істеу кезінде басқа салаларда қолданылады.

Бұл диспергаторлардың мынадай мүліктері: диспергирлеу процесінің энергия сыйымдылығының төмендігі, жұмыс қауіпсіздігі, материалдар шығындарының қысқаруы, қызмет көрсету және пайдалану қарапайымдылығы.

Механикалық екі білікті араластырғыштар бұрғылау ерітінділерін дайындау және комалы материалдардан ауырлату үшін, сондай-ақ сұйық химиялық реагенттерді дайындау үшін қолданылады.



1-қақпақ; 2 - ішкі камера; 3 - келте құбыр; 4 - клапан; 5 - бекіту құрылғысы; 6 - сыртқы камера; 7 - саңылау тәрізді шүмек; 8 - Борлы дене; 9-сүзгі

8 Сурет – Циклонды шар тәріздес диспергатор ОС-100

Екі білікті араластырғыштардағы бұрғылау ерітінділерін кез келген кесек материалдарынан балшықтың немесе ауырлатқыштың кесектеріне дейін дайындауға болады. Ерітінділерді дайындаудың жоғары сапасы төмен өнімділікпен үйлеседі. Кесек балшық балшық араластырғышты тиеу кезінде суспензияның шығуы құрайды, ал балшық ұнтағын тиеу кезінде - .

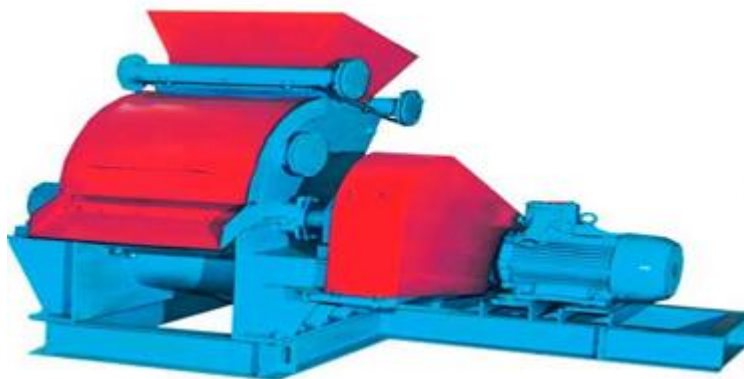
Бұрғылау қос білікті араластырғыштарға жоғары ағаш немесе болат негіздерде құрастырылады. Сондықтан дайындалған суспензия науаға өздігінен ағады. Бұлғауыштардағы қатты материалдар көп жағдайда бұлғауыш біліктерімен байланысты арқандар мен блоктар жүйесінің көмегімен көлбеу рельстік жолмен қозғалатын вогонеткалармен беріледі. Вагонеткаларды рельс жолының түбіне қолмен тиейді; оларды араластырғыштың қабылдау құйғышына түсіру механикалық түрде жүзеге асырылады.

Көптеген бұрғылау кәсіпорындарында екі білікті араластырғыштар бұрғылау көмірінен және сілтіден немесе басқа да қатты компоненттерден сұйық химиялық реагенттерді дайындау үшін қолданылады.

Құрғақ ұнтақтарға көшкен кезде екі білікті араластырғышты қолдану қажеттілігі жойылады.

Механикалық араластырғыштардың бір түрі фрезерлік-ағынды диірмендер (9-сурет) болып табылады.

ФСМ-3 фрезерлік-ағысты диірмен мынадай негізгі тораптардан тұрады: ротор, қабылдау бункері, сақтандырғыш қабылдау плитасы, кедір-бұдырланған плитаны диспергациялайтын, ұстағыш және дайын суспензияны бұруға арналған қалақша. Ол салыстырмалы жоғары өнімділік үздіксіз машина болып табылады[3].



9 Сурет – Фрезерлі-ағынды диірмен

Фрезерлі-ағынды диірменде алынған Суспензия, бос емес қатты бөлшектері бар және диірмен-резервуар-диірмен схемасы бойынша қосымша араластыру немесе бірнеше рет айналуы талап етеді және бұл маңызды кемшілік.

### **1.3 Ұңғыманы бұрғылау кезіндегі бұрғылау ерітінділерінің мәні**

Мұнай-газ алаңдарында ұңғыманы бұрғылау нәтижесінде өнімді горизонтты күндізгі беттермен байланыстыратын берік, оқшауланған арна құрылуы тиіс. Ұңғыманы өткізу кезінде Бұрғылау жуу және тампонажды ерітінділер шешуші мәнге ие болады. Олардың әртүрлі геологиялық-техникалық жағдайларда өз функцияларын орындау қабілетіне бұрғылау жұмыстарының тиімділігі ғана емес, сонымен қатар ұңғыманың қызмет ету мерзімі де байланысты.

Бұрғылау процесіндегі ауыр асқынулар, ал кейбір жағдайларда ұңғыманы жою. Мұнай және газ кен орындарын пайдалану режимінің бұзылуы, халық шаруашылығына елеулі зиян келтірумен байланысты бұрғылау және ерітінділер сапасының төмендігіне, оларды басқарудың сенімді әдістері мен құралдарының болмауына байланысты болуы мүмкін. Осының барлығы осы жүйелердің сапасын арттыруға жұмсалатын шығындардың орындылығын негіздейді.

Бұрғылау ерітіндісінің физикалық және химиялық қасиеттері бар. Өз кезегінде физикалық қасиеттер термодинамикалық, коллоидты-реологиялық, фильтрациялық, жылуфизикалық және электрлік болып бөлінеді.

Ұңғыманы шаюдың негізгі технологиялық операциясы-бұрғылау ерітіндісін оның оқпанына айдау. Алайда, бұл операцияны орындау үшін қосымша операцияларды іске асыру қажет: ерітіндіні дайындау, оны ауырлату, химиялық реагенттермен өңдеу, шлам мен газдан тазарту және тағы басқа [4].

Ұңғыманы жууға арналған технологиялық жабдық өзара байланысты бірқатар жүйелерді білдіреді: бұрғылау ерітіндісін дайындау және өңдеу, оны шлам мен газдан тазарту, айналым. Әрбір жүйе бірнеше блоктарды немесе бірнеше жабдық бірліктерін қамтиды.

Әрбір блоктың жұмыс тиімділігі барлық жүйелердің жұмыс сапасына байланысты.

Қажетті қасиеттерді қамтамасыз ету үшін бұрғылау ерітінділерін химиялық реагенттермен өңдейді. Бұрғылау ерітіндісінің бастапқы өңдеуін, оны бұрғылаудың басталуына дайындағанда және ұңғыма оқпанын жүргізу процесінде қасиеттерді сақтау және өзгерту үшін қосымша өңдеуді ажыратады.

Химиялық реагенттермен өңдеу қандай да бір сапалық көрсеткіштерді қамтамасыз ету үшін келтіріледі, бірақ оның негізгі мақсаты - бұрғылау ерітіндісін дисперсиялық жүйе ретінде тұрақтандыру немесе осы жүйенің құрылымдық-механикалық қасиеттерін өзгерту.

