

SATBAYEV UNIVERSITY

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

Елемесов К.К.

«25» мамыр 2020 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «ЦА 320 цементтеу агрегатын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Бахытжанов Нұрлан Аралұлы

Ғылыми жетекші:

тьютор: Айторева Гульзия Калдыбаевна

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

Елемесов К.К.

«28» қаңтар 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Бахытжанов Нұрлан Аралұлы

Тақырыбы ЦА 320 цементтеу агрегатын жетілдіру

Университет басшысының " 27 " қаңтар 2020 ж. № 762-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «05» маусым 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: ЦА 320 цементтеу агрегаты

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: ЦА 320 цементтеу агрегатын талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; патенттік ізденістер жүргізілді.

в) Экономикалық бөлімі: жобаланатын сораптың экономикалық пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

г) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастыру;

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. ЦА 320А жалпы көрінісі; 2. Агрегаттың сызбасы; 3. 9Т сорабының сызбасы; 4. Патенттік талдау; 5. Бөлшек сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау.

АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, конструктивтік және ұйымдастырушылық шешімдер негізінде ЦА 320 цементтеу агрегаты жетілдіру бойынша жобалау жұмыстары жүргізілді.

Ұңғыманы цементтеу бойынша жұмыстарды орындау нәтижесінде цементтеу агрегатында оның жұмысымен кейбір қиындықтар туындайды, осы мақсат үшін орталықтан тепкіш сорғыны жаңғыртуды жүргіземіз. Жаңғырту нәтижесінде сорғының өнімділігін және оның ПӘК арттыру жүргізілді. Жұмыстың мақсаты КПД және сорғының өнімділігін арттыру болды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на основе известных технических, конструктивных и организационных решений проведены проектные работы по модернизации цементировочного агрегата ЦА 320.

В результате выполнения работ по цементированию скважины на цементировочном агрегате возникают некоторые трудности с его работой, для этой цели мы проводим модернизацию центробежного насоса. В результате модернизации произведено повышение производительности насоса и его КПД. Целью работы было повышение производительности КПД и насоса.

ANNOTATION

In the diploma project, based on well-known technical, structural and organizational solutions, design work was carried out to modernize the CA 320 cementing unit.

As a result of work on cementing the well on the cementing unit, there are some difficulties with its operation, for this purpose, we are upgrading the centrifugal pump. As a result of the upgrade, the pump performance and efficiency have been improved. The aim of this work was to improve the performance and efficiency of the pump.

Терминдер мен анықтамалар

ЦА- Цементтеу агрегаты

КрАЗ- Кременчугинді автомобильді завод

ЦНС- Центробежный насос секционный

ГАЗ- Горьковск автомобильді завод

ЯМЗ- Ярославл мотор завод

ПЭК- Пайдалы эсер коэффициенті

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Цементтеу агрегаттарының арналуы және конструктивтік орындалуы	7
1.2	Цементтеу агрегаты ЦА-320А	7
1.3	ЦА-320А цементтеу агрегатының техникалық сипаттамалары	8
1.4	Ұңғыманың жанындағы сорғы қондырғысын монтаждау	10
1.5	Қондырғыны жұмысқа дайындау және іске қосу	10
1.6	Су беретін сорғы	11
1.7	Су беретін сорғыны іске қосу	12
1.8	Су беретін сорғыны тоқтату	13
2	Есептеу бөлімі	14
2.1	Модернизацияланған күректің бұрмасының есебі	14
2.2	Бұрманың спиральды бөлігін есептеу	14
2.3	Диффузор мен кері арналарды есептеу	15
3	Арнайы бөлім	19
4	Еңбекті қорғау бөлімі	26
4.1	Цементтеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы	26
4.2	Агрегатты іске қосудың, жұмыстың алдында және жұмысының аяқталуы бойынша қауіпсіздік техникасы	27
5	Экономикалық бөлім	29
5.1	Сорғының жұмыс уақытын есептеу	29
5.2	Металл үнемдеу есебі	30
5.3	Экономикалық әсерді есептеу	31
	Қорытынды	32
	Пайдаланылған әдебиеттер	33
	Қосымша	

КІРІСПЕ

Будың жоғары және аса жоғары параметрлерінің әсерінен жылу энергетикасының, атом станцияларының, мұнай, тау-кен, көмір, металлургия және химия өнеркәсібінің қазіргі үлкен қысымды және кең диапазонындағы көп сатылы орталықтан тепкіш сорғылардың әртүрлі типтерін қолданумен байланысты.

Тек жылу энергетикасына үшін әртүрлі ортадан тепкіш сорғылар құрылуда және 200; 300 және 400 кг/см және бірлі-жарым қуаты 8000; 12000 және 20000 кВт әртүрлі қысымдағы сорғылар пайдалануда.

Көмір және тау-кен өнеркәсібіндегі шахталарды тереңдету сутөкпе үшін пайдаланылатын ортадан тепкіш сорғыларды айдау қысымының артуын талап етеді.

Осыған ұқсас көрініс өнеркәсіптің басқа жетекші салаларында қысым өсуде және қолданылатын сорғы жабдығын жетілдіруде.

Жоғары параметрлерге көшу, жаңа процестер мен өндірістердің қарқындылығы мен пайда болуы жобалау ғылыми-зерттеу ұйымдары мен сорғы құрылысы зауыттарының алдына қазіргі заманғы ғылым мен техниканың талаптарына жауап беретін жаңа жабдықтар құру міндетін қояды. Ірі және энергияны көп қажет ететін машиналарды жасау және шығару сорғы агрегаттарын есептеу мен құрастыруға, сондай-ақ олардың үнемділігі мен пайдаланудағы сенімділігіне қатысты мәселелердің тұтас кешенін шешуді талап етеді.

Жоғары параметрлердегі сорғылардың жедел қарқынмен дамып келе жатқан өндірісі жоғары қысымды ортадан тепкіш сорғылардың жұмыс органдарын жобалау, есептеу, бейіндеу бойынша арнайы әдебиетті қатты қажет етеді.

1 Техникалық бөлім

1.1 Цементтеу агрегаттарының арналуы және конструктивтік орындалуы

Цементтеу агрегаттары тампонаждық ерітіндіні және ұңғымаға сығымдайтын сұйықтықты айдауға, сондай-ақ ерітіндіні дайындау кезінде араластырғыш құрылғыға тұндырғыш сұйықтықты беруге арналған. Бұдан басқа, олар басқа жұмыстарды орындау үшін пайдаланылады: құмды тығындарды жуу және сығу, құбырларды, колонналарды, манифольдтерді престоу, ерітіндіні және тағыда басқа сұйықтықты гидравликалық араластыру.

Цементтеу агрегаттары, әдетте, өздігінен жүретін, жүк автомобильдерінің шассиіне монтаждалатын, бірақ, әр түрлі жағдайларда пайдалану үшін арнайы орындалған агрегаттар (шаналарда, шынжыр табанды жүрісте, блокты орындауда) бар.

Агрегаттың мынадай негізгі тораптары бар: сұйықтықты ұңғымаға айдауға арналған сұйықтықты қысыммен цементтеу сорғысы, тампонаждық ерітіндіні дайындау кезінде араластырғыш құрылғыға тығындау сұйықтығын беруге арналған жетекті қозғалтқышы бар су сорғысы (агрегаттардың барлық түрлерінде емес), агрегаттың өзінде бекіткіш арматурасы бар манифольд, сорғыны манифольд блогына қосуға арналған жиналмалы металл құбыры, цемент ерітіндісіне арналған өлшеу бағы орналасқан.

Цементтеу сорғысының жетегі үшін агрегаттың түріне байланысты беріліс қорабы және қуатты іріктеудің арнайы қорабы бар автомобильдің тартқыш қозғалтқышын немесе агрегаттың платформасында құрастырылған беріліс қорабы бар қозғалтқышты пайдаланады. Агрегаттың негізгі параметрлері: гидравликалық қуат, уақыт бірлігіне цементтеу сорғысымен берілетін сұйықтық мөлшері (беру) және агрегатпен жасалатын қысым.

Қазіргі уақытта шығарылатын цементтеу агрегаттары бір-бірінен осы көрсеткіштермен және бірқатар құрылымдық ерекшеліктермен ерекшеленеді.

1.2 Цементтеу Агрегаты ЦА-320А

ЦА-320А цементтеу агрегаты қазіргі уақытта шығарылатын агрегаттардың кең таралған үлгісі болып табылады. Агрегаттың жабдықтары КрАЗ-257 автомобилінің шассиінде жүк көтергіштігі 10-12 т, іштен жанатын төрт циклді қозғалтқышпен жабдықталған. Автомобиль шассиіне мынадай жабдықтар автомобиль рамасына орнатылады: екі поршеньді сорғы 9Т, өлшеу бағы, құбырлар мен арматура және тағыда басқа автомобиль қозғалтқышының түтін шығару құбыры жоғары шығарылған және қызметкерлерді күйіктен қорғауға арналған қаптамасы бар.

9Т сорғы берілісті қорабы арқылы автомобиль қозғалтқышынан іске қосылады. Автомобильдің тарату қорабының фланецінде кардан білігімен қосылған қуатты іріктеу қорабы орнатылады.

Цементтеу сорғысының жұмыс режимі өзгеретін білігінің айналу жиілігінің өзгеруі берілісті ауыстыру қорабында жылдамдықты ауыстырып қосу және отын беруді өзгерту арқылы жүзеге асырылады. Су беру сорғысының жұмыс режимі, негізінен, отынды беру өзгерісімен жүргізіледі. Сонымен қатар, араластырғышқа берілетін сұйықтықтың мөлшерін вентильмен реттеуге болады.

9Т және ЦНС 38-154 сорғылардың айдау құбырларындағы қысымды бақылау үшін манометрлер, ал 9Т сорғысында шеге үлгісіндегі сақтандырғыш клапандар орнатылған.

9Т сорғының қабылдау сызығы оған орнатылған үш жүрісті кранның көмегімен сұйықтықты өлшеу бағынан да, әдетте агрегаттың оң немесе сол жағында орналасқан цемент бактан да алуға мүмкіндік береді. Өлшеуіш бактың төменгі бөлігінде екі сорғының қабылдағыш құбырларымен қосылған шағын қосымша камерамен бактың бір немесе басқа жартысын қосуға мүмкіндік беретін түптік клапандар бар. Өлшеу бактары $0,1 \text{ м}^3$ өлшеу тақтайшаларымен жабдықталған.

