

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV UNIVERSITY

**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд.,

ассоц.профессор

_____ К.К.Елемесов

«25» мамыр 2020 жыл

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: ЦНС 300-650 сорғысының конструкциясын жетілдіру

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Орындаған:

Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы

Ғылыми жетекші:

техн.ғыл.канд., ассоц. профессор
Елемесов Касым Коптлеуович

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд.,

ассоц.профессор

_____ К.К.Елемесов

«28»қаңтар 2020 жыл

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы

Тақырыбы ЦНС 300-650 сорғысының конструкциясын жетілдіру

Университет басшысының “27” қаңтар 2020 жыл № 762-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «03» маусым 2020 ж.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Ортадан тепкіш сорғылардың әр түрлі құрылымдарын қарастыру, ЦНС 300-650 конструкциясының сипаттамасын жүргізу;

б) Арнайы бөлім: Сорғы бөлшектерінің геометриясымен байланысты жаңғырту бойынша техникалық ұсыныстар;

Сорғы бөлшектерінің геометриясымен жетілдірілген ЦНС 300-650 сорғысының құрылғысы және жұмыс істеу принципі;

в) Есептеу бөлімі:

- жұмыс дөңгелегінің технологиялық есебі;

- жұмыс дөңгелегінің конструкторлық есебі;

Сызба материалдар тізімі (4 парақ сызба көрсетілген)

1.ЦНС 300-650 сорғысының жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы;
3.Бөлшек сызбасы; 4. Бөлшек сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 13 атау

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада қабаттың мұнай беруін арттыру үшін өнімді қабаттарға сұйық ортаны айдауға арналған центрден тепкіш ЦНС 300-650 сорғы қарастырылады. Бұл дипломдық жобада ЦНС 300-650 сорғы бөлшектерінің геометриясымен байланысты жаңғырту бойынша техникалық ұсыныстар көрсетілген. Сорғы бөлшектерінің геометриясымен жетілдірілген ЦНС 300-650 сорғысының құрылғысы жұмыс органдарының тозуын азайтуға мүмкіндік береді, кері жағдайда бұл сорғының сынуына және істен шығуына әкелуі мүмкін.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматривается насос центробежный ЦНС 300-650 рассчитанный для закачивания жидкой среды в продуктивные пласты для увеличения нефтеотдачи пласта. В данном дипломном проекте представлены технические рекомендации по модернизации, связанные с геометрией деталей насоса ЦНС 300-650. Устройство насоса ЦНС 300-650, усовершенствованное геометрией деталей насоса, позволяет длительное функционирование рабочих органов, в противном случае это может привести к поломке и отказу насоса.

ANNOTATION

This diploma project considers a centrifugal pump CNS 300-650 designed for pumping liquid medium into productive formations to increase oil recovery. This diploma project presents technical recommendations for modernization related to the geometry of parts of the CNS 300-650 pump. The device of the CNS 300-650 pump, improved by the geometry of the pump parts, allows long-term operation of the working bodies, otherwise it may lead to failure and failure of the pump.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	ЦНС 300-650 сорғысының мақсаты	6
1.2	Центрден тепкіш сорғылардың құрылымдарын шолу және талдау	7
2	Арнайы бөлім	12
2.1	Сорғы бөлшектерінің геометриясымен байланысты жаңғырту бойынша техникалық ұсыныстар	12
2.2	Сорғы бөлшектерінің геометриясымен жетілдірілген ЦНС 300-650 сорғысының құрылғысы және жұмыс істеу принципі	14
2.3	Майлау жүйесі	16
3	Есептеу бөлімі	17
3.1	Жұмыс дөңгелегінің технологиялық есебі	17
3.2	Жұмыс дөңгелегінің конструкторлық есебі	19
4	Экономикалық бөлім	23
4.1	Есептеу бөлімі	23
5	Жобаның қауіпсіздігі мен экологиялылығы	27
5.1	Сорғы қондырғыларына қызмет көрсету қауіпсіздігінің жалпы талаптары	27
5.2	Өнеркәсіптік санитария жөніндегі іс-шаралар	28
5.3	Жобаның экологиялылығы	28
	Қорытынды	29
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
	Қосымша	

КІРІСПЕ

Өнеркәсіптің әр түрлі саласында, сонымен қатар тұрғындарды тұрмыстық сумен жабдықтау жүйелерінде де қолданылатын сорғы жабдықтарының ең танымал түрлерінің бірі ортадан тепкіш сорғылар болып табылады. Қазіргі таңдағы нарықта алуан түрлі модельдер ұсынылған осындай жабдықтарды пайдалану арқылы, сұйық ортаны ұңғымалар мен кеніштік қазбалардан тереңдікте тартып, содан кейін оны құбыр арқылы біршама қашықтыққа жеткізуге болады. Ортадан тепкіш сорғылар жоғары тиімділікті көрсетіп қана қоймай, іркіліссіз жұмыс істеу үшін оны белгілі бір міндеттерді шешу үшін қалай дұрыс таңдау керектігін білу және оған техникалық қызметтерді көрсету барысындағы ұсыныстарды дәл ұстану маңызды.

Өзінің әмбебаптығының, жоғары тиімділігі және сенімділігінің арқасында орталықтан тепкіш сорғылар бүгінде барлық жерде сәтті қолданылып келеді. Ортадан тепкіш типті гидромашиналардың әмбебаптығы мен жоғары тиімділігінің себебін түсіну үшін, қандай құрылымдық элементтерден құралатынын және осындай жабдықтың қалай жұмыс істейтінін түсініп білу керек.

Соңғы онжылдықта гидравликаның дамуы оның бөлімдерінің теориялық құрылыстармен көбеюімен және оған гидромеханиканың жаңа идеяларының енуімен сипатталады.

Сорғылар – сұйық ортаның қысым ағындарын жүзеге асыратын құрылғы. Ағын сұйықтыққа ағын қуысында немесе сорғының жұмыс камерасында әсер ету процесінде құрылады.

Жұмыс барысында сорғы қозғалтқыштан сұйықтықтың немесе газдың ағынының әлеуетті, кинетикалық, жылу энергиясына келтірілген механикалық энергияны түрлендіреді. Барлық түрдегі сорғының жұмысын сипаттайтын негізгі параметрлер: қысым, беру, пәк, қуат болып табылады.

Жалпы жағдайда қалақты сорғының жұмыс процесі екі күш түрімен анықталады: айналмалы қалақты доңғалақты сұйықтықпен (үйкеліс күштерімен) және ортадан тепкіш күштермен тұтқыр өзара әрекет ету күштерімен.

Ортадан тепкіш сорғыда сұйықтық энергиясын беру сорғы корпусында айналатын жұмыс доңғалақтарының қалақтарынан жүзеге асырылады. Сорғыш құбыр бойынша жұмыс доңғалағына түсетін сұйықтық оның қалақшаларымен әуестенеді және орталықтан тепкіш күштің әсеріне ұшырайды, бұл оны айдау құбырына беруді негіздейді.

Пайдалану, техникалық қызмет көрсету және қоршаған ортаны кеніш суларымен ластанудан қорғау кезінде қауіпсіздік шаралары мен қатаң талаптар қойылады. Талаптар жаңа сорғы агрегаттарын құру және жаңғырту кезінде ескеріледі. Шахталық сорғылардың параметрлері қолданыстағы МЕМСТ және техникалық шарттармен анықталған.

1 Техникалық бөлім

1.1 ЦНС 300-650 сорғысының арналуы

ЦНС 300-650 ортадан тепкіш сорғысы температурасы 45°C дейінгі су қабатын айдауға арналған, рН 7-8,5 сутекті көрсеткішімен салмағы бойынша 0,1% артық емес қатты механикалық қоспалары бар, қатты бөлшектер мөлшері 0,1 мм артық емес, микро қаттылығы 1,47 ГПа артық емес, сондай-ақ химиялық белсенді орталарды айдауға арналған.

1.1 Кесте – ЦНС 300-650 сорғысының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштің атауы	Мәні
Өнімділігі, м ³ /сағ	300
Арын, м	650
Рұқсат етілетін кавитациялық қор, м (артық емес))	12.0
Кіре берістегі рұқсат етілетін қысым, МПа	0.6 - 3.1
ПӘК, %	73
Айналу жиілігі (синхронды), мин ¹	2950
Номиналды режимде тұтынылатын қуат, кВт	690
Сорғы:	
Секциялар саны	15
Жұмыс дөңгелектері диаметрі, мм	308
Өлшемдері:	
Ұзындығы, мм	2195
Ені, мм	696
Биіктігі, мм	506
Салмағы, кг	1830

ЦНС 300-650 сорғысының шифры мынадай әріптерді білдіреді: Ц – орталықтан тепкіш, Н – сорғы, С– секциялық; әріптерден кейінгі алғашқы үш сан – м³/сағ өнімділігі, соңғылары – арынды білдіреді м.

ЦНС 300-650 сорғысының тірек кронштейндері шойыннан жасалған, ЦНС СЧ–20 сорғысының ағынды бөлігінің материалы, болат 35Л, Болат 40Х білігі, бағыттаушы аппарат, бағыттаушы аппараттың сақинасы және корпусы, тығыздаманың төлкесі – пресс материалдан жасалған, сорғы білігінің нығыздалуы 10 миллиметр қимамен тығыздамалық толтырудың көмегімен жүзеге асырылады.

Электр қозғалтқышы асинхронды қысқа тұйықталған ротормен жарылыстан қорғалған ВАО2, газ және шаң бойынша қауіпті шахталарда, сондай-ақ үй-жайлардың және сыртқы қондырғылардың жарылыс қауіпті аймақтарында 50 Гц жиіліктегі ауыспалы ток желісінен ұзақ жұмыс режиміне

арналған. Суыту жүйесі – ауалық, желдеткіштің тұйық циклі бойынша, қорғаныс дәрежесі – IP54.

ЦНС 300-650 сорғысының қоректенуі 34/6/0, 4 кВ «Солнечная» беттік подстанциямен жүзеге асырылады, №1 фидер атынан, қуат КРУВ6 48 СБН-6 кабеліне түседі.. Сорғыны қосу кезінде диспетчерде сорғы камерасының жұмысы туралы ақпарат пайда болады.

Мойынтіректі тораптар біліктің және оған бекітілген жұмыс дөңгелегінің жеңіл айналуын қамтамасыз етеді. Тығыздағыш элементтер гидромашинаның ішкі конструкциясының тораптарын қайта айдалатын сұйық ортамен жанасуынан қорғайды.

Сорғының корпусы, әдетте, ұлу тәрізді орындалған және екі келтекұбыр – сорғыш және арын арқылы жабдықталған.

