

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

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«08» 05 2019ж



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Ұңғыманы күрделі жөндеуге арналған УПА 60/80
қондырғысының құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Джуламанова Гульнур Сериковна

Ғылыми жетекші:

лектор: Қуандықов Тілепбай Алимбаевич

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

 **БЕКІТЕМІН**
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл канд.,
ассоц. профессор
К.К. Елемесов
«04» _____ 2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Джуламанова Гульнур Сериковна

Тақырыбы: «Ұңғыманы күрделі жөндеуге арналған УПА 60/80 қондырғысының құрылымын жетілдіру»

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Қозғалу жылдамдығы 50 км/сағ, қысымы 20 МПа болатын УПА 60/80 агрегаты.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: УПА 60/80 қондырғысының арналуы және құрылымы. УПА 60/80 қондырғысының жұмысы;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: беріктікке есептеу, техникалық ұсыныс, УПА 60/80 қондырғысының гидрожетегін жетілдіру, есептеу;

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

г) Экономикалық бөлімі: жобаланатын қондырғының экономикалық пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. УПА 60/80 агрегатының жалпы көрінісі; 2. Кинематикалық схема; 3. УПА 60/80 агрегатының гидросхемасы; 4. Гидроқұлып сызбасы; 5. Жинақ сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 15 атау.

АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, құрылымдық шешімдердің негізінде ұңғыманы күрделі жөндеуге арналған УПА 60/80 қондырғысының құрылымын жетілдіру жұмысы жүргізілді.

Есептік бөлімде қондырғының гидрожетегі есептелді және талаптарға сай сорап, май таңдалды.

Жобаның арнайы бөлімінде қондырғының техникалық сипаттамасы беріліп, құрамындағы жабдықтардың монтаждау жұмыстарын жүргізу бойынша ұсыныстар қарастырылды.

Экономикалық бөлімде техникалық ұсынысты енгізудің тиімділік факторлары есептелген.

Еңбек қорғау бөлімінде кәсіби аурулар мен апаттардың, жұмыс алаңында болатын қауіптер оның алдын-алу ережелері қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на базе широких известных технических, конструктивных решений был проведен комплекс задач модернизаций конструкции установки УПА 60/80 для капитального ремонта скважин.

В расчетной части было рассчитано гидропривод установки и подобрано по всем требованиям масло и насос для установки.

В специальной части была дана техническая характеристика оборудования, рассмотрены предложения по проведению монтажных работ в составе оборудования.

Экономическая часть содержит расчет экономических факторов от внедрения технического предложения.

В разделах охрана труда были рассмотрены правила профилактики профессиональных заболеваний и катастроф, опасности на рабочей площадке.

ANNOTATION

In the graduation project on the basis of well-known technical, constructive solutions was carried out a set of tasks of modernization of the design of the mobile unit installation 60/80 for work over.

In the calculation part calculated the hydraulic installation and matched all the requirements of the oil and the pump for installation.

In a special part of the technical characteristics of the equipment was given, considered proposals for the installation work as part of the equipment.

The economic part contains the calculation of economic factors from the introduction of technical proposals.

In sections labor protection rules of prevention of occupational diseases and catastrophes, dangers on a working platform were considered.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Техникалық бөлім	6
1.1 УПА 60/80 қондырғысының арналуы және құрылымы	6
1.2 УПА 60/80 қондырғысының орындалу жұмысы	9
2 Есептеу бөлімі	13
2.1 Беріктікке есептеу	13
3 Арнайы бөлім	16
3.1 Техникалық ұсыныс	16
3.2 Бөлшектің тағайындалуы және конструкциясы	17
3.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау. Дайындаманы есептеу.	18
3.4 Машина гидрожетегін есептеу	18
3.5 Сорапты беру және бұрыштық жылдамдықты есептеу	19
3.6 Құбырды есептеу	19
3.7 Сору құбырындағы қысымды есептеу	20
3.8 Гидрожетектің ПӘК-ін есептеу	22
3.9 Гидроцилиндр параметрлерін есептеу	23
4 Экономикалық бөлім	26
5 Еңбек қорғау бөлімі	28
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Гидрожетек механизмдерді немесе жұмыс сұйықтығын қысым көмегімен машиналарды қозғалысқа келтіретін қондырғылар жиынтығынан тұрады.

Гидрожетек қазіргі заманда білдек жасауда кеңінен қолданылады. Олар білдектердің кинематикасын жақсартуға, металды қажетсінуін төмендетуге, дәлдігін көтеруге, жұмыстың сенімділігін және автоматтандыру дәлдігін жақсартуға мүмкіндік береді.

Гидрожетектің білдек жасауда кеңінен қолданылатыны басқа типті жетектердің алдындағы елеулі артықшылығына және шектелген өлшемді атқарушы күштік қозғалтқыштардан көп қуат және күш алу мүмкіндігіне байланысты анықталады. Гидрожетектің маңызды құндылығы динамикалық режимде жұмыс жасау мүмкіншілігі болып табылады. Кейбір қосу, тоқтату кезінде, қозғалу реверсивінде немесе жылдамдықтың өзгеру кезінде, оған қоса өтпелі өзгерістің сапасы дұрыс бағытқа қарай өзгеріп бақыланады. Осыған орай гидравликаның жұмысшы органының қайтымды-ілгерімелі қозғалысы станоктарда кеңінен қолданылатыны көрінеді.