Су беретін сорғы минустық температурада немесе сорғының қызуы кезінде, жұмыс аяқталғаннан кейін сорғыдан қалған сұйықтықты айдау үшін қозғалтқыштың пайдаланылған газдарымен үрлеу жүйесімен жабдықталған.

ГАЗ-51А қозғалтқышы ЦНС сорғысымен жалпы рамада орнатылған. Қозғалтқышпен бірге беріліс қорабы, су және май радиаторлары монтаждalған.

Реле реттеуіш стартер түймесі, сору түймесі және өлшеу аспаптары (амперметр, су температурасының көрсеткіші, май қысымының көрсеткіші) артқы қалқанға орналастырылған.

Отын қозғалтқышқа агрегат төсенішінің астына орнатылған бензин бөшкесінен келіп түседі.

Қозғалтқыш жұмыс істеу кезінде кабинада отынды басқаруға арналған басқарма орнатылған.

ГАЗ-51А қозғалтқышы электр энергиясын дербес аккумуляторлық батареядан алады. Беріліс қорабын қоспағанда, қозғалтқыш радиатормен бірге алмалы-салмалы бүйірлері бар металл қорғаныс қаптамасымен жабылады.

Беріліс қорабы бір жоғарылататын беріліс болады және тісті іліністерді өзгерту жолымен ГАЗ-51А қозғалтқышының беріліс қорабынан қайта жасалады.

Беріліс қорабының қосылуын және бастапқы біліктің подшипниктерін майлауды жақсарту үшін, майлау деңгейі жоғарылайды. Ол үшін құю тығынына адаптер орнатылған, майлау деңгейін жоғарылатуға арналған адаптер [3].

1.3 ЦА-320А цементтеу агрегатының техникалық сипаттамалары

Агрегат типі	Жылжымалы автомобиль шассиі
Максималды қысым беру, 2,9 л/с МПа (кгс/см ²)	32 (320)
4 Мпа қысымда максималды беру (40 кгс/см ²), л/с	23

Агрегаттың габариттік өлшемі	
ұзындығы	10425
ені	2650
биіктігі	3225
құрылғылармен қосқандағы агрегаттың жалпы салмағы (жанармай)	1750
Монтаждық базасы:	
Шассиі	КрАЗ-257
Автомобильдің жүк көтергіштігі, т	10-12
Автомобиль қозғалтқышы:	
Модель	ЯМЗ-238
Қозғалтқыш валының максималды айналу жиілігі	2100
Қуаты кВт, (л/с)	177(240)
Цементтеу насосының типі 9Т	горизонтальды Екі поршенді Дуплекс
Гидравликалық қуаты, кВт (л/с)	93(125)
Глобоидальдық беріліс саны	20,5
Поршень жүрісі	250
Көмекші қозғалтқыш:	
Модель	ГАЗ-51А
Қозғалтқыштың максималды айналу жиілігі, об/мин	2800
Максималды қуаты, л/с	70
Максималды айналу моменті, кг/см	20,5
Су беру сорғысы:	
Модель	ЦНС 38-154
Сорғы валының айналу жиілігі, об/мин	2950
Максималды беру, л/с	10
Қысымы, Мпа (кгс/см ²)	1,54
Қозғалтқыш валының айналу жиілігі, об/мин	1745
Беріліс қорабы:	
Беріліс саны	0,59

Май құю көлемі, л	5
Майлағыш майдың түрі	автомобильді трансмиссионды

Манифольд:

Өлшеуіш бактың көлемі, м ³	6,4(3,2 + 3,2)
цементтеу сорғысының қабылдау желісі	100
цементтеу сорғысының арынды желісі	50
ортадан тепкіш сорғының қабылдау желісі	100
ортадан тепкіш сорғының арынды желісі	50

1.4 Ұңғыманың жанындағы сорғы қондырғысын монтаждау

Қондырғы келгеннен кейін тексеріңіз:

- өлшеу бағын толтыруға арналған құбыр;
- сорғы манометрден бөлгіш корпусында майдың болуы;
- сорғының қозғалатын бөліктері;
- сорғы, қозғалтқыш қартеріндегі, беріліс қорабындағы майдың болуы және жеткіліктілігі;
- клапандағы сақтандыру шегесінің болуы және оның күтілетін қысымға сәйкестігі;
- қозғалтқыштардың радиаторларында салқындататын сұйықтықтың болуы және жеткіліктілігі;
- агрегаттың бағында жанармайдың болуы;
- содан кейін құрылғыларды қабылдау құбырын ашыңыз.

1.5 Қондырғыны жұмысқа дайындау және іске қосу

Қондырғыны іске қосар алдында цементтеу бойынша жұмыс істеу үшін келесі операциялар жасау қажет:

- ұңғыманың сағасын поршеньді сорғының айдау сызығымен алмалы-салмалы құбырмен қосу;
- төртдюймды шлангты 9Т сорғының қабылдау құбыр желісі желісіне қосу, ал оның екінші ұшын цемент араластырғышта орнатылуы тиіс цемент бөшкесіне түсіру;
- Резеңке шлангпен цемент араластырғышы бар ортадан тепкіш сорғының айдау келтеқұбырын жалғау. Цемент араластырғыштың шығу тесігінен цемент бөшкесіне бұруды орнату. Бұл ретте бұру құбырының шеті цемент бөшкесінің үстінде, ал сорғының қабылдау шлангінің шеті бөшкеде 9Т болуы тиіс;
- өлшеу бағының құбырын кәсіпшілік су құбырына қосу;
- өлшеу бағын сазды ерітіндімен толтыру үшін құбыр дайындау (бұрғылау балшық сорғысының көмегімен);

- өлшеу бағын сумен толтыру;
- сақтандырғыш клапандағы сақтандырғыш шегенің болуын және оның белгіленген цилиндрлік төлке сәйкестігін тексеру;
- қабылдау құбырында бекіту құралдарын ашу;
- цемент бөшкесінен сорған кезде бір жапқышты ашу;
- өлшеу бағынан сору кезінде екі жапқыш және түптік клапан (өлшеу бағы сол уақытқа дейін сумен немесе сазды ерітіндімен толтырылуы тиіс);
- айдау құбырында кранды ашу.

Цемент ерітіндісін айдау қондырғысының жұмысы кезінде алдын ала ортадан тепкіш сорғы жүрісіне жіберілуі тиіс.

Барлық осы дайындаулардан кейін 9Т сорғы қозғалысқа жіберілуі мүмкін [4].

1.6 Су беретін сорғы

Су беретін сорғы ретінде цемент ерітіндісін жапқан кезде цементті араластырғышқа сұйықтықты беруге арналған көп сатылы орталықтан тепкіш секциялық сорғы қолданылды.

Су беретін сорғы минуслық температура кезінде жұмыс аяқталғаннан кейін және сорғыны қыздырғаннан кейін сорғыдан сұйықтықты алып тастау үшін қозғалтқыштың пайдаланылған газдарымен үрлеу жүйесімен жабдықталған.

Көпсатылы насоста айдалатын сұйықтық бір корпуста бір білікке орнатылған бірінші жұмыс доңғалағынан соңғы доңғалаққа дейін ретімен жылжиды. Секциялық сорғының корпусы жеке секциялардан тұрады, олардың саны жұмыс доңғалақтарының санына тең минус бір.

Секциялық сорғының қысымы әр жұмыс дөңгелегімен хабарланатын сұйықтықтың арын жиынтығына тең. Сорғы корпусының секциялық конструкциясы секциялар санын таңдау есебінен беруді өзгертпей, сорғының қысымын арттыруға немесе азайтуға мүмкіндік береді.

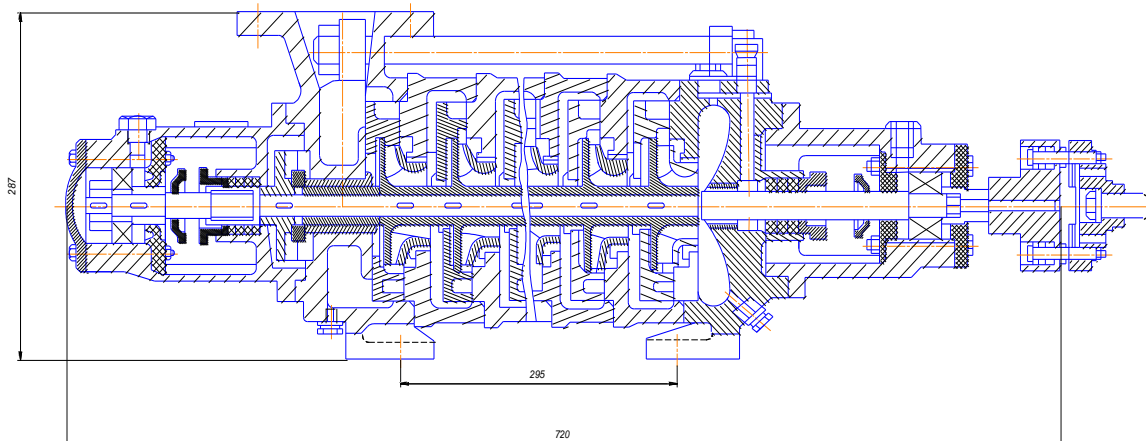
ЦНС типті сорғылар салмағы бойынша 0,5% - дан аспайтын механикалық қоспалары бар 45° С дейінгі температурадағы суды айдауға арналған.

Гавитациясыз жұмысты қамтамасыз ету үшін ЦНС сорғыларының кіре берістегі 2-6 м су бағанасы болуы тиіс. Оларды 45° С жоғары температурадағы суды айдау үшін орнатқан кезде тіреуді ұлғайту қажет [1].

Бұл сорғылар су бағанасының 10 м дейін тіреумен жұмыс істеуі тиіс. Осы модификациядағы сорғылардың мойынтіректерінің корпустары салқындату камералары болады.