Бұрғылау ерітінділерін өңдеу үшін қолданылатын реагенттерді әрекет сипаты мен мақсаты бойынша екі топқа бөлуге болады: электролиттер және жоғары молекулалық қорғаныс заттары. Бұдан басқа, бұрғылау ерітінділерінің қасиеттерін реттеу үшін газ және мұнаймен шекарада беттік керілуін төмендететін беттік-белсенді заттарға бөлінетін қоспалар; көбікті сөндіргіштер; ауырлатқыштар және майлау қоспалары қолданылады.

Дипломдық жобаның техникалық бөлімінде сазараластырғыштардың қолданыс аясы, қолданылатын өндіріс түрлері талданған. Олардың құрылымдық ерекшеліктері, өнімділіктері салыстырылған. Жобаланатын сазараластырғыштың құрылымына қажетті мағлұматтар алынған.

## 2 Есептеу бөлімі

### 2.1 Ұңғыманы жуу кезіндегі гидравликалық есептер

Бастапқы деректер:  $\rho_{\text{ч}} = 2550 \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_{\text{бе}} = 1280 \text{ кг/м}^3$ ;  $\mu = 18 \text{ МПа}$ ;  $\tau_0 = 5 \text{ Па}$ .

Өлшенген күйдегі ең үлкен бөлшектердің диаметрі:

$$d_{\text{ч}} = \frac{6\tau_0 k_d}{g(\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{д.р.}})} = \frac{6 \cdot 25}{9,81(2550 - 1280)} = 4,8 \text{ мм}, \quad (2.1)$$

мұндағы,  $\tau_0$ - жылжудың динамикалық кернеуі;  
 $k_d$ - мәні диаметрге байланысты эксперименталдық коэффициент.

$$a = \frac{d_{\text{ч}}}{d_0} = \frac{10}{4.8} = 2.1, \quad (2.2)$$

мұндағы  $d_0$ - өлшенген күйде қалған ең үлкен бөлшектің диаметрі;  
 $a$  - бөлшектердің тұтану коэффициенті.

$2,1 < 3$  болғандықтан, ағу режимі ламинарлы. Анықтамалардан, біз  $\psi(a)$  эксперименттік функцияны табамыз; ол  $\psi(a) = 0,05$  тең болады.

Бөлшектің құлау жылдамдығын табыңыз:

$$u = \sqrt{\frac{k d (\rho_{\text{ч}} - \rho_{\text{д.р.}})}{\rho_{\text{д.р.}}}} = 1,5 \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-3} (2550 - 1280)}{1280}} = \frac{0,149 \text{ м}}{\text{с}}. \quad (2.3)$$

Жазық бөлшектер үшін бөлшектер формасының коэффициенті:

$$\sqrt{4g \setminus 3k_c} = 1.5,$$

мұндағы  $k_c$ - бөлшектердің конфигурациясына байланысты қозғалысқа кедергі коэффициенті.

Шлам бөлшектерін көтерудің талап етілетін жылдамдығы :

$$\omega = \frac{D_c^2}{D_c^2 - d^2} \cdot \frac{\vartheta_M}{V m_{\text{ч}}}, \quad (2.4)$$

мұндағы  $D_c^2$ - ұңғыма диаметрі;

$d$ -бұрғылау құбырларының сыртқы диаметрі;

$\vartheta_M$  - ұңғыма жылдамдығы;

$V m_{\text{ч}}$ - қатты бөлшектердің көлемді үлесі.

$u=0.149 \text{ м/с}$ ;  $V_M = 5\%$  ұңғымада параметрлері бар  $D_c=215 \text{ мм}$ ,  $d=127 \text{ мм}$ ,  $\vartheta_M = 5,5 \text{ м/с}$ .

Табамыз:

$$\omega = \frac{0,215^2}{0,215^2 - 0,127^2} \cdot \frac{5,5}{3600 \cdot 0,05} = 0,047 \text{ м/с.} \quad (2.5)$$

Егер алынған мәнге  $\omega = 0,3 \cdot u = 0,3 \cdot 0,149 = 0,0447 \text{ м/с}$  өте жақын мәнді қабылдаймыз [6].

Бұрғылау ерітіндісінің көтерілу ағынының қажетті жылдамдығы:

$$v_k = u + \omega = 1,3 + 0,149 + 0,047 = 0,0447 \text{ м/с.}$$

Шламды ұңғыма сағасына тасымалдау үшін қажетті жылдамдықты анықтағаннан кейін бұрғыланатын жыныстың бөлшектерін шығаруды қамтамасыз ететін бұрғылау ерітіндісінің қажетті шығынын есептеуге болады:

$$Q \geq S_{k.n} v_e = \frac{\pi}{4} (D_c^2 - d^2) v_e = \frac{3,14}{4} (0,215^2 - 0,127^2) 0,24 = 5,7 \text{ л/с,} \quad (2.6)$$

мұндағы  $S_{k.n}$ - ұңғыма қабырғалары мен бұрғылау құбырларының арасындағы сақиналы кеңістік қимасының ауданы.

Егер шлам бөлшектерінің пішіні дұрыс көп қыртысқа жақын болса, онда ұңғыма оқпанының сапалы тазартылуын қамтамасыз ететін бұрғылау ерітіндісі ағынының ламинарлық режимінде шығынның ең аз қажетті мәнін анықтауға болады:

$$Q_{min} = \frac{3,5\pi n(D_c+d)}{4\rho_{\epsilon.p.}} \left( \frac{D_c-d}{l_q} Re_q - \frac{He_k}{100} \right), \quad (2.7)$$

Мұндағы,  $n$ -пластикалық (құрылымдық) тұтқырлығы;

$l_q$ - шлам бөлшектерінің тең өлшемі;

$Re_q$  – бөлшектердің ортамен ағу режимін сипаттайтын

Рейнольдс саны:

$$Re_q = Ar_+ \left( \frac{18}{a_1} + \frac{0,61\sqrt{Ar}}{a_2} \right) = \frac{3,7 \cdot 10^4}{\left( \frac{18}{0,77} + 0,61 \frac{\sqrt{3,7 \cdot 10^4}}{0,98} \right)} = 259. \quad (2.8)$$

$$He_c = \tau_0 \rho_{\epsilon.p.} (D_c - d)^2 |n^2 = \frac{5 \cdot 1280 \cdot (0,215 - 0,127)^2}{0,018^2} = 15,3 \cdot 10^4. \quad (2.9)$$

$$Ar = Ar - 6He_c = 4,9 \cdot 10^4 - 6 \cdot 1975 = 3,7 \cdot 10^4. \quad (2.10)$$

$$a_1 = 1 = \frac{2l_q}{D_c - d} + 0,42 \left( \frac{2l_q}{D_c - d} \right) = 1 - \frac{2 \cdot 0,01}{0,215 - 0,127} + 0,42 \left( \frac{2 \cdot 0,01}{0,215 - 0,127} \right) = 0,77. \quad (2.11)$$



$$a_2 = 0,7 \left( 0,5 + \frac{\delta}{d_4} \right) - 0,64 \frac{l}{D_c - d} = 0,7(0,5 + 1) - 0,64 \frac{0,01}{0,088} = 0,98. \quad (2.12)$$

мұндағы  $Ar$ -Архимед параметрі;  
 $He_6$ - бөлшектер үшін Хедстрем параметрі;  
 $He_c$ - сақиналы қима үшін Хедстрем саны;  
 $a_1$ - ламинарлы ағу кезінде арна бөлшектері мен қабырғаларының формасының әсер ету коэффициенті;  
 $a_2$ - турбулент ағу кезінде арна пішіні мен қабырғаларының әсер ету коэффициенті.