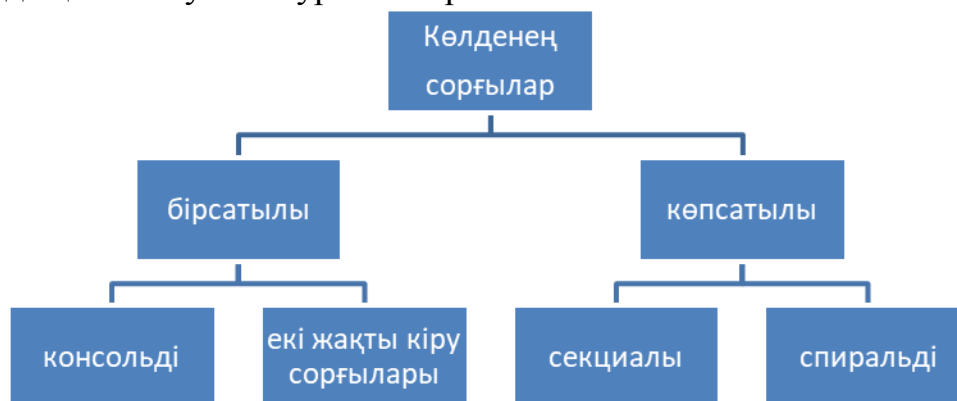


1.1 Сурет – Көп сатылы секциялық сорғы ЦНС 300-650

Конструктивті ортадан тепкіш сорғы ЦНС 300-650 корпус пен ротордан тұрады. ЦНС сорғысының жиынтығына : сорғы, электрқозғалтқыш, жалғастырғыш муфта, іргетас плитасы кіреді.

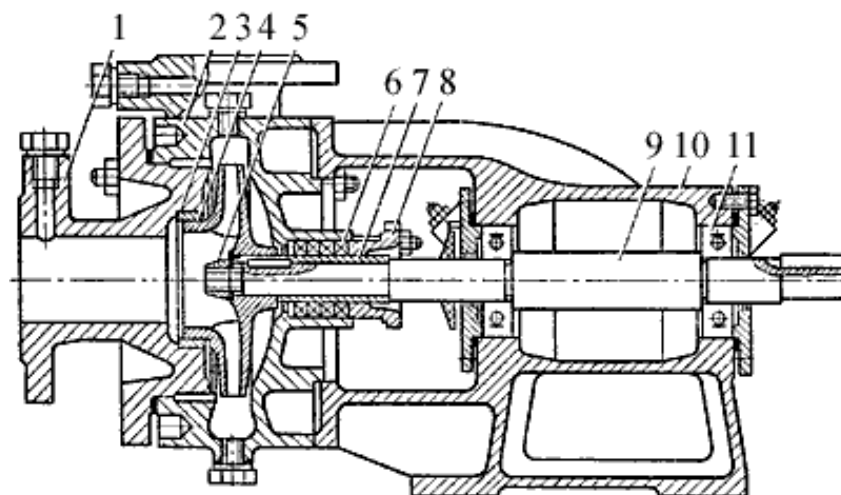
1.2 Центрден тепкіш сорғылардың құрылымдарын шолу және талдау

Біліктің көлденең орналасуы байланысты ортадан тепкіш көлденең сорғылардың жіктелуі 2 – суретте көрсетілген.



1.2 Сурет – Ортадан тепкіш көлденең сорғылардың жіктелуі

К маркалы консольді орталықтан тепкіш көлденең сорғылар (1.3–сурет) сорғы білігінің консолінде немесе электрқозғалтқыштың ұзартылған білігінің консолінде (моноблокты орындаудағы сорғылар – КМ) орналасқан бір жақты кіретін жұмыс дөңгелектері болады.



1.3 Сурет – К типті орталықтан тепкіш консольді көлденең сорғылар

Бірдей біріздендірілген үлгінің жұмыс режимдерінің аумағын кеңейту үшін бір типті өлшемдегі консоль сорғылары әртүрлі диаметрлі жұмыс дөңгелектерімен дайындалады.

Таза су және басқа да агрессивтілігі төмен сұйықтықтарды беруге арналған. К типті сорғы 2 корпустан, 1 корпустың қақпағынан, 4 жұмыс доңғалағынан, білікті тығыздау торабынан және тіреуіш тіректен тұрады. Корпустың қақпағы сорғының сорғыш келте құбырымен бір бүтін болып құйылады. Жабық түрдегі жұмыс дөңгелегі шпонка мен гайканың көмегімен 9 сорғының білігіне бекітілген. Қуаты 10 кВт дейінгі сорғыларда жұмыс дөңгелектері тиелмеген, ал қуаты 10 кВт және одан жоғары осьтік күштерден тиелген сорғыларда. Түсіру жұмыс доңғалағының артқы дискідегі түсіру тесіктері және тығыздау торабы жағынан жұмыс доңғалағындағы тығыздау белдігі арқылы жүзеге асырылады. Түсіру арқасында сорғы білігінің тығыздау торабының алдындағы қысым төмендейді. Сорғының жұмыс ресурсын ұлғайту үшін корпус (қуаты 10 кВт және одан жоғары сорғыларда ғана) және ауысымды корпустар (барлық сорғыларда) ауысымды тығыздаушы сакиналармен 3 қорғалады. Тығыздаушы сакина мен жұмыс дөңгелегінің тығыздаушы белдігі арасындағы шағын саңылау (0,3–0,5 мм) сорғымен айналатын сұйықтықтың жоғары қысым аймағынан төмен қысым аймағына ағуына кедергі жасайды, соның арқасында сорғының жоғары ПӘК қамтамасыз етіледі.

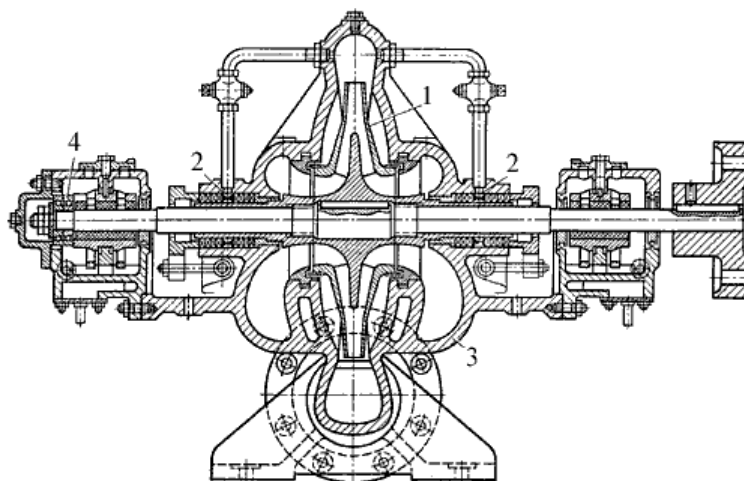
Сорғы білігін тығыздау үшін жұмсақ тығыздама қолданылады. Насостың жұмыс ресурсын арттыру және біліктің тозуын болдырмау үшін тығыздау торабы білігінің аймағында ауысымды қорғаныс төлкесі кигізілген 7. Сальникті толтыру 6 тығыздағыш қақпағының сығылуы арқылы жүзеге асады 8. Тірек тіреуіші 10 тірек кронштейні болып табылады, онда 11 шарикті

қысқыш сорғының білігі орнатылған. Шарикті қалпақшалар қақпақпен жабылған. Консистентті шарикті подшипниктерді майлау.

Сорғының белгісіне әріптік индекс К – консольдық сорғы және екі Сан кіреді: алымы – сорғының номиналды берілуі ($\text{м}^3/\text{сағ}$) және бөлімі - сорғының номиналды арыны (м); n – жұмыс дөңгелегінің айналу жиілігі (мин-1).

Консоль сорғыларының қолданылуы шектеулі, негізінен тек учаскелік сутөкпе үшін ғана, өйткені шағын берулер мен арындары бар.

Екі жақты кіретін бір сатылы ортадан тепкіш көлденең сорғылар (Д) карьерлерде сутөкпе үшін кеңінен қолданылады. Бір сатылы сорғылар болып табылады (сурет. 4) Д маркалы екі жақты кіру жолы бар, олардың берілуі 200-ден 14000 $\text{м}^3/\text{сағ}$ дейінгі диапазонды қамтиды.



1.4 Сурет – Екі жақты кірісі бар бір сатылы ортадан тепкіш көлденең сорғылар (Д)

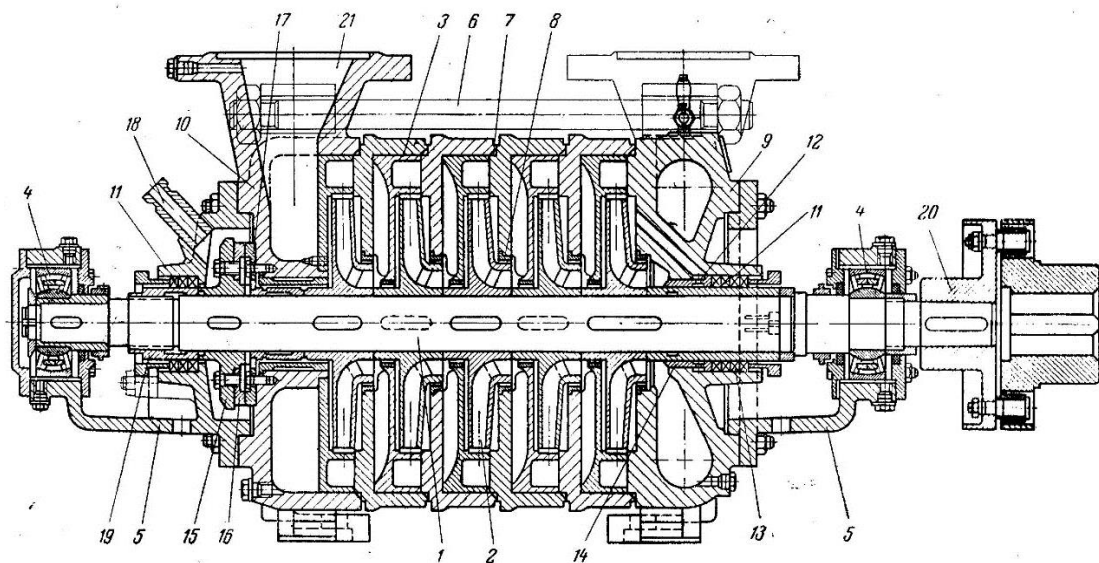
Д маркалы сорғылардың айырмалық конструктивтік ерекшелігі екі жақты кіретін жұмыс дөңгелектерін қолдану болып табылады. Олар бүйірлік сым және көлденең корпус коннекторы бар, бұл олардың жөндеу қызметін едәуір жеңілдетеді.

Әріптік индекске кейінгі сандар ($\text{м}^3/\text{сағ}$) және жұмыс дөңгелегінің номиналды диаметрі кезінде ең жоғары ПЭК режиміндегі сорғының (м) берілуін білдіреді. Бұл сорғылардың жұмыс режимдерінің аумағын кеңейту консоль сияқты кішірейтілген диаметрлі жұмыс дөңгелектерін қолдану есебінен қол жеткізіледі.

Бұл сорғыштарда 3 жартылай сорғыш таратқыш бар. 1 жұмыс дөңгелегінде бұл ағындар біріктіріледі және жалпы спиральды бұруға шығады. Сорғы корпусының ажыратқышы көлденең орналасқан, соның арқасында құбыржолдарды бөлшектемей жеке бөлшектерді және барлық роторды ашу, қарау, жөндеу, ауыстыру мүмкіндігі қамтамасыз етіледі (арынды және сорғыш келтекұбырлар корпусының төменгі бөлігіне жалғанады). Сорғының білігі білікке бекітілген ауыспалы төлкелермен тозудан қорғалған. Осы төлкелер жұмыс дөңгелегі осьтік бағытта бекітіледі. Сорғының жетегін тығыздайтын тығыздамалар 2 гидравликалық бекітпенің сақиналары болады.