ЦНС және ЦНСГ сорғысының негізгі бөлшектері материалдардан дайындалады: жұмыс дөңгелегі және бағыттаушы аппарат - 20x13л болат; сору қақпағы - СЧ21-40 шойын; арынды қақпақ - 25Л болат; гидравликалық дақтың секциясы және дискі - 20X13; вал - 40ХФА болат.

Жұмыс дөңгелектері бір жақты орналасқан ЦНС типті сорғылар - секциялық.



1.1 Сурет – Ортадан тепкіш сорап

Сорғы корпусы 10 сору қақпақтарынан және 6 айдамадан тұрады. Қақпақтардың арасында 7 күрек бұрғыштары бар секциялар орналасқан. Қалақты бұраулар секциялармен бір уақытта ажыратылуы немесе нығыздалуы және секциялардың корпусына бұрандалармен бекітілуі мүмкін. Корпус қақпақтарына 2, 13 подшипниктер 1,14 бекітіледі. Сорғы роторы 9 біліктен, 8 жұмыс дөңгелегінен, қорғаныс төлкелері мен 4 гидравликалық дақтың жүк түсіретін дисктерінен тұрады. Осьтік күшті қабылдайтын гидравликалық дақтар 4 түсіру дискісінен және сорғының айдау қақпағында бекітілген 5 пятын жастықтан тұрады. Сору және айдау жақтарында 3, 12 тығыздамалық тығыздағыштар орнатылған. Сорғыш роторының жетегі 15 серпінділік муфтасы арқылы жүзеге асырылады [2].

Жетектің механикалық энергиясын ЦНС сорғысында сұйықтықтың энергиясына түрлендірудің жұмыс процесі жетек қозғалтқышын қосу кезінде басталады. Бұл ретте бірінші сатының жұмыс дөңгелегіндегі сұйықтық ортадан тепкіш күштердің әсерімен доңғалақтың шеткері қозғалады және бағыттаушы және кері бұру арналары арқылы келесі жұмыс дөңгелегіне түседі. Келесі жұмыс доңғалақтарында жұмыс процесі сұйықтық соңғы сатының жұмыс доңғалағы өтетін уақытқа дейін қайталаынады. Жұмыс дөңгелектері арқылы өту кезінде сұйықтық олардың әрқайсысынан меншікті энергияның (Арынның) өсуін алады. Соңғы доңғалақтан өткеннен кейін сұйықтықтың доңғалақтың арынына тең арын болады, ол оның соңғы сатының спиральды бұрылуында, арынды құбырда және одан әрі тұтынушыға қозғалысын қамтамасыз етеді.

1.7 Су беретін сорғыны іске қосу

Су беру сорғысын іске қосу былайша жүргізіледі:

– ЦНС су беретін сорғы сумен толтырылуы тиіс. Сорғыны сусыз қосуға тыйым салынады;

– сорғыны сору желісінде шиберлік жапқышты ашу жолымен өлшеуіш багынан су беретін сорғыны сумен толтыруды жүргізіңіз, бұл ретте айдау желісіндегі реттеуші Ысырма ашық болуы тиіс;

– сорғыны сумен толтырғаннан кейін реттеуші ысырманы жабыңыз;

– ілінісу иінтірегін жіберіңіз және отын беруді реттеу жолымен 2500-2900 мин" 1 шегінде қозғалтқыш айналымын орнатыңыз. Қозғалтқыш қажетті айналымдарды алғаннан кейін, біртіндеп реттеуші ысырманы ашыңыз.

(Назар аударыңыз!) 5 минуттан артық ысырма жабық кезде сорғының жұмыс істеуіне тыйым салынады.

Реттеуші ысырманың көмегімен немесе қозғалтқыш білігінің айналу жиілігінің өзгеруімен манометрдің көрсеткіштері бойынша сорғының қажетті арынын қамтамасыз етіңіз.

Жұмыс процесінде оларды пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарға сәйкес қозғалтқыш пен сорғының дұрыс жұмыс істеуін қадағалаңыз.

1.8 Су беретін сорғыны тоқтату

ЦНС 38-154 сорғысын тоқтату қозғалтқышты ауыстыру және Газ-51 А қозғалтқышының өзін одан әрі тоқтату қорабын ажыратады.

Сорғыны тоқтатқаннан кейін сұйықтықты одан және құбырдан алып тастау және сорғыны мұқият қарау қажет.

Жұмыс және қарау кезінде байқалған барлық кемшіліктер дереу немесе базаға келгеннен кейін жойылуы тиіс.

Жұмыс аяқталғаннан кейін сорғының корпусында қалған су сорғыны автомобиль қозғалтқышының пайдаланылған газдарымен үрлеп тазартылуы тиіс.

Үрлеу мынадай түрде жүзеге асырылады:

– қозғалыс қозғалтқышының айналымы ең аз, тұрақты;

– автомобиль қозғалтқышының пайдаланылған түтігін орталықтан тепкіш сорғының сорғыш желісімен және орталықтан тепкіш сорғының айдау желісін атмосферамен қосатын кран ашылады;

– сорғының айдау және сору келте құбырларында түсіру тығындары ашылады;

– сору желісінде шиберлік жапқыш және пайдаланылған түтін шығаратын құбырдың ұшқын сөндіргішінде жапқыш жабылады [5].

2 Есептеу бөлімі

2.1 Модернизацияланған күректің бұрмасының есебі

Қалақты бұрудың ағынды бөлігі бағыттаушы арналарды, кері арналарды және бағыттағыштардан кері арналарға бұрылу учаскесін қамтиды.

Бағыттаушы арналар дөңгелектің артынан асимметриялық ағынын сақтауға арналған спиральды бөліктен және кинетикалық энергия қысым энергиясына түрлендірілетін диффузордан тұрады. Алайда, атап өткендей, спиральді бөлікте қысымның өсуі орын алады. Бұл ретте жылдамдық коэффициентінің ұлғаюымен кинетикалық энергияның спиральді бөлігінде қысым энергиясына түрлендірілген үлесі артады және диффузордың түрлендіргіш рөлі азаяды.

Көп сатылы сорғының бағыттаушы аппараты, корпусты және онда орнатылған кіретін және шығатын учаскелері бар қалақшаларды қамтитын, радиусқа бұрышпен орнатылған көп сатылы сорғының бағыттаушы аппараты, ол ПӘК және сенімділікті арттыру мақсатында сорғының ағынды бөлігінде номиналдан жоғары беру кезінде ағысты оңтайлы ұйымдастыру жолымен қалақшалардың шығыс учаскелері 75° - 80° бұрышпен орнатылған.

2.2 Бұрманың спиральды бөлігін есептеу

Жылдамдық моментінің тұрақтылығы шарттарынан спиральді бөлік логарифмдік спираль теңдеуіне сәйкес құрылуы тиіс:

$$r = R_3 \cdot e^{\otimes t g a_3},$$

Мұнда R_3 - бағыттаушы қалақтардың бастапқы шеңберінің радиусы;
 r және \otimes - қалақ қимасының радиусы мен орталық бұрышының ағымдағы мәндері;
 a_3 - бұру күрекшелеріне түскен кездегі ағынның бұрышы.

Көптеген зерттеулерде логарифмдік спиральды шеңбер доғасымен ауыстыру сорғы сатысының энергетикалық сапасына қандай да бір әсер етпейтіні анықталды.

Бұрудың радиалды өлшемдерін азайту мақсатында бағыттаушы қалақты орнату бұрышын шамамен 2-3 таңдау керек. Үнемділік пен қысымды сипаттаманың тұрақты нысанын сақтау бұруманың бағыттаушы күрекшесінің кіріс жиегінің қалыңдығын таңдауға байланысты.

Жеткілікті қалың қалақтары бар торларда әсер ету бұрышына байланысты энергия ысырабының өсуі жұқа қалақтарға қарағанда қарқынды түрде жүретіні белгілі. Сондықтан, әсер етудің үлкен бұрыштарында ағатын бұруманың бағыттаушы күрекшесінің неғұрлым қалың кіріс жиегі кезінде энергия ысырабының баяу өсуі арынды қисық нысанын тұрақтандыруға ықпал етеді деп

болжауға болады. Бірақ қалың күрек энергия шығынының көлемін ұлғайтып, сорғының ПЭК-ін оңтайлы жұмыс режимінде азайтуы мүмкін, бұл дұрыс емес.

Келтірілген эксперименталды материалға, сондай-ақ осындай сорғыштар бойынша деректерге негізделе отырып, бұруманың қалағының кіру жиегінің қалыңдығын шектерде таңдау керек.

$$\delta = (0,023+0,029) \cdot D_2 = 0,029 \cdot 0,167 = 0,0048 = 0,005 \text{ м,}$$

мұндағы D_2 – сыртқы жұмыс істеу дөңгелегінің диаметрі.

Коэффициенттің үлкен мәні жоғары үнемділікті сақтау шарттарынан айқындалған, ал аздығы беріктікпен және қысым сипаттамасының тұрақты нысанын алу қажеттілігімен байланысты.

Бұрма қалақтарының санын жоғары гидравликалық сапада бұруманың ең аз мөлшерін қамтамасыз етуді болжай отырып, диффузордың қажетті параметрлерін алу шарттарынан таңдайды.

Сонымен қатар, қалақтар саны келесі сатының дөңгелегіне кіре берісте қажетті бұрауларды қалыптастыру кезінде маңызды мәнге ие. Сорғыштардың күрек бұруларын жобалау тәжірибесі көрсетілген жағдайларды қамтамасыз ету алты күрекше кезінде қол жеткізілетінін көрсетеді [8].

2.3 Диффузор мен кері арналарды есептеу

Диффузордың кіріс қимасы әдетте квадратты орындау ұсынылады. Алайда, тіпті кіріс қимасының квадраттық пішінінен едәуір ауытқулар ($v_3/a_3 = 2$), зерттеулер көрсеткендей, гидравликалық шығындардың айтарлықтай ұлғаюына әкелмейді. Сорғылар үшін қарастырылып отырған типтегі ұсынылады $v_3 = (1,5-1,6)$, ол қатысты $v_3/a_3 = 2$.

V_3 анықтаймыз:

Жалпы баланста диффузорға сатының шығыны шамамен 10-12% келеді.