Архимед және Хедстрем параметрлері:

$$Ar = g \rho_{\varepsilon.p.} l_4^3 (\rho_4 - \rho_{\varepsilon.p.}) n^2 = \frac{9,81 \cdot 1280 \cdot 0,01^3 (2550 - 1280)}{0,018^2} = 4,9 \cdot 10^4. \quad (2.13)$$

$$He_4 = \tau_0 \rho_{\varepsilon.p.} l_4^2 n^2 = \frac{5 \cdot 1280 \cdot 0,01^2}{0,018^2} = 1975. \quad (2.14)$$

Сыни параметр:

$$N_{Re} = \frac{l_4}{D_c - d} \left( \frac{Re_{kp}}{3,5} + \frac{He_k}{100} \right) = \frac{0,01}{0,215 - 0,127} \left( \frac{5479}{3,5} + \frac{15,3 \cdot 10^4}{100} \right) = 351. \quad (2.15)$$

егер,

$$Re_{kp}^* = 1600 \quad Re_{kp} = 800 \left( 1 + \sqrt{1 + 3 \cdot 10^{-4} He_k} \right) = 800 \left( 1 + \sqrt{1 + 3 \cdot 10^{-4} \cdot 15,3 \cdot 10^4} \right) = 5479. \quad (2.16)$$

Егер,  $Re_6 < N_{Re}$ , онда ұңғыманың оқпанын сапалы тазалау ұңғыманың құбыр астындағы кеңістіктегі бұрғылау ерітіндісінің ағысының ламинарлық режимінде мүмкін болады.

## 2.2 Механикалық сазараластырғыш құрылымын негіздеу

Бұрғылау қондырғыларында сазараластырғыштар біраз биік қылып жинақталған ағаш немесе темір тіректік негіздерде монтаждалады. Дайындалған ертінді масса өз ағыны арқылы науа жүйесі арқылы виброелекке жіберіледі.

Жобаланатын сазараластырғыш іші  $4,3\text{м}^3$ , екі бүір бөліктері диаметрі 1000мм құбырды екіге ұзына бойына дәл бөліп, оған астыңғы және үстіңгі екі бетін тегіс беттік металмен пісіріп жалғанған, ал екі шеткі беттері овал тәріздес бетпен пісіріліп жабылған ыдыс ретінде дайындалып, ішіне сазды қопсытып, араластырылуға арналған, қарама-қарсы бағытта айналатын қалақшалы екі білігі бар конструкция. Сазараластырғыш құрылымның қарама-қарсы тік орналасқан овал тәрізді беттеріне біліктердің тіректік мойынтіректерін

отырғызып бекіту үшін кронштейндер пісіріледі. Электрқозғалтқыш пен төмендеткіш редуктор қондырғы негізіне бекітілетін рамалы конструкцияға монтаждалады. Дайын ертінді қоспа сазараластырғыштың төменгі бөлігінде орналасқан клапан арқылы виброелекке баратын науаға жіберіледі. Сазараластырғыштың метал ыдыс корпусы монтаждылып бекітілуге немесе жақын аралыққа сүйрелеп тасымалдауға арналған шана табанды рамаға пісіріліп отырғызылады.

Өндірістік тәжірибеге жүгінсек, қондырғының жұмысшы қалақшалары орналастырылған біліктері айналыс шапшаңдығы 40-180 айн/мин жылдамдықпен айналатын болса, осы біліктерді айналдыруға жұмсалатын электрқозғалтқыш қуаты 2-22 кВт дейін болуы мүмкін.

Қалақшалы сазараластырғыштың жұмыс процесі кезінде қалақшаларының қарапайым ауданы бетін айналдыруға жұмсалатын қуат төменгі формула арқылы анықталуы мүмкін

$$N = \int_r^R dP \cdot V, \quad (2.17)$$

мұндағы,  $dP$ - қарапайым ауданға әсер ететін күш, Н;  
 $v$ -қарапайым ауданның айналу жылдамдығы, м/с;  
 $r$ -қалақшалар сызатын дөңгелектің ішкі радиусы, м;  
 $R$ - аталған дөңгелектің сыртқы радиусы, м.

Араластыратын ортаның қалақшалардың қарапайым ауданына қарсылық көрсететін күш мөлшері мынаған тең:

$$dP = c_c \rho_o b \omega^2 x^2 dx, \quad (2.18)$$

мұндағы  $\xi_c$ -ортаның қарсыласу коэффициенті;  
 $\rho_o$ -араластырылатын ортаның тығыздығы кг/м<sup>3</sup>;  
 $b$ -қалақша ені, м;  
 $\omega$ -сазараластырғыш қалақшалары айналу бұрыштық жылдамдығы рад/с;  
 $x$  - өстен қарапайым ауданға дейінгі аралық, м;  
 $dx$  - қарапайым аудан ені, м.

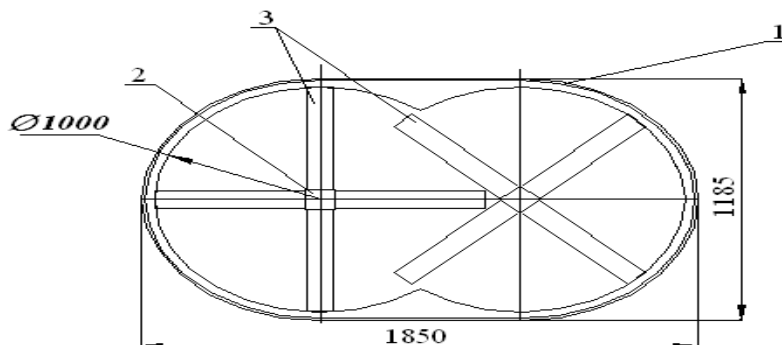
(2.17) формуланы (2.18) формулаға қойсақ қуат мөлшерін есептеуге болатын өрнекті аламыз [7].

$$N = \frac{c_c}{4} z \cdot \rho_o \cdot b \cdot \omega^3 (R^4 - r^4), \quad (2.19)$$

мұндағы  $z$  – сазараластырғыш қалақшалары саны.  
 Формуладағы  $\zeta_c$ -ортаның қарсыласу коэффициенті келтірілген және 0,5 тең.