Гидрожетек механизмді қатты тіректе жұмыс жасап, жүйенің шамадан артық жасауынан сенімді қорғауға және әрекеттегі күшті қысылған қысыммен реттеу арқылы дәл бақылауға мүмкіндік береді. Қазіргі заманауи жоғары автоматтандырылған циклді жағдай қатарындағы станоктар біршама ондаған әртүрлі қозғалыстарды қамсыздандырады.

Сонымен қатар гидрожетектің негізгі артықшылығына жоғары КПД мағынасы, майдың үлкен модульді иілгіштігі арқасында жоғары қаттылығын, гидроқозғалтқыштардың жұмыс камерасының саңылаусыздығын және шамалы қысылғыш көлемдерін, өздігінен майлануын өмір ұзақтығын жатқызамыз. Отандық станокты гидрожетектердің негізгі даму жолына гидрожабдықтың эксплуатациялық және энергетикалық жақсаруы жатады, тез әрекеттігін арттыру, ерме және пропорционалды дистанционды басқаруын қолдана отырып кеңейту, гидрожетектің түйіні арқылы қазіргі заманауи электронды жүйелердің байланысын қамсыздандырады. Сонымен қатар көрсетілген гидрожетектердің станок жасауда пайда болатын кемшіліктер де болады. Гидрожүйедегі құбыр желісінен өтетін минералды майлардың қозғалысы кезінде тозуға және ағып кетуге ұшырайды, ол гидрожетектің КПД төмендетеді, сорап қондырғысында, гидроагрегатта өтетін жұмыс сұйықтығын қыздырып жібереді.

Қазірде көлемдік гидромашиналардың салыстырмалы параметрлері 0,5 тен 1,8 кг/кВт дейін жетеді, ал келешекте оның төмендетуі жоспарланады, өйткені ол механизмдегі гидрожетектердің құрастырылуын жеңілдетеді.

Қозғалмалы бөліктеріндегі төмен инерциялығына байланысты гидрожетектер жоғары тез әрекетті болады.

1 Техникалық бөлім

1.1 УПА 60/80 қондырғысының арналуы және құрылымы

УПА 60/80 құрылысы арналған:

- 1) диаметрі 5-6 м құбырдағы цементтелінген тығынды қайта бұрғылау және осы процеске байланысты операциялар (бұрғылау құбырларын көтеріп-түсіру, ұңғыманы жуу);
 - 2) сорапты-компрессорлы құбырларды көтеріп-түсіру;
 - 3) ұңғыманың сағасына пайдалану жабдығын қондыру;
 - 4) апатты жоюға байланысты жөндеу жұмыстарын өткізу;
 - 5) МЕМСТ 16350 бойынша қоңыржай және салқын макроклиматикалық аймақтарда бұрғылау жұмыстарын жүргізу.
- Климатикалық орындалу «У» қоршаған ауаның температурасы бойынша минус 45°C-тан плюс 40°C-қа дейін болады.

1.1 Кесте - Негізгі техникалық мәліметтер мен сипаттамалары.

Параметрдің атауы	Қондырғы типінің белгісі	
	УПА-60	УПА 60А (60/80)
1	2	3
Белгілері		
Толық	69840F(6984-0000010-10)	69840(6984-0000010-13)
	881400(8814-0000010)	881400(8814-0000010)
Қысқартылған	69840 F	69840
		69840
	881400	881400
ОКП коды	36 6612	
Әріп	А	А
Типі	өздігінен жүретін шасси автомобилі	
Монтажды база:		
Көтеру қондырғысы	Шасси КрАЗ-65053-02 ТУ 34.1-05808735-132-2003	Шасси КрАЗ-65053-02 ТУ 34.1-05808735-132-2003
Сорапты қондырғы	Тіркеме автомобильдік жетілдірілген 832601 ТУ. 37.001.1477-87	
Рұқсат етілетін жүктеме		
Ілмекке, кН, одан көп емес	600 (60)	800 (80)
Қысқа жүктемеде, 10 мин көп емес		800 (80)
Көтеру қондырғы жетегінің қуаты, максималды, кВт, лс (есептелген)	243 (330)	243 (330)
Шығыр		
Типі	Бірбаранды, тізбекті жетек, екі ленталы тежегішпен және барабанды қосуға арналған пневматикалық муфталы	