Гидравликалық шығындардың шамасы диффузор сияқты гидравликалық күрделі элемент үшін шамалы және оның жетілдірілуі осы бұру элементіне жобалау кезінде жоғары көңіл бөлінуімен түсіндіріледі.

Диффузордың кіріс қимасының ауданы, оның шамасы доңғалақпен қатар сорғының жұмыс режимін анықтайды:

$$F_3 = \frac{Q}{Z_{HK} \cdot V_3} = \frac{0,01}{8 \cdot 11,5} = 118,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2,$$

$$a_3 = \frac{F_3}{v_3} = \frac{118,5 \cdot 10^{-6}}{0,014} = 0,0085 \text{ м,}$$

мұнда V_3 және Z_{HK} - диффузорлық арналарға кірудегі жылдамдық және арналар саны.

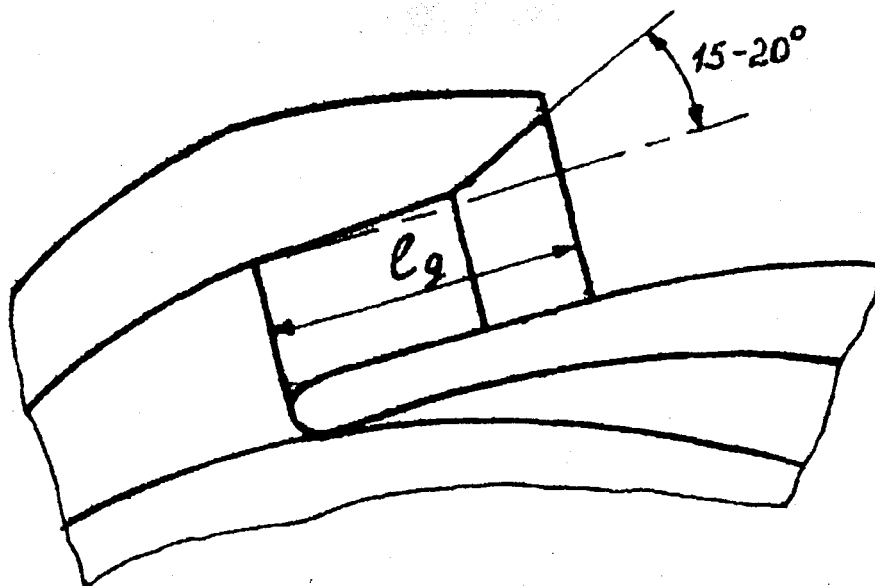
Диффузорлық арнаға кіру жылдамдығы:

$$V_3 = K_c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = 0,47 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 30,8} = 11,5 \text{ м/с}.$$

$N_s = 60-260$ сорғылар үшін бұруманың өткізу қабілетін анықтайтын K_c коэффициенті мынадай түрде ұсынылуы мүмкін:

$$K_c = \frac{8,5}{\eta_s^{2/3}} + 2,2 \cdot 10^{-4} \cdot \eta_s = \frac{8,5}{82,4^{2/3}} + 2,2 \cdot 10^{-4} \cdot 82,4 = 0,47.$$

Диффузордың кеңею бұрышын келесі шектерде қабылдау ұсынылады: кеңістіктік 6-8 жоспарда және перпендикуляр жазықтықта [10].



2.1 Сурет – Диффузорлы дөңгелек

Жоғарыда аталған бұру сұйықтығының қозғалыс схемасына сәйкес ағынның бұрылуы шамамен V_u , V_0 тең жылдамдық кезінде орындалуы тиіс, алайда, осы учаскедегі ағымның күрделілігіне байланысты, ондағы нақты жылдамдық іс жүзінде анықталмауы тиіс.

Сондықтан бұрылыстағы алаңды сипаттау орынды "жарықта" ауданының диффузордан шығудағы F_4 ауданына қатынасы, онда:

$$F_{bs}/F_4 \text{ бар.}$$

F_4 қима ауданын анықтаймыз:

$$F_4 = F_3 - \text{Пр} = 118,5 \cdot 10^{-6} \cdot 2,7 = 319,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

R_3 бастапқы радиусын анықтаймыз:

$$R_3 = (1,03 - 1,05) \cdot R_2 = 1,04 \cdot 0,0835 = 0,08684 \text{ м},$$

$$D_3 = 2 \cdot R_3 = 2 \cdot 0,087 = 0,174 \text{ м}.$$

Диффузордың кеңеюі 6 бұрышымен Екі жазықтықта болғандықтан, шығыста диффузордың биіктігі мен енін анықтаймыз:

$$F_3 = a_3 \cdot b_3, \text{ демек } b_3 = F_3 / a_3,$$

$$a_4 = a_3 + x, \quad b_4 = b_3 + x, \quad e_4 = \left(\frac{F_3}{a_3} + x \right).$$

Шығудағы биіктігі мен ені бұл кеңею коэффициентіне ұлғайтылған кірудегі биіктігі мен ені, мұндағы x б-ға ұлғайтылған диффузордың кіру және шығу арасындағы айырмашылық.

$$F_4 = (a_3 + x) \cdot \left(\frac{F_3}{a_3} + x \right);$$

$$F_4 = F_3 + a_3 x + \frac{x F_3}{a_3} + x^2;$$

$$x^2 + \left(a_3 + \frac{F_3}{a_3} \right) \cdot x + (F_3 - F_4) = 0;$$

$$D = \left(a_3 + \frac{F_3}{a_3} \right)^2 - 4 \cdot (F_3 - F_4);$$

$$D = \left(0,0085 + \frac{118,5 \cdot 10^{-6}}{0,0085} \right)^2 - 4 \cdot (118,5 \cdot 10^{-6} \cdot 319,9 \cdot 10^{-6});$$

$$x_{1,2} = \frac{- \left(a_3 + \frac{F_3}{a_3} \right) \mp \sqrt{D}}{2} = \frac{- \left(0,0015 + \frac{118,5 \cdot 10^{-6}}{0,0085} \right) \mp \sqrt{0,0013}}{2} = 0,00675.$$

Табамыз:

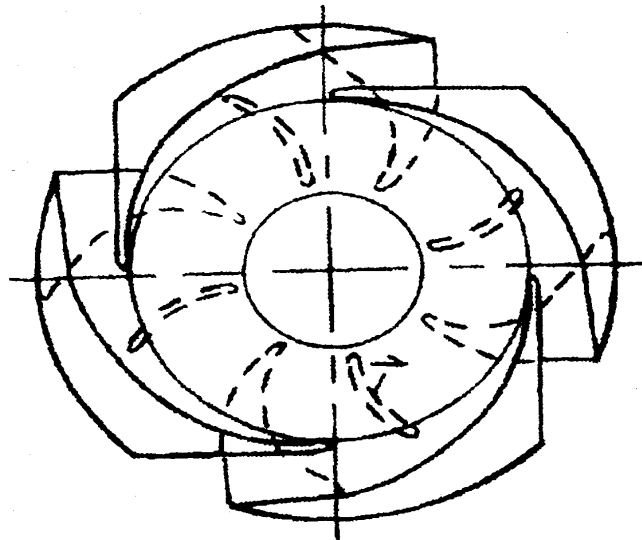
$$a_4=0,0085+0,0068=0,0153 \quad 0,0152 \text{ м}$$

$$b_4=0,014+0,0068=0,0208 \quad 0,021 \text{ м}$$

$C = 80-130$ Тәжірибелік зерттеулер мен сорғыштарды жобалау негізінде $F_{св}/F_4 = 1,0-1,1$ қабылдау ұсынылады.

Кері клапандардың негізгі тағайындалуы мүмкін ең аз шығындармен диффузордан шығуда v_4 -тен V_0 -ге дейінгі орташа жылдамдықтардың келесі сатының тізесіне кіруде өзгеруін қамтамасыз ету. Сонымен қатар, арналардың нысаны мен саны арынды сипаттаманың тұрақты нысанын алу үшін жағдайларды қамтамасыз етуде маңызды мәнге ие. $Z = 6-8$ арналарының ұсынылған саны сенімді және тұрақты форманы алу үшін арынды қисық болып табылады. Айналым арналарының саны аз бұруларды қолдану оларға қосымша қалақшаларды орнатуды талап етеді, бұл зерттеу нәтижелерін растайды.

Кері каналдарда қосымша қалақтары бар бұрмалары бар саты барлық беру диапазонында тұрақты (үздіксіз құлайтын) арынды сипатқа ие. Бұл ретте екі сатының ПӘК-і барлық беру диапазонында бірдей [7].



2.2 Сурет – Сорғының жұмыс істеу дөңгелегі

Кері арналар қалақтарының тұрақты қысымды сипаттамасын қамтамасыз ету үшін қалақтар санына қарамастан, жұмыс доңғалағының төлкесіне дейін жеткізу керек.

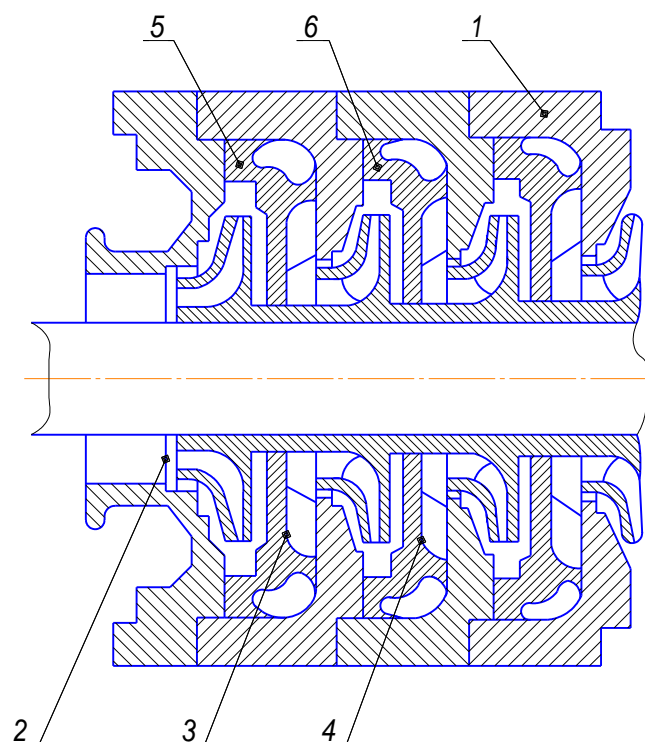
Кері арналар келесі сатының кірісінде ағынның белгілі бір айналдыруын қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда $V_{H1} = 0$ (нөлдік айналдыру) жасау үшін қалақтардың шығу ұштары радиалды бағыттауға жеткіліксіз.

