

**СӘТБАЕВ**  
УНИВЕРСИТЕТІ

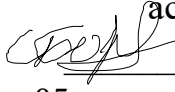


**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК  
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨЛІК  
ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ**



**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
Кафедра меңгерушісі  
техн.ғыл.канд.,  
ассоц. профессор  
 К.К. Елемесов  
« 05 » 06 2021ж

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

Тақырыбы: «Берілісі 500м<sup>3</sup>/сағ және арыны 120м ортадан тепкіш мұнай айдағыш сорапты дайындау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Өмірзақ Ш.Қ.

Ғылыми жетекші:

Балғаев Д.Е.

Алматы 2021

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. Ғыл канд.,

ассоц. Профессор

 К.К. Елемесов

«04» 12 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Өмірзақ Шоқан Қуанышбекұлы

Тақырыбы Берілісі  $500\text{м}^3/\text{сағ}$  және арыны  $120\text{м}$  ортадан тепкіш мұнай айдағыш сорапты дайындау.

Университет басшысының «24» қараша 2020 ж. № 2131-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Берілісі  $500\text{м}^3/\text{сағ}$ , арыны  $120\text{м}$  болатын ортадан тепкіш сорабы.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Мұнайды айдауға арналған ортадан тепкіш сорапқа шолу жасау; түп нұсқа таңдау; негізгі элементтеріне сипаттама жүргізу.

б) Есептеу бөлімі: Сораптың жұмыс дөңгелегін есептеу.

в) Арнайы бөлім: Модернизациялау бойынша техникалық ұсыныс, сорапты монтаждау, майлау, техникалық қызмет көрсету.

г) Еңбек қорғау бөлімі: Қауіпсіздік және еңбек қорғау шараларын қарастыру.

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Сораптың жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер тізімі 21 атау.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада мұнай айдауға арналған ЦНСНт 500-160 ортадан тепкіш сорабын модернизациялау бойынша техникалық ұсыныстар қарастырылды.

Жобаның бірінші тарауында мұнай айдағыш ортадан тепкіш сораптарға шолу жасалынды. Және де түп нұсқа таңдалынып, оның негізгі элементтеріне сипаттама жүргізілді.

Екінші және үшінші тарау дипломдық жұмыстың есептік бөлімі және сорапты модернизациялау бойынша техникалық ұсынысты қамтиды.

Сорапқа техникалық қызмет көрсету, майлау жүйесі мен монтаж жұмыстары, сорапты пайдалану негіздері келтірілген.

Жұмыс барысындағы ықтимал қауіптілік пен зияндылықтар анықталып, олардың алдын алу шаралары қарастырылды.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломный проект содержит технические предложения по модернизации центробежного насоса ЦНСНт 500-160 для перекачки нефти.

Первая глава проекта содержит обзор центробежных насосов. И был выбран прототип, и его основные элементы были описаны.

Вторая и третья главы содержат расчетную часть дипломной работы и технические рекомендации по модернизации насоса.

Приведены основы обслуживания насоса, смазки и монтажа, эксплуатации насоса.

Были выявлены потенциальные опасности и вред в ходе работы и рассмотрены меры по их предотвращению.

## **ANNOTATION**

The diploma project contains technical proposals for the modernization of centrifugal pump CNSNt 500-160 to pump oil.

The first Chapter of the project contains an overview of centrifugal pumps.

Both the original version was selected and its main elements were described.

The second and third chapters contain the calculation part of the thesis and technical recommendations for upgrading the pump.

The basics of pump maintenance, lubrication and installation, operation of the pump are given.

Potential hazards and harms were identified during the work and measures to prevent them were considered.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
Техникалық бөлім	6
Ортадан тепкіш сораптарға шолу жасау	6
Түпнұсқа таңдау	8
Ортадан тепкіш сорап элементтері	
Есептеу бөлімі	
ЦНСНт 500-160 сорабының жұмыс дөңгелегін есептеу	11
Арнайы бөлім	15
Сорғының жұмыс сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыруға байланысты жаңғырту бойынша техникалық ұсыныстар	15
Полимерлі материалдар	18
Сорапты жұмысқа дайындау және монтаж жүргізу жұмыстары	19
Сорапқа техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары	22
Ортадан тепкіш сораптың майлау материалдары	24
Еңбек қорғау	26
Жұмыс барысындағы қауіптілік пен зияндылықтар	26
Жұмыс барысындағы қауіпсіздік талаптары	26
Қорытынды	28
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	29

## КІРІСПЕ

2050 жылға дейінгі Қазақстан Республикасының даму стратегиясында үлкен орынды еліміздің мұнай - газ кешені алады. Мұнай өнімдерінің қазіргі таңда алатын орны өте үлкен. Ғылыми - техникалық дамуды шикізаттың бұл түрінсіз елестетудің өзі қиын. Қазақстан үшін мұнай және газ конденсатының қоры үлкен мағынаға ие, себебі мұнда ұлттық экономиканың салаларының мұнай өнімдеріне деген сұраныстары ғана қанағаттандырылмайды, сонымен бірге мұнайдың белгілі бір бөлігі экспортқа шығарылады, бұл мемлекеттік бюджетке табысты түсірудің негізгі көзі болып табылады.

Мұнайды экспортқа шығарудан түсетін валюталық түсімдер арқылы, Қазақстан өзінің экономикасын нарықтық экономикаға қайта құруды негізінен аяқтады.

Мұнай- газ саласы Қазақстан Республикасының энергетикалық қуат көзінің екінші орнында. Республиканың энергетикалық баланста мұнай - газ саласының негізгі үлесі көмір салаласынан кейін 18,6% және 14% құрайды.

Қазақстанның мұнай саласы өнеркәсіптік кешеннің серпінді дамуы үшін жеткілікті капитал ағынын және меншікті минералдық ресурстарды алуға мүмкіндік беретін экономиканың базалық экспорттаушы саласының бірі болып табылады. Қазақстанда мұнай өнеркәсібі өзіндік құнды құру тізбегінің барлық шегінде ұсынылады: мұнай өңдеу және мұнай өнімдерін, шикі мұнайды барлау, өндіру және тасымалдау.

Мұнайды магистральдық құбырлармен тасымалдау үшін қолданылатын сораптың бір түрі – ЦНСНт 500-160 типті сорап. Осы дипломдық жобада көп сатылы, горизонтальды ЦНСНт 500-160 сорабын негізге ала отырып, оның жұмыс дөңгелектерін жетілдіруге техникалық ұсыныс жасалды.

## 1 Техникалық бөлім

### 1.1 Ортадан тепкіш сораптарға шолу жасау

Мұнай өңдеу және мұнай айдау өнеркәсібінде қолданылатын сорғылардың ең көп таралған түрі ортадан тепкіш мұнай сораптары болып табылады. [1]

Ортадан тепкіш сорғылар сондай-ақ кез келген сұйық орталарды (мұнай өнімдерін, майларды, органикалық еріткіштерді, сұйытылған көмірсутектерді және мұнай өнімдеріне ұқсас басқа сұйықтықтарды), құм мен шламды айдау үшін пайдаланылады. Ерекшеліктері сорғы корпусын дайындау үшін пайдаланылған болаттан тұрады: сұйықтықтар үшін-тот баспайтын болат және пластик, шлам үшін-тозуға төзімді сипаттамалары бар немесе резеңке жабыны бар шойын. Сораптар конструктивті орындалуымен ерекшеленеді, жабдықты басқарудың әртүрлі жүйелері болуы мүмкін.



1.1 Сурет – Ортадан тепкіш мұнай айдағыш сорап

Мұнай және мұнай өнімдеріне ортадан тепкіш сораптармен айдау үшін қойылатын талаптар: [2]

- олардың өлшенген бөлшектерінің мөлшері 0,2 мм артық емес.
- қатты бөлшектердің салмақтық үлесі 0,2 артық емес %.
- сұйықтық температурасы - 80°C +400°C.
- айдалатын өнімнің тұтқырлығы-0,5 см<sup>2</sup> / с-ден 8,5 см<sup>2</sup> / с-ге дейін.
- сұйықтықты беру - 12 м<sup>3</sup>/сағ-нан 1000 м<sup>3</sup> / сағ-қа дейін.