Сазараластырғыштың негізгі құрылымын түзетін сұйық құйылатын ыдыс түріндегі тұрқылық бөлігінің сиымдылық мөлшері жоба атына сәйкес 4 м<sup>3</sup>.

болғандықтан оның ені  $h=1850\text{мм}$ ; ұзындығы  $L=2340\text{мм}$ ; биіктігі  $H=1185\text{мм}$  етіп аламыз. Осы үш өлшемді пайдаланып құрылымның сиымдылығын есептесек  $4,3\text{ м}^3$  көлемге ие боламыз (10-сурет).



1-тұрқы; 2-білік; 3-қалақшалар

10 Сурет – Жобаланатын сазараластырғыш сұлбасы

Сазараластырғыш тиімді жұмыс жасау үшін оған бір-біріне қарсы бағытта айналатын қалақшалы екі білік орнатылуы керек. Атқаратын жұмысының ауырлығына, жүктеме мөлшерінің шамасы жиі өзгеретіндігіне, динамикалық жүктемелерге тұрақтылығына байланысты жобаланатын білік ретінде, қимасы квадрат ( $80 \times 80\text{мм}$ ), Квадрат  $\frac{80-\text{В ГОСТ}2591-88}{\text{Ст } 40\text{X ГОСТ}535-88}$  Ресей фирмалары шығаратын, бір қабырғасының ұзындығы  $80\text{мм}$  зауыттық дайындаманы таңдаймыз.

Әрбір білік бойына бір-біріне қатысты  $90^\circ$  бұрышпен орналасатын қалақшалардың саны 5-6 болуы мүмкін. Қондырғы тұрқы қабырға қалыңдығын (әр түрлі сыртқы механикалық соққылар мен жүктемелерге қарсы тұратын мүмкіншілігі болу үшін)  $10\text{ мм}$  деп қабылдасақ, қатар орнатылатын екі білік қалақшалары ұзындықтары корпус өлшемдері шамасымен анықталады.

Келтірілген сурет арқылы қалақшалар ұзындығын есептейтін болсақ

$$1000:2-47,5=452,5\text{мм},$$

мұндағы  $1000\text{мм}$  – жобаланған қалақшалы білік айналған кезде қалақша ұшы сызатын шеңбер диаметрі;

$47,5$  –білік центрінен бүйір бетіне дейінгі аралық.

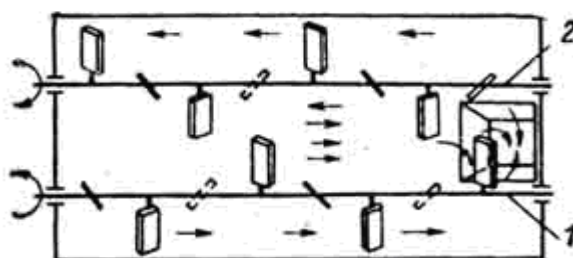
Қалақшалар жалпақтығын  $120\text{мм}$  деп қабылдасақ жоғарыдағы есептеу формуласы арқылы сазараластырғыштың бір білігіне жұмыс процесінде қанша қуат жұмсалатынын жобалап есептеуге болады.

$$N = \frac{0,5}{4 \cdot 6 \cdot 1300 \cdot 0,12 \cdot (9,42)^3 (0,4525^4 - 0,0475^4)} = 4,2\text{ кВт}.$$

Екі қалақшалы білікті айналысқа келтіруге жұмсалатын қуатты табу үшін анықталған мәнді екіге көбейтіп және жетек бөлігі ПӘК-ін ескерсек (алғашқы жуықтау 0,90 деп қабылдасақ) төмендегідей анықталады.

$$N_{\text{сазаралас.}} = 4,2 \text{ кВт} \cdot \frac{2}{0,9} = 9,3 \text{ кВт.}$$

Екібілікті сазараластырғыштарда бұрғылау ертіндісін дайындау процесі бірбіліктіге қарағанда тезірек жүреді. Араластырғыштың біліктері қарама-қарсы бағытта айналып ертінді дайындау уақытын қысқартуға қолайлы жағдай жасайды (11-сурет).



Екібілікті қарсы ағысты араластырғыш

11 Сурет – Екібілікті қарсыағысты араластырғыштың жұмыс жасау принципі

Қалақшалардың шектік ұзындығы сазараластырғыштың біраз параметрлерін шығару негізіне жатады .

Дайындалатын ертіндінің массасына  $Q_{\text{ер}}$  байланысты қалақша радиусы төмендегі формула бойынша анықталады:

$$R = \sqrt[3]{\frac{Q_{\text{ер}}}{12,6\rho K_T}}, \quad (2.20)$$

мұндағы,  $\rho$  – ертінді тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>;

$K_T$  – араластырғыш ыдысы толу коэффициенті, ~0,9;

$Q_{\text{ер}}$  – ертінді массасы, кг.

Дайын параметрлерін орындарына қойып есептеп шығарамыз,

$$R = \sqrt[3]{\frac{1300 \cdot 4}{12,6 \cdot 1300 \cdot 0,9}} = 0,706 \text{ м.}$$

Біздің жуықтап таңдаған қалақша радиусы 500мм болатын сондықтан сол өлшемді өзгертусіз қалдырамыз. Жалпы қалақша радиусының есептелген шектік ұзындықтан біраз қысқа болуы олардың жұмыстық жүктелуін, сонымен байланысты беріктігін анағұрлым арттыратыны сөзсіз.

Қалақша радиусы арқылы оның ені мына формуламен есептелінеді,

$$b = 0.4 \cdot R = 0.4 \cdot 0.5 = 0,2\text{м},$$

біздің жағдайымызда араластырғыш білігі өлшемдеріне байланысты 120мм етіп қабылдадық.

Қалақша радиусына байланысты есептелінетін тағы бір параметр олардың білікке орналасу арақашықтығы:

$$S = 0,75 \cdot R = 0,75 \cdot 0,5 = 0.375\text{м}. \quad (2.21)$$

Жоғарыдағы сұлбасына байланысты жуықтап есептелген араластырғыш ыдысы ұзындығы 2337мм [8] тең деп алынған болатын, сол арқылы біліктер бойына орналасатын қалақшалар санын шығаратын болсақ,

$$2337:375 \approx 6,2 \text{ дана. } 6 \text{ дана деп қабылдаймыз.}$$

Қалақшалардың айналу жиілігі келесі өрнек арқылы жуықтап есептелінеді,

$$n = \frac{45.3}{\sqrt{R}}, \quad (2.22)$$

мұндағы  $R$  – қалақша радиусы, м.

$$n = \frac{45.3}{\sqrt{0.5}} = 65 \text{ айн/мин.}$$

Араластырғыштың білігі күрделі деформацияға, бір мезгілде бұрау және ию моменттері қатар әсер ететін жағдайда жұмыс жасайды. Егер қалақша мен ыдыс қабырғасы арасына қатты кесек қыстырылатын болса өте қауіпті жағдай туындатады. Араластыру тиімділігі көбіне қалақшалардың жазықтығының біліктің айналу өсі жазықтығымен екі арадағы бұрышқа  $\Pi$  және екі біліктегі қалақшалар жазықтықтары арасындағы бұрыштар шамасына байланысты.