Қажетті айналым жасау үшін кері арналарды дөңгелегіне тартылатын ағынның қалыптасуы арнаның жабық бөлігінде (үлкен $D_{0/2}$ радиустарда) жүргізілетіндей етіп жобалаған жөн.

3 Арнайы бөлім

3.1 Көпсатылы сорғы

Өнертабыс реттелетін сипаттамасы бар көп сатылы ортадан тепкіш сорғылардың конструкцияларына қатысты және қысымның шектелуі және жұмыс кезінде артық жүктеме кезінде тұтынылатын қуатты тұрақтандыру арқылы сорғының сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бірінші сатыдағы 3 бағыттаушы аппараттың 5 диффузорлық каналдарының көлденең қимасы (3.1-сурет) кейінгі сатыларға қарағанда аз. Төтенше жағдайлар кезінде қысым 5 арналардың көлденең қимасын төмендететін кавитация қуыстарының пайда болуымен таралған бірінші каналды бағыттаушы аппараттардың 5 тарылған арналары айналасында пайда болған құлыптау режиміне байланысты төмендейді, бұл 5-ші каналдардағы қарсылықтың жоғарылауына және осы қысымның төмендеуіне әкеледі.



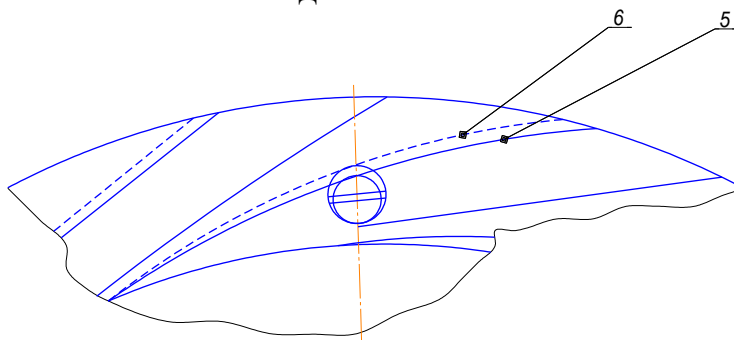
1-корпус; 2-бекітпе 3, 4- сатыдағы бағыттаушы аппарат; 5, 6-диффузорлық канал;

3.1 Сурет – Көпсатылы сорғы

Өнертабыстың мақсаты қысымның шектелуі және жұмыс кезінде артық жүктеме кезінде қуат тұтынуды тұрақтандыру арқылы сенімділікті арттыру болып табылады.

Көп сатылы сорапта (3.1–сурет) 1 корпус, оған 2 орналастырылған және диффузорлық каналдармен 3 және 4 бағыттаушы вагондар 5 және 6 орналасқан.

Бірінші сатыдағы гид бағыттаушы құрылғының 3 диффузорлық каналдары 5 (3.2-сурет) өту аймағынан кіші жасалады.



5,6- бағыттаушы аппарат

3.2 Сурет – Арнаның диффузоры

Көп сатылы сорғы келесідей жұмыс істейді.

Сұйықтықты номиналды режимде сорған кезде сорғы өзінің оңтайлы режимінде жұмыс істейді, яғни максималды тиімділікпен, өйткені бірінші сатыдағы шығындардың ұлғаюы көп деңгейлі сораптағы шығындардың жалпы үлесінің бірнеше пайызын құрайды. Төтенше жағдайларда сорғы ағыны күрт артады.

Қысым 5-каналдың көлденең қимасын азайтатын кавитация қуыстарының пайда болуымен 5 таралған арналар айналасында 5 таралған арналардың айналасында орта ағып жатқан кезде пайда болады, бұл 5-каналдағы қарсылықтың жоғарылауына және осы қысымның төмендеуіне әкеледі.

Екінші және кейінгі сатылардың 2 қозғағыштары арқылы диффузорлық каналдардың артында пайда болған қысым кавитациялық «пробка» сорғының қысымына әсерін төмендете алмайды. Диффузорлық каналдар 5 алдындағы қысым шамалы, өйткені оны тек бір қозғағыш 2 жасайды.

Өнертабыстың формуласы.

Оған орнатылған диффузиялық арналары бар корпусы, доңғалақтары мен бағыттаушы вагондары бар көп сатылы сорғы сипатталады, бұл қысымның шектелуі және артық жүктеме кезінде қуат тұтынуды тұрақтандыру арқылы сенімділікті арттыру үшін, бірінші сатыдағы бағыттаушы вагондардың диффузиялық арналары көлденең қимамен жасалады. келесі қадамдардан азырақ.

Бағыттаушы аппараттар бойынша патенттерді талдау қолданыстағы ортадан тепкіш сорғылардың өнімділігі бойынша қазіргі заманғы талаптарды қанағаттандырмайтынын куәландырады. Талдау негізінде ортадан тепкіш сорғыны, атап айтқанда, қалақты бұруды жаңғырту ұсынылды, ол өзінің өнімділігін өзгертпей және ПӘК сорғының радиалды өлшемін азайтып, оның массасын азайтып, беруді, сондай-ақ оны дайындауға, өңдеуге, монтаждауға және сату құнын ұлғайтады.

3.2 № 138817 авторлық куәлік. Ортадан тепкіш сорғы

Белгілі ортадан тепкіш сорғылар айналмалы және гидростатикалық подшипниктерде валға орнатылған, артқы қақпағы және жұмыс дөңгелегі бар корпус түрінде орындалады. Соңғысы торлы сүзгінің көмегімен өлшенген бөлшектерден тазартылатын айдалатын сұйықтық бойынша жұмыс істейді.

Бұл сорғылардың кемшілігі құбырдағы сұйықтықтың аз жылдамдығына және оның қатаң бағытталған ағынына байланысты сүзгіш тордың бітелуі болып табылады.

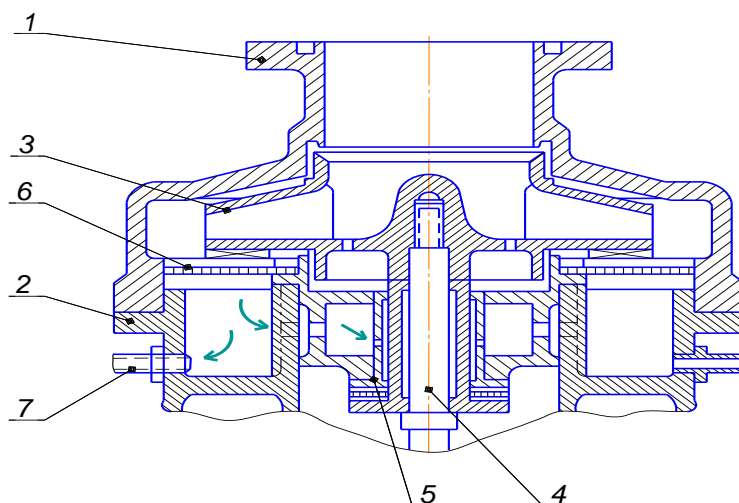
Өнертабысқа сәйкес орындалған ортадан тепкіш сорғы көрсетілген кемшіліктен бос. Өнертабыстың мәні сорғының сүзгіш торының бітелуін болдырмау үшін, ол спиральді бұру қуысының арасында перфорацияланған тормен бірге және артқы қақпақта орындалған сақиналы камерамен қосылған.

Сызбада ұсынылған сорғы схемалық түрде бейнеленген.

3 жұмыс дөңгелегі 5 гидростатикалық подшипниктерде айналатын 4 білікке орнатылған (чертежде тек бір ғана подшипник көрсетілген). Подшипниктер айдалатын сұйықтықпен майланады. А спиральді бұрылу қуысының және Б сақиналы камероның арасында Б перфорацияланған дискі құрастырылады, оған сүзгіш тор бекітіледі.

Жұмыс дөңгелегінің артқы жағы мен сүзгіш торының арасында айналғанда сұйықтықтың күрделі қозғалысы пайда болады, ол үлкен жылдамдықпен торды үнемі жуып, оған бітемей. Бұл ретте қатты бөлшектер төгіледі және сұйықтықтың негізгі ағынымен басып алынады. Тазартылған бөлігі сұйықтық түседі, камера б қуыстары бұл мойынтіректерді арналары арқылы және құбыр 7 Құбыр қамтамасыз етеді, қарқынды сұйықтық екінші подшипникте.

Спиральді бұрғышы бар корпустан, артқы қақпақтан және білікке отырғызылған жұмыс доңғалағынан тұратын, гидростатикалық мойынтіректерде айналатын, айдалатын сұйықтықта жұмыс істейтін, торлы сүзгінің көмегімен өлшенген бөлшектерден тазартылатын ортадан тепкіш сорғы, Сүзгіш тордың бітелуін болдырмау мақсатында, ол спиральді бұрудың қуысы арасындағы перфорацияланған тормен бірге және артқы қақпақта пайда болған көбік камерасымен хабарланған.



1-корпус; 2- крышка; 3-жұмыс дөңгелегі; 4-білік; 5-гидростатикалық подшипниктер; 6-камера; 7- құбыржол;

3.3 Сурет – Ортадан тепкіш сорғы

3.3 авторлық куәлік № 244127. Орталықтан тепкіш сорғы

Корпустың ішкі қуысының резеңке жабыны бар сорғылар белгілі.

Ұсынылған сорғы оның бұру камерасы диафрагма корпусының ішкі бетіне жартылай бекітілген, қима нысаны мен көлемі бүйірлік профильденген дискілердің осьтік орнын ауыстыру кезінде өзгертілетінімен ерекшеленеді.

Бұл бұрғыш камераның геометриясын өзгертуге және сорғының жұмыс параметрлерін оны тоқтатпай реттеуге мүмкіндік береді.