1.1 кестенің жалғасы

Көтеру жылдамдығы, м/с		
Ең аз	0,191±5%	0,191±5%
Ең көп	1,444±5%	1,444±5%
Шығырдың айналым саны	4	4
Мачта		
Типі	Телескопиялық көлбеу, жоғары секция мен уатқыш қалмен шектеулі	
Мачтаның жерден кронблоқтың өсіне дейінгі биіктігі, м	22,0±0,4	22,0±0,4
Бағана құбырын көтеретін свечаның ұзындығы, м	16	16
Жабдықтау	3×4	3×4
МЕМСТ16853-88 бойынша арқанның диаметрі, мм көп емес	25	25
Полиспаст еселілігі	6	6
Гидрожетекпен ротор		
Ротордың үстеліне статикалық жүктеме, кН	600 (60)	600 (60)
Айналым саны, айн/мин		
1 режим	0,372 (22,3)	
2 режим	0,75 (45)	
3 режим	1,185 (70)	
Ротор үстелінің өту қуысы	142	
Гидрожүйенің қысымы, МПа	10 (100)	20 (200)
Бұрандалы біріккен құбырды ажыратқыш		
Типі	гидравликалық	
6 МПа қысымы кезінде штокқа әсер ететін күш	50(5)±5%	
Штоктың жүріс ұзындығы, м	800±20	
Бұрғылау ротор жетегінің білігі		
Айналым саны, айн/мин		
1 жылдамдық КОП	3,77(226)	11,1(663)
2 жылдамдық КОП	7,47 (448)	21,9(1313)
Транспортты жағдайдағы көтеру қондырғысының габаритті өлшемі, мм		
Ұзындығы	14000	
Ені	2900	
Биіктігі	4300	
Сорапты қондырғының габаритті өлшемі, мм		
Ұзындығы	6200	
Ені	2230	
Биіктігі	2900	

1.1 кестенің жалғасы

Ұзындығы	5000±50	
Ені	4520±50	
Биіктігі	Шартқа сай	
Жабдықталған көтеру қондырғысының массасы, кг		
КрА365053-02 шассііне	26830	26830
КрА3-63221-02 шассііне		28680
Транспортты жағдайдағы көтеру қондырғысының толық массасы, кг		
КрА3-65053-02 шассііне	28000	28000
КрА3-63221-02 шассііне		29200
Автомобиль шассіінің өсінің толық массасын бөлу, кг, КрА365053-02		
Алдыңғы өстен	6000	6000
Артқы арба	20000	22000
КрА3-63221-02 шассііне		
Алдыңғы өстен		6200
Артқы арба		23000
Транспортты жағдайдағы сорапты қондырғының массасы, кг	4790	
Тізбекті өстің массасы арқылы бөлу кг		
Алдыңғы өстен	2400	
Артқы өстен	2400	
Жиналған жабдықтар қондырғысының массасы, кг		
КрА3-65053-02 шассііне	39540	41500
КрА3-63221-02 шассііне		43350
Жиынтықтаушыз бұйымдар қондырғысының массасы, кг	25000	27500
Отынның сыбағалы шығысы, кг/сағ	0,05 (0,5)	
Сенімділік Күрделі жөндеуге дейінгі қор, сағат	13000	
Істен шыққанға дейін жұмыс істеу, сағат	600	
Толық қондырылған қызмет мерзімі, жыл	9	

1.2 УПА 60/80 қондырғысының жұмысы

БА3-690902 шассиіне орнатылған А60/80М1 агрегатының көтергіш блогында қуатты іріктеу базалар шассиінің ауыспалы беріліс қорабы және базалар шассиінің қуатын іріктеу қорабы арқылы турбо үрлеумен ЯМЗ-7511 қозғалтқышынан жүргізіледі.

Көтеру блогы келесі элементтерден тұрады:

- | | |
|--|--|
| 1) Рама; | 21) Тұғыралаңын қоршау; |
| 2) Алдыңғы және артыңғы аутригер; | 22) Манифольд; |
| 3) Кронблокпен мачта; | 23) Жоғарғы секциялы мачтадағы гидрожетекті |
| 4) Алдыңғы және артыңғы мачтаның тірегі; | қозғалмалы шығыр; |
| 5) Бұрғылау шығыры қоршаумен; | 24) Көмекші гидрожетекті шығыр; |
| 6) Тарталь шығыр қоршаумен; | 25) Тәлді блок; |
| 7) Редуктордың тез және тыныш жүрісі; | 26) Гидравликалық домкраттар; |
| 8) Редуктор сорапты; | 27) Құбырларды гидроажыратқыш; |
| 9) Таратқыш редуктор; | 28) Басқару құрылғысы; |
| 10) Реверсивті редуктор; | 29) Бақылау қалқаны; |
| 11) Арнайы редуктор; | 30) Тарталь шығырының басқару құрылғысы; |
| 12) Гидротормоздың редукторы (агрегатта тартальды шығырсыз); | 31) Машиналы және гидравликалық кілттер үшін салпыншақ; |
| 13) Гидротормоздың қондырғысы; | 32) Гидрожүйе майлы бакпен және гидротормозды бакпен; |
| 14) Апатты жетектің редукторы; | 33) Пневмо жүйе; |
| 15) Тарталь шығырдың жетегінің редукторы; | 34) 24, 380, 220 В арналған электржабдығы; |
| 16) Апат жетегінің трансмиссиясы; | 35) Пайдаланылған газдың жіберілуі; |
| 17) Тәл арқаның тыныштандырғыш; | 36) Жоғарғы жұмысты балкон; |
| 18) Тарталь және бұрғылау шығырының тормозы; | 37) Тәлді арқанның қайта шығарылымы, механизмді бекіту; |
| 19) Ротор тормозымен ротор жетегінің трансмиссиясы, шинно-пневматикалық муфтамен, момент және айналуды моментінің индикаторымен; | 38) Тәлді арқанның барабаны; |
| 20) Апаттық жетек; | 39) Басқару жүйесі: қуатты алу коробасы, тіркесумен, қозғалтқыштың айналуымен тоқталуымен, апатты тоқтаушы қозғалтқышымен, реверсивті редуктормен. |

Сорапты редуктор сорапты гидрожүйенің жетегі үшін арналған және шығырдың трансмиссия жетегінің аралық тірегі болып келеді.