Сұйықтық оларға сорғыны құбыр бойынша бұрудан қысымда жүргізіледі. Ротордың радиалды жүктемесі сырғанау мойынтіректерімен қабылданады. Білікті осьтік бағытта бекіту және осьтік күштерді қабылдау үшін, ол жұмыс дөңгелегінің тығыздағыштарының біреуін біркелкі емес дайындау немесе тозған кезде пайда болуы мүмкін, сол мойынтіректе 4 радиалды-тіректі шарикті мойынтіректер бар. Екі жақты сору сорғылары біліктің бір жақты сору сорғыларына және айналу жиілігіне қарағанда сору биіктігіне ие.

Көп сатылы секциялық ортадан тепкіш ЦНС маркалы көлденең сорғылар (1.5-сурет) (секциялы орталықтан тепкіш сорғы) көмір шахталарында кеңінен таралған, олар игерудің үлкен тереңдігімен ерекшеленеді.



1.5 Сурет – Көп сатылы секциялы сорғы сызбасы (ЦНС)

1 – Білік; 2 – жұмыс дөңгелектері; 3 – бағыттаушы аппараттар; 4 – сферикалық екі қатарлы роликті мойынтіректер; 5 – мойынтіректерді бекітуге арналған кронштейндер; 6 – тартпалы шпилькалар; 7 – резеңке тығыздағыш бауы; 8 – жылжымалы өздігінен тоқтататын тығыздағыш сақиналар; 9 – сору қақпағы; 10 – айдау қақпағы; 11 – сальниктер; 12 – гидротвор төлкесі; 13 – білік жейдесі; 14 – тығыздаушы қола төлке; 15 – түсіру құрылғысының Болат дискі; 16 – шығыршығы; 17 – айдау қақпағының сақинасы; 18 – түсіру құрылғысының түтігі; 19 – Роторлық гайка; 20-жартылай муфтасы.

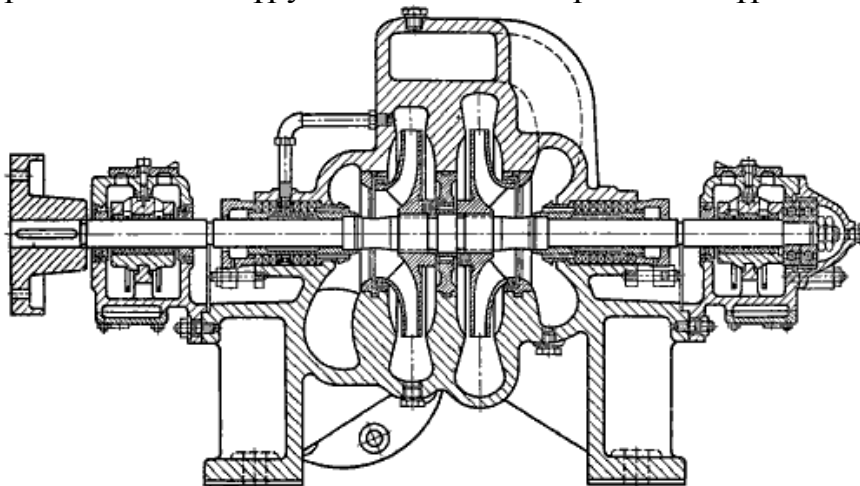
Бұл сорғылардың негізгі конструктивтік ерекшелігі-олар бір білікке тізбектеп орнатылатын және бір-бірімен тартпалы шпилькалармен жалғанатын жекелеген бір-бірімен алмастырылатын секциялардан дайындалуы. Секциялар (сатылар) санын өзгерте отырып, бір берілетін және арынның кең диапазоны бар сорғыларды алады.

Көп сатылы ортадан тепкіш спиральды сорғылар (ЦН) тау-кен қазбаларына су ағыны үлкен болған кезде күрделі гидрогеологиялық жағдайларда су ағызу қондырғыларының жабдықтары үшін пайдаланылады. Мұндай сорғылардың негізгі артықшылығы (6.сурет) корпустың көлденең

ажыратқышы болып табылады, бұл қызмет көрсетуді едәуір жеңілдетеді, ол сорғыны іргетастан алып тастамай және сору және айдау құбырларын, сондай-ақ электр қозғалтқышын ажыратпастан көптеген жөндеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Сұйықтық бірінші сатыдан ішкі арна бойынша екінші сатыға түседі. Корпус коннекторы бойлық. Арынды және сорғыш құбырлар корпусың төменгі бөлігіне жалғанады, бұл сорғыны қарау мен жөндеуді жеңілдетеді. Жұмыс доңғалақтарының тығыздаушы саңылаулары корпус пен жұмыс доңғалақтарын тозудан қорғайтын ауысымды тығыздаушы сақина арасында орындалған.

Роторды осьтік бағытта бекіту оң мойынтіректе орналасқан радиальды-тіректі шарик тәрізді мойынтіректермен жүзеге асырылады. Сору жағынан орналасқан тығыздаманың гидравликалық бекітпенің сақинасы болады, оған сұйықтық бірінші сатының бұрылуынан өтетін түтікше арқылы жүргізіледі. Оң жақта орналасқан Сальник екінші сатының тартылуын тығыздайды. Сұйықтық бірінші сатылы бұрумен жасалатын арынмен жүргізіледі.



1.6 Сурет – Көп сатылы спиральді ортадан тепкіш насос (ЦН)

2 Арнайы бөлім

2.1 Сорғы бөлшектерінің геометриясымен байланысты жаңғырту бойынша техникалық ұсыныстар

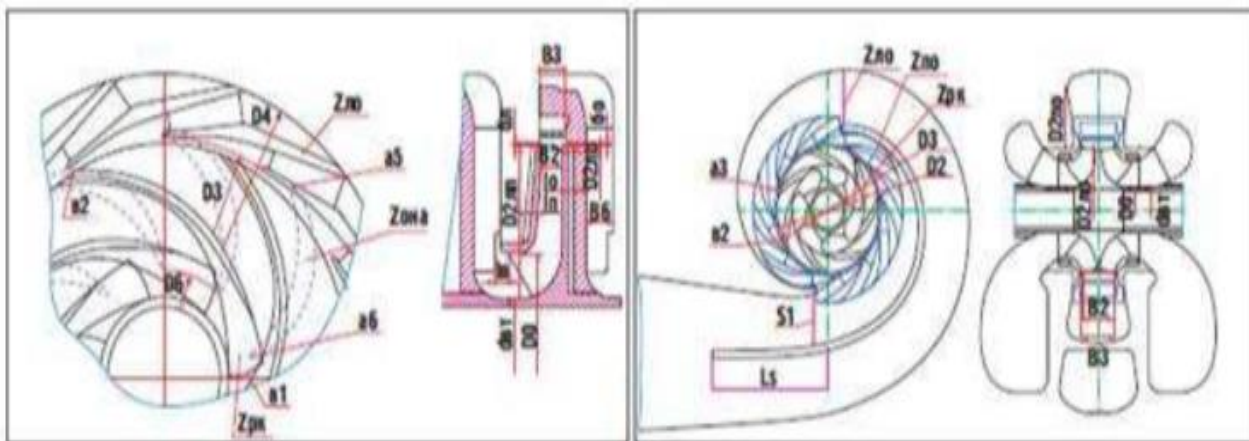
ЦНС 300-650 орталықтан тепкіш секциялық сорғының конструктивтік ерекшелігі жұмыс органдарына әрекет ететін және сұйықтықтың сорылуы жағына бағытталған осьтік күш болып табылады. Бұл күштің пайда болу себебі жұмыс дөңгелегіне әсер ететін қысымның айырмашылығы болып табылады. Жұмыс дөңгелегінің беті бойынша жылдамдықтар мен қысымдардың таралуына кіру тесігінің өлшемдері мен пішіні, беттің кедір-бұдырлығы, радиалды ағынның шамасы мен бағыты, жұмыс дөңгелегінен шығуда ағынның үйкелуі сияқты бірқатар факторлар әсер етеді. Осыған байланысты осьтік күштің шамасы жақындап анықталады. Сатылар арасындағы жұмыс дөңгелектерінің нығыздалуының тозуы қосымша осьтік күштің ұлғаюына әкеледі, ол жаңа сорғыда әрекет ететін күш мәнінен екі есе асатын мәнге жетуі мүмкін [8].

Осьтік күш сатылардың арыны мен санына байланысты және оның тұрақты подшипникпен теңестірілуіне әрдайым мүмкіндік бермейді. Осылардың салдарынан ЦНС сериялы сорғылардың көпшілігінде осьтік күштерден роторды түсірудің түрлі тәсілдері қолданылады.

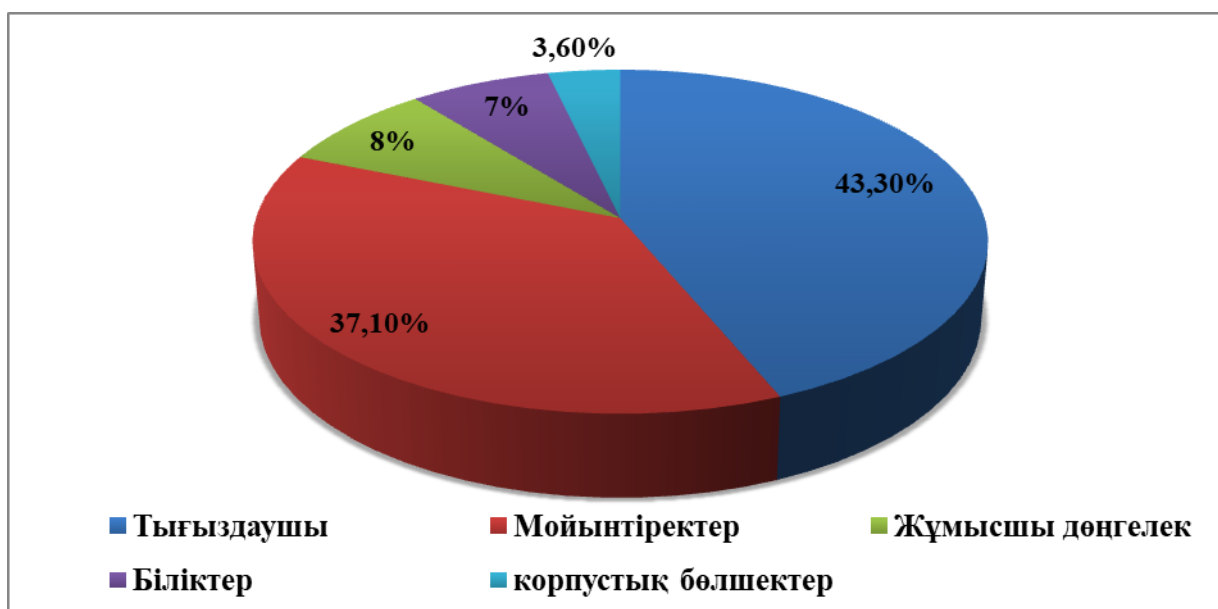
Роторға әсер ететін ЦНС 300-650 орталықтан тепкіш секциялық сорғыда күштер арнайы гидравликалық жүк түсіру құрылғыларымен теңестіріледі. Ең қарапайым теңдеуші құрылғы жүк түсіретін поршень болып табылады, бірақ ол үлкен кемшілікке ие: тек есептік жұмыс режимінде ғана күшке теңестіріледі, сондай-ақ осы жүк түсіретін құрылғы пайдаланылатын ЦНС 300-650 сорғысы, осы торапты нығыздау арқылы ағып кетудің салдарынан төмен көлемді ПӘК болады. Роторды осьтік күштен көп сатылы орталықтан тепкіш секциялық сорғыларда босату әдісі ЦНС 300-650 Автоматты теңестіруші құрылғы - гидропаятты қолдану болып табылады. Оның артықшылығы өзін-өзі реттеу болып табылады, бұл оны барабанмен салыстырғанда ағудың төмен мәні кезінде осьтік подшипник ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Гидропаяттардың кемшіліктері конструкцияның күрделілігі, сондай-ақ бу түзілуіне сезімталдық болып табылады. Сонымен қатар, пайдалану тәжірибесі қабат қысымын ұстап тұру жүйесі жағдайында автоматты теңестіруші құрылғы жұмысының ұзақтығы өте жоғары емес екендігін көрсетеді.