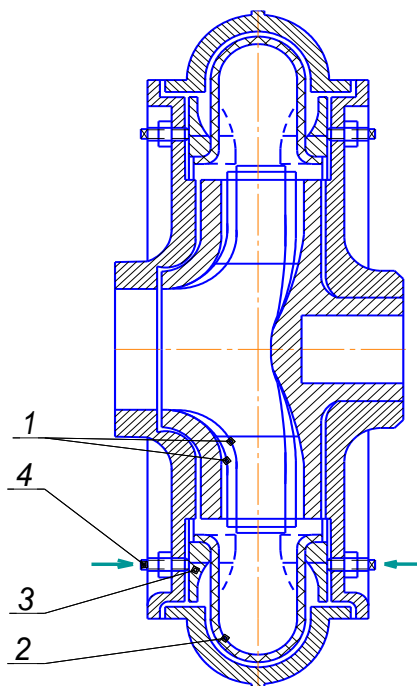
Сызбада ұсынылған кесілген сорғы бейнеленген.

Сорғы 1 Ауысымдық жұмыс дөңгелектері сериясымен жабдықталған. Ұлғайтылған арынды дамытатын үлкен диаметрлі доңғалақтар және аз өнімділікті қамтамасыз ететін арналардың қималары болады, бұл ретте ҚН туындысы, яғни серияның барлық дөңгелектері кезінде сорғыдан бұрылатын гидравликалық қуат тұрақты болып қалады. Сорғы корпусына 2 иілгіш диафрагма орнатылған, ол екі жағынан 3 профильденген дискімен қысылады. Дискілер сорғы осінің бойымен 4 қысу бұрандаларының көмегімен қозғалуы мүмкін.

3 дискіні ауыстыру арқылы сорғыны оның жұмыс дөңгелектерін ауыстырған кезде қайта пішу, сондай-ақ сорғыны тоқтатпай реттеу жүзеге асырылады.

Өнертабыс формуласы.

Сорғыны тоқтатпай реттеу мүмкіндігін қамтамасыз ету мақсатында бұрғыш камера корпустың ішкі бетіне жартылай бекітілген диафрагма түрінде орындалған, оның пішіні мен көлемін өзгерту бүйірлік профильденген дискілердің осьтік орнын ауыстыру арқылы жүзеге асырылған.



1-жұмыс істеу дөңгелегі; 2 иілгіш диафрагма; 3 профильденген дискі; 4- бұранда;

3.4 Сурет – Ортадан тепкіш сорғы

3.4 № 244127 авторлық куәлігі. Көп сатылы орталықтан тепкіш сорғылардың жұмыс доңғалақтарына арналған бағыттаушы спиральді аппарат

Секциялық орталықтан тепкіш сорғыларға арналған белгілі спиральды бағыттаушы қондырғылардың бірнеше кемшіліктері бар, олар мыналардан тұрады: үлкен айналымдағы және каналдардағы үйкеліс жоғалтуының әсерінен төмен гидравликалық тиімділік.

Ұсынылып отырған аппаратта көрсетілген кемшіліктер сұйықтың айналуын біршама азайту, аппарат арналарында үйкеліс шығындарын азайту жолымен және ағын кинетикалық энергиясын біртіндеп кеңейетін каналға неғұрлым тиімді түрлендіру жолымен жойылады. Бағыттаушы аппараттың бұл ерекшеліктері сорғының жалпы ПӘК біршама ұлғаюын береді.

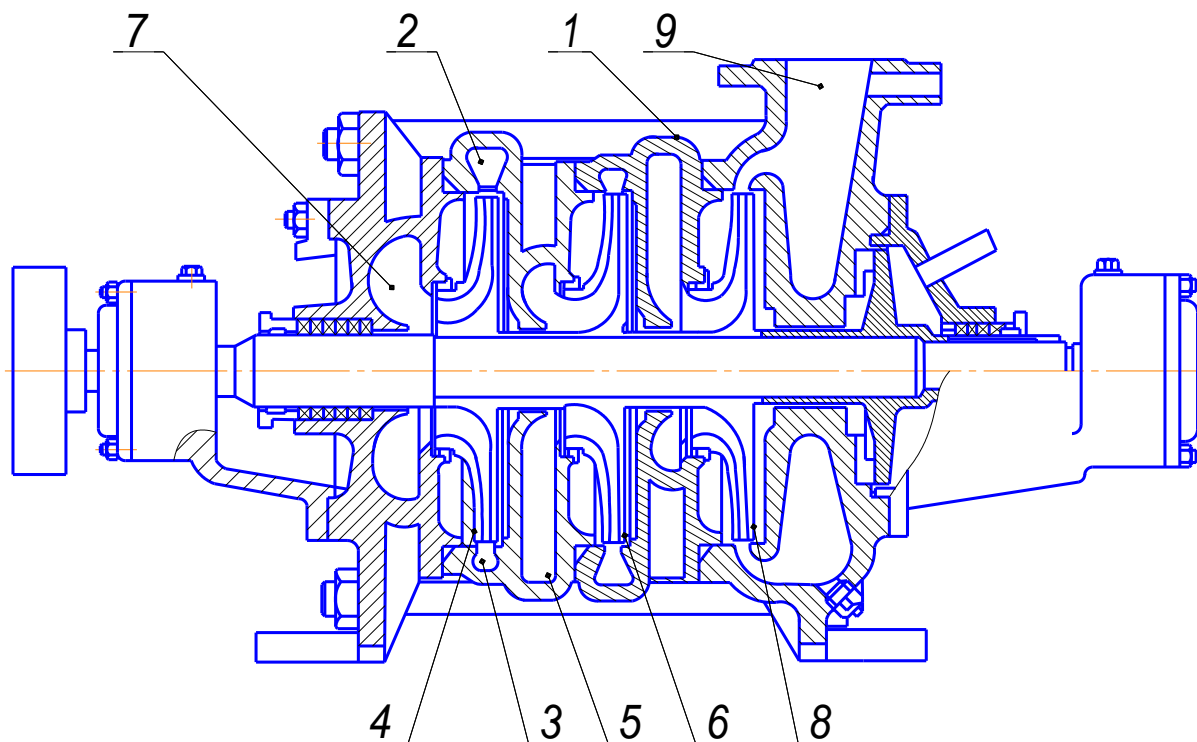
Бағыттаушы спиральды аппарат 1, эллипстің дәл емес формасындағы дискі болып табылады, жұмыс дөңгелегі жазықтығында орналасқан 2 және 3 спиральдердің екі учаскесі түрінде орындалған.

2 және 3 спиральдар біртіндеп 5 тамшының ортасына қарай кеңейіп, 4 және 6 аралас жұмыс дөңгелектері арасындағы жазықтыққа ауысады. 5 арнада ағынның кинетикалық энергиясы әлеуетті түрленеді, бұл үйкеліс пен турбуленттілікке байланысты жұмыс ортасының жоғалуын азайтады.

Спираль учаскелерінің саны екі есе болуы мүмкін және соған сәйкес 5 арналардың саны болуы тиіс (2 және 3 спираль учаскелерінің әрбір жұбына бір-бірден).

Жұмыс ортасы (сұйықтық) 7 сорғыш келте құбырдан 4 айналмалы жұмыс дөңгелегіне келіп түседі, одан кинетикалық энергия қоры бар 1 аппараттың спиральды учаскелеріне жіберіледі.

5 жалпы тамшысына біртіндеп өтетін спиральды учаскелерде сұйықтықтың кинетикалық энергиясы әлеуетті болып өзгереді. Одан әрі сұйықтық па жұмыс дөңгалағы 6, содан кейін 8 дөңгалаққа және ақырында 9 айдағыш келте құбырына беріледі.



1-бағыттаушы спиральды аппарат; 2, 3- спираль учаскелері; 4-айналмалы жұмыс дөңгелегі; 5-капал; 6- жұмыс істеу дөңгелегі; 7-сорғыш келте құбыр; 8-дөңгалақ; 9-айдағыш келте құбыры;

3.5 Сурет – Ортадан тепкіш аппарат

4.5 авторлық куәлік № 91094. Көп сатылы жоғары қысымды секциялық орталықтан тепкіш сорғы

Көп сатылы жоғары қысымды ортадан тепкіш сорғылар белгілі.

Берілген көп сатылы секциялық орталықтан тепкіш сорғының айырмалық ерекшелігі жұмыс дөңгелектерін еркін орнату болып табылады, ол үшін секция корпусында арнайы формадағы бұру арналарына өтетін, секциямен бірге орындалған қуыстар жасалған.

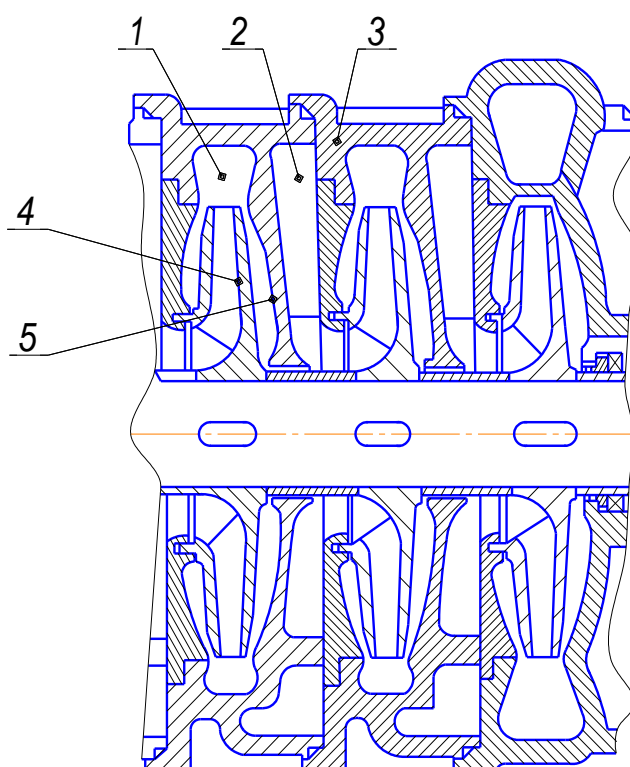
Көпсатылы секциялық орталықтан тепкіш насоста спиральді, сәйкесінше 1 және 2 жеткізуші каналдары әр аралық секцияның 3 корпусында орындалған. Бұл ретте жылдамдық арынын статикалық қысымға ішінара түрлендіретін 1 спиральді бұру арналары 4 бөлгіш дискінің екінші жағына орналасқан 2

жеткізуші арналарға және перифериядан сорғының 5 келесі сатысының жұмыс дөңгелегі дискінің ортасына бағыттаушы сұйықтыққа өтеді.