Бөліп таратқыш редуктор трансмиссиялы жылдам жүрісті шығырды, тыныш жүрісті трансмиссияны, ротор жетегінің трансмиссиясын моментке бөледі.

Екі дискілі пневматикалық, фрикционды муфталы бұрғылау шығыры гидротормоз жетегінің трансмиссиясымен, тәл жүйесімен сорапты компрессорлы құбырларын, шегендеу құбырларын, бұрғылау инструменттерін көтеріп түсіру үшін арналған.

Палубалық жүрісті қозғалтқыштардың, сорап жетектерінің редукторы, бөліп таратқыш редукторының, машиналардың пневмо компрессорларының, карданды біліктердің тоқтап қалу және сынып қалу жағдайында қондырғы электрожетекті гидросораптан, электрожетекті пневмокомпрессордан, апат жағдайындағы жетекті басқару құрылғысынан, апат жағдайындағы жетекті редуктордан, апат жағдайындағы жетекті трансмиссиядан тұратын апат жағдайындағы электрикалық жетектің көмегімен жұмыс істейді.

Екі секциялы мачта транспортты жағдайда алдыңғы тірекке жатқызылады, артқы тірекке қондырылады. Жұмыстық және транспорттық жағдайда мачта жоғарғы секциясы төменгі секциясына қатысты жылжыту механизмі көмегімен гидравликалық домкраттар арқылы отырғызылады.

Мачтаның құрамына тәл жүйесінің роликімен кронблок және көмекші шығыр сонымен қатар тарталды арқанның роликі жатады.

Мачтаға отырғызылады: оператордың басқару құрылғысы, бақылау қалқаны, жоғары секциялы жылжытылған көмекші гидрожетекті шығыр, роликпен екі гидроажыратқыш, манифольд, манифольдтың аймағы және кронблокқа қызмет көрсетілетін аймақ, көмекші шығыр.

Жұмыс жағдайындағы жүктеме қабылдау үшін мачта екі күштік тарту рамасымен біріктіріледі. Жел тартулар желді жүктеме кезіндегі мачталардың орын ауыстыруын, ілмектегі бойлық жүктемені, көтеру блогын төңкеруді рұқсат етпейді.

Желді тартулар жерге бетоңдалған якорьге бекітілген.

Жұмыс жағдайында агрегат бөгеткіш сомынның жүктемесіне бекітілген төрт гидравликалық аутригермен шығарылады. Транспортты жағдайда агрегаттың аутригерлері көтерілген. Агрегаттың гидрожүйесі монтажды және жұмысты сызықта болады.

Гидрожүйенің монтажды сызығы сорапты редукторда орналасқан жұмыс сызығы екі насосқа қосылған ол да солай сорапты редукторға жалғанған НШ сорабынан сіңіріледі. Автомобильдің сол жағынан алдыңғы бөлігінде агрегаттың рамасының үстінде аутригердің басқару құрылғысымен және гидроажыратқышпен мачтаны көтеру үшін домкраттармен мачтаның жоғарғы секциясын жылжыту үшін арналған гидрожетекті шығырмен бес золотникті плита орналасқан.

Үшзолотникті плита гидроажыратқышымен өткізілетін жұмысқа байланысты жұмыс сұйықтығын жұмыс алаңында орналасқан гидроажыратқышқа және көмекші шығырға жібереді.

Гидротормоздың салқындату жүйесі жұмыс сұйықтығын қорғауға және салқындатуға арналған. Салқындату жүйесі сұйықтықты құбыржелісіне және өткізу крандарды салқындату бактан тұрады.

Пневможүйенің қуат көзі шасси компрессорлерінен қысым регуляторынан, ылғал бөлгіш, үстіктен сақтау қондырғысы арқылы жасалады. Пневмо басқару құрылғысының объектері дискілі фрикционды муфталы бұрғылау және тартальді шығыр, бұрғылау және тартальді шығырлардың тоқтау камералары, басқару пультінде орналасқан басқару крандар, тіркесу жатады.

Бұрғылаушының орнында зонада мачтаға бекітілген бақылау қалқанында манометрдің пневмо және гидрожүйелері, қозғалтқышты тоқтату кнопкасы, қозғалтқышты апатты тоқтату кнопкасы шығарылған.

Сонымен қатар, жұмыс аймағында қозғалтқыш айналымымен басқару педалі орналасқан.

24В күшті автомобильдің электроқұрылғысына қосылған агрегаттың электроқұрылғысы агрегаттың жарықтандыруын қамтамасыз етеді.

220В күшті агрегаттың электроқұрылғысы ротордың, тәл блогының, шығырдың жарықтандыруын қамтамасыз етеді. Агрегат габаритті және сигнальді жарықпен жалпы аталу жолдағы қозғалыстар үшін қамтамасыздандырылған. Агрегаттың қозғалу жылдамдығы 50 км/сағ-тан аспайды.