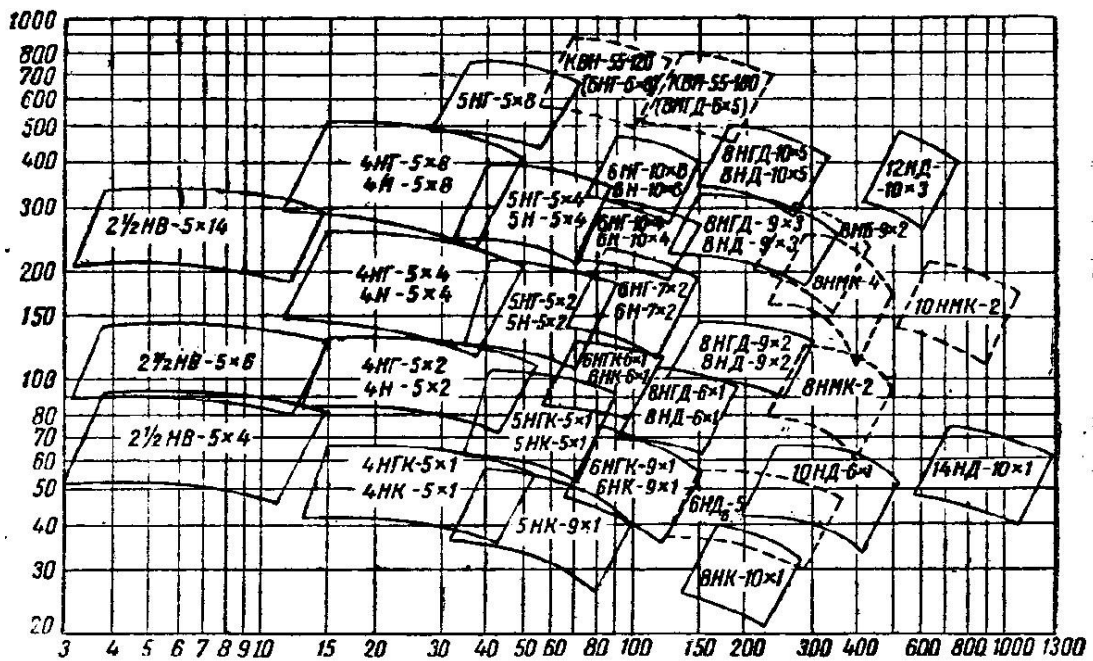
Ортадан тепкіш сораптарды пайдаланудың қазіргі заманғы тәжірибесі оларға мынадай негізгі талаптарды ұсынады:

- 1) Сорап ПӘК-і жоғары мәнімен және машиналардың төмен құнымен анықталатын;
- 2) жұмыс істеу ыңғайлылығы мен сенімділігін қамтамасыз ететін конструкцияның қарапайымдылығы;
- 3) шығыс бөлігіндегі біркелкі арын;
- 4) тереңдікте жұмыс істеу кезіндегі тиімділік;
- 5) ағысты реттеу функциялары;
- 6) қатты қоспалары бар материалдар үшін қолдану мүмкіндігі.

Ортадан тепкіш сораптар мұнай өнеркәсібі үшін арнайы стандарт МЕМСТ 34183—2017 бойынша шығарылады. [5] Сораптарды қалыпты қатарды құрайтын бірнеше үлгі өлшемдерде шығарады, сораптардың барлық үлгі өлшемдерінің сипаттамалары белгілі бір қажеттіліктерге жауап беретін өндірісшітер мен арынның жеткілікті кең ауқымын толығымен қанағаттандырады.

Сорап бөліктерінің материалдары – көміртекті және тот баспайтын болат.

Ортадан тепкіш сораптардың қалыпты қатары 1.2-суретте келтірілген. Өнімділігі бойынша бұл қатар 100-ден 13000 м<sup>3</sup>/сағ дейінгі диапазонды қамтиды.



1.2 Сурет – Ортадан тепкіш сораптардың қалыпты қатары

Бұл сораптар әріптік белгілерден басқа, өзінің таңбалауында екі сан тобынан тұрады, біріншісі сораптың номиналды өнімділігін ( $\text{м}^3/\text{сағ}$ ), екіншісі оған сәйкес арынды (метрмен) көрсетеді. Жалпы таңбалау келесідей жазылады: ЦНСНт 500-160. [7]

## 1.2 Түпнұсқа таңдау

ЦНСн сорғылары мұнайды магистральдық, технологиялық және қосалқы құбыржолдар арқылы айдауға арналған.

ЦНСНт 500-160...720 суланған және газға қаныққан тауарлық мұнай айдау үшін қолданылады. Температурасы 274К ( $1^\circ\text{C}$ ) бастап 318К ( $45^\circ\text{C}$ ) дейін.

Мұнай кәсіпшілік жинау және тасымалдау жүйелерінде қолданылады.

Шартты белгіленуі: ЦНСНт 500-160;

ЦНС – ортадан тепкіш сорап көп сатылы секциялы;

н-мұнайды айдау үшін; т – шетжақтық тығыздау

500-сорғының өнімділігі (беру),  $\text{м}^3/\text{сағ}$  (сорғы уақыт бірлігіне айдауға болатын сұйықтық көлемі);

160-қысым, м. (қысым, сорғымен дамиды).

ЦНСНт 500-160 конструкциясы ерекшеленеді: [10]

1) ЦНСНт 315 және ЦНСн 500 сорғылары-орталықтан тепкіш көлденең көп сатылы біркорпусты, сақиналы су асты, құрамдастырылған бұрумен (сақиналы бұрумен бағыттаушы аппарат) және жұмыс дөңгелектері бір жақты орналасумен.

2) Сорғының кіріс келте құбыры көлденең, арынды – тігінен жоғары орналасқан. Құбырларға келте құбырларды қосу – фланецті.

3) Роторды осьтік күштерден түсіру түсіру дискісінің (гидропятаның) көмегімен жүзеге асырылады. Сорғылардың конструкциясында дроссельді буксамен бір жақты тығыздағыштарды немесе бекіту жүйесі бар "Тандем" типті екі жақты тығыздағыштарды пайдалану көзделеді. Бүйірлік тығыздағыштар АРІ 682 стандартының талаптарына жауап береді.

4) Қайта айдалатын ортаның сипаттамаларына байланысты сенімділікті жақсарту үшін бүйірлік тығыздау камераларына берілетін сұйықтықты тазалауға арналған гидроциклондар қолданылады. Бүйірлік тығыздағыштардың блоктық (Патрондық) конструкциясы оларды жеңіл және тез ауыстыруды қамтамасыз етеді.

ЦНСНт 500-160 типті магистральды ортадан тепкіш сорабының техникалық сипаттамасы 1.1 - кестеде көрсетілген.



## 1.1 Кесте – ЦНСНт 500-160 сорабының техникалық көрсеткіштері

Параметрі	Мәні
Берілісі, м <sup>3</sup> /сағ	500
Арын, м	160
Рұқсат етілген кавитациялық қор, м	5
Айналу жиілігі, айн/мин	1475
Сорап қуаты, кВт	307
Сорап ПӘК-і, %	75
Сорап массасы, кг	2295

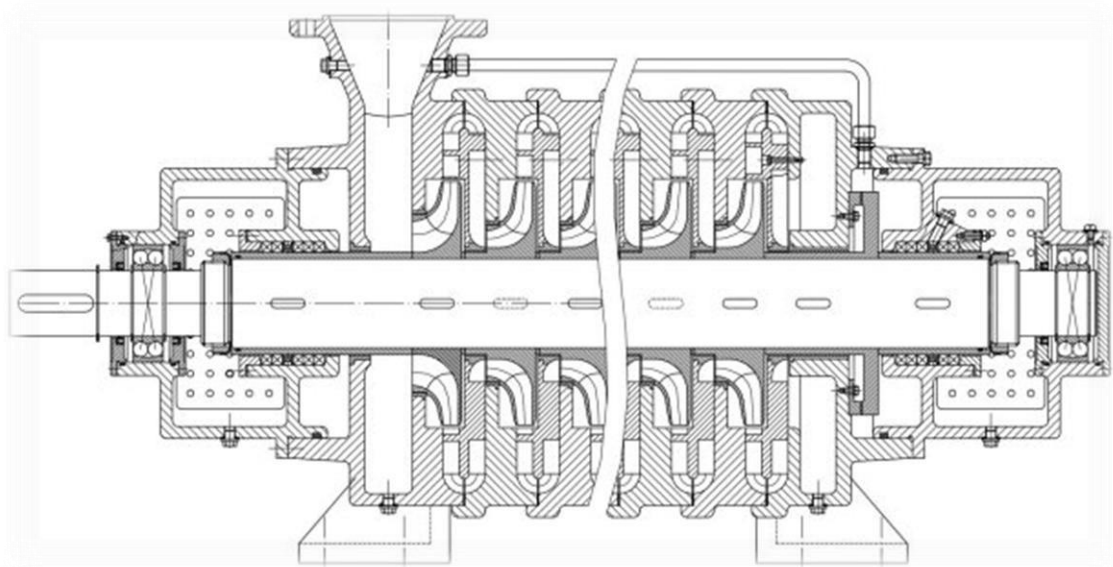
## 1.3 Ортадан тепкіш сораптың негізгі элементтері

ЦНСНт 500-160 сорабы келесі құрамдас бөліктерден тұрады:

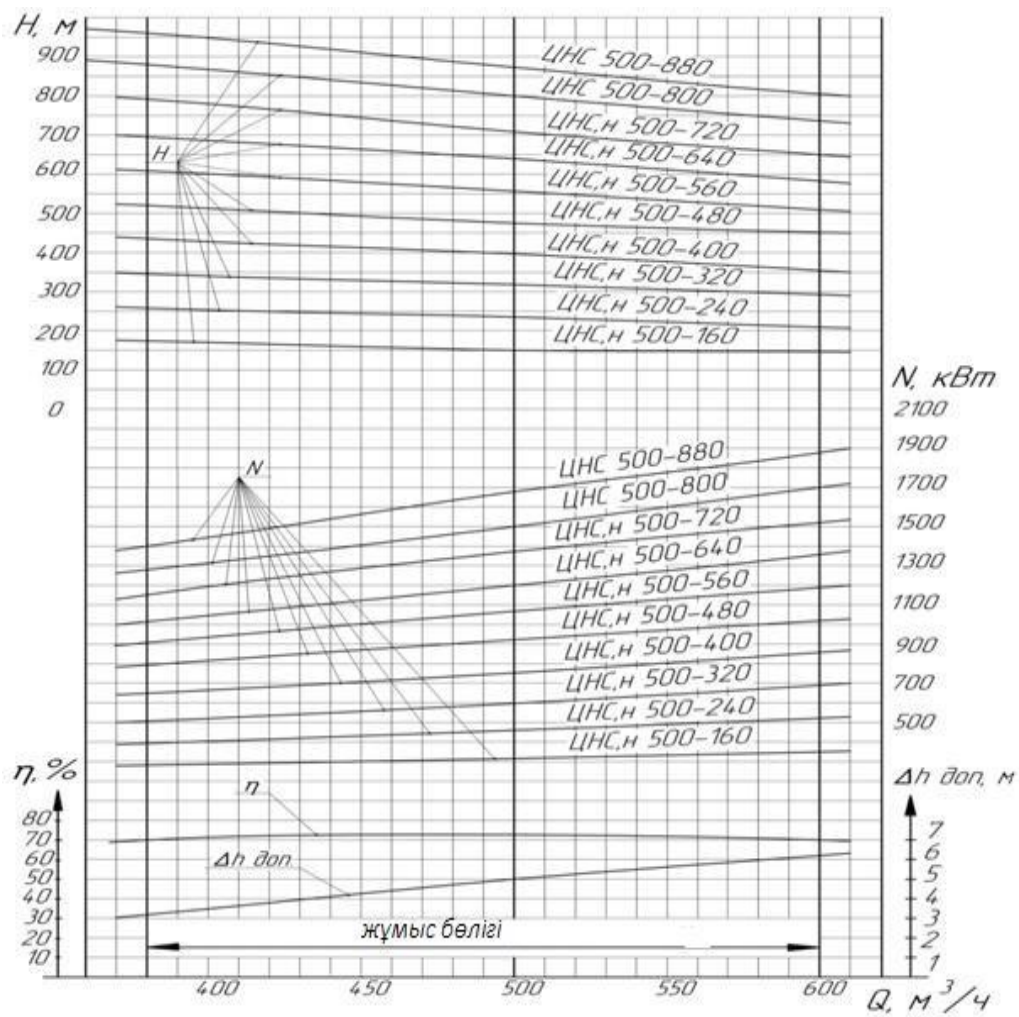
- корпус;
- ротор;
- мойынтірек;
- шеткі тығыздағыштар;

Сорап ЦНСН типті – көлденең ортадан тепкіш көп сатылы бір жақты кіру дөңгелектері бар біркорпустық секциялық типті ротордың осьтік күшін түсіретін гидравликалық құрылғы. Сорғының кіріс келте құбыры көлденең, арынды бағытталған–тік жоғары. Тығыздама немесе тығыздама сорғы білігінің шеткі тығыздағыштары шетжақты типті. Арасындағы жалғастырушы муфтасы ретінде сорғымен тығыз төлкелі-саусақты муфта немесе дискті пластиналы муфта (виброактивтіліктің төмендеуін қамтамасыз ететін) қолданылады.

Сорғы роторының тіректері тербеліс мойынтіректері болып табылады. Ротордың подшипник тіректері жеке құрастырмалы болып табылатын SKF немесе FAG жетекші әлемдік өндірушілердің подшипниктері. Алмалы-салмалы кронштейн көтергіш механизмдерді қолданбай подшипниктер мен бүйірлік тығыздағыштарды ауыстыруға мүмкіндік береді. Жұмысты жедел бір адам орындай алады. Дайындау процесінде сорғының әрбір жұмыс дөңгелегі мен ротор жинақта динамикалық теңгерімнен өтеді. Барлық сорғылар құрастырғаннан кейін арнайы стенде қабылдау-тапсыру параметрлік сынақтардан өтеді. Тапсырыс берушінің қалауы бойынша ол зауыттық қабылдау-тапсыру сынақтарының тікелей процессінде өнімді қабылдауды қоса алғанда, дайындау процесінің барлық сатыларында жасалған келісім-шарт шеңберінде өнім сапасын бақылауға қатысуға құқылы.



1.3 Сурет – Сораптың тілік көрінісі



1.4 Сурет – ЦНС 500-160... 880, ЦНСнТ 500-160... 720997 кг/м<sup>3</sup> тығыздықтағы сорғылардың сыналған сипаттамалары.[13]

Сұйықтықтың бет бойынша қозғалысы, әсіресе қисайған, ортадан тепкіш сораптарға тән ағындарды беті ағатын жерден үзуге әкелуі мүмкін. Бұл түзілген құйындар есебінен. Құйындар орталықтан тепкіш сорғыларда әртүрлі себептермен пайда болуы мүмкін. Құйындарда қысымды тарату біркелкі емес және айқын көрінбейтін төмен қысымды аймақтар біркелкі еместігімен сипатталады. Бұл қосымша кавитацияның ықтимал салаларын жасайды. Сорғылар арналарында сұйықтық қозғалысының өзгермейтін жылдамдығы кезінде қысымы төмен нүктелер белгілі бір орындарда орналасады және қандай да бір шамада сәйкестендіру беріледі. Алайда көптеген жағдайларда бір режимдік емес сорғылар пайдаланылады, өзгертін өнімділік кезінде ағындарды қалыптастыру шарттары тұрақты емес, параметрлері айнымалы. Мұндай жағдайда төмен қысым нүктелері саны мен орналасқан жері болжауға қиын болады.

## 2 Есептеу бөлімі

### 2.1 ЦНСНт 500-160 сорабының жұмыс дөңгелегін есептеу

Берілген деректер бойынша ЦНСНт 500-160 сорабының жұмыс дөңгелегін есептеу есептеу:

Сорап берілісі:  $Q = 500 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ;

Сорап арыны:  $H = 160 \text{ м}$ ;

Сорап білігінің айналу жиілігі:  $N = 1475 \text{ айн} / \text{мин}$ ;

Айдалатын ортаның температурасы:  $T = 300 \text{ К}$ ;

Берілген температурада ортаның тығыздығы:  $\rho = 780 \text{ кг} / \text{м}^3$ ;

Еркін құлауды жеделдету:  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ ;

Сорап сатысының саны: 2;

Есептелуі керек шамалар:

Геометриялық, кинематикалық параметрлерін есептеу;

Тығыздағыш арқылы ағуды есептеу;

Жұмыс дөңгелегін кавитациялық қорға есептеу;

1) Геометриялық, кинематикалық параметрлерін есептеу.

Сораптың жүріс жылдамдығы коэффициентін анықтап аламыз.

$$n_s = 3.65 \cdot n \cdot \frac{\sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}}. \quad (1)$$

мұнда,  $n$ -айналу моменті, айн/мин.

Бұрыштық жылдамдықты анықтаймыз, рад / с

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{\pi \cdot 1475}{30} = 154.3 \text{ с}^{-1}. \quad (2)$$

Сораптың гидравликалық ПӘК-ін есептейміз

$$\eta_e = 1 - \frac{0.42}{(\lg D_1 - 0.172)^2}. \quad (3)$$

$$\eta_z = 1 - \frac{0.42}{(\lg 193 - 0.172)} = 0.91.$$

мұнда,  $D_1$ - жұмыс дөңгелегінің келтірілген диаметрі.

$$D_1 = 4 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_1}{n}}.$$

(4)

$$D_1 = 4 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.13888}{1475}} = 193 \text{ мм}.$$

Сораптың көлемдік ПӘК-ін анықтаймыз.

$$\eta_{\kappa} = \frac{1}{1 + (0.68 \cdot n_s^{\frac{-3}{2}})}$$

(5)

$$= \frac{1}{1 + 0.68 \cdot 0.0795} = 0.94.$$

Дискілі үйкелуді ескеретін механикалық ПӘК-ін есептедік.

1

$$\eta_{\partial} = \frac{1}{1 + \frac{820}{2}}$$

$$\eta_{\partial} = \frac{1}{1 + 0.142} = 0.70.$$

Сонымен, сораптың жалпы ПӘК-і тең болады:

$$\eta_{\text{ж}} = \eta_{\kappa} \cdot \eta_{\Gamma} \cdot \eta_{\text{д.т.}} \cdot \eta_{\text{мпс.}} \quad (7)$$

$$\eta_{\text{ж}} = 0.94 \cdot 0.91 \cdot 0.70 \cdot 0.96 = 0.60,$$

мұнда,  $\eta_{\text{мпс.}}$ - подшипниктер мен сальниктерде үйкеліс шығындарын ескеретін механикалық ПӘК-і.

Сорап қуаты анықтаймыз  $N$ , кВт.

$$N = \frac{\rho \cdot Q \cdot H \cdot g}{\eta_{\text{ж}} \cdot 1000}.$$

(8)

$$N = \frac{780 \cdot 0.13888 \cdot 160 \cdot 9.81}{0.60 \cdot 1000} = 0.28 \text{ кВт.}$$

мұнда, – мұнай тығыздығы.

Жұмыс дөңгелегіне кіре берістегі сұйықтың жылдамдығы м/с.

$$C_0 = 0.08 \cdot \sqrt[3]{Q_T \cdot n^2}. \quad (9)$$

$$C_0 = 0.08 \cdot \sqrt[3]{151.4 \cdot 1988.2681} = 5.3 \text{ м/с.}$$

Білік диаметрін есептейміз.

$$d_6 = 200 \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{n}}.$$

(10)  $d_6 = 200 \cdot \sqrt[3]{0.0002} = 12.8 \text{ мм.}$

Жұмыс дөңгелегіне кіре берістегі диаметр.

$$D_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_T}{\pi \cdot C_0} + d_6^2}. \quad (11)$$

$$D_0 = \sqrt{36.38 + 257.9236} = 0.1864 \text{ мм.}$$

Қалақтың кіру бұрышы, град,

$$\alpha_1 = \alpha_{1,0} + i.$$

2. Тығыздағыш арқылы ағуды есептеу

$$Q_{si} = 2 \cdot \mu \cdot \pi \cdot R \cdot \delta_r \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H_i}. \quad (12)$$

Мұнда,  $\mu$  - шығын коэффициенті,

$R$  - тығыздау орнындағы доңғалақ радиусы,

$r$  – тығыздағыштағы радиалды жарықша.