Сорғының ПӘК-ін арттыру, жұмыс дөңгелегі дискілерінің сыртқы беттерінің үйкеліс энергиясын ішінара пайдалану мақсатында, 3 секцияның корпустарында, жұмыс дөңгелектері жақтарында, спиральді бұру арналарына өтетін 6 л 7 қуыстары бар.

Өнертабыс мәні.

Көп сатылы жоғары қысымды секциялық орталықтан тепкіш сорғы, сораптың ПӘК-ін жасау және доңғалақ дискілерінің сыртқы беттерінің үйкеліс энергиясын ішінара пайдалану мақсатында секциялардың корпустарында жұмыс доңғалақтарының жақтары бойынша өтетін қуыстар, кір жуу бұру арналарына бар.



1, 2-жеткізуші каналдар; 3-корпус; 4-бөлгіш дискі; 5-сатыны бөліп тұрушы арна;

3.6 Сурет – Көп сатылы жоғары қысымды секциялық ортадан тепкіш сорғы

Өнертабыс таңдау.

Мен осы өнертабысты қолдаймын № 244127 авторлық куәлігі ұсынылып отырған аппаратта көрсетілген кемшіліктер сұйықтықтың айналуын біршама азайту, аппарат арналарында үйкеліс шығындарын азайту жолымен және ағын кинетикалық энергиясын біртіндеп кеңейетін каналға неғұрлым тиімді түрлендіру жолымен жойылады. Бағыттаушы аппараттың бұл ерекшеліктері сорғының жалпы ПӘК біршама ұлғаюын береді.

4 Еңбек қорғау бөлімі

4.1 Цементтеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Цементтеуге дайындық кезінде цементтеуге қатысты ережелер мен талаптарды, сондай-ақ өндірістік бірлестіктердің басшылығымен бекітілуі және кәсіподақ ұйымымен және Мемлекеттік тау-кен техникалық қадағалау округінің тиісті аумақтық басқармасымен келісілуі тиіс қауіпсіздік техникасы жөніндегі жергілікті нұсқаулықтарда сақтау қажет. Бұл нұсқаулықта процеске қатысушы барлық адамдарға қатысты қауіпсіздік техникасы жөніндегі ережелер және қызметкерлердің белгілі бір санатына жататын арнайы ережелер көрсетілген жалпы бөлім болуы тиіс. Осы бөлімде қауіпсіздік техникасының барлық талаптары емес, цементтеу жабдығының жұмысына байланысты талаптар қаралатын болады [16].

Цементтеу кезінде жоғары қысым кезінде жұмыс істейтін жабдық қолданылуына байланысты, бұл қызмет көрсетуші персонал үшін үлкен қауіп төндіреді, қауіпсіздік техникасы ережелері бірінші кезекте осы ерекшелікті ескеруі тиіс және төменде келтірілген кейбір тармақтарды қамтуы мүмкін:

- ұңғымаларды цементтеу, әдетте, күндізгі уақытта жүргізілуі тиіс;

- егер Алып тастау тәртібімен цементтеу тәуліктің қараңғы уақытында жүргізілсе, онда бұрғылау ұйымының өкілі цементтеу жұмыстары басшысының қатысуымен барлық цементтеу техникасы, агрегаттар мен олардың жекелеген тораптары шоғырланған ұңғыма сағасын, алаңшаларды жарықтандыруды ұйымдастырады. Ұңғыма аузындағы және агрегаттар орнатылған алаңдағы жарықтандыру 25 лк кем болмауы, ал басқару пультінде 50 лк кем болмауы тиіс. Бұл ретте жарықтандыру шамдары қызмет көрсететін персоналға соқыр әсер етпеуі тиіс;

- цементтеу техникасын басшылар әзірлеген жұмыстардың схемасына сәйкес қою керек, бұл ретте тез эвакуациялау мүмкіндігі үшін агрегаттарды кабиналармен кері бұрғы жағына қойылуы тиіс. Оларға қауіпсіз қызмет көрсету үшін агрегаттар арасындағы қашықтық кемінде 1,5 м болуы тиіс.

Тампонаждық ұйымның жұмысшыларына бұрғылау көпірлерінде болуға үзілді-кесілді тыйым салынады. Тек жұмыс басшысының рұқсатымен тегеурінді құбырларды құрастыруды және цементтеу бастиегін орнатуды жүргізуге болады;

- арынды құбыржолдарды құрастыру кезінде мынадай талаптарды орындау қажет: құбыржолдар қиылыспауы тиіс; топсалы қосылыстар сұйықтықтың пульсациясы әсерінен құбырлардың орнын толтыру мүмкіндігі болатындай етіп орнатылуы тиіс; жекелеген құбыржолдарды жалғау орындарына еркін кіру қамтамасыз етілуі тиіс;

- қысымды құбырлар мен жабдықтарды нығыздау кезінде және цементтеу кезінде қызмет көрсетуші персоналға оларға тікелей жақын жерде болуға үзілді-кесілді тыйым салынады. Ұңғымаларды цементтеудің күтілетін жұмыс уақытынан 1,5 есе асатын қысымға нығыздауды жүргізу керек, қысымдағы

агрегаттарды, цементтеу бастиегін және құбырларды жөндеуге тыйым салынады;

- ұңғыманы тек тексерілген сақтандырғыш клапандар мен агрегаттардағы манометрлер, сондай-ақ цементтеу бастиегіндегі манометр болған жағдайда ғана цементтеуге рұқсат етіледі;

- цементтеу бойынша жұмысқа тиісті жабдыққа қызмет көрсету дағдысы бар, жұмыс орнында қауіпсіздік техникасының жалпы мәселелері бойынша нұсқаулықтан өткен және мамандандыру бойынша оқудан өткен тұлғалар жіберіледі. Әрбір жұмысшыға белгіленген нысан бойынша Қауіпсіздік техникасы бойынша карточка жүргізілуі тиіс. Бұдан басқа, тампонаждық кеңседе білімді мерзімді тексеру нәтижелері Тіркелетін және басқа да жазбалар жүргізілетін журнал жүргізу керек;

- жұмысшы өз міндеттерінің шеңберіне кіретін жұмысты ғана орындауы тиіс;

- жұмыс басталар алдында жұмысшы арнайы киімді, арнайы аяқ киімді, касканы және қажет болған жағдайда қорғаныс құралдарын киюге міндетті;

- жұмысшы өзінің жұмыс орнын тазалықта және тәртіпте ұстауға, сондай-ақ өту жолдары мен өткелдерін үймеуге міндетті;

- барлық жұмысшылар жазатайым оқиға кезінде зардап шеккен адамға алғашқы медициналық көмек көрсету ережелері мен тәсілдерін білуге міндетті;

- цементтеу аяқталғаннан кейін айдамалау желілерінен қысымды лақтыруға цементтеу бастиегіндегі кран жабылғаннан кейін және жұмыс басшысының командасы бойынша ғана рұқсат етіледі [15].

4.2 Агрегатты іске қосудың, жұмыстың алдында және жұмысының аяқталуы бойынша қауіпсіздік техникасы

Тексеру және келесіге көз жеткізу қажет:

- манифольдтің (крандардың) барлық бекіту қосылыстарының жарамдылығын тексеру және көз жеткізу);

- барлық бекітпелерді қарау және 9Т поршеньді сорғының және су беру сорғысының тығыздамаларын тарту;

- барлық қозғалатын бөліктерді (біліктерді, шынжырларды) қарау және жақын жерде қандай да бір бөгде заттардың жоқтығына көз жеткізу;

- майдың деңгейін тексеру барлық түйіндерінде сорғылар мен қораптарды, қажет болған жағдайда қосу майы;

- қозғалатын бөлшектердегі гайкалардың бұрандамадан қорғалғанына, шплинтталғанына, бұрандамадан қорғалғанына көз жеткізу;

- сорғының сақтандыру қақпақшасында сақтандырғыш шегенің болуын тексеру;

- егер сұйықтық цемент бактан сорылса, немесе сұйықтық өлшеуіштерден сорылса, тез тозған ысырманы қабылдау құбырында (үш кіріс краны) бекіту құралдарын ашу. Кранды айдау желісінде үзу керек; цементті агрегатпен айдау

кезінде алдын ала су беретін сорғы, содан кейін 9Т поршеньді сорғы іске қосылуы тиіс.;

–9Т поршеньді сорғының айдау желісінде қысым желісінде болған жағдайда Кранның тығынын баяу бұрумен жоғары қысымды кранды абайлап ашу қажет;

–9Т сорғыны лақтыруға ауыстырған кезде артығын оның жұмысы кезінде лақтыру желісінде кран рылғанша және керісінше ұңғымаға баратын желіде кранды жабу тоқтатылады;

–тампоаждық ерітіндіні және сатылатын сұйықтықты айдау кезінде айдау желілерінің жай-күйін, манометр көрсеткіштерін және сорғының барлық бөліктерінің жай-күйін бақылау қажет емес. Қызмет көрсетуші персонал үшін қауіп төндіретін нормадан ауытқулар анықталған жағдайда (қысымның күрт жоғарылауы, сұйықтықтың өтуі, бөлшектердің сынуы және т. б.) тез арада моторист-жүргізушіге сорғыны тоқтату туралы Команда беру;

–өлшеу ыдыстарына теру кезінде қабылдау желісінің жай-күйін және бактардағы сұйықтықтың деңгейін қадағалау және қажет болған жағдайда бұрғылау сорғысын беруді азайту немесе тоқтату туралы сигнал беру қажет;

–сорғыны іске қосар алдында айдамалау линияларындағы крандардың ашық болуын қадағалау қажет;

–қысымды айдау желісінен түсірер алдында барлық сақтық шараларын сақтауға көз жеткізу қажет;

–агрегат сорғысының жұмысы кезінде қандай да бір жөндеу жұмыстарын жүргізуге тыйым салынады;

–басқа адамдарға агрегат платасында немесе сорғылар жұмыс істеп тұрған кезде оның жанында болуға үзілді-кесілді тыйым салынады.;

–процесс аяқталғаннан кейін барлық желілер сумен жуылуы тиіс, ал қысқы уақытта сорғылар мен құбырлардан міндетті түрде су алынып тасталуы тиіс;

–тек жұмыс басшысының тапсырмасы бойынша жүзеге асырылатын коммуникацияларды бөлшектенгеннен кейін құбыржолдар, құрал-сайман және қосалқы бөлшектер тасымалдау алдында осы үшін көзделген орындарда мұқият бекітілуі тиіс [17].