Бұрғылау роторының айналуы карданды білікпен таратқыш редуктордан жіберіледі. Бұрғылау роторы фланецке қондырылады. Роторды фланецке орнату кезінде жұмыстар агрегат жинақталатын сағалық алаңда жүргізіледі. Құралдың оң немесе сол айналуымен жұмыс жүргізу мүмкіндігі үшін ротор жетегінің трансмиссиясында реверсивті редуктор орнатылған. Бұрғы роторының параметрлерін бақылау үшін оның жетегінің трансмиссиясына бұрғы бекеті аймағында агрегат діңгегінде орнатылған электронды таблоға сигнал беретін датчиктері бар арнайы редуктор орнатылған. Ротор жетегінің трансмиссиясын ажырату үшін арнайы редукторда шина-пневматикалық муфта орнатылған.

Скважинаға жуу сұйықтығы агрегаттың діңгегінде бекітілген тіреуіштен және бір жағынан манифольд тіреуімен қосылған бұрғылау жеңінен тұратын манифольд арқылы, ал екінші жағынан тез алмалы-салмалы қосындылармен беріледі. Қимасы 80x80 жұмыс түтігінің (шаршы штанганың) екі аудармашысы болады: жоғарғы аудармашының жұмыс түтігін вертлюгке қосуға мүмкіндік беретін бұрандасы бар, төменгі аудармашының - бұрғылау құбырына қосуға мүмкіндік береді.

Гидравликаландырылған машиналарды кеңінен тарату құрылыс және жол машиналарын жобалау, жасау және жөндеу мәселелерімен айналысатын инженер-мамандарды дайындауды жақсартуды талап етеді.

Жұмыс сұйықтықтары энергияны сораптан құбыр арқылы гидравликалық қозғалтқыштарға береді, үйкеліс беттерін майлауды, бөлшектерді коррозиядан, жылудан қорғауды және үйкеліс аймақтарынан тозу өнімдерін жоюды қамтамасыз етеді.

Өздігінен жүретін машиналардың гидрожетектерінде жұмыс сұйықтықтары ретінде олардың пайдалану қасиеттерін жақсартушы қоспаларымен минералды майлар қолданылады.

Жоғарыда көрсетілгендей, қазіргі заманғы гидрожетектердегі жұмыс сұйықтығы - 60-тан +100°C дейінгі температуралардың кең диапазонында, 32 МПа дейінгі қысымды гидролиниядағы қысымда және 0,03 МПа дейінгі сору гидролиниясында кернеуде пайдаланылады. Сұйық полимерлермен, түрлі-түсті металдармен жанасады, онда тозуға байланысты қорғаныш тотықты пленкалар жоқ, оған ұзақ діріл әсер етеді, гидрожүйеге ылғал мен абразивті бөлшектер қоршаған ортадан түседі. Мұның бәрі өте қолайсыз пайдалану жағдайларын жасайды және жұмыс сұйықтығының қызмет ету мерзімін қысқартады. Сұйықтықтың қызмет ету мерзімі, ең алдымен, майдың ауа оттегімен тотығуы нәтижесінде болатын химиялық ыдырау қарқындылығына байланысты, каталитикалық әсер температура, ерімейтін ауа және абразивті бөлшектер болады. Әрбір 8-10°C температураның 40°C жоғары көтерілуі майдың тотығу қарқындылығын екі есе арттырады.

Гидрожүйеде механикалық қоспалардың (ластанулардың) болуы майдың тотығуының артуына, әсіресе тозу бөлшектерінің пайда болуы кезінде, олардың беттік-белсенді қасиеттері жоғарылаған кезде ықпал етеді. Жұмыс сұйықтығының негізгі көздері және ластану себептері ретінде келесілерді бөліп көрсетуге болады:

- 1) гидрожабдықты дайындау және гидрожетекті жинау кезеңінде гидрожүйенің ластануы;
- 2) пайдалану жағдайында жұмыс сұйықтығына құю және қосымша құю кезінде гидрожүйенің ластануы;
- 3) машинаны пайдалану процесінде гидрожүйенің ластануы.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Гидроцилиндр қабырғасының қалыңдығын беріктікке есептеу

Гидроцилиндрдің қабырғасының S қалыңдығының беріктігін есептегенде мына формуланы қолданады:

$$S = \frac{D}{2} \cdot \left[\sqrt{\frac{\sigma + P_{\max} \cdot (1 - 2\mu)}{\sigma - P_{\max} \cdot (1 + 2\mu)}} - 1 \right], \quad (2.1)$$

мұнда: D – цилиндрдің ішкі диаметрі, м;

σ – материалдың жаруға рұқсат етілетін кернеуі, кг/см²;

$P_{\max}$ – зарядка соңындағы қысымы, кг/см²;

μ – Пуассон коэффициенті.

45Л маркалы болаттан жасалған корпусты есептеу үшін жару кезінде рұқсат етілетін кернеуді 475 кгс/см² – ге тең деп аламыз.

$$S = \frac{0,078}{2} \cdot \left[\sqrt{\frac{475 + 350 \cdot (1 - 2 \cdot 0,33)}{475 - 350 \cdot (1 + 2 \cdot 0,33)}} - 1 \right] = 0,61 \text{ см.}$$

Гидроцилиндр корпусының қабырғасының қалыңдығы 0,61 ден кем болмауы тиіс.