Жобалау сатысында гидропаят жұмысының сенімділігі пайдалану кезінде ЦНС 300-650 орталықтан тепкіш секциялық сорғының жұмысын қамтамасыз ететін оңтайлы геометриялық параметрлерді таңдау есебінен анықталады.

Сонымен қатар негізгі пайдалану сипаттамалары жұмыс дөңгелегі мен сорғының бағыттаушы аппаратының геометриялық өлшемдеріне байланысты.



2.1 Сурет – Әртүрлі геометриялық параметрлердің сорғының сипаттамасына әсері



2.2 Сурет – Істен шығу ықтималдығын үлестіру диаграммасы

2.2-суретте ЦНС типті сорғының негізгі бөлшектері бойынша істен шығу ықтималдығын үлестіру диаграммасы көрсетілген.

ЦНС 300-650 сорғылары қабаттық қысымды ұстап тұру жүйесі объектілерінің базасында пайдалану кезінде пайдалану көрсеткіштері тұрғысынан жеткілікті түрде тиімді жұмыс істемейді.

Осылайша, алдағы жұмыс барысында өзекті міндеттер болып табылады:

- геометриялық параметрлері ортадан тепкіш секциялық сорғының пайдалану сипаттамаларын жақсартуға ықпал ететін жұмыс дөңгелегінің конструкциясының нұсқасын ұсыну;
- жаңғыртылған жұмыс дөңгелегінің негізгі параметрлерін есептеу.

2.2 Сорғы бөлшектерінің геометриясымен жетілдірілген ЦНС 300-650 сорғысының құрылғысы және жұмыс істеу принципі

ЦНС 300-650 сорғысының жұмыс істеу принципі жетек қозғалтқышының механикалық қуатын жұмыс доңғалақтарының қалақты жүйесінің және бағыттаушы аппараттардың айдалатын сұйықтық ағынымен гидродинамикалық өзара әрекеттесуі есебінен сұйықтық ағынының гидравликалық энергиясына түрлендіру болып табылады.

Агрегат құрамындағы ЦНС 300-650 сорғысы - орталықтан тепкіш, көлденең, секциялық көп сатылы, жұмыс дөңгелектері бір жақты орналасқан, ротордың осьтік күшін түсіру дискімен автоматты түрде теңестіріледі.

ЦНС 300-650 сорғысының негізгі бөлшектері сорғыш және арынды қақпақтар және секциялар жиынтығы болып табылады, олар бір-бірімен цилиндрлік қайрауларда орталықтандырылады және шпилькалармен тартылады. Секциялардың, сорғыш және арынды қақпақтардың түйіспелерінің герметикалылығы жапсарлас жазықтықтардың металл түйіспесімен және орнатылған тығыздағыш резеңке сақиналармен қамтамасыз етіледі. Секциялар мен арынды қақпаққа бағыттаушы аппараттар орнатылған.

Жұмыс дөңгелектерін тығыздау орындарында сору, секциялар мен бағыттаушы аппараттардың қақпағында ауысым тығыздағыш сақиналар орнатылған.

ЦНС 300-650 сорғысының сору және арынды келтекұбырлары жоғары бағытталған, құбыржолдармен жалғау - фланецті.

ЦНС 300-650 сорғысының роторы біліктен, жұмыс доңғалақтарынан, түсіру дискісінен, дроссель гильзасынан, қашықтықтан және ажыратқыш сақиналардан тұрады.

ЦНС 300-650 сорғысының жұмысы кезінде жұмыс доңғалақтарына сору жағына бағытталған осьтік күш әрекет етеді. Осьтік күш түсіру дискісімен қабылданады және теңестіріледі. Түсіру дискісінің қалыпты жұмысы үшін сұйықтықты түсіру құрылғысының камерасынан сору құбырына бұру қарастырылған. Ротордың осьтік ауысуын және жүк түсіретін құрылғының тозуын бақылау үшін артқы мойынтіректе екі дірілдейтін сенсор жинақталатын осьтік жылжу көрсеткіші қарастырылған.

Роторға әсер ететін радиалды күштер май қондырғысынан мәжбүрлі майлаумен сырғанау подшипниктерімен қабылданады. Подшипниктердің дірілін бақылау үшін әрбір подшипникте екі дірілді ығыстырудың сенсоры орнатылған.

ЦНС 300-650 білігінің тығыздауының шеттері-бүйірлі, бірарлы, сорылатын жуу суымен тазартылған, гидроциклон жүйесі арқылы жойылады.

Жүргізілген зерттеулер негізінде орталықтан тепкіш сорғыны жаңғырту ұсынылды, ол жаңа жұмыс дөңгелектерін жасауды қамтиды. ЦНС 300-650 жұмыс механизмінің конструкциясының өзгеруі есебінен жұмыс параметрлері $Q=300 \text{ м}^3/\text{сағ}$, $H=715\text{м}$, ПӘК 78% - дан 84,6% - ға дейін өсті.

ЦНС 300-650 сорғысын жаңғыртуға арналған жинақ сорғының жаңа ағынды бөлігін (бағыттаушы қанатша) қамтиды. Сонымен қатар қолданыстағы бөлшек жаңа бағыттаушы орнату үшін механикалық түрлендірілуі тиіс.

Қабаттық қысымды ұстап тұру жүйесі насостарының пайдалы әрекет ету коэффициентін ұлғайтуға неғұрлым тиімді гидравликалық дизайны бар сорғыштардың ағынды бөлігін ауыстыру арқылы қол жеткізіледі. Атап айтқанда, беткі және артқы жағы бар жұмыс доңғалағының сыртқы диаметрінің шеңберімен шектелген ортадан тепкіш сорғының жұмыс доңғалағының қалақтары артқы жағынан дөңгелектелген шығу учаскесінде орындалған.

2.1 және 2.2 – кестелерде бастапқы және жаңғыртылған сорғылардың сипаттамалары көрсетілген.

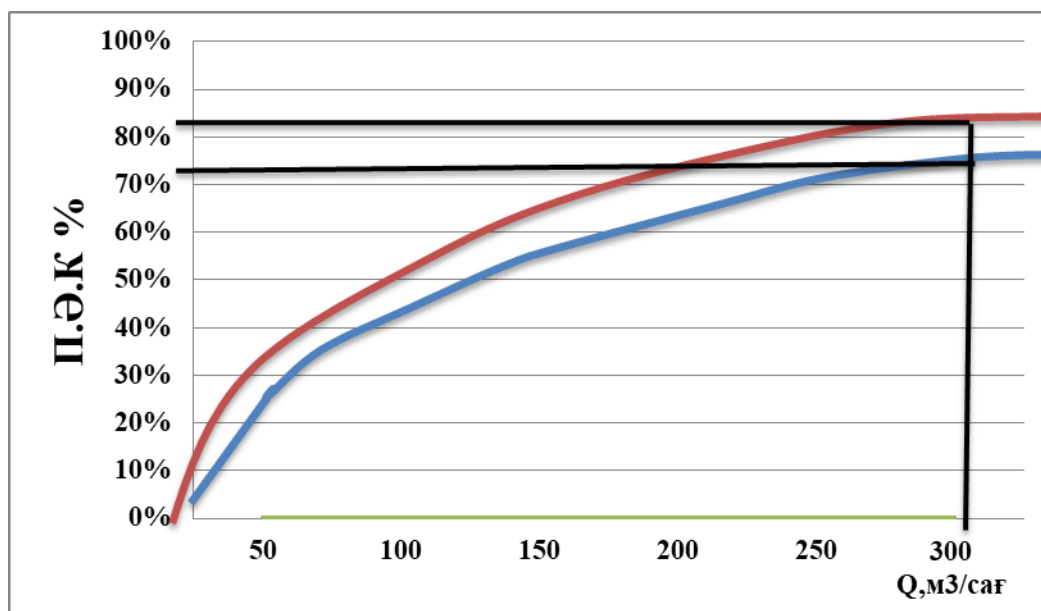
2.1 Кесте – Бастапқы сорғының сипаттамасы

Маркасы	ЦНС 300-650
Қабылдаудағы қысым, м	100
Арын, м	650
Номинальды шығын м ³ /сағ	300
Номинальді ПӘК, %	78
Айдалатын сұйықтықтың тығыздығы, кг / м ³	1010
Электр энергиясын тұтыну, кВт * сағ	690

2.2 Кесте – Жаңғыртылған сорғының сипаттамасы

Маркасы	ЦНС 300-650
Қабылдаудағы қысым, м	100
Арын, м	715
Номинальды шығын м ³ /сағ	300
Номинальді ПӘК, %	84,6
Айдалатын сұйықтықтың тығыздығы, кг / м ³	1010
Электр энергиясын тұтыну, кВт * сағ	690

Техникалық шешім, сондай-ақ жұмыс дөңгелегінің қызмет ету мерзімін және сенімділігін арттыруға ықпал етеді, өйткені қалақтың шығуында өткір жиектер жоқ, бұл қалақтың шығуында беріктігін арттырады.



2.

2.4 Сурет – П.Ә.К.-ің беріліске тәуелділігі сызбасы

2.3 Майлау жүйесі

Май жүйесі сорғы подшипниктері мен электр қозғалтқышын майлау және қалайылау үшін қажетті майды беру мақсатында арнайы агрегаттар мен арматуралардан құралады.

Аппарат подшипниктерін майлау үшін "ТП 22" ГОСТ 9972-74, "Т 22", "Т 30" ГОСТ 32-74 турбиналық майын немесе олардың алмастырғыштарын, индустриалды И20А, И25А, И30А, И40А, И50А ГОСТ 20799-75 пайдалану ұсынылады. Күштік майлаудың май жүйесінің көлемі 200л. құю астындағы монтаждық муфталарды майлау болып табылады. Майлау үшін 24 ГОСТ 21150-75 ЛИТОЛ қолданылады.

Электр қозғалтқышының іске қосылу концепциясымен тұйықталған, қозғалтқышты іске қосу тек бағыттың соңында май қысымына 0,1 МПа-дан кем емес жеткен кезде ғана мүмкін болады, ол автоматикамен кепілдік беріледі.

Қысымды реттеу үшін, май жүйесінде қысымды құбыржолында қысымды реттеу мақсатында қысым сызығын май бағымен қосатын магистральдағы қысымды реттеу мақсатында вентиль есепке алынған.