Қалақшаның орналасу бұрышын  $\Pi$  әдетте  $45^0$  тең қылып қабылдайды. Екі біліктің қалақшалар жазықтықтары арасындағы бұрыштың шамасы винттік беттің сипатын және білік бойымен жылжитын материалдың шапшаңдығын анықтайды. Егер қалақшалар біліктің айналу өсіне қатысты  $45^0$  құрайтын болса онда екі біліктегі қалақшалар жазықтығы арасындағы бұрыш  $90^0$  тең.

Жетектің жалпы беріліс саны

$$u_{\text{ж}} = w_{\text{эк}} / w = n_{\text{к}} / n, \quad (2.23)$$

мұндағы  $w_{\text{эк}}$  – электрқозғалтқыш білігінің бұрыштық жылдамдығы, рад/с;

$n_{\text{эк}}$  - электрқозғалтқыш білігінің айналу жиілігі, айн/мин;

$w$  – қондырғы жұмысшы білігінің бұрыштық жылдамдығы, рад/с;  
 $n$  – қондырғы жұмысшы білігінің айналу жиілігі, айн/мин.

Жетектің жалпы беріліс саны  $u_{ж}$ , бөлек сатылар беріліс сандарына бөлшектенеді:

$$u_{ж} = u_c u_{тб} u_{шб},$$

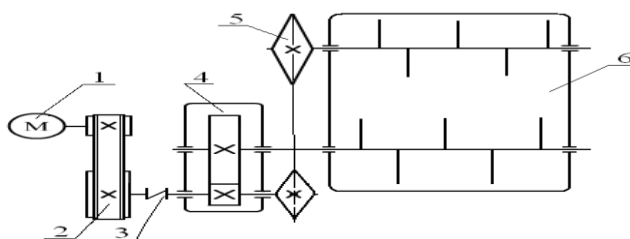
мұндағы  $u_c$  – сынабелдік беріліс саны:

$u_c = D_2/D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_1$  – жетекші және жетектелетін шкивтердің диаметрлері;

$u_{тб}$  – тісті беріліс беріліс саны:  $u_{тб} = \frac{z_2}{z_1}$ ,  $z_2$ ,  $z_1$  – дөңгелек пен шестерня тістері саны;

$u_{шб}$  – шынжырлы берілістің беріліс саны.

Қондырғының кинематикалық сұлбасы төменде (12-сурет) ұсынылған жобаға сәйкес болуы мүмкін.



1-электрқозғалтқыш; 2-сынабелдікті беріліс; 3- муфта; 4-цилиндрлік тісті беріліс; 5- шынжырлы беріліс; 6-сазараластырғыш

12 Сурет – Жобаланатын қондырғының кинематикалық сұлбасы

Жұмысшы біліктердегі қуат мөлшерін жобалап есептеп, 9 кВт екенін шығарып қойдық.

ПӘК мөлшері жобалап алынғандықтан сол шаманың нақты мәнін шығарамыз

$$\eta_{ж} = \eta_c \eta_{тб} \eta_{шб}, \quad (2.24)$$

мұндағы,  $\eta_c$  – сынабелдік ПӘКі;

$\eta_{тб}$  – тісті беріліс ПӘКі;

$\eta_{шб}$  – шынжырлы беріліс ПӘКі.

$$\eta_{ж} = 0,95 \cdot 0,95 \cdot 0,94 = 0,85,$$

осыдан қуат мөлшерін анықтайтын болсақ ол мынаған тең болады.

$$N = 8,2/0,85 = 9,6 \text{ кВт.}$$

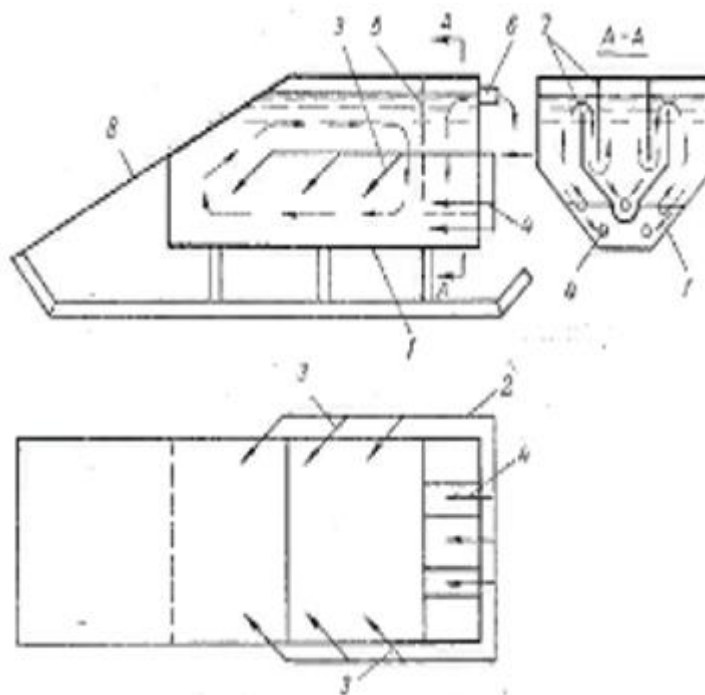
Дипломдық жобаның есептік бөлімінде жобаланатын сазараластырғыштың құрылымдық өлшемдері анықталған, кинематикалық

сұлбаға сәйкес берілістер есептеу арқылы негізделген, қажетті бөлшектерінің параметрлері есептеліп негізделген. Сазараластырғыштың жұмысшы білігі беріктіке есептеліп жүктемелік эпюрі тұрғызылған. Механикалық сазараластырғыш құрылымын талдап, сазараластырғыш біліктерін, мойынтіректерін есептеулер жүргізілді.

### 3 Арнайы бөлім

#### 3.1 Техникалық ұсыныс

Балшық ерітіндісін дайындаудың әртүрлі типтері бар, мысалы, гидромониторлармен жабдықталған айдау құбыржолы бар сыйымдылықтар белгілі.