Құбыржелісінің қабырғасын беріктікке есептеген кезде мына шарт орындалу керек:

$$\frac{P - 2}{1 - K^2} \leq \frac{[\sigma]}{n}, \quad (2.2)$$

мұнда: $K = \frac{r_1}{r_2}$;

r_1 и r_2 – құбырдың ішкі және сыртқы радиусы;

$[\sigma]$ – жару кезінде рұқсат етілетін кернеу;

n – беріктік запасының коэффициенті.

(2.2.) формуласын түрлендіріп мынаны аламыз:

$$K = \sqrt{1 - \frac{2 \cdot P \cdot n}{[\sigma]}}, \quad (2.3)$$

Біздің жағдайда: $P = 35$ МПа, $n = 3$, $[\sigma] = 296$ МПа.

$$K = \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 35 \cdot 3}{296}} = 0,54.$$

(2.2.) формуласынан (2.3) формуласына сәйкес сыртқы радиустың r_2 ең кіші мәнін аламыз.

$$r_2 = \frac{r_1}{K},$$

$$r_2 = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

Осыдан қабырғаның қалыңдығы мына формула бойынша анықталады:

$$\sigma = r_2 - r_1 = 15 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-3} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

Келесі есептеулер үшін құбыржелісінің сыртқы диаметрін 30 мм ал қабырғаның қалыңдығын 7 мм деп аламыз.

Жалғамалы трубканың бұрандасы тек күштік өс арқылы жүктелген. Соған орай, беріктіктің шартына сай есептеуді созылуға есептейміз (3.3).

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\sigma_p], \quad (2.4)$$

мұнда, F_a - өстік жүктеме, бойлық күшке эквивалентті, Н;

d_1 - бұранданың минималды сыртқы диаметрі, м;

σ_p - созылу кезіндегі есептелінген кернеу, Па;

$[\sigma_p]$ - созылу кезіндегі рұқсат етілетін кернеу, Па.

(2.4) формуласы арқылы әрекеттегі F_a түтікшенің өсі бойындағы күшті анықтаймыз:

$$F_a = \frac{P \cdot \pi \cdot d^2}{4}, \quad (2.5)$$

Мұнда, P – құбыржелісіндегі максималды қысым, Па;

d – біріктірілген бөлігіндегі диаметр, м.

$$F_a = \frac{35 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 0,016^2}{4} = 7033 \text{ Н.}$$

Ст3 болатынан біріктірілген түтікше үшін созылу кезіндегі рұқсат етілетін кернеуді мына өрнектен табамыз:

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[n]}, \quad (2.6)$$

мұндағы, σ_T - материалдың аққыштық шегі, Па;

$[n]$ - беріктік запасының рұқсат етілетін коэффициенті.

Болат үшін аққыштық шегін σ_T $225 \cdot 10^6$ Па –ге тең деп таңдаймыз және беріктік коэффициентін 2, сонда:

$$[\sigma_p] = \frac{255 \cdot 10^6}{2} = 112,5 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

Бұранданың минималды сыртқы диаметрін мына формула бойынша анықтаймыз:

$$d_1 = \sqrt{\frac{\pi \cdot F_a}{4 \cdot [\sigma_p]} + d_2^2}, \quad (2.7)$$

мұнда: d_2 - бұранданың максималды ішкі диаметрі, м.

Есептеу үшін біріктірілген түтікшені құбыр бұрандасымен $\frac{3}{4}$ және ішкі диаметрі 14 мм деп қабылдаймыз.

$$d_1 = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 7033}{4 \cdot 112,5 \cdot 10^6} + 0,014^2} = 0,0156 \text{ м.}$$

Созылу кезіндегі есептелінген кернеуді қойылған шартына сәйкес табамыз:

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot 7033}{3,14 \cdot 0,0156^2} = 36,8 \text{ МПа.}$$

Есептелінген мәліметтерге сәйкес кернеу шартын орындаймыз:

$$\sigma_p = 36,8 \cdot 10^6 \leq 112,5 \cdot 10^6.$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныс

Жұмыс кезіндегі УПА 60/80 машинасының жоғары жүктелгендігіне сай оның аударылу кезіндегі қатаң зардаптарға байланысты гидравликалық жылжымалы тіректің май құбырына 61700 типті гидрокұлыптың отырғызылуы жұмыстың сенімділігін көтереді. Мәлімденген өнертабыс қатаң қайта жөндеуді және гидравликалық шығыңқы тірек түйінін қайтадан тұтастыруын немесе агрегатты толығымен тұтастыруды, сонымен қатар ұзақ, шығынды, еңбекті көп қажетсінетін құрастыруды талап етпейді. Гидрокұлып 61700 гидроцилиндрдің шток және поршень арасындағы қуыстың тікелей аутригердің майқұбырында орнастырылады. Майқұбырының бойлық жүктемесін төмендету үшін және оның машинадағы дірілдің тербелуіне байланысты гидрокұлыпқа және гидроцилиндрге жұқа тақтайшы планка пісіріледі және олар бір-бірімен болт арқылы жалғанады. Конструктивті берілген гидрокұлып кішкене габаритті және массалы, қондырғыға қарапайым болып келеді.