Сорғы агрегатының тораптарын майлау және салқындату жүйесі сорғы подшипниктерін, электр қозғалтқышты, сондай-ақ тісті муфтаны майлау және салқындату үшін турбиналық майды беруге арналған. Май жүйесі іске қосу және жұмыс тістегеріш сорғыларды, бак, май салқындатқышты, сүзгі және арматураны қамтиды. Май жылан тәрізді майсалқындатқышқа берілетін сумен салқындатылады. Сондай-ақ сорғының соңғы тығыздамалары сумен салқындатылады.

3 Есептік бөлім

3.1 Жұмыс дөңгелегінің технологиялық есебі

Жаңғыртудан кейін ЦНС 300-650 сорғысының сипаттамалары:
 $Q=300 \text{ м}^3/\text{сағ}=0,0833 \text{ м}^3/\text{с}$ өнімділігі,
Арын $H=715 \text{ м}$,
Айналу жиілігі $n = 2950 \text{ айн/мин.}$
Жылдамдық коэффициенті 3.1 формуласы бойынша болады:

$$n = \frac{3,65 \cdot n \cdot \sqrt{Q}}{H^{3/4}} \quad (3.1)$$

$$n = \frac{3,65 \cdot 2950 \cdot \sqrt{0,0833}}{\left(\frac{715}{9}\right)^{3/4}} = 117,97$$

$$Q_1 = \frac{Q}{k}$$

мұнда k – насостағы ағын саны.

$$Q_1 = \frac{0,0833}{1} = 0,0833 \text{ м}^3/\text{с ағ.}$$

Доңғалақтың қысымы 3.2 формула бойынша:

$$H_1 = \frac{H}{i} \quad (3.2)$$

мұнда i – насостағы сатылар саны [13].

$$H_1 = \frac{715}{9} = 79,4 \text{ м}$$

Кавитациясыз жұмысты қамтамасыз етуді тексереміз 3.3 формуласы.

$$h \geq 10 \frac{H \cdot \sqrt{Q}}{C} \quad (3.3)$$

мұнда h – кавитациясыз жұмыстың рұқсат етілген қысымы 12 м. ;

C -жылдамдықтың кавитациялық коэффициенті $= 800$.

$$h \geq 10 \cdot 715 \sqrt{0,0833} / 800 = 2,57 \text{ м}$$

$$12 \text{ м.} > 2,57 \text{ м.}$$

Q_1 , H_1 және дөңгелектің айналу жылдамдығы есептелген мәндері бойынша Π_1 және сорғының конструктивтік түрін анықтайды.

3.4 теңдеуі бойынша табылған көлемді шығындар Q_1 шығынынан көп:

$$Q' = \frac{Q_1}{\eta_{об}} \quad (3.4)$$

3.5 формуласы бойынша көлемді ПӘК:

$$\eta_{об} = \frac{1}{1 + 6 \cdot 10^{-3} n_S^{-2/3}} \quad (3.5)$$

$$\eta_{об} = \frac{1}{1 + 6 \cdot 10^{-3} \cdot 117,97^{-\frac{2}{3}}} = 0,9998$$

$$Q' = 0,0833 / 0,9998 = 0,0833 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

3.6 формуласынан дөңгелектің теориялық арын анықтауға болады:

$$H_{т1} = H_1 / \eta_r \quad (3.6)$$

Гидравликалық ПӘК тиімділігі бөлшектің шығынына, бетінің сапасы мен сорғының өлшеміне байланысты.

Жоғары сапалы таза беті бар сорғылар үшін гидравликалық ПӘК сорғының есептік режимінде 3.7 теңдеуі бойынша есептеледі [11]:

$$\eta_r = 1 - \frac{0,42}{(\lg D_{1,пр} - 0,172)^2} \quad (3.7)$$

$$D_{1,пр} = (3,7 \dots 3,8) \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_1}{n}},$$

мұнда n – дөңгелектің айналу жылдамдығы (айн / мин).

$$D_{1,пр} = 3,7 \sqrt[3]{\frac{0,0833}{715}} = 0,181 \text{ м}.$$

$$\eta_r = 1 - (0,42 / (\lg 0,181 - 0,172)^2) = 0,93$$

$$H_{т1} = 79,4 / 0,93 = 85,4 \text{ м}.$$

3.8 формуласы бойынша толық ПӘК-ті анықтаймыз:

$$\eta = \eta_r \cdot \eta_{об} \cdot \eta_m$$

мұнда η_m – механикалық ПӘК = 0,94.

$$\eta = 0,93 \cdot 0,94 \cdot 0,97 = 0,848$$

3.9 формуласы бойынша электр қозғалтқышы тұтынатын қуатты анықтаймыз:

$$N = \frac{Q \rho g H}{\eta} \quad (3.9)$$

мұндағы ρ – айдалатын сұйықтықтың тығыздығы = 1010 г / см³

$$N = 0,0833 \cdot 1010 \cdot 9,8 \cdot 715 / 0,848 = 695189 \text{ Вт}$$

3.10 формуласы бойынша бұрыштық жылдамдықты анықтаймыз:

$$\omega = \frac{\pi n}{30} \quad (3.10)$$

$$\omega = 3,14 \cdot 2950 / 30 = 312 \text{ с}$$

3.11 формуласы бойынша білікке айналдыру моменті:

$$M = N / \omega \quad (3.11)$$

$$M = 695189 / 312 = 2229 \text{ Нм}$$

3.12 формуласы бойынша білікке есептік айналу моменті анықталады:

$$M_{кр} = \frac{M}{\eta_m} \quad (3.12)$$

$$M_{кр} = 2229 / 0,94 = 2371 \text{ Нм}$$

3.2 Жұмыс дөңгелегінің конструкторлық есебі

3.13 формуласы бойынша біліктің ең аз рұқсат етілген диаметрін анықтаймыз.

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{16M_p}{\pi(\tau)}} \quad (3.13)$$

мұнда $[\tau] = 80 \cdot 10^6 \text{ Па}$

$$d_e = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 2371}{3,14 \cdot 80 \cdot 10^6}} = 0,053 \text{ м.}$$

d_B білігінің диаметрі бүйірлік күштер мен дірілдердің рөлін есепке ала отырып, бұралу және майысу кезіндегі беріктілік пен қаттылыққа сүйене отырып есептеледі. Қатты білік үшін айналу жиілігі жұмысшыдан 20-25% жоғары болуы тиіс. d_m (3.14 формула) көп сатылы сорғы доңғалағының кергіш төлкесінің диаметрі $d_B=71$ мм біліктің диаметріне байланысты.

$$d_{em} = (1,1 \dots 1,25) * d_e$$

$$d_{em} = (1,1) * 0,071 = 0,078 \text{ м.}$$

$D_0=100$ мм диаметрінің негізгі ұсынылатын таңдауы доңғалақтың кіріс тесігінің мақсаты V_0 дөңгелегіне ағынның шығынының шамасын қамтамасыз ету болып табылады, оның шамасы қалақтың кіріс элементінің жылдамдығына және жұмыс дөңгелегінің барлық өту кезінде меридионалды құраушысының шамасына әсер етеді.

Төлке болған жағдайда дөңгелектің кіре берісіндегі "тірі" қиманы сипаттайтын келтірілген диаметр өрнектен аламыз [12]:

$$D_{l, np} = \sqrt{D_o^2 - d_{BT}^2} . \quad (3.15)$$

$$D_{l, np} = \sqrt{0,1^2 - 0,078^2} = 0,062 \text{ м.}$$

Доңғалаққа кіру тесігінің өлшемі кіру жылдамдығы бойынша анықталады:

$$V_0 = (0,08 \dots 0,1) \sqrt{Q_1 * n^2} .$$

$$V_0 = (0,1) \sqrt[3]{0,1 * \left(\frac{2950}{60}\right)^2} = 0,62 \text{ м/с.}$$

3.16 формуласы бойынша кіру тесігінің диаметрі болады:

$$D_o = \sqrt{\frac{4Q_1}{\pi V_0}} \quad (3.16)$$

$$D_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,1}{3,14 \cdot 0,62}} = 0,453 \text{ м.}$$

3.17 формула бойынша қалақтың жиегі бойынша дөңгелектің диаметрін табамыз:

$$D_1 = 0,85 \cdot D_0 \quad (3.17)$$

$$D_1 = 0,85 \cdot 0,453 = 0,385 \text{ м.}$$

b_1 меридиан қимасындағы арна ені 3.18 формула бойынша $V_{тl}$ жылдамдығының мәні бойынша қалыпты кавитациялық қасиеттері бар доңғалақтар үшін V_0 ($V_{тl} = V_0$) жылдамдығына тең таңдалады.):

$$b_1 = Q_1 / \pi \cdot D_1 \cdot V_0. \quad (3.18)$$

$$b_1 = 0,1 / (3,14 \cdot 0,385 \cdot 0,62) = 0,133 \text{ м.}$$

Қалақтардың кіріс жиектерінің орналасуы оське параллель немесе сорғының осіне $15-30^\circ$ бұрышпен орындалған доңғалақтардың үлгілерімен ұқсас қабылданады.

$k_1 = 1,1 - 1,15$ шығысындағы қысу коэффициентін қабылдап, қалаққа кірудегі жылдамдық $V_{тl} = k_1 \cdot V_0$ және айналмалы жылдамдық u_1 содан кейін 3.19 формула бойынша қалаққа ағынның соққысыз кіру бұрышы:

$$V_{тl} = 1,1 \cdot V_0 \quad (3.19)$$

$$V_{тl} = 1,1 \cdot 0,62 = 0,682 \text{ м/с.}$$

3.20 формула бойынша айналу жылдамдығын анықтаймыз :

$$U_1 = \frac{\omega D_1}{2} \quad (3.20)$$

$$U_1 = 312 \cdot 0,385 / 2 = 60,6 \text{ м/с}$$

$$\operatorname{tg} \beta_{1,0} = \frac{V_{тl}}{U_1}$$

$$\operatorname{tg} \beta_{1,0} = 0,682 / 60,6 = 0,01125$$

$$\beta_{1,0} = 2^\circ$$

Қарастырылған типті сорғыларды жобалау кезінде $\Delta\beta = 2-5^\circ$ әсер ету бұрышы рұқсат етіледі, осылайша есептелген әсер ету бұрышы жобалау талаптарына сәйкес келеді.

Қазіргі уақытта шығарылатын ортадан тепкіш сорғылардың көпшілігінде 5-8 қалақтары бар доңғалақтар бар.

Сорғының энергетикалық сапасы едәуір дәрежеде жұмыс дөңгелектері қалақтарының β_2 Шығыс бұрышының шамасына байланысты. Егер сорғының үнемділігі мен қысымы кейбір шектерде осы бұрыштың ұлғаюы оң әсер етуі мүмкін, онда қысым сипаттамасының нысанына - теріс әсер етеді. Сонымен қатар, β_2 ұлғаюымен жұмыс дөңгелегінің коэффициенті азаяды, демек, өзі жасаған энергиядағы жылдамдық құрамы өседі. Дөңгелектегі арынның көп бөлігін қысым түрінде алған жөн, өйткені дөңгелектегі энергия түрлендіру процесі үнемді. Жоғарыда аталғандар β_3 таңдаудағы барлық факторларды есепке алудың күрделілігін көрсетеді.

$n_s = 80-120$ жылдамдықтар диапазонында, $z = 7$ қалақтарының саны кезінде β_2 бұрышын 24° тең етіп таңдау ұсынылады [11].