5 Экономикалық бөлім

5.1 Сорғының жұмыс уақытын есептеу

Берілген аралықты цементтеу үшін қажетті су мөлшерін және су беру сорғысының жұмыс уақытын анықтаймыз. Цементтеуге арналған сұйықтықтағы судың болуы.

1 Кесте – Цементтеу процестерін жүргізу үшін қажетті су мөлшері

Скважина конструкциясы	Цементтеу сұйықтығы	Компонент шығынының нормасы, кг/м	Порция көлемі, м ³
Бағыттаушы	Тампонаж	599	2,5
Кондуктор	Тампонаж	619	11,0
	Тампонаж	619	5,6
Аралық коллона	Буферлы	1000	8,4
	Тампонаж	619	37,3
	Буферлы	1000	35,7
	Буферлы	1000	7,8
	Тампонаж 1	619	37,1
	Тампонаж 2	619	12,3
	Буферлы	1000	4,8
Эксплуатационды колонна	Буферлы	1000	6,7
	Тампонаж	619	48,7
	Буферлы	1000	1,5
	Продавочная	1000	50,5
	Тампонаж	619	31,4
	Буферлы	1000	1,7
	Продавочная	1000	33,5

Су массасын анықтау үшін компонент шығынының нормасын және порция көлемін ауыстырып қосамыз:

$$m=599 \cdot 2,5+619 \cdot 11,0+619 \cdot 5,6+1000 \cdot 8,4+619 \cdot 37,3 + 1000 \cdot 35,7+1000 \cdot 7,8+619 \cdot 37,1+619 \cdot 12,3+1000 \cdot 4,8+1000 \cdot 6,7+619 \cdot 48,7+1000 \cdot 1,5+1000 \cdot 50,5+619 \cdot 31,4+1000 \cdot 1,7+1000 \cdot 33,5=265622,1 \text{ кг немесе } V=265,6221 \text{ м}^3.$$

$Q_C = 36 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ескі сорғыны беру кезінде сорғының жұмыс уақытын табамыз:

$$T_c = V/Q_c = 265,6221/36 = 9 \text{ сағ.}$$

$Q_H = 38 \text{ м}^3/\text{сағ}$ жаңа сорғыны беру кезінде сорғының жұмыс уақытын табамыз:

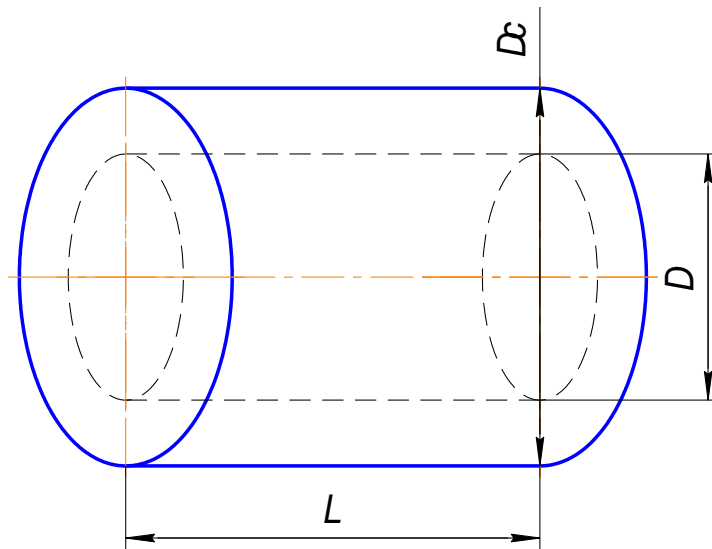
$$T_H = V/Q_H = 265,6221/38 = 7 \text{ сағ.}$$

Ұңғыма құрылысының ұзақтығы-832 тәулік.
Бұрғылаудың жобалық тереңдігі-4500 метр.

5.2 Металл үнемдеу есебі

Қалақты бұрманы есептеу кезінде оның мөлшерін анықтаймыз:

Мұнда $D_c=0,272$ М-ескі (сериялық) бұрма диаметрі;
 $D_H=0,234$ М-жаңа (жаңғыртылған) бөлу диаметрі;
 $L=0,30$ м - сорғының өзгеретін бөлігінің ұзындығы.



5.1 Сурет – Қалақты бұрма

Оның диаметрі азайған кезде сорғының салмағын анықтаймыз, бірақ бастау үшін сақина алаңын және оның көлемін есептеу керек:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,272^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 0,234^2}{4} = 15093,98 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2,$$

$$V = S \cdot L = 15093,98 \cdot 10^{-6} \cdot 0,3 = 4,53 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

Массасын анықтаймыз:

$$m = V \cdot \rho,$$

Мұнда ρ – метал тығыздығы, $\rho=7800$ кг/м³

$$m = 4,53 \cdot 10^{-3} \cdot 7800 = 35,3 \text{ кг}.$$

Жаңа сорғы массасын анықтаймыз:

$$m_H = m_c - m,$$

мұнда m_c – көне сорғы массасы;

$$m_c = 136,99 \text{ кг};$$

$$m_H = 136,99 - 35,3 = 101,7 \text{ кг}.$$

5.3 Экономикалық әсерді есептеу

Экономикалық тиімділікті анықтау үшін бұрғылау бригадасы бір сағат ішінде өтетін метр санын анықтаймыз.

Ұңғыма құрылысының ұзақтығы-832 тәулік.

Бұрғылаудың жобалық тереңдігі-4500 метр:

$$4500 : 832 : 24 = 0,226 \text{ м / сағ.}$$

1 Қ. м. бұрғылаудың орташа өлшенген құнын табамыз:

1 мың метрге дейін бұрғылау құны = 106 мың тг,

2 мың метрге дейін бұрғылау құны = 132 мың тг,

4 мың метрге дейін бұрғылау құны = 318 мың тг,

$$(106 \cdot 1 + 132 \cdot 1 + 318 \cdot 2,5) / 4,5 = 229 \text{ мың. тг/м.}$$

1 сағат ішінде бұрғылаудың тоқтап тұру құнын табамыз:

$$229 \cdot 0,226 = 51,754 \text{ мың. тг.}$$

Жаңғыртылған сорғы цементтеу уақытын 2 сағатқа қысқартады, демек:

$$\text{ЭФ} = 51,754 \cdot 2 = 103,5 \text{ мың. тг.}$$

Сорғыны сатып алуға кететін шығындардың төмендеуін ескере отырып, 118,19 мың тг [14].

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобалау негізінде қалақты бұрманы жаңғырту бойынша шолу және бағыттаушы аппараттар бойынша патенттерге талдау жүргізілді, ол бар орталықтан тепкіш сорғылар энергия тұтыну мен өнімділік бойынша қазіргі заманғы талаптарды қанағаттандырмайды. Талдау негізінде ортадан тепкіш сорғыны, атап айтқанда, қалақты бұрма жаңғырту ұсынылды, ол өзінің өнімділігін өзгертпей және ПӘК сорғының радиалды өлшемін азайтып, оның массасын азайтып, беруді, сондай-ақ оны дайындауға, өңдеуге, монтаждауға және сату құнын ұлғайтады.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Иванов В. Г. Центробежные насосы средней быстроходности: учебное пособие. Красноярск: КГТУ, 1999. - 208 б.;
- 2 Михайлов А. К., Малюшенко В. В. Конструкции и расчет центробежных насосов высокого давления. М: машиностроение, 1971.-304б.;
- 3 Справочное руководство по цементировочному оборудованию под ред. О. И. Бездробный, А. И. Булатов, В. Д. Барановский и др. М., Недра, 1979.-202б.;
- 4 Мильштейн В. М, Иноземцев П. Н., Макушев Н. И. Оборудование для цементирования нефтяных скважин. М., ВНИИОЭНГ, 1989.-43б.;
- 5 ГОСТ 12.2.041-79. Буровое оборудование. Требования безопасности. М, Изд-во стандартов, 1985. -11б.;
- 6 Анурьев В.И.Справочник конструктора машиностроителя. 1 том. М.: Машиностроение, 1978.;
- 7 Анурьев В.И.Справочник конструктора машиностроителя. 2 том. М.: Машиностроение, 1978.;
- 8 Анурьев В.И.Справочник конструктора машиностроителя. 3 том. М.: Машиностроение, 1978.;
- 9 Балабанов А. Н. Краткий справочник машиностроителя. М.: Издательство стандартов, 1992. - 464 б.;
- 10 Ю.Аваков В. Е. Расчеты бурового оборудования. - М.: Недра, 1973. -400 б.;
- 12 Попов А. А., Аникин В. В., Бойм Н. Т. и др. Справочник: обработка металлов резанием. М.: Машиностроение, 1988.- 736 б.;
- 13 Руденко П.А., Карламов Ю. А., Плескач В. М. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: учебное пособие. К.: Высш. шк., 1991.- 247 б.;
- 14 Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рациональных предложений. - М.: Экономика, 1977.;
- 15 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, РД 08-200-98, М., доп. и изм. к ПбвНиГП, ИПБ 08-375(200)-00.;
- 16 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше. РД-39-133-94. М, НПО Буровая техника, 1990. - 54 б.
- 17 Охрана окружающей среды в нефтяной и газовой промышленности. М, 1994. -154 б.;

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: Бахытжанов Нұрлан Аралұлы

Название: Бахытжанов Нұрлан Аралұлы.docx

Координатор: Гульзия Айтореева

Коэффициент подобия 1: 0,3

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 9

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Бахытжанов Нұрлан Аралұлы

Название: Бахытжанов Нұрлан Аралұлы.docx

Координатор: Гульзия Айтореева

Коэффициент подобия 1:0,3

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:9

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

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

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

Дата

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