1-корпус; 2-манифольдтер; 3-гидромониторды шүмектер; 4- инжекторлы сорғылар; 5,6,7- лабиринтті құрылғылар; 8-көлбеу жазықтық

13 Сурет – №193397 гидроараластырғыш

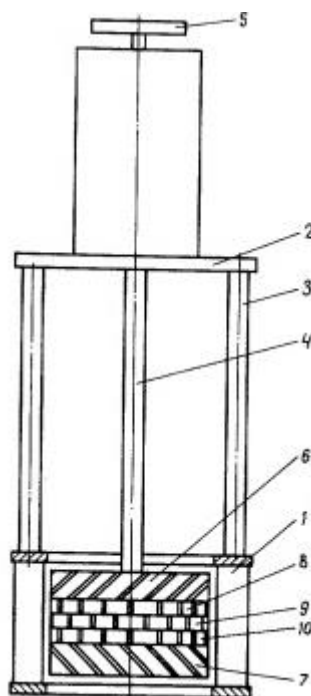
Гидроараластырғыш корпустан 1, жоғары қысымды манифольдтерден, бұрышпен корпус түбіне бағытталған 3 гидромониторды шүмектерден, Инжекторлы сорғылардан, 4 лабиринтті құрылғыдан, 5 лабиринтті құрылғыдан, 6 ағызу, 7 лабиринтті қондырғыдан, 8 көлбеу жазықтықтан тұрады.

Сипатталатын гидромешалканың ерекшелігі – ол ағызу жағынан ыдыста орналасқан лабиринтті құрылғымен және Инжекторлы сорғылармен жабдықталған. Бұл ағынның төмен және жоғары жылжуын кезектестіруді қамтамасыз етеді, бұл балшықтың шайылуын жеделдетеді және ерітіндінің сапасын арттырады. Араласуы қиын өнімдерді пайдалану кезінде кесек санын төмендетеді; энергияны аз тұтынады; икемді құрылым қосымша жабдықты алып тастайды кеңістіктің шектеулілігі жағдайында қолдануға мінсіз; пайдаланудың жоғары қауіпсіздігі.

Балшық ерітіндісін дайындауға арналған гидромешалкалар, ыдыс түрінде жасалған, төменгі бөлігінде балшықты шаю үшін су беретін құбырмен жабдықталған.



Бұрғылау ерітіндісін дайындау кезінде құрғақ немесе сұйық қоспаларды толық тез араластыру; қысымның салыстырмалы төмен шығыны; жоғары жылжу жылдамдығын жасайды; шағын ауданы бар шағын дизайн; құрғақ өнімдерді шаңсыз араластыру.



1-статор; 2-плита; 3-тіреу; 4-тік білік; 5-шків; 6,7-көлбеу қалақшалар; 8,9,10-радиалды қалақшалар

14 Сурет –№1076135 гидроараластырғыш

Гидродинамикалық роторлы араластырғыш 6 және 7 қатарлардың екі көлбеу қалақтарының арасында кеңістікте өтіп, әрбір ағын өз жолында 8 және 10 қатарлардың радиалды қалақтарының жылжыған көлденең жиектерін қарсы алады және екі ағысқа бөлінеді. Радиалды қалақтар арасындағы кеңістікте жаңадан пайда болған ағындар құйылады және жаңа ағындарды құрайды, олардың әрқайсысы өз жолында 9 қатардың радиалды қалақтарының жылжыған көлденең жиектерін кездестіріп, қайтадан екі ағынға бөлінеді. Ротордың ортаңғы бөлігінде қозғалатын ағындар бір-бірімен кездеседі.

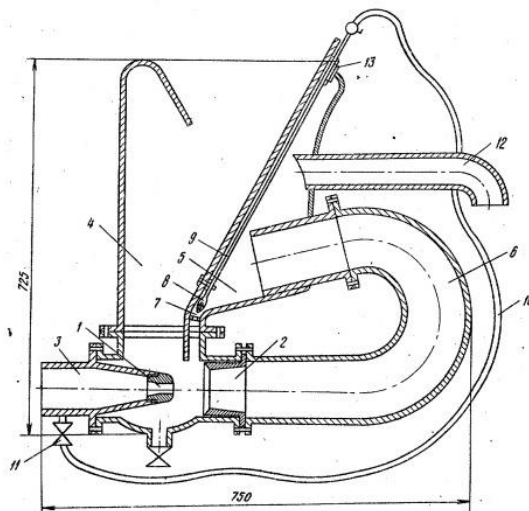
Осылайша, ағындарды бірнеше рет бөлу және біріктіру ротордың белсенді аймағындағы турбуленттік дәрежесін арттырады және қарқындылығын арттыруға ықпал етеді

Өнертабыстың мақсаты - араластыру процесін қарқындату, тұтынылатын қуатты азайту және алынатын өнімнің сапасын арттыру.

Қойылған мақсатқа бағытталған гидродинамикалық роторлы араластырғышта, онда ротор бекітілген, көлбеу бұрышымен көлбеу қалақтардың екі қатарынан орындалған және оны қамтитын статор бар, ротор қосымша қатарлары көлбеу қалақтардың қатарлары арасында орналасқан

радиалды қалақтармен жабдықталған, бұл ретте қалақтардың, көршілес қатарлардың көлденең жиектері басқаларына қатысты бір ғана ығыстырылған.

Өнертабыс қатты заттарды сұйықтармен араластыруға арналған құрылғыларға жатады, мұнай ұңғымаларын бұрғылау және пайдалану кезінде, сазды және цемент ерітінділерін араластыру үшін қолданылуы мүмкін.



1-соло; 2-камера; 3-арынды құбыр; 4-воронка; 5-сыйымдылық(емкость); 6-циркуляциялық құбыр; 7-седло; 8-қуыс клапан; 9-қуыс шток; 10-майысқақ шланга; 11-вентиль; 12-бағыттаушы; 13-отвод

15 Сурет – №946626 гидроараластырғыш

Араластырғыш келесідей жұмыс істейді:

Ерітінділерді дайындау кезінде сұйықтық 1 сопло арқылы 2 араластыру камерасына беріледі, оған құйғыштан 4 қатты фаза эжектеледі, ал ер арқылы 7 ыдыстан тұнбадан беріледі. Шудың шығыны 8 клапанның 7 ердігінде орын ауыстырумен реттеледі, ал араластыру камерасына келіп түсетін тұнбаның тұтқырлығы 11 реттеу вентилі арқылы қысымды құбырдан су беру есебінен төмендейді. Дайын ерітінді иэ сыйымдылықтарын 13 бұру арқылы шығарады, әсер қатты фазаның сапасына және араластыру камерасына кіргенде оның сұйықтығымен араластырылуына байланысты тұнба шығынын реттеу есебінен күтіледі, бұл жұмыс кезінде оның бітелуін болдырмайды. Механикалық ұсақтау және араластыру механизмдерін болдырмау мақсатында ыдыста орналасқан және ыдыстың ұзына бойлық қабырғаларына жанасатын айдау сақинасынан және одан бірқатар су ағызу түтіктерінен тұратын гидромонитор құрылғысымен орындалған.

Өнертабыс мақсаты-құрылғы жұмысының өнімділігі мен сенімділігін арттыру.