Саңылаудағы арын өзгерісі, м

$$\Delta H_i = H_T - \frac{w^2}{8 \cdot g} \cdot (R_2^2 - R^2) \quad (13)$$

$$\Delta H_i = 17.4 - \frac{154.3^2}{8 \cdot 9.81} \cdot (0.193^2 - 0.0965^2) = 8.9 \text{ м}$$

мұнда, R - тығыздау орнындағы доңғалақ радиусы, м;  
μ - шығын коэффициент.

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\frac{\lambda \cdot l}{2 \cdot d} + 1.5}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\frac{0.60 \cdot 0.02}{2 \cdot 0.03} + 1.5}} = 0.81$$

(14) μ

Сонымен, тығыздағыш арқылы ағу тең болады:

$$Q_{si} = 2 \cdot 0.81 \cdot 3.14 \cdot 6.08 \cdot 0.3 \cdot 110 = 1.06$$

3. Жұмыс дөңгелегін кавитацияға есептеу

- Тәжірибелік коэффициент m = 1,2.
- Тәжірибе коэффициенті l = 0,4.
- Сыни кавитациялық қор, м

$$\Delta h_{кр} = m \cdot \frac{C_0}{2 \cdot g} + \lambda \cdot \frac{w_1^2}{2 \cdot g} \quad (15)$$

$$\Delta h_{кр} = 3.4$$

мұнда, λ- тәжірибелік коэффициенті, w<sub>1</sub>- қатысты жылдамдық.

$$\Delta h_{ш} = A \cdot \Delta h_{кр} \quad (16)$$

$$\Delta h_{ш} = 3.4 \cdot 1.2 = 4.08$$

мұнда, A-қор коэффициенті, A = 1,2.

### **3 Арнайы бөлім**

#### **3.1 Сорapтың жұмыс дөңгелектерінің ағынды бөліктерінің функционалдык беттерін модификациялау негізінде ортадан тепкіш сорғылардың ағынды бөліктерінің бетін жаңғырту бойынша техникалық ұсыныс.**

Тұтынушыларды жылу және электр энергиясымен кепілді қамтамасыз етуге жылу энергетикалық объектілер жабдықтарының едәуір бөлігін құрайтын сорғы агрегаттарының тұрақты, тиімділігі жоғары жұмысы елеулі әсер етеді. Сорғыштарды пайдаланудың сенімділігін арттыру мәселелері өте өзекті болып табылады және жобалаушы және пайдаланушы ұйымдардың жоғары назарын көрсетуді талап етеді.

Әртүрлі бағалаулар бойынша сорғы агрегаттарының жетегіне энергия блогында өндірілетін электр энергиясының 10% - ға дейін жұмсалады. Насостарға қызмет көрсету шығындарын жиынтық бағалауда Өнеркәсіптің жекелеген салалары үшін жетекке электр энергиясын төлеу мөлшері 85% - дан асады, сондықтан сорғы жабдықтарының ПӘК-ін арттыру мәселесі өзекті және перспективалы болып табылады.[18]

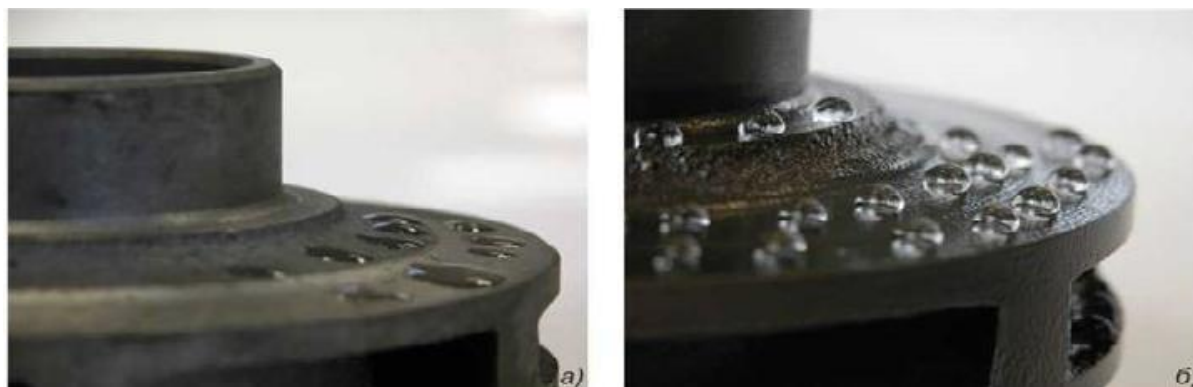
Энергия үнемдеу мәселелерін шешу жылу өндіруші объектілердің тиімділігін арттыру үшін басым болып табылады. Білім және ғылым министрлігінің мәліметінше, энергияны тұтыну саласында энергия үнемдеу мүмкіндігі - 70% және тек 30% - ы ғана энергия өндіру саласында жатыр. Осыған байланысты нақты технологиялық циклдардың жұмысын неғұрлым сапалы қамтамасыз ету кезінде энергия тұтынуды төмендетуді қамтамасыз ететін технологияларды әзірлеу және енгізу мәселелерінің маңыздылығы артады.

Мұндай технологиялардың бірі сорғылардың жұмыс доңғалақтарының ағынды бөліктерінің функционалдык беттерін модификациялау негізінде ортадан тепкіш сорғылардың ағынды бөліктерінің бетін жаңғырту әдісі болып табылады. Сорғының ағынды бөлігі бетінің қасиеттерін өзгерту гидрофобтық жабындардың көмегімен сорғы агрегатының пайдалану сипаттамаларын жақсартуды қамтамасыз етеді. Кеңістіктік геометриясы бар беттерде гидрофобты пленкаларды құру жүзеге асыру үшін күрделі міндет болып табылады және сорғылардың жұмыс сипаттамаларын арттыру үшін осы технологияны кеңінен қолдануды тежейтін факторлардың бірі болып табылады.

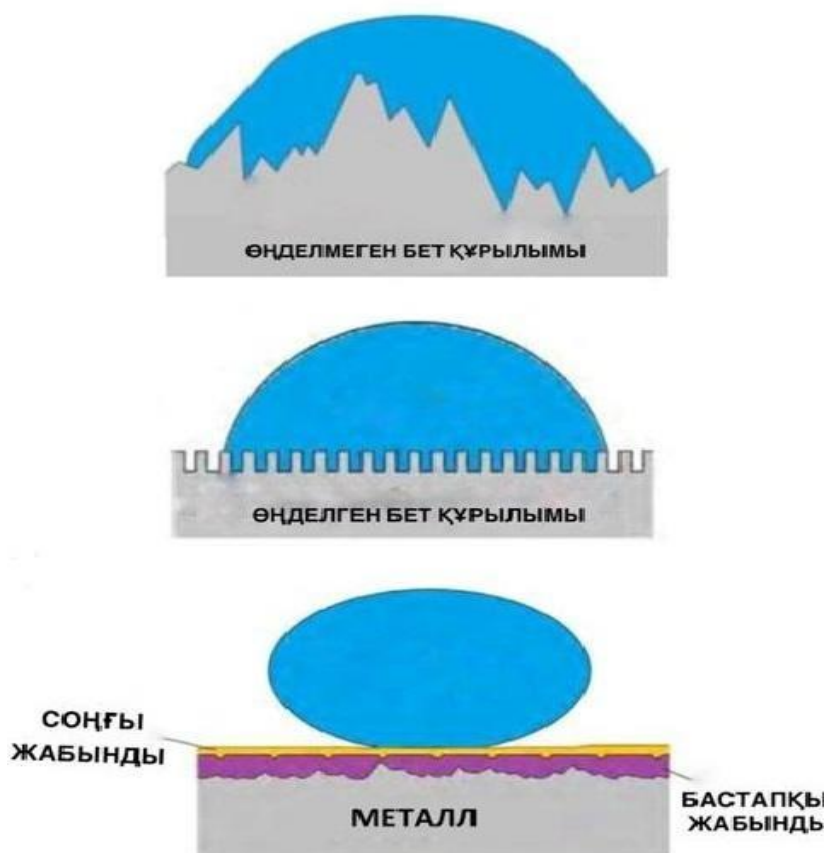
Мұндай әдісті іске асыру тефлондарды пайдалану негізінде мүмкін. Беттерді тефлондау тиімді фторопласт-4 қолдану негізінде жүзеге асырылады, ол өнеркәсіптің көптеген салаларында оның қолданылуын анықтайтын



бірқатар қасиеттерге ие бірегей материал болып табылады. Фторопласт- 4 барлық агрессивті заттарға химиялық төзімділікке ие. ҚР орталықтан тепкіш сорғылардың гидрофобтық беттерін құру үшін фторопласты жабындарды пайдалану бойынша эксперименттік зерттеулер энергия-кавитациялық стендте жүзеге асырылды.