4. Экономикалық бөлім

Жаңғыртудан кейін ЦНС 300-650 базалық сорғымен салыстырғанда, яғни жақсартылған геометриясы бар жаңа жұмыс дөңгелектерін дайындау одан әрі күрделі және ағымдағы жөндеу арасындағы жөндеу аралық кезең 1 жылға ұлғаяды.

4.1 Есептеу бөлімі

Ұсынылған іс-шараның тиімділігін анықтау үшін алынған үнемдеу мен жобаға байланысты барлық шығындар арасындағы айырмашылықты көрсететін қолма-қол ақша ағынының өсімін есептеу қажет.

Қолма-қол ақша ағынының өсімі мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\Delta \text{ПДН} = \text{Э} - \Delta \text{К} - \text{К} - \Delta \text{Н} \quad (4.1)$$

мұнда $\Delta \text{ПДН}$ – қолма-қол ақша ағынының өсімі, мың теңге. [3];

Э – үнемдеу өсімі, мың теңге;

$\Delta \text{К}$ – ағымдағы шығындардың өсімі, мың теңге;

К – іс-шараларды өткізуге байланысты Күрделі шығындар, мың теңге.;

$\Delta \text{Н}$ – салық төлемдері көлемінің өсімі, мың теңге;

$$\text{К} = \text{C}_{\text{ш}} \cdot \text{К}_{\text{п.ш}} + 3\text{П}_{\text{слес}} \cdot \text{К}_{\text{н}} \cdot \text{К}_{\text{пр}} \cdot \text{T}, \quad (4.2)$$

мұнда $\text{C}_{\text{ш}}$ – шнектің құны, мың теңге;

$\text{К}_{\text{п.ш}}$ – сатып алынған шнектердің саны, дана;

$3\text{П}_{\text{слес}}$ – слесарь-жөндеушінің жалақысы, мың теңге/Ай.;

$\text{К}_{\text{н}}$ – кәсіпшіліктегі сорғылардың саны, дана;

$\text{К}_{\text{пр}}$ – кәсіпшілік саны, дана;

T – іс-шараны өткізу үшін қажетті уақыт, сағат.

Жұмысшы-слесарьдің 1 сағаттық жұмысының құнын анықтаймыз:

$$3\text{П}_{\text{слес}} = \frac{\text{ТС}}{t \cdot g}, \quad (4.3)$$

Мұнда ТС – Слесарь-жөндеушінің тарифтік ставкасы, мың теңге;

t – бір айдағы жұмыс күндерінің саны;

$\text{ТС} = 68000$ мың теңге;

$t = 23$.

$$3\text{П}_{\text{слес}} = \frac{68000}{22 \cdot 8} = 0,386 \text{ мың теңге.}$$

$\text{C}_{\text{рк}} = 110$ мың теңге.

$$K_{пш} = 1 \cdot 7 \cdot 9 = 63 \text{ шт.}$$

$$K = 110 \cdot 63 + 0,386 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 1 = 6954,3 \text{ мың тенге.}$$

Э үнемдеу өсімі жөндеуге, жаңа бөлшектерді сатып алуға жұмсалатын шығындардың азаюынан (ұзақ мерзімділігі 15% - ға артты), жөндеу операциялары санының азаюынан туындады, бұл жұмыстың бір сағатының құнын анықтайды. Осылайша:

$$\Xi = \Delta C_p + 0,15 \cdot C_{p.к} + 0,15 \cdot C_{p.п}, \quad (4.4)$$

мұнда ΔC_p – бірінші сатының жұмыс дөңгелегін ауыстыруға байланысты жөндеуге жұмсалған шығындардың айырмашылығы;

$C_{p.к}$ – бірінші сатының жұмыс дөңгелегінің құны, мың тенге;

$C_{p.к} = 95$ мың тенге;

$C_{p.п}$ – жөндеу операцияларын жүргізуге арналған жұмыстардың құны;

$C_{p.п} = 205$ мың тенге:

$$\Delta C_p = K_{долг} \cdot C_{раб.к} - C_{ш} + K_{разн} \cdot C_{работ}, \quad (4.5)$$

мұнда $K_{долг}$ – беріктігі бойынша асып кету коэффициенті, $K_{долг} =$ шнекпен салыстырғанда бірінші сатының жұмыс дөңгелегі үшін 2-8, $K_{долг} = 4$ деп қабылдаймыз;

$C_{раб.к}$ – жұмыс дөңгелегі үшін жөндеу жиынтығының құны, мың тг.;

$C_{м.к}$ – геометриясы жақсартылған жаңа жұмыс дөңгелегі үшін жөндеу жиынтығының құны, мың тенге;

$C_{м.к} = 18$ мың тенге.

$K_{разн}$ – ағымдағы қызмет көрсетуді жүргізуге арналған жұмыстардың санын ескеретін коэффициент, $K_{разн} = 3$;

$C_{работ}$ – ағымдағы қызмет көрсету жұмыстарының құны;

$C_{работ} = 98$ мың тенге.

$$\Delta C_p = 4 \cdot 95 - 18 + 3 \cdot 98 = 656 \text{ мың тенге.}$$

Осылайша, үнемдеу өсімі:

$$\Xi = 656 + 0,15 \cdot 98 + 0,15 \cdot 205 = 701,5 \text{ мың тенге.}$$

Бір сорғы үшін ғана үнемдеу өсімі есептелгенін атап өту қажет. Қордың 87 бірлікті құрайтынын ескере отырып:

$$\Xi = 701,5 \cdot 87 = 61030,5 \text{ мың тенге.}$$

$\Delta И$ ағымдағы шығындарының өсуімен (мысалы, персоналды арнайы оқыту талап етілмейді – жеткілікті нұсқама) ескермейміз.

Салық төлемдері көлемінің өсуін есептейміз $\Delta Н$: :

$$\Delta Н = \Delta Н_{им} + \Delta Н_{пр} , \quad (4.6)$$

мұнда $\Delta Н_{им}$ – мүлік салығының өсімі, мың теңге;

$\Delta Н_{пр}$ – пайдаға салынатын салық өсімі, мың теңге;

$$\Delta Н_{им} = C_{ост} \cdot \frac{N_{им}}{100} , \quad (4.7)$$

мұнда $C_{ост}$ – мүліктің қалдық құны, мың теңге;

$C_{ост} = 500$ мың теңге.

$N_{им}$ – ставка налога на имущество, %;

$N_{им} = 2,2 \%$

$$\Delta Н_{им} = 500 \cdot 2,2/100 = 11 \text{ мың теңге ,}$$

$$\Delta Н_{пр} = \Delta Пр \cdot \frac{N_{пр}}{100} , \quad (4.8)$$

мұнда $\Delta Пр$ – салық салынатын пайданың өсімі, мың теңге;

$N_{пр}$ – пайдаға салынатын салық, % .

$$\Delta Н_{пр} = 61030,5 \cdot 24/100 = 14647,32 \text{ мың теңге}$$

Сонда, $\Delta Н = 11 + 14647,32 = 14658,32$ тыс. теңге

Қолма-қол ақша ағынының өсімі:

$$\Delta ПДН = 61030,5 - 14658,32 = 46372 \text{ мың теңге}$$

НПДН қолма-қол ақшаның жинақталған ағыны :

$$\Delta НПДН_t = \sum_{k=1}^t \Delta ПДН_k , \quad (4.9)$$

мұнда k – пайдалану жылдарының саны t жылға дейін қоса алғанда;

$\Delta ПДН_k$ – k -ші жылдағы қолма-қол ақша ағынының өсімі;

t – жабдықты пайдаланудың есептік кезеңі.

Шығындар мен нәтижелер уақыттың әр түрлі кезеңдерінде жүзеге асырылатындықтан, ағындарды уақыт факторы бойынша келтіру мақсатында дисконттау рәсімі қолданылады.

Дисконтталған ақша ағынының өсімі $\Delta\text{ДПДН}$:

$$\Delta\text{ДПДН}_t = \Delta\text{ПДН}_t \cdot \alpha_t \quad (4.10)$$

мұнда α_t – t жылға арналған дисконттау коэффициенті

$$\Delta\text{ЧТС}_t = \sum_{k=1}^t \Delta\text{ДПДН}_k, \quad (4.11)$$

$T_{ок}$ өтелу мерзімін есептеу жолымен анықтаймыз:

$$T_{ок} = T_0 - \frac{\text{НПДН}_0}{\text{НПДН}_1 - \text{НПДН}_0}, \quad (4.12)$$

мұнда T_0 - теріс НПДН байқалатын толық жылдардың саны ;
 НПДН_0 – жинақталған ағынның соңғы теріс мәні, мың теңге;
 НПДН_1 – ағынның бірінші оң мәні, мың теңге.

$$ТОК = 0 - \frac{-6954,3}{46372 - (-6954,3)} = 0,13 \text{ лет}$$

5 Жобаның қауіпсіздігі және экологияға әсері

5.1 Сорғы қондырғыларына қызмет көрсету қауіпсіздігінің жалпы талаптары

ЦНС 300-650 сорғы қондырғыларына қызмет көрсету аймағында мынадай қауіпті және зиянды өндірістік факторлар болуы мүмкін:

- айналмалы механизмдер;
- вибрацияның;
- жабдық бетінің жоғары температурасы;
- жұмыс орнында жоғары шу деңгейі;
- электр тізбегіндегі кернеудің жоғары мәні;
- жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтануы.

ЦНС 300-650 сорғыларының қауіпті және зиянды факторларының әсерінен қорғау үшін тиісті қорғаныс құралдарын қолдану қажет.

Шудың жоғары деңгейі кезінде шуға қарсы қорғаныс құралдарын (құлаққаптар, "Беруши" жапсырмалар және т.б.) қолдану қажет.

Жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтандырылуы кезінде қосымша жергілікті жарықтандыруды (шамдарды) қолданған жөн. Аса қауіпті жағдайларда жұмыс істеген кезде (тығыз, жоғары тозаңдану, жерге қонбайтын металл беттермен жанасу) кернеуі 12 В аспайтын тасымалды шырақтар қолданылуы тиіс.

ЦНС 300-650 сорғыларының ыстық бөліктеріне жақын болу қажет болған жағдайда күйіктен және жоғары температураның әсерінен (жабдықтарды қоршау, желдету, жылы арнайы киім) қорғау бойынша шаралар қабылдау керек.

Ауа температурасы 33°C жоғары учаскелерде жұмыстарды орындау кезінде ауа-себезгі қондырғылары орнатылуы тиіс.

Технологиялық жабдығы бар үй-жайларда (басқару қалқандарын қоспағанда) болған кезде иек белбеуімен түймеленген қорғаныш каскасын кию қажет.

Айналмалы механизмдер мен машиналарда жұмыс істеген кезде жұмысшы арнайы киімінің қозғалмалы бөліктері болуы тиіс, олар ЦНС 300-650 сорғылары механизмдерінің қозғалмалы бөліктерімен жабылуы мүмкін.

Электр тогымен зақымданудан қорғау үшін электр қорғау құралдарын: диэлектрлік қолғаптар, боттар, кілемдер, тұғырықтар, қоршау құрылғылары, плакаттар мен қауіпсіздік белгілері қолданылуы қажет.

ЦНС 300-650 сорғы қондырғыларының машинисі арнайы киімде жұмыс істеуі және қолданыстағы салалық нормаларға сәйкес берілетін қорғау құралдарын қолдануы тиіс.