Қойылған мақсатқа арынды құбыр, араластыру камерасы бар құрылғы сыйымдылықтың шығу саңылауында орнатылған штокпен қуысты клапанмен жабдықталғанына, бұл ретте клапанның штогі арынды құбырмен қосылғанына қол жеткізіледі.

## 4 Еңбекті қорғау бөлімі

### 4.1 Циркуляциялық жүйенің қоршаған ортаға әсері

Циркуляциялық жүйе кезіндегі экологиялық проблемалардың негізгі көздері мұнай-газ кен орны бұрғылау алаңдары, бұрғылау және оларға орналасқан қосалқы жабдық, ілеспе техногенді объектілер, химиялық реагенттер. Ластаушы элементтердің объектілерге әсерінің негізгі себептері сыртқы орта:

- бұрғылау ерітіндісін (БР) және оның су фазасын сіңіру;
- ұңғыманы жуу процесінде өтетін қабаттармен;
- қатып қалған цемент ерітіндісінің, шегендеу және эксплуатациялық колонна да заколонном кеңістікте;
- нашар цементтеу және колонналардың артындағы тампонаждық
- ерітіндінің жеткіліксіздігі;
- құбырлар;
- бұрғылау кезінде сұйық қалдықтардың су тұтқыш қабатына түсуі;
- кондуктордың сапасыз қосылуының есебі;
- қалдықтардың жинағыш-қамбалардан топыраққа енуі.

Жер қойнауы үшін қауіп-қатер газ-мұнай-су көріністер болуы мүмкін, әсіресе апатты жағдайларда. Ластайтын негізгі көздер бұрғылау жұмыстары:

- бұрғылау ерітінділері (БР) оларды өңдегеннен кейін;
- бұрғылау сарқынды сулар және оларды тұндыру;
- сынған тұқым немесе шлам;
- қосымша материалдар (химиялық заттар, жанар-жағармай материалдары және тағы басқа).

БР циркуляциясының тұйық циклын қарастыру. Пайдалану кезінде немесе бұрғылау қондырғысын жөндеу-алдын алу жұмыстарын жүргізу (бұрғылау және шлам сорғылары, бекіту арматурасы және т. б.) сальникті тораптар арқылы сұйықтықтың ағып кетуін болдырмау. Ұңғыма сағасы және барлық технологиялық алаңдар қажет науалармен, табандықтармен және жинау үшін дренаж құрылғыларымен жабдықтау шаю сұйықтықтарының авариялық ағуы, оларды кейіннен пайдалана отырып немесе оларды пайдалану мүмкін болмаған кезде сұйық қалдықтарға арналған уақытша гидроизоляцияланған сыйымдылық.

Қабылдау ыдыстарын бекіту арматурасымен жабдықтау қажет, кез келген сыйымдылықты циркуляциялық жүйеден ажыратуға мүмкіндік беретін жабдық. Мұндай бұрғылау жұмыстарын аяқтағаннан кейін байлау сыйымдылықтарды себілген қазылған жыныстан біртіндеп тазалау. Ыдыстан ластанған сұйықтықты тазалау кезінде құралдарға жіберу бұрғылау шламын бөлу мақсатында тазалау және оны денеге тиеу топтық негіздері. Бөлінген бұрғылау шламын жинау үшін бұталы негіздің денесі циркуляциялық жүйе қажет тасымалдау құрылғысымен жабдықтау. Су қорғау аймақтары аумағында

бұрғыланатын бұталарда, орталықтан тепкіш қосымша сыйымдылықтарды құрастыру қажет флора мен фаунаны ластайтын заттарды жинауға арналған сорғылармен және цистерналармен (мұнай өнімдері, коррозиялық белсенді сұйықтықтар, беттік белсенді заттар). Бұрғылау алаңдарында қосымша сыйымдылықтар орнатылады.

Дипломдық жобаның еңбекті қорғау бөлімінде циркуляциялық жүйе кезіндегі экологиялық проблемалардың негізгі көздері мұнай-газ кен орны бұрғылау алаңдары, химиялық реагенттер және жер қойнауы үшін қауіп-қатер газ-мұнай-су көріністер болуы мүмкін, әсіресе апатты жағдайлар сонымен қатар ластайтын негізгі көздер бұрғылау жұмыстары туралы көрсетілген.

## **4.2 Бұрғылау сұйықтығын дайындау барысындағы еңбек қауіпсіздігі**

1) Балшық және гидромешалкалардың тораптарына қол жеткізуді материалдармен және химиялық реагенттермен бөгеуге болмайды.

2) Аса зиянды химиялық реагенттер жабылатын құрғақ үй-жайларда сақталуы тиіс.

3) Бұрғылау ерітіндісін дайындауға байланысты емес қажеттіліктер үшін аса зиянды химиялық реагенттерді қолдануға үзілді-кесілді тыйым салынады.

4) Аса зиянды химиялық реагенттердің ыдыстары тиісті акт жасай отырып, өртеу жолымен жойылуы тиіс.

5) Химиялық реагенттердің ыдыстарын өрт қауіпсіздігі ережелерін орындаумен арнайы бөлінген орында жағу керек.

6) Тікелей химиялық реагенттермен жұмыс жүргізу және сақтау орындарында тамақ өнімдері мен суды сақтауға тыйым салынады.

7) Ауыспалы және аспалы алаңдар, балшық және гидромешалкалардың баспалдақтары, ерітінді дайындауға арналған құрылғылар (УПР), бұрғылау ерітіндісін дайындау блогы (БПР) және бұрғылау ерітіндісін сақтауға арналған қосалқы ыдыстар таза және жарамды болуы тиіс, ал қыста қар мен мұздан тазартылуы тиіс. Алаңдарда ақаусыз қоршаулар болуы тиіс [15].

8) Материалдар мен химиялық реагенттерді тиеу және тиеу кезінде көтеру механизмдерін немесе қарапайым құралдарды (скаттар, еңістер және тағы басқа) қолдану қажет. Ыдыстың бүлінуін және материалдар мен химиялық реагенттердің шашылуын болдырмау үшін түсіру мен тиеуді абайлап жүргізу керек.

9) Ыдыссыз жеткізілетін сусымалы материалдар мен химиялық реагенттерді, сондай-ақ мұнай негізіндегі бұрғылау ерітіндісін дайындау үшін сұйық химиялық реагенттер мен мұнайды түсіру кезінде жұмысшылар түсіру орнына қатысты жел жағынан тұруы тиіс.

10) Бұрғылау ерітіндісінің сынамалары балшық араластырғышы тоқтаған кезде ғана таңдалуы тиіс.

Апаттық жағдайлардағы қауіпсіздік талаптары :

Апаттық жағдай, инцидент туындаған кезде (бөлшектердің сынуы, тазалау блогының құрастыру бірліктері, бұрғылау ерітіндісін дайындау және

химиялық өңдеу блогы) жұмысты дереу тоқтату, жұмыс басшысын хабардар ету және алынған нұсқауларға сәйкес әрекет ету.