а-бастапқы, б-гидрофобтық жабындымен  
3.1 Сурет - Жұмыс доңғалағының күйі

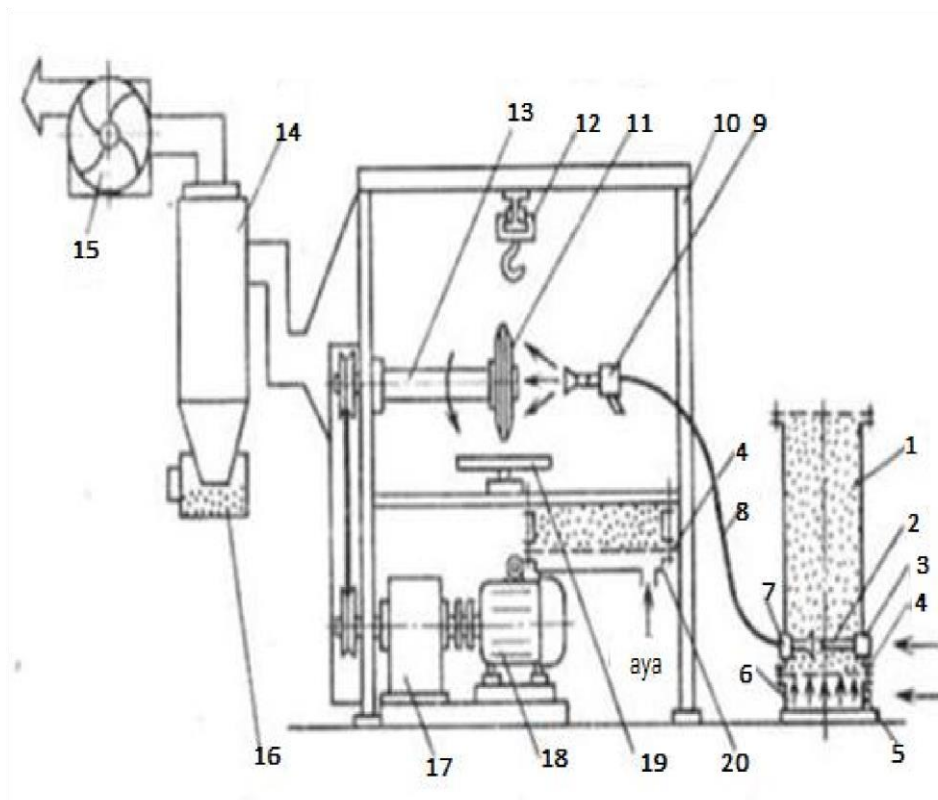


3.2 Сурет - Сорғының ағынды бөлігі бөлшектерінің бетін сұйықтықпен майлау.

Полимерлі жабынның жұмыс сипаттамаларын талдай отырып, оның көміртекті және тот баспайтын болаттармен және басқа конструкциялық металдармен жақсы адгезиясы, құрғақ және ылғалды жағдайларда жоғары абразивті тұрақтылығы, кавитацияға төзімділігі бар екенін атап өткен жөн. Жабу сондай-ақ 1800С дейінгі температурада жұмыс сипаттамаларын жақсы сақтайды.

Түрлі тұздардың ерітінділерінде, органикалық ортада, сілтілі ерітінділерде оның қолданылу саласын анықтайды. ПӘК арттыру үшін пайдаланылатын полимерлік жабындар полимерлеуден кейін тегіс беткі қабаттары, гидрофобты, төмен беткейлік энергиясы бар және абразивті тозуға қарсылықты арттыратын толтырғыштары бар.[20] Олар айдалатын сұйықтықтың шекаралық қабатының қалыңдығын азайтатын және гидравликалық ПӘК төмендететін өте тегіс бетті құрайды. Қаптаманың осы түрінің бетінің "тегістігі" жылтыратылған тот баспайтын болат бетіне қарағанда он есе жоғары. Оның гидрофобты табиғаты сұйықтықты беттің бойымен жай ғана "сырғанауға" мәжбүрлейді және құрамына енгізілген майлаушы қоспалар мен абразив төзімді толтырғыштардың арқасында абразивті тозуды азайтады.

Жабындарды жағу пневматикалық тозаңдаумен жүргізіледі, одан кейін дөңгелекті термоөңдеумен жүргізіледі. Бастау үшін бөлікті жабуға дайындау және бетті тазалау, алдын ала бөлшекті қыздыру, содан кейін тозаңдандыруға кірісу керек.



1-ұнтақ материалы; 2, 7-эжекторлар; Ауа беруге арналған 3, 5 – штуцерлер; 4-кеуекті қалқан; 6- пневмокамера; 8-шланг; 9-бүріккіш;10-бүрку камерасы;11-боялатын бұйым; 12бұйымдарға арналған аспа; 13-айналмалы түзету; 14-түтік сүзгі; 15-желдеткіш; 16-ұнтақ жинағы; 17-редуктор; 18-электр қозғалтқышы; 19-айналмалы үстел; 20-жалған күйдірілген қабаты бар ванна ұнтақ.

1.7 Сурет- Сорғы бөлшектеріне ұнтақты материалдарды тозаңдату схемасы

Сонымен, жұмыс орнында полимерлік жабындарды қолданғаннан кейінгі арын 5% - ға, ал ПӘК 3% - ға өсті. Бұдан басқа, полимерлік жабындар берік және технологиялық, демек, оларды жұмысшылар жөндеу кезінде, жаңа жабдықты жасау кезінде де қолдануға болады.

### 3.2 Полимерлі материалдар

Полимерлер дегеніміз – құрамы бірнеше рет қайталанатын бірдей мономер буындарынан тұратын ұзын молекулалардан құрылған молекулалық массасы үлкен заттар. Қазіргі кезде полимерлер өндіру қарқынды дамуда. Машина жасау, радио және электротехника, құрылыс, сонымен қатар кеме, авто, ұшақ, ракета жасау өндірісін, жеңіл өнеркәсіпті, тұрмысты полимерсіз көзге елестету мүмкін емес. Полимерлердің осындай көп түрлі болуы олардың химиялық құрамына, макромолекулаларында жеке бөліктерінің бір-бірімен

қалай байланысқанына және олардың кеңістіктегі геометриялық орналасуына байланысты. Полимер бұйымдарының бұрын байқалмаған қасиеттері анықталып, өндіріске енгізілуде. Сондықтан полимер бұйымдары адамзат игілігіне айналып, техникалық өнердің, ғылымның жаңа қырынан дамуына өзіндік үлесін қосуда.

Полимерлерді пайдалану көптеген жағдайларда күрделі технологиялық процестерден қашып құтылуға мүмкіндік береді, атап айтатын болсақ, пісіріп қосу, балқыту, гальваникалық қаптамаларды жасау сияқты операциялардың қажеті болмайды. Полимерлік қаптамаларды тозған бұйымдар бетіне келесідей түрде жағады: беттерді таттардан тазартады, ацетонмен немесе спирттермен майсыздандырады, шаңдалмаған бөліктерді фольгамен, асбестпен, термотөзімді лактармен және басқа материалдармен жабады; бөлшектерді полимердің балқу температурасынан 30...5000С жоғары температураға дейін қыздырады (электрөпештерде, жоғары жиілікті токтарда немесе газды қыздырғыштарда), ұнтақты беттерді камералық әдіспен (эпоксидті шайырды ұнтақ түрінде) немесе ағынды үрлеу әдісімен жағып шығамыз. Тез тозатын бөлшектерді немесе олардың бөліктерін полимерлі материалдармен алмастыру сығымдау әдісімен бөлшекті дайындау немесе қалпына келтіруден тұрады, яғни: балқу нүктесінен 50...700<sup>0</sup>С жоғары температураға дейін қыздырылған материал (поликапролактама, капрон, капролон және т.б.) қалыпқа құю машинасында немесе пресе 4-5 МПа қысымда құяды. Алдын ала пресс қалыпты және қалпына келтірілуші бұйымды 80...1000С температураға дейін қыздырамыз. Жрықшақтарды бекіту, кетіктерді жамау және бөлшектерді жабыстыруды арнайы қатайтқыштар, яғни беріктік, эластикалылық, жоғары адгезия беретін, сонымен бірге жоғары химиялық төзімділік беретін арнайы үстемелерді қоса отырып эпоксидті шайырлармен (ацетон және фенолдан алынатын) жүзеге асырады.

Қатайтқыштарды қосқан кезде (полиэтиленполиамин, гексаметилендиамин және т.б.) эпоксидті шайырлар қамыр тәрізді қайтымсыз қатты күйге өтеді. Беріктігін жоғарылату және құрамның құнын төмендету мақсатында толықтырғыштарды – ұсақ майдаланған шойынды, болат ұнтақтарды, портландцементтер, шыны талшықтарын қосады.