5.2 Өнеркәсіптік санитария жөніндегі іс-шаралар

Қауіптер мен зияндылықтарды талдау негізінде өнеркәсіптік санитария бойынша іс-шаралар әзірленді:

Өнеркәсіптік санитария ЦНС 300-650 сорғыларын пайдалану және жөндеу кезінде медицина тұрғысынан, санитарлық-техникалық құралдарды, емдеу және алдын алу шараларын қолдану жолымен еңбек жағдайын қалыпты құруға арналған.

ЦНС 300-650 сорғылары бар жұмыс сорғы алаңшалары табиғи жағдайлардан ерекшеленетін жағдайлар болады. Әрине, бірқатар жағдайлар ЦНС 300-650 сорғымен жұмыс істеушілердің денсаулығына теріс әсер етеді. Мұндай факторларға мыналар жатады: сорғы станциясының жер асты бөлігіндегі жоғары ылғалдық, машина залындағы тұрақты шу, өндірістік шаң, жұмыстың қысылған жағдайлары, зиянды және улы заттардың бөлінуі, есту және көру кернеуі. Бұл факторлар, егер олармен күрес жүргізбесе, кәсіби аурулар тудыруы мүмкін.

ЦНС 300-650 сорғыларын пайдалану және жөндеу кезінде мынадай іс-шаралар жүргізілуі тиіс: өндірістік процестерді жан-жақты механикаландыру, өндірістің ұтымды әдістерін қолдану, зиянды материалдарды зиянсыз, жұмыс орындарын қалыпты жарықтандыруға ауыстыру, жұмыс пен демалудың ұтымды режимдері, өндірістік шу мен дірілдің әлсіреуі.

Бұдан басқа, ЦНС 300-650 сорғылары бар жұмыс сорғы алаңдарында міндетті түрде жеке гигиена үй-жайларын: душ, қол жуғыштар, шешінетін бөлмелер және басқа да тұрмыстық заттарды жабдықтайды.

Жұмыс сорғы алаңдарында медициналық қызметкерлер кезекшілік жүргізетін медициналық пункттер жұмыс істейді. Жұмыс орындарында және ЦНС 300-650 сорғыларының жұмыс учаскелерінде дәрі-дәрмек қоры бар дәрі қобдишалары орнатылады.

5.3 Жобаның экологиялылығы

Бұл дипломдық жобада ЦНС 300-650 сорғысының бірінші сатысын жетілдіру ұсынылды, бұл қондырғының жөндеуаралық кезеңін ұлғайтуды, демек, қоршаған ортаға жөндеуден кейін қалдықтар мен шығарындыларды азайтуды көздейді. Сол себепті ЦНС 300-650 сорғысы суды резервуарға құю үшін пайдаланылатындықтан, сорғыдағы күрделі жөндеу, бөлшектеу, тазарту және ақаулықтарды жою қоршаған ортаға зиянды әсер етеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобаның мақсаты сұйықтықтың ағынымен пайда болатын қысым салдарынан қалаққа әсер ететін жұмыс ортасы ағынының гидродинамикалық параметрлерін және кернеулерді бағалауға сүйене отырып, орталықтан тепкіш секциялық сорғының (ЦНС 300-650) жұмыс доңғалағының геометриясын оңтайландыру әдісін жетілдіру. Дипломдық жобада сорғыштардың әртүрлі құрылымдарына зерттеу жүргізілді, оларды пайдалану мәселелері қарастырылды. Нәтижесінде орталықтан тепкіш секциялық сорғының жұмыс дөңгелегі құрылымын оңтайландыру міндеті тұжырымдалды және шешілді.

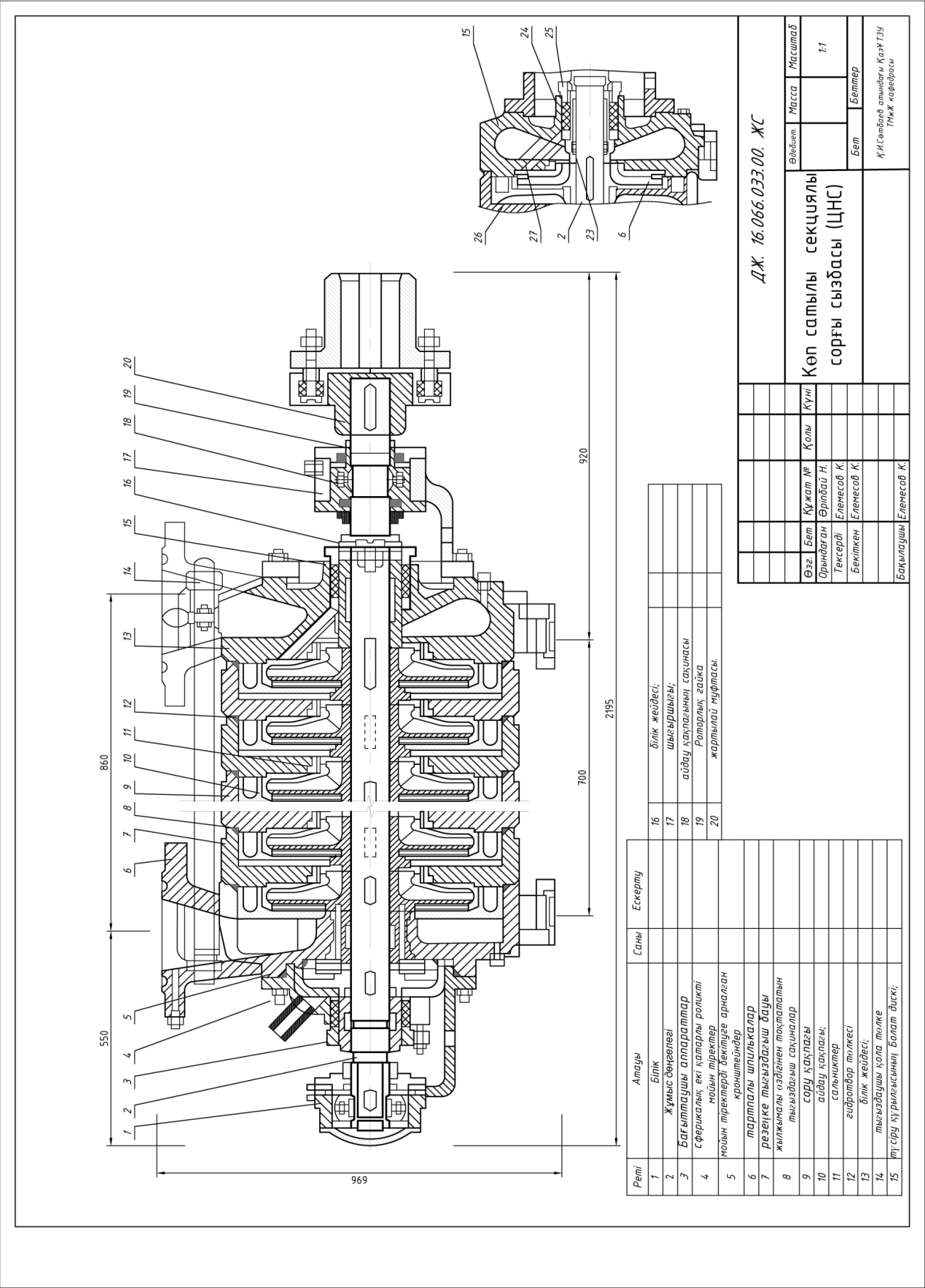
Дипломдық жобада ұсынылған шешімдердің тиімділігіне техникалық-экономикалық талдау жүргізілді. Есептеу нәтижесінде жаңғыртылған жұмыс дөңгелегін жетілдірудің экономикалық тиімділігі туралы қорытынды жасауға болады.

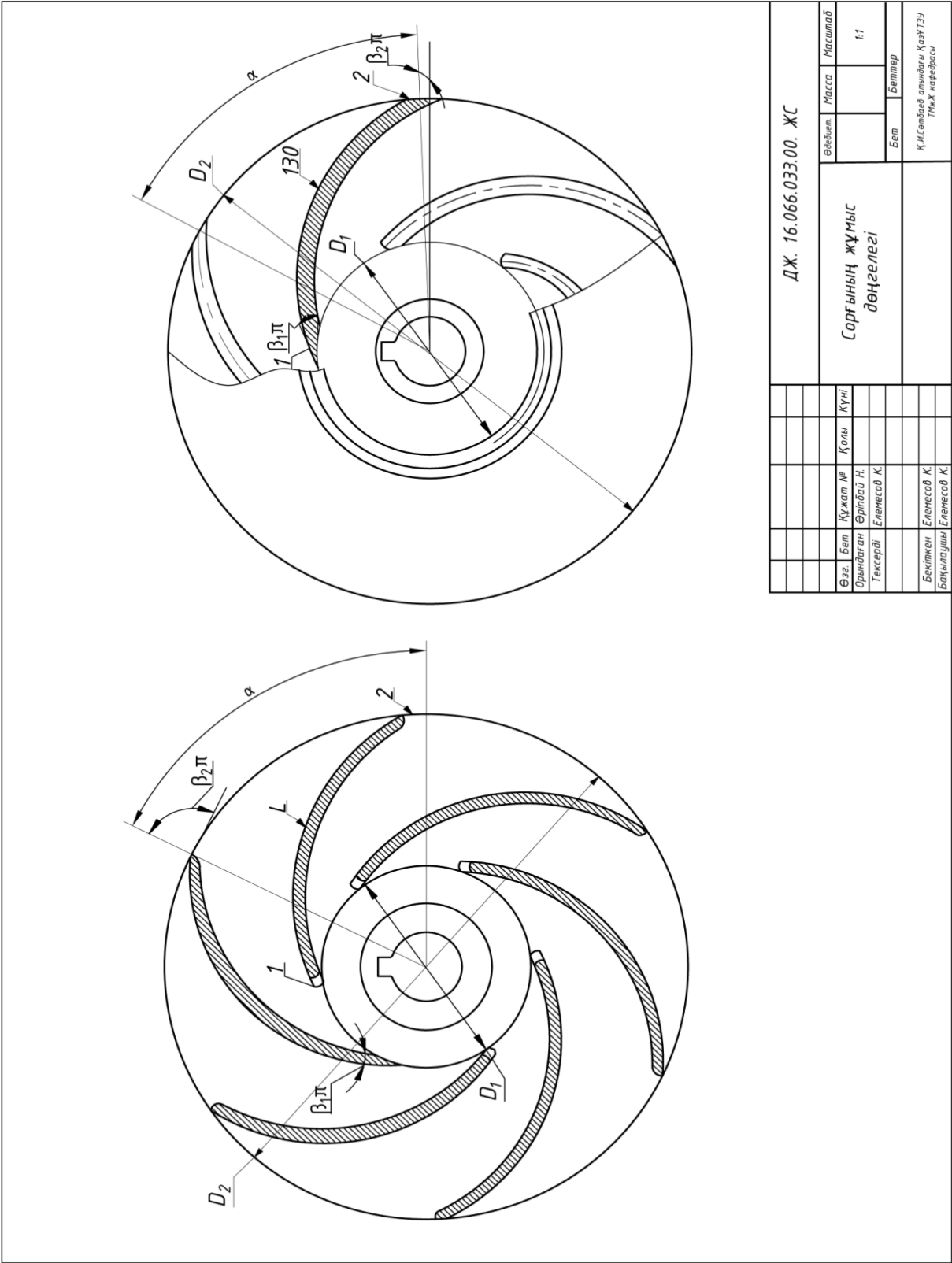
Сонымен қатар ЦНС 300-650 орталықтан тепкіш сорғының конструкциясының негізгі элементтерінің есептеулері жүргізілді, Жобаның қауіпсіздігі мен тіршілік әрекетіне баға берілді.