Берілген гидрокұлып атқару қызметіне байланысты біржақты, жүктен босатылған гидрокұлыптарға жатады, дроссель және гидроцилиндр арасында орналасады, бульдозер қайырмасы және өздігінен жүретін кран гидроцилиндрдегі бульдозер штоктың өздігінен тартылуын болдырмайды. Оның номиналды және максималды қысымы 31,5 МПа және 35 МПа құрайды, гидроцилиндр аутригерінің номиналды максималды 25 және 32 МПа қысымда асырады, соған байланысты аутригер жұмыста қалыпты режимде 20% сенімділікті режимді жұмыста 10 максималды жүктелген жұмыс жасайды.

3.2 Бөлшектің тағайындалуы және конструкциясы

Қақпақтың бөлшегін технологиялық жобалау.

- 1) Конструкцияның технологиясына талдау жүргізілді;
- 2) Дайындаманы алу әдісі таңдалды және оның өлшемдері есептелінген;
- 3) Бөлшектерді дайындаудың маршруттық және операциялық, технологиялық процестері әзірленген;
- 4) Барлық өткелдерге кесу режимдері тағайындалған, барлық механикалық өңдеу операциялары нөмірленген. Бак қақпағы бөлшектердің бірі болып табылады, бакты жабу үшін арналған. Бактың қақпағы Болат 45 МЕМСТ 8734-75 болаттан жасалады.
- 5) Беттердің кедір-бұдырлығы МЕМСТ 23346-82 бойынша жеткілікті саны бар сызбада қызметтік мақсатқа негізделген рұқсатнамалар, өлшемдер, формалар және беттердің өзара орналасуы, беттердің кедір-бұдырлығы МЕМСТ 23346-82 бойынша жеткілікті саны бар;

6) МЕМСТ 18878-73 бойынша прогрессивті технологиялық процестерді, стандартты немесе қалыпқа келтірілген кескіш құралды біріздендірілген элементтерді пайдаланудың жеткілікті дәрежесі қолдануға мүмкіндік береді;

7) Кескіш құралды тегістейтін бетке ыңғайлы жеткізу мүмкіндігі;

8) Конструкция база жиынтығының болуын немесе оны өңдеу процесінде сенімді орнатуға және бөлшектің бекітілуіне кепілдік беретін жасанды базалар құруды көздейді;

9) Сондай-ақ бөлшектің конструкциясы жасау процесінде бөлшекті бақылау ыңғайлылығын қарастырады.

3.3 Дайындаманы алу әдісін таңдау. Дайындаманы есептеу.

Берілген бөлшектерге арналған дайындамаларды таңдау кезінде оны алу әдісін белгілейді, конфигурацияларды, өлшемдерді, шақтамаларды, өңдеуге әдіптерді анықтайды және дайындауға техникалық шарттарды қалыптастырады. Дайындаманы таңдау кезінде ең бастысы дайын бөлшектің берілген сапасын оның ең аз өзіндік құны кезінде қамтамасыз ету болып табылады. Дайындаманы таңдау, сондай-ақ өндірістің басқа жағдайларын ескере отырып, жылдық шығарылымның берілген көлемі үшін орындалатын дайын бөлшектің өзіндік құнының нақты техникалық-экономикалық есептеулеріне байланысты. Дайындамаларды алудың технологиялық процестері материалдың технологиялық қасиеттерімен, конструктивтік пішінімен, бөлшектердің өлшемімен және шығару бағдарламасымен анықталады. Дайындама ретінде дөңгелек қиманың сорттық прокатын таңдаймыз. Дайындау материалы Болат 45.

Механикалық өңдеу екі операцияларда жүргізіледі: токарлық және бұрғылау.

Маршрутқа қосалқы операциялар енгізілді:

1) Тасымалдау – дайындаманы цехтан цехқа беру үшін;

2) Жуу – бөлшектерді тазалау үшін;

3) Бақылау – дайын бөлшектің барлық өлшемдерінің сызбаға сәйкестігін тексеру үшін.

Технологиялық процесті нормалау – өңдеуге арналған уақыт нормаларын есептеу бір бөлшекті өңдеуге берілген операцияға арналған даналық уақытты анықтаудан тұрады.

Токарлы операциясындағы жалпы уақыт:

$$T_o = 0,04 + 0,07 + 0,04 + 0,01 + 0,06 + 0,04 + 0,03 = 0,29 \text{ мин.}$$

Токарлы операциясындағы көмекші уақыт:

$$T_{\text{с}} = 0,5 + 3,66 + 1,11 + 0,24 = 5,51 \text{ мин.}$$

Токарлы операциясындағы оперативтік уақыт:

$$T_o=0,29+5,51=5,8 \text{ мин.}$$

Тесу операциясындағы негізгі уақыт:

$$T_o = \frac{2,12 + 2,5}{2000 \cdot 0,09} = 0,15 \text{ мин.}$$

Тесу операциясындағы көмекші уақыт:

$$T_e=0,5+1,62+0,12+0,24=2,48 \text{ мин.}$$

Тесу операциясындағы оперативтік уақыт:

$$T_{on}=0,15+2,48=2,63 \text{ мин.}$$

3.4 Қондырғы гидрожетегін есептеу

Жебенің гидрожетегін есептеу үшін бастапқы деректер:

Сораптың беру қуаты $N = 53,2$ кВт, гидрожүйедегі номиналды қуат, $P_{ном} = 20$ МПа, гидромотордың білігіндегі айналу моменті $M_{кр} = 42$ Нм, қоршаған ортаның температурасы минус 40°C -тан плюс 40°C -қа дейін. Сору биіктігі максималды $h=0,5$, минималды $h=0,5$. Сору, арынды, біріктірілген гидрожелілердің ұзындығы $l_B=4$ м, $l_H=8$ м, $l_C=7$ м, жергілікті кедергілердің коэффициенттері $\xi_a=2$; $\xi_H=5$; $\xi_C=4$, гидрожабдықтың массасы $m_{го}=1200$ кг.

Жұмыс сұйықтығы жұмыс сұйықтығын таңдаудың дұрыстығына гидрожетектің жұмыс қабілеттілігі және гидрожабдықтың беріктігіне байланысты таңдалады. Тіпті оңтайлы жобаланған гидрожүйе де, егер сұйықтық пайдалану шарттарына сәйкес келмесе, жұмысқа қабілетсіз және тиімділігі аз болуы мүмкін.

Май маркасын пайдалану шарттарына, сорғының түріне, жүйенің жауапкершілігіне қарай таңдайды. Қоршаған ауаның температурасы төмен болса, тұтқыр сұйықтықты таңдау керек.

Май машинасының гидрожетегі мынадай негізгі көрсеткіштер бойынша таңдалады: температура диапазоны, сұйықтықтың номиналды қысымға сәйкестігі, машинаны пайдаланудың кинематикалық жағдайлары, машинаны пайдалану мерзімі, тәулік ішінде гидрожетектің жұмыс істеу ұзақтығы, жұмыс сұйықтығының резеңке тығыздағыштарға сәйкестігі, сұйықтық құны. Осы көрсеткіштердің ең маңыздысы майдың температурасының (тұтқырлығының) диапазонын есептеу керек.

Жоғарыдағы айтылған талаптарға сәйкес:

- 1) МГ майы – 15В (с) – қыс мезгілінде қолдану үшін;
- 2) МГ майы – 30 – жаз мезгілінде қолдану үшін.

3.5 Сорапты беру және бұрыштық жылдамдықты есептеу

Жетектің қуатын біле отырып, сораптың қажетті берілуін есептейміз:

$$Q = N_H - P_{\text{НОМ}} = Q_H = 53,2 - 103/20 - 106 = 2,66 - 103 \text{ м}^3/\text{с} = 159,6 \text{ л/мин.}$$

Сорапты беруді біле отырып бұрыштық жылдамдық есептейміз:

$$\omega_H = \frac{Q_{\text{НОМ}} \cdot P_{\text{НОМ}}}{M_{\text{КР}}} = \frac{159,6 \times 20 \times 10^6}{342} = 0,093 \text{ с}^{-1}.$$

Алынған мәліметтер бойынша 310.112 типті аксиальді-поршеньді сорғыға сәйкес келетін сорғы маркасын таңдаймыз.

Параметрі	
Жұмыс көлемі см ³ /айн	112
Қысым, МПа	
Номиналды	20
Максималды	25
Айналым саны, айн/мин	
Номиналды	1500
Максималды	3000
Жұмыс көлемінің температурасы, °С	-40°С тан + 80°С
Масса, кг	31

Гидравликандырылған машиналар ашық ауада жоғары тозандану жағдайында, әсіресе жазғы уақытта жұмыс істейді. Бұдан басқа, пайдалану процесінде жұмыс сұйықтығы гидрожабдықтардың тозу өнімдерімен ластанады. Сондықтан, осы факторларды ескере отырып, гидрожүйеде сүзгіні қарастыру қажет.

Су жүйесі үшін сүзгіні таңдаймыз: тор, шартты өту 40 мм, сүзу жұқа 40 мкм.

3.6 Құбырды есептеу.

Гидравликалық есептеуде құбырдың ішкі диаметрін есептейміз:

Ол үшін сұйықтық ағынының жылдамдығы беріледі:

- 1) Арынды құбыржелісінде – 4 м/с;
- 2) Сору құбыржелісінде – 1 м/с;
- 3) Біріктірілген құбыржелісінде – 2 м/с.

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{2,66 \times 10^{-3}}{4}} = 0,029 \text{ м,}$$

$$d_{\text{сқ}} = 1.13 \sqrt{\frac{2.66 \times 10^{-3}}{1}} = 0.058 \text{ м},$$

$$d_{\text{б}} = 1.13 \sqrt{\frac{2.66 \times 10^{-3}}{2}} = 0.041 \text{ м}.$$

МЕМСТ 16516-80 бойынша құбырлардың стандартты диаметрлерін таңдаймыз: $d_a = 29 \text{ мм}$, $d_{\text{сқ}} = 58 \text{ мм}$, $d_{\text{б}} = 41 \text{ мм}$.

Арынды, сору, біріктірілген құбыржелісіндегі сұйықтық ағынының нақты жылдамдығын есептейміз