### **3.3 Сорапты жұмысқа дайындау және монтаж жүргізу жұмыстары**

Сорапты іске қосар алдында мыналарды жасау қажет:

- ротордың қолмен айналуын тексеру (бұл ретте ротор жеусіз оңай айналуы тиіс);
- ажыратылған муфтада электрқозғалтқыштың айналу бағытын тексеру (айналу бағыт сағат тілі бойынша болуы тиіс, егер электрқозғалтқышы жағынан қараңыз);

□ сорғыдан барлық бөгде заттарды алып тастау, сорғының бөліктерінің зақымдануының жоқ-жоғын, сорғыны байлауда әлсіреген болттардың жоқ-жоғын тексеру;

□ мойынтіректердегі майдың бар-жоғын және сапасын, майлау жүйесінің жарамдылығын тексеру, сондай-ақ олар қосылған жерлерде қозғалатын бөліктерді майлау;

□ ілінісу муфттарында қоршауларды орнатуды және оларды бекітуді тексеру;

□ сальниктердің жай-күйін тексеру, грундбуксаның қисаюы және сальниктердің толтырылуы және тартылуы жеткілікті ме;

□ сорғыны шығарып тастағанда және қабылдау құбырында манометрлердің болуын және жарамдылығын тексеру;

□ сорғы мен электр мотордың жерге тұйықталуына көз жеткізу;

□ арнайы кілтті пайдалана отырып, айдау құбырындағы ысырманы жабу және қабылдау құбырында ашу (Егер ысырманы басқару автоматты болса

□ жапқыш арматураны жабу және ашу басқару пультіндегі "іске қосу" және

"тоқтау" кнопкаларын басу арқылы жүргізу қажет); □ сорғыны өніммен құю, сорғыдан ауаны дренаж желісі арқылы толтыру. Егер сорғы айдалатын сұйықтықтың деңгейінен жоғары орнатылған болса, оны мынадай тәсілдердің бірімен толтыруға болады: а) айдау құбырынан қайта өткізу желісінде вентиляді ашу; бұл ретте сынуды болдырмау үшін вакуумметрді ажырату қажет; б) сорғыдан және соратын құбырдан ауа мен буды сорып алу, ол үшін сорғы вакуум-сорғыға немесе эжекторға қосылады; в) құйғыш арқылы қолмен құю; сорғыны толтырар алдында корпустан ауаны немесе буды түсіру үшін крандар ашылуы тиіс.

Қыс мезгілінде сорғылардың ұзақ уақыт тоқтауы кезінде бумен немесе ыстық сумен байламдалғаннан кейін және құбыр бойынша сұйықтықты сынамалы айдағаннан кейін оларды жұмысқа жіберу қажет. Сорғыны ашық от көзімен жылытуға тыйым салынады.

Сорғыны іске қосу тек қана жабық айдау ысырмасы кезінде жүргізілуі қажет. Іске қосар алдында сорғыны қабылдаудағы қысым режимдік параметрлерге сәйкес екеніне көз жеткізіңіз. Сорғыны іске қосу сорғыны басқару қалқанында "іске қосу" батырмасын басу арқылы жүзеге асырылады.

Тыйым салынады:

□ жабық ысырмада 5 минуттан артық жұмыс істеу, себебі бұл сорғыда сұйықтықтың айтарлықтай қызуына әкеледі;

□ айдау желісінде тез және толық ысырманы ашу, өйткені ол сұйықтықтың түсуіне әкелуі мүмкін;

□ сорғыны, тіпті өте қысқа уақытқа дейін өнімді алдын ала құюсыз іске қосу;

□ қабылдау құбырында сорғының өнімділігі мен қысымын ысырмалармен реттеуді жүргізу.

Іске қосқаннан кейін сорғыны қосымша тыңдап, қарау керек: онда тұрақты ағындар жоқ па. Сорғының қалыпты жұмыс істеуі үшін оның шусыз режимі тән. Егер сорғының барлық параметрлері режимдік сәйкес келсе, оны жұмыста қалдырады, бұл ретте онда "Агрегат жұмыстағы" деген белгі болуы тиіс.

Сорап агрегатын іске қосу, тоқтату және қызмет көрсету тәртібі осы қағиданың талаптарын ескере отырып, дайындаушы зауыт нұсқаулығының негізінде жасалған нұсқаулықта келтірілуі тиіс. Нұсқаулық іске қосу және тоқтату кезінде барлық операцияларды жүргізудің тізбесі мен жүйелілігін, сондай-ақ, пайдалану процесінде бақыланатын жабдық жұмысының рұқсат етілген параметрлерін қамтуы тиіс.

Көлденең ортадан тепкіш сорғыларды жеке іргетастарда орнатылған рамаларда немесе плиталарда құрастырады. Биіктігі бойынша іргетастың шегі 10 мм артық емес және көлденеңінен енісі 0,1 мм/ 1 метрден артық емес. Сорғының барлық тораптары бір немесе бірнеше рамаларға бекітіледі. Рамалар төсемдер арқылы іргетасқа анкерлік немесе бітеу болттармен бекітіледі. Барлық қосылыстардың екі жағынан төсемдері болуы тиіс. Бекіту нүктесінің рамасының қаттылығына байланысты барлық периметрі бойынша 300-1000 мм аралықпен жасалады. Болттардың соңғы тартылуын жоба талаптарына сәйкес рама құю бетоны қатқаннан кейін жүргізеді. Төсемдердің көмегімен сорғы агрегатының тораптарын орталықтандыру да жасалады. Бұл ретте төсемдер қозғалтқышты тірек рамасына бекіту болттарында ғана орналастырылады. Төсемнің басқа тораптарында ерекше жағдайларда және дайындаушының рұқсаты болған жағдайда ғана қолданылады. Төсемдер мен бекітудің тірек нүктелері арасындағы саңылауды қалыңдығы 0,05 мм. щуппен тексереді. Жанасатын бекіту бөлшектерінің арасындағы саңылаулар 0,05 мм-ден аспауы тиіс. Клиноремнен берілісі бар агрегаттарды орталықтандыруға ерекше көңіл өлінеді. Қозғалтқыш пен сорғының осьтері параллель болуы тиіс, ал шкивтер белдіктің ауытқуын болдырмау үшін тиісті жыраларды ығыстырмай орнатылуы тиіс. Іргетас рамасын немесе бөлек плиталарды бетонмен құймас бұрын, реперге, биіктік белгілеріне қатысты, осьтер бойынша және жобаға сәйкес көлденең жазықтықтарда орналасуын салыстырып тексеру қажет. Мұны істеу үшін көлденең жазықтықта жолды ұзына бойлық-көлденең тарту керек. Іргетаста жасалған жапсырмалардың үстінен тіктеуіштердің ішегіне ілінеді. Бірінші тіктеуіш беруші келтеқұбырдың ортасымен және іргетастың тиісті тіктеуімен біріктірілуі тиіс. Екіншісі қозғалтқыш осімен және іргетаста оған сәйкес кермемен біріктірілуі тиіс. Бірнеше сорғыларды бір уақытта орнатқан кезде көлденең ішекті кереді. Бұл ішектегі тіктеуіштер беретін келтеқұбырлардың орталықтары бойынша біріктірілуі тиіс. Егер сорғылардың

ыстық заттармен жұмысы жоспарланса, онда сорғыға паспорттық деректерге сәйкес сорғы табанының тесіктері мен дистанциялық тығындар арасындағы тесіктер мен тесіктердің технологиялық саңылауларын салыстырып тексеру қажет. Монтаждау кезінде сорғылардың муфталары бойынша біліктерді орталықтандыруға ерекше мән беріледі. Біліктерді екі кезеңде орталықтандырады: алдымен алдын ала, содан кейін түпкілікті. Алдын ала орталықтандыру сызғыш пен шуп көмегімен немесе муфтаның құрылымына байланысты тек шуппен жасалады.

Түпкілікті ортаға дәл келтіруді жүргізу технологиясы индикаторларды магниттік сорғыштарда немесе жартылай муфтада орнатылатын арнайы құралмен қолдануды көздейді. Жекелеген жағдайларда оны шуп пен қапсырманы пайдалану арқылы жасайды. Осьтердің қисаю және параллельдік дәрежесін әрбір 90° сайын бұрылғанда жартылай муфтаның төрт өлшемімен анықтайды. Одан әрі арнайы формулалар бойынша қисық пен параллельдік есептеу жасалады.

Осы есептеулерді жүргізгеннен кейін және қажет болған жағдайда анықталған ауытқуларды жойғаннан кейін бетонды құю, тығыздамаларды дайындау, май құю, құбыржолдарды қосады. Жұмыстардың барлық көрсетілген түрлерін орындай отырып, бос жүрісте, содан кейін жүктемемен сынауға кіріседі. Сорғы жұмысы кезінде қажет:

□ мойынтіректердегі май деңгейін жүйелі түрде ұстап тұру, подшипниктер мен тығыздамалардың температурасын тексеру, ол +70<sup>0</sup>С-тан жоғары болмауы тиіс;

□ мойынтіректерді майлау жағдайын бақылау; подшипниктерді айналма майлау кезінде сақиналар біліктермен бірге еркін айналуға тиіс; подшипниктерде сұйық майлау кезінде майдың тиісті деңгейі болуы тиіс (май көрсеткіштері бойынша); сорғы жұмысының әрбір 800-1000 сағ сайын мойынтіректердің корпусынан лас майды түсіру, оларды тазалау және жаңа маймен толтыру;

□ айдау желісінде қалыпты қысым, сондай-ақ сорғыны беру. Беруді айдау құбырында ысырманың ашылу деңгейін өзгертуге болады (сұйықтықты дросселирлеу); бұл әдіс аз үнемді, бірақ кең қолданылады;

□ аспаптардың көрсеткіштерін жүйелі түрде қадағалау;

□ сорғының және электр жабдықтарының жұмыс режимін қадағалау, өнімнің салық арқылы ағып кетуін қадағалау, сыртқа ағатын сұйықтықтың мөлшері 0,012-ден 0,03 м<sup>3</sup>/с дейін болуы тиіс.

Жұмыс барысында агрегаттың, қосалқы жабдықтың және жұмыс алаңының тазалығын бақылау қажет.

Сораптарға қызмет көрсету кезінде машинист орындайтын негізгі операциялар-сальниктерді ауыстыру және подшипникті камераларға майлау. Сальниктерді толтыру қажет болған жағдайда, ал майлау сорғының жұмыс істеуіне байланысты жүргізіледі.