Өрт пайда болған жағдайда:

- барлық технологиялық операцияларды тоқтату;
- өрт туралы хабарлау;
- электр энергиясын өшіру;
- адамдарды қауіпті аймақтан шығаруға шаралар қабылдау;
- аварияларды жою жоспарында баяндалған міндеттерді шебер және тез орындау;
- өрт ошағын қоршаған ауадан оқшаулау;
- жанып жатқан көлемдер жанбайтын газдармен немесе бумен толтыру;
- жанып жатқан заттың температурасын жасанды төмендету бойынша шаралар қабылдау.

Көп жағдайда жану бір мезгілде бірнеше әдістерді қолдану арқылы жойылады. Аварияны жою және адамдардың өмірі мен денсаулығын сақтау жөніндегі жұмыстарды жүргізу қажет болған жағдайларды қоспағанда, жазатайым оқиға орнындағы жағдайды тергеп-тексеру басталғанға дейін мүмкіндігінше сақтауға міндетті.

Жұмыс аяқталғаннан кейінгі қауіпсіздік талаптары:

1) жабдықты өшіру, реагенттерді, суды беруді тоқтату. Жабдықты кірден, шаңнан, химдан тазарту. реактивтер.

2) жұмыс орнын ретке келтіру. Құрал-саймандарды алып тастау және оларға бөлінген орынға қою.

3) ауысым ішінде болған жабдықтың жұмысындағы барлық өзгерістер мен ақаулармен қабылдаушы ауысымды таныстыру.

4) қорғаныс құралдарын, арнайы киім мен арнайы аяқ киімді шешу, оларды ретке келтіру және сақтау орындарына (бригадалық кептіргішке) қою.

5) қолды және бетті сабынмен жылы сумен жуу немесе душ қабылдау. Қиын ластанулар үшін арнайы тазалау құралдарын қолдану қажет.

6) жуғыш ерітінділермен жұмыс істегеннен кейін алдымен жойылғанға дейін қолды жылы су ағысының астына жуу керек. Қолды қоректендіретін және жаңартатын креммен майлаңыз.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобаның техникалық бөлімінде бұрғылау қондырғысының циркуляциялық жүйе жабдықтарының қолданыс аясы талданған. Олардың құрылымдық ерекшеліктері, өнімділіктері салыстырылған. Жобаланатын сазараластырғыштың құрылымына қажетті мағлұматтар алынған.

Дипломдық жобаның есептік бөлімінде ұңғыманы жуу кезіндегі гидравликалық есептер, жобаланатын сазараластырғыштың құрылымдық өлшемдері анықталған, кинематикалық сұлбаға сәйкес берілістер есептеу арқылы негізделген, қажетті бөлшектерінің параметрлері есептеліп негізделген. Механикалық сазараластырғыш құрылымын талдап, электрқозғалтқыш таңдау есептеулері жүргізілді.

Экология тұрғысынан кен орнын пайдалану кезеңі он жылдықтармен есептелетін өте ұзын кезеңі болып табылады. Осы уақытта кен орындарын пайдалану кезінде табиғи кешендерге теріс әсер етудің негізгі түрі химиялық ластану болып табылады.

Дипломдық жобаның еңбекті қорғау бөлімінде циркуляциялық жүйе кезіндегі экологиялық проблемалардың негізгі көздері мұнай-газ кен орны бұрғылау алаңдары, химиялық реагенттер және жер қойнауы үшін қауіп-қатер газ-мұнай-су көріністер болуы мүмкін, әсіресе апатты жағдайлар сонымен қатар ластайтын негізгі көздер бұрғылау жұмыстары туралы көрсетілген.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Абубакиров, В. Ф. Бұрғылау жабдығы. Анықтамалығы, 2 томдық /В. Ф. Абубакиров, И. Л. Архангельский, Ю. Г. Буримов және т. б. - М. Недра, 2003.- 494с.
- 2 Басарыгин, Ю. М. мұнай және газ ұңғымаларын Бұрғылау. Оқу. пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. И. Проселков - М.: ООО "Недра - Бизнесцентр" 2002.- 632с.
- 3 Вадецкий, Ю. В. мұнай және газ ұңғымаларын Бұрғылау: учебник для нач. проф. образования / Ю. В. Вадецкий. - М. "Академия" баспа орталығы, 2003.- 352с.
- 4 "Уралмаш"ААҚ. Бұрғылау жабдықтарының каталогы. - Екатеринбург 2005.
- 5 "Бурсервис ЛТ"ААҚ. Барлығы бұрғылау жабдығы туралы. - Мәскеу 2007.
- 6 Ильский, А. Л. бұрғылау жабдықтарын Есептеу және конструкциялау: оқулық. пособие для вузов /А. Л. Ильский, Ю. В. Миронов, А. Ж. " Чернобыль - М. Недра 1985.- 452Нс.
- 7 Мұнай кәсіпшілігі жабдықтарын есептеу және құрастыру: Оқу. жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы / М.: Недра, 1987.--422 с
- 8 Лесецкий В.А. Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы М.: Недра, 1980.
- 9 Ильский А.Л. Касьянов В.М. Порошин В.Г. Буровые машины, механизмы и сооружения М.: Недра, 1967 – 472 с.
- 10 Методическое указание к выполнению чертежей, курсовых и дипломных проектов Сост. Изосимов А.М., Подавалов Ю.А., СамГТУ, Самара, 2005 – 25 с.
- 11 Гоинс У. К., Шеффилд Р. Предотвращение выбросов: Пер. с англ.— М.: Недра, 1987.— 288 с., ил.
- 12 Чичеров Л.Г., Молчанов Г.В., Рабинович А.М. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования. -М.: Недра, 1987.-422 с.
- 13 Ильский А.Л. Оборудование для бурения нефтяных скважин.- М.: Машиностроение, 1980.-536 с.
- 14 Северинчик Н.А. Машины и оборудование для бурения скважин.- М.: Недра, 1986.- 368 с.
- 15 Охрана окружающей среды 2010 Источник:  
<http://www.surgutneftegas.ru/>

**Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем**

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы

**Название:** Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы2.docx

**Координатор:** Досжан Балгаев

**Коэффициент подобия 1:** 0,6

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 2

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....  
*Дата*

.....  
*Подпись Научного руководителя*



**Протокол анализа Отчета подобия**

**заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы

**Название:** Ырғабай Ұлжан Бақтыбекқызы2.docx

**Координатор:** Досжан Балгаев

**Коэффициент подобия 1:**0,6

**Коэффициент подобия 2:**0

**Замена букв:**2

**Интервалы:**0

**Микропробелы:**0

**Белые знаки:**0

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

**Обоснование:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /*

*начальника структурного подразделения*

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Дата

.....  
*Подпись заведующего кафедрой /  
начальника структурного подразделения*