Ұсынылған жаңғыртуды есептеу нәтижелері бойынша сорғының жалпы ПӘК-і арттырылды, сорғы сенімділігі арттырылды және жөндеуаралық кезең мерзімдері ұлғайтылды.

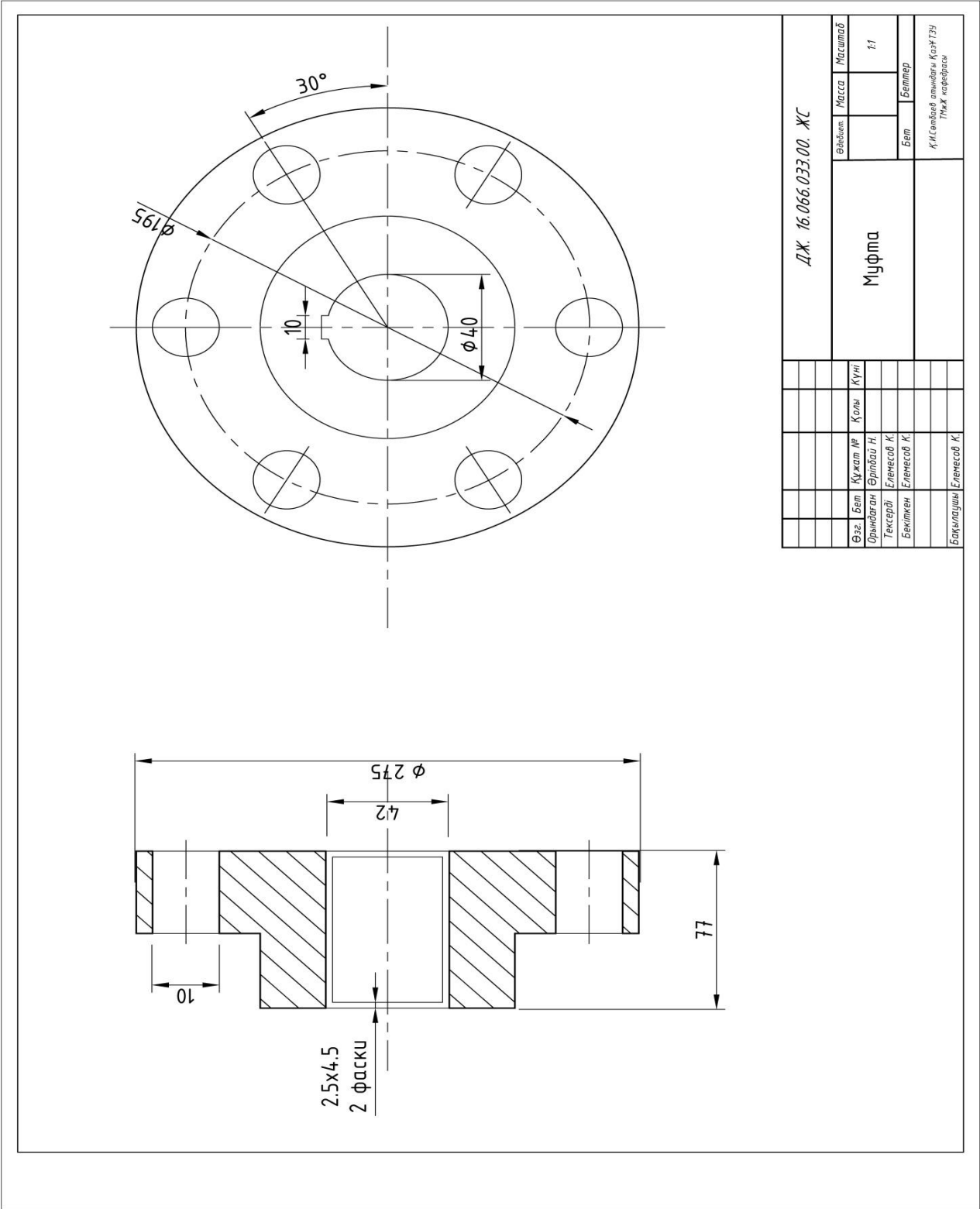
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

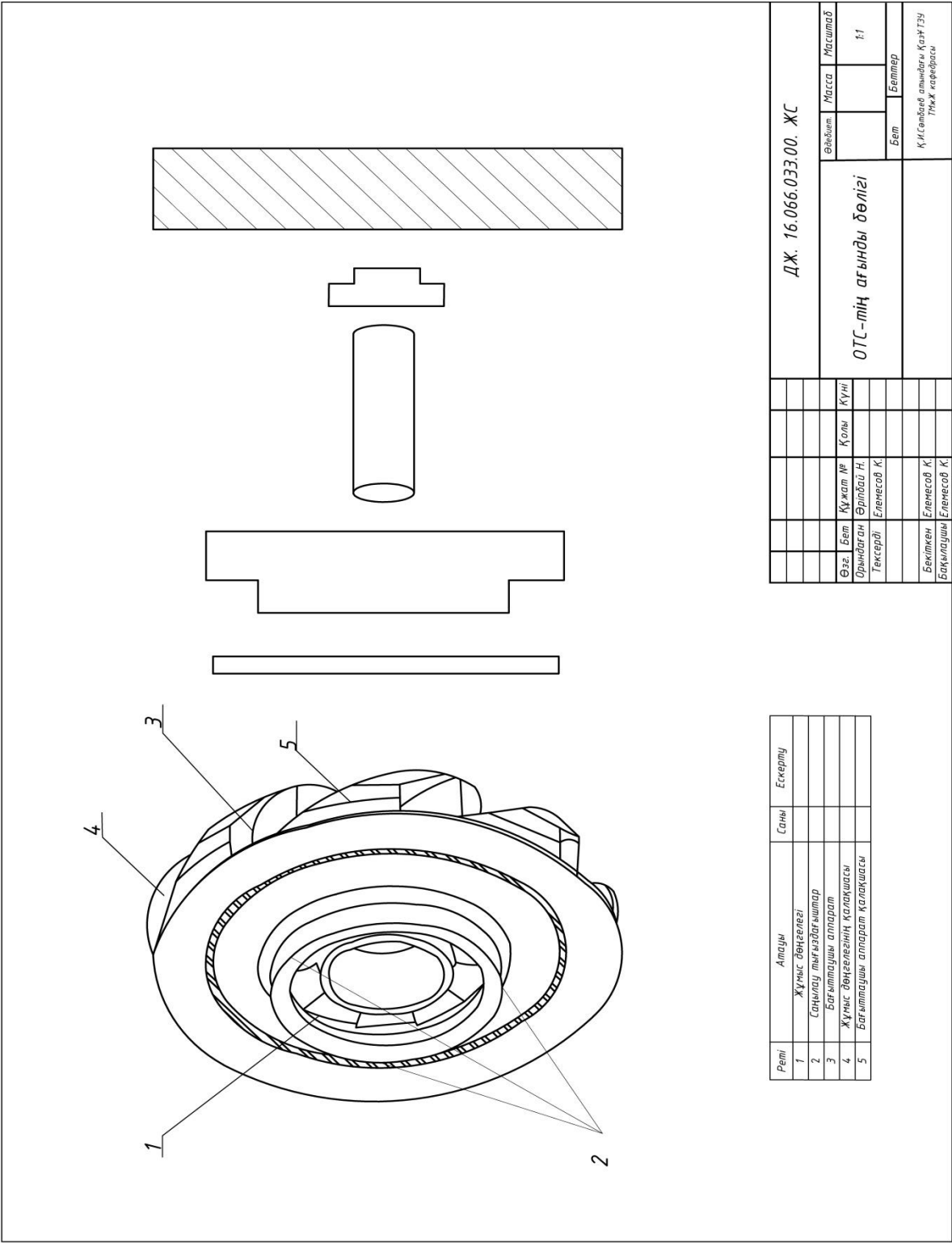
- 1 Анурьев В. И. құрастырушы-Машиностроитель анықтамалығы, - 3-х т, - Т, - 5-Е басылым. перераб и доп. - М.: Машиностроение, 1980. - 728 Б.
- 2 Баграмов Р. А. Бұрғылау машиналары мен кешендері: жоғары оқу орындарына арналған оқулық.- М.:Недра, 1988.-501с.
- 3 Брене А. Д., Брюгеман А. Ф., Злотникова Л. Г. Мұнай және газ өнеркәсібін жоспарлау.-М.: "Недра", 1989. - 333 Б.
- 4 Бухаленко Е. И. Мұнай кәсіпшілігі жабдықтары: анықтамалық-2-ші басылым., перераб. и доп.- М.: "Недра", 1990. - 559 Б.
- 5 Өнеркәсіптегі зиянды заттар: анықтамалық. Жалпы ред.Н. В. Лазарева: Т. 1, 2, 3. - Л.: "Химия", 1976, 1977. - 590, 623, 607 Б.
- 6 Гришко А. П., Шелоганов В. И. стационарлы машиналар және қондырғылар. – М.: МГГУ, 2004.
- 7 Долин П. А. қауіпсіздік техникасы бойынша анықтамалық. - М.: "Энергоатомиздат", 1985. - 824 Б.
- 8 Ишемгузин Е. И. бұрғылау және мұнай кәсіпшілігі машиналарының сенімділігінің теориялық негіздері - Уфа:-Изд. Уфимск. нефт. аты-жөні, 1981.- 84с.
- 9 Молчанов Г. В., Молчанов А. Г. Мұнай және газ өндіруге арналған машиналар мен жабдықтар. - М.: "Недра", 1984. - 464с.
- 10 Мұнай өндіруге арналған сорғылар: жұмысшы анықтамалығы. А. В. Беззубов, Щекалин Ю. В.- М.: Недра, 1986.-224с.
- 11 Мұнай және газ өнеркәсібіндегі қауіпсіздік ережелері. М.: 1985 -96с.
- 12 Мұнай кәсіпшілігі жабдықтарын есептеу және құрастыру. Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. Чичеров Л. Г., Молчанов Г. В., Рабинович А. М. және т. б.-М.: Недра, 1987.- 422с.
- 13 Электр машиналары бойынша анықтамалық / жалпы ред.И. А. Копылова, Б. К. Клокова. М.: Энергоатомиздат, 1989. Т. 1, 2.





В Қосымшасы





Реті	Атауы	Саны	Ескерту
1	Жұмыс бөңбегі		
2	Саңылау тығыздағыштар		
3	Бағыттаушы алпарат		
4	Жұмыс бөңбегінің қалақшасы		
5	Бағыттаушы алпарат қалақшасы		

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

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: Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы

Название: Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы.doc

Координатор: Касым Елемесов

Коэффициент подобия 1: 8,9

Коэффициент подобия 2: 8,4

Замена букв: 20

Интервалы: 4

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: Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы

Название: Әріпбай Нұрсұлтан Гайдарұлы.doc

Координатор: Касым Елемесов

Коэффициент подобия 1:8,9

Коэффициент подобия 2:8,4

Замена букв:20

Интервалы:4

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