### **3.4 Сорапқа техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары**

Жоспарлы-алдын алу жұмыстарының кестелеріне сәйкес пайдалану процесінде профилактикалық және жөндеу жұмыстарының мынадай түрлері жүргізіледі.

Ағымдағы жөндеу мыналарды қамтиды: жұмыс доңғалақтарын, сорғы корпустарын және мойынтіректерді тексеру және тазалау үшін сорғы мен мойынтіректерді бөлшектеу, сальниктерді тексеру, тарту және қайта қағу, ротордың осьтік екпінін және біліктің еркін айналуын тексеру, түйіспелер мен бекітпелердің тығыздығын, біліктің мойындарын, бекіту бөлшектерін, жалғастырушы муфтаның бөлшектерін, бүйірлі тығыздағыш бөлшектерін тексеру, сондай-ақ салқындату мен тығыздау желілерін тексеру және тарту.

Орташа жөндеуге ағымдағы жөндеу жұмыстарынан басқа мыналар кіреді: роторды бөлшектеу, қорғаныс төлкелерін тегістеу немесе ауыстыру, подшипниктердің ішпектерін қайта құю немесе тербелу подшипниктерін ауыстыру, білікті соғуға тексеру және қажет болған жағдайда оны түзету және мойындарды тегістеу, қорғаныс сақиналарын, грундбукстерін, жекелеген тозған жұмыс доңғалақтарын, тірек төлкелерін және тозуға ұшыраған басқа да ұсақ бөлшектерді, сондай-ақ жалғау муфталарын, төсемдер мен бүйірлі нығыздау бөлшектерін ауыстыру.

Күрделі жөндеу жұмыстары ағымдағы және орташа жөндеу жұмыстарын қамтиды, сонымен қатар корпус пен қақпақтарды жөндеу, роторды ауыстыру, барлық саңылауларды жобалық жұмыстарға дейін жеткізу, сорғыны өнімділігі мен қысымы бойынша стендте немесе жұмыс орнында сынау.

Сорғыларды жөндеу мынадай ретпен жүргізіледі: дайындау жұмыстары, сорғыны бөлшектеу, бөлшектерді дефектациялау, бөлшектерді жөндеу және қалпына келтіру немесе дайындау, сорғыны құрастыру, электр қозғалтқышы немесе бу турбинасы бар сорғыны орталықтандыру, домалату.

Дайындық жұмыстары. Сорғыны жөндеуге дайындау мыналарды қамтиды: электрқозғалтқышты токтан ажырату, корпусан сұйықтықты құрғату және бітеуіштерді орнату, подшипниктерден майды ағызу, жартылай муфталарды ажырату, орталықтандыруды тексеру, ротордың осьтік екпінін тексеру (Роторды шеткі жағдайға беру жолымен - ротордың ең үлкен екпіні 0,015 мм).



Сорғыны бөлшектеу тізбекті құрастырумен салыстырғанда кері түрде жүргізіледі.

Біліктерді пайдалану кезінде мынадай ақаулар болуы мүмкін: біліктің қисаюы; біліктің сынуы; тербелу подшипниктерінің астына отырғызу орындарын, муфталардың отырғызу орындарын, тістегершіктерді; шлицті, шпонкалы қосылыстарды өндіру; бекіту бұрандасының тозуы.

Техникалық қызмет көрсетуге агрегатпен жұмыс істеген әрбір 700-750 сағат сайын жүргізу қажет қажетті жұмыстар енгізіледі:

□ Подшипниктер тексеріледі және егер қажет болса, Жаңа жиынтыққа ауыстырылады немесе оларды қайта құю;

□ Подшипниктердің қақпақтарындағы муфталар мен төсеме материалының жай-күйін тексереді;

□ Ортадан тепкіш сорғы карттерін жуады және тазалайды;

□ Май ауыстыру жүргізілуде;

□ Барлық майлы келтекұбырларды жуады;

□ Барлық гидроқорғаныс келтекұбырларын будың көмегімен жуады және үрлейді;

□ Сальниктер мен гильзалардың жағдайы мен бүтіндігін тексеруді жүргізеді және қажет болған жағдайда оларды жаңа жиынтыққа ауыстырады;

□ Ортадан тепкіш сорғының орталықтандырылуын тексереді және егер ол су айдынының стационарлық ерігімен бекітілсе, оның іргетас негізінде бекітілуін тексереді.

### **3.5 Ортадан тепкіш сораптың майлау жүйесі**

Сорап агрегаттарын майлау үшін сапасы мен қасиеті судың тығыздығымен, құрамымен, тұтқырлығымен, тұтану және тұтану температурасымен, түсімен, қышқылдардың, шайырдың, күлдің және қатты заттардың қоспаларының құрамымен анықталатын минералды майлайтын майлар (негізінен мұнайдан алынатын) қолданылады.

Подшипниктер мен подшипниктердің корпустары, егер өзгесі көрсетілмесе, сұйық-минералды май немесе консистентті маймен майлана алатындай болуы тиіс

Қысым немесе май тұманымен майлау жүйесінің тәсілі тұтынушы анықталуы немесе дайындаушы ұсынуы және тұтынушы мақұлдауы тиіс. Майлайтын майдың қажетті деңгейін үнемі ұстап тұру маңызды. Егер автономды қысымды майлау жүйесі міндетті болса, ол ең аз мөлшерден тұруы тиіс:

- а) сақиналы жүйеде соруда тор немесе сүзгіші бар май сорғысы;
- б) майлы жылу алмастырғыш, егер ол қажет болса;
- в) толық ағынды сүзгісі және сорғыны іске қосар алдында майлау құралдары және барлық қажетті басқару құралдары мен құрал-саймандары бар майлы сыйымдылықтар, майдың әлсіз қысымының сигнализациясын және агрегаттың авариялық ажыратылуын қоса алғанда.

Тұтынушының талабы бойынша суық ауа райында сорғыны іске қосар алдында май құю ыдысын қыздыру үшін резервуардағы майды сыртқы бұмен жылытатын ауысымдық элемент немесе электрлік қыздырудың батырылған термостаты көзделуі тиіс. Жылыту құрылғысында майлау жүйесі жұмыс жағдайында болған кезде, дайындаушы талап ететін іске қосу температурасына дейін қоршаған ортаның көрсетілген ең төменгі температурасынан 4 сағат бұрын майды қыздыру үшін жеткілікті қабілеті болуы тиіс.

Май ыдыстары төменде көрсетілген талаптарды ескере отырып орындалуы тиіс:

□ сыйымдылық 3 минуттан кем емес уақыт ішінде екінші толтыру болмаған жағдайда жұмысты қамтамасыз етуі және жүйенің ішіндегісіне рұқсат етілген жеткілікті дренаждауды қамтамасыз етуі тиіс;

□ сорғыштармен сорылатын бөтен бөлшектердің флотациясын азайту және ауаны шығаруды қамтамасыз ету;

□ толтыру үшін қосылыстар, деңгей көрсеткіші және тыныс алу клапаны ашық ауада пайдалану үшін қолайлы болуы тиіс;

□ аз мөлшерде тазалау үшін люк болуы;

□ тазарту, коррозиядан сақтау және ұзақ мерзімді ішкі жабынды жағу, егер өзгесі айқындалмаған болса, дайындаушының пайдалану жөніндегі нұсқаулығына сәйкес орындалады.

□ Шашыратқыш немесе май сақинасы шашыратқыш немесе май сақинасы шашыратқыш немесе май сақинасы ағызғыштың төменгі жиегінен жоғары тиелуі тиіс. Майлы шашыратқыштың монтаждық төлкесі болуы, беріктігін сақтауы және білікке қатты бекітілуі тиіс.

Дайындаушы пайдалану жөніндегі нұсқаулықта қажетті майлайтын майдың мөлшерін және қоршаған ортаны және қызмет көрсету шарттарын ескере отырып оның сипаттамасын белгілейді.

## 4 Еңбек қорғау

### 4.1 Жұмыс барысындағы қауіптілік пен зияндылықтар

"Қауіпті және зиянды факторларды жіктеу" МЕМСТ 12.0.003-74 сәйкес сорап қондырғыларына қызмет көрсететін сорап станциясының персоналына мынадай физикалық зиянды және қауіпті өндірістік факторлар бар:

- адамның денесі арқылы тұйықталуы мүмкін электр тізбегіндегі кернеудің жоғары мәні;
- жоғары діріл деңгейі;
- өндірістік Шудың жоғары деңгейі;
- жұмыс аймағының ауасында зиянды заттардың болуы;
- жұмыс аймағы ауасының жоғары немесе төмен температурасы;
- ауаның жоғары немесе төмен ылғалдылығы;
- ауаның жоғары немесе төмен қозғалысы;
- табиғи жарықтың болмауы немесе болмауы;
- жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтандырылуы;
- жарықтың жоғары жарықтығы; жарық ағынының жоғары пульсациясы.

### 4.2 Жұмыс барысындағы қауіпсіздік талаптары

Жұмысқа кіріспес бұрын, жұмыс киімін киюге және себуге, жеңдерін байлауға, шашты бас киімнің астына алып тастауға болмайды. Аяқты шаюдан қорғайтын аяқ киім кию. Аяқ киімдері жоқ ашық аяқ киім мен аяқ киім жұмыс істеуге тыйым салынады.

Жұмыс басталар алдында насосты жұмыс істеуге ыңғайлы жерде сенімді орнату қажет.

Электрқоректену кабелін статикалық кернеудің пайда болуын болдырмау үшін бүкіл тарқату қажет және ол өтпе мен жұмыс орындарынан тыс орналасатындай және еденде жатпайтын есеппен арнайы тіреулерге қою қажет. Тексеру қажет:

- сорғы жетегі қоршауының болуы және жарамдылығы;
- қозғалтқыш корпусына нөлдеуші құрылғыны бекітудің болуы және сенімділігі;
- сынау күні мерзімі өткен жоқ па, егер мерзімі өткен болса, сорғыны пайдалануға тыйым салынады.
- электр қорегі кабелінің оқшауламасының бүтіндігі электрқозғалтқыштың желілеріне кабельдің дұрыс қосылуын түсіріп алу. Желіге қосылған жердегі

фазалық өткізгіштер оқшаулануы және клемма қорабымен жабылуы тиіс, ал кабель клемма қорабының алдында сорғы рамасына сенімді сору және айдау шлангілерін сорғы келте құбырларына қосу сенімділігі; □ сорғының іске қосу және тоқтату түймелерінің жарамдылығы.

Сонымен қатар сорғыны қосар алдында қысымды магистраль кранын ашу қажет. Сорғыны жұмысқа қосу диэлектрлік кілемше тұрып құрғақ қолмен жүргізіледі. Шлангтардың дұрыс бағытын және олардың майыспауын қадағалаңыз. Жұмыс шлангілерін өтпе жолдар бойында орналастыру керек, әйтпесе олар өтпелі көпірлермен жабдықталуы тиіс. Жұмыс кезінде мұқият болу, алаңдамау және басқаларды алаңдамау. Осы жұмысқа қатысы жоқ адамдарды жұмыс орнына жібермеу. Жұмыс істеп тұрған сорғының ешқандай жөндеу жұмыстарын жүргізбеуге тиіс. Сорғыны сырттай қарау және сынау кезінде қауіпсіз жұмысқа кедергі келтіретін бос ақаулар байқалғанда, жұмысқа кіріспей, олар туралы жұмыс басшысына баяндау қажет. Жұмыс кезінде діріл, ағындар және бөгде шу пайда болған жағдайда, сорғыны дереу өшіріңіз. Жұмыс басшысын хабардар ету. Өз бетінше жөндеу жүргізбеуге. Жұмыс орнында бөгде заттар болмауы тиіс. Едендегі барлық люктер, ойықтар жабық болуы немесе сенімді қоршаулармен қоршалуы тиіс. Еден тайғанақ болмауы тиіс, сұйықтықтың кездейсоқ төгілуі кезінде, егер бұл ақаусыз торлы ағаш төсенішті пайдалану мүмкін болмаса, оны дереу алып тастау керек, одан найзағай тартпауы тиіс. Жұмыс кезінде табан жылжи отырып, аяқтың құлау немесе бұрылу мүмкіндігін болдырмау үшін, жер бетіне толық орнату керек. Сорғыны Автоматты Ажыратқышты ажырату және штепсельді Ажыратқышты ажырату жолымен Электр қоректендіруді ажыратқаннан кейін жылжыту керек, электр кабелі оның құлау немесе зақымдану мүмкіндігін болдырмайтындай етіп оралып, төселуі тиіс, шлангілер ажыратылып, қозғалуға кедергі келтірмеуі тиіс. Жұмыс істеп тұрған сорғыны, сондай-ақ жұмыс жағдайында коммуникацияларды қадағалаусыз қалдыруға тыйым салынады.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Дипломдық жобада мұнай айдайтын ортадан тепкіш ЦНСНт 500-160 сорабы түп нұсқа ретінде таңдалып, оның ең көп тозуға ұшырайтын бөлігі жұмыс дөңгелегіне техникалық ұсыныс жасалынды. Техникалық ұсыныс ретінде сораптың жұмыс дөңгелектерінің ағынды бөліктерінің функционалдық беттерін модификациялау негізінде полимерлі жабын қолдану арқылы тез тозудан қорғау.

Ұсыныстың мақсаты жұмыс дөңгелектерінің ағынды бөліктерінің тозуын болдырмау. Қаптаманың осы түрінің бетінің "тегістігі" жылтыратылған тот баспайтын болат бетіне қарағанда он есе жоғары. Оның гидрофобты табиғаты сұйықтықты беттің бойымен жай ғана "сырғанауға" мәжбүрлейді және құрамына енгізілген майлаушы қоспалар мен абразив төзімді толтырғыштардың арқасында абразивті тозуды азайтады.

Есептеу бөлімінде түпнұсқа ретінде таңдалған ЦНСНт 500-160 сорабының жұмыс дөңгелегіне есептеу жүргізілді.

Жобаның арнайы бөлімінде ЦНСНт 500-160 типті сорабына техникалық қызмет көрсету, майлау жүйесі, монтаж жүргізу, іске қосуға дайындық жұмыстары сипатталды.

Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздік бөлімінде сораптың жұмыс барысындағы жұмысшыларға зияндылықтары бар болуы мүмкін жағдайлар қарастырылды.

## **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

- 1 Гринчар П.Г., Зайцева Н.А. Гидроцилиндр: Учебное пособие. - М.: МГУПС (МИИТ), 2015. 91-96б
- 2 Общие технические условия по эксплуатации и ремонту поршневых плунжерных насосов (Оту-80), Волгоград 1980, 6-14б
- 3 Методичка «Расчёт и конструирование машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа на суше» Сысоев Н.И.
- 4 Гумеров, А.Г. Центробежные насосы в системах сбора, подготовки и магистрального транспорта нефти / А.Г. Гумеров, Л.Г. Колпаков, С.Г. Бажайкин, М.Г. Векштейн. - М.: Недра, 1999. - 295 с.
- 5 Черкасский, В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учеб. Для теплоэнергетических специальностей вузов / В. М. Черкасский. - М. : Энергия, 1977. - 424с.
- 6 Малюшенко, В. В. Энергетические насосы : справ. Пособие / В. В. Малюшенко, А. К. Михайлов. - Энергоиздат, 1981. - 200с.
- 7 Будов, В.М. Насосы АЭС : учеб. Пособие для вузов / В. М. Будов. - М. : Энергоатомиздат, 1986 - 408с.
- 8 Расчет рабочего колеса центробежного насоса : методические указания к контрольной работе по курсу «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых электростанции» / сост. В. И. Шаломов. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. - 15с.
- 9 Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования: Учеб. пособие для вузов / Л.Г. Чичеров, Г.В. Молчанов, А.М. Рабинович и др. – М.: Недра, 1987. - 422 с.
- 10 Бирюков, А. И., Князева Е. Г., Руденко А. А., Твердохлеб И. Б., Беккер Л. М. О способах эффективной эксплуатации магистральных насосов при переменных режимах работы нефтепровода // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2013. № 4 (12). с. 26– 28.
- 11 Леванов И.Г. Методика расчета гидромеханических характеристик тяжело нагруженных подшипников скольжения поршневых и роторных машин, смазываемых неньютоновскими маслами // Вестник ЮУрГУ, Серия «Машиностроение». – 2011. – № 18. – С. 34–44.
- 12 Прокопьев В.Н., Задорожная Е.А., Караваев В.Г. и др. Совершенствование методики расчета тяжело нагруженных подшипников 110 скольжения, смазываемых неньютоновскими маслами. // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2010. – № 1 – С. 63–67.
- 13 Максимов В.А., Баткис Г.С. Трибология подшипников и уплотнений жидкостного трения высокоскоростных турбомашин. – Казань, ЭН, 1998–428 с.
- 14 Воскресенский В.А., Дьяков В.И. Расчет и проектирование опор скольжения (жидкостная смазка): Справочник. – М.: Машиностроение, 1980. –

224 с.

15 <http://naukovedenie.ru/PDF/78TVN115.pdf>

16 URL: <http://www.virial.ru/materials/91/>.

17 Балкевич В.Л. Техническая керамика. М.: Стройиздат, 1984. 256 с.

18 Берлин М.А. Ремонт и эксплуатация насосов нефтеперерабатывающих заводов - М.: Издательство «Химия», 1970г. 280с.

19 Елин В.М. и др. Насосы и компрессоры /Елин В.И., Солдатов К.Н., Соколовский С.М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Гостоптехиздат, 1960. - 398 с.

20 Беззубов А.В. Насосы для добычи нефти. Справочник рабочего. - М: Недра, 1986. - 224 г.

21 Дурнов П.И. Насосы и компрессоры. - М: Машгиз, 1960. - 938 с.

## 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: Өмірзақ Шоқан Қуанышбеқұлы

Название: «Берілісі 500м3/сағ және арыны 120м ортадан тепкіш мұнай айдағыш сорапты дайындау»

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1: 4.8

Коэффициент подобия 2: 2.6

Замена букв: 4

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:

Обнаруженные в работе заимствования являются в допустимых нормах. Допускаю к защите .....

04.06.2021

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:** Өмірзақ Шоқан Қуанышбекұлы

**Название:** «Берілісі 500м3/сағ және арыны 120м ортадан тепкіш мұнай айдағыш сорапты дайындау»

**Координатор:** Досжан Балгаев

**Коэффициент подобия 1:4.8**

**Коэффициент подобия 2:2.6**

**Замена букв:4**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:0**

**Белые знаки:0**

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

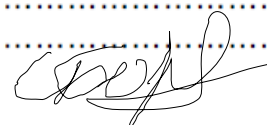
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности 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:**

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

05.06.2021 г.

.....  
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

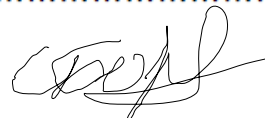
**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

Дипломный проект допускается к защите

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

05.06.2021 г.

.....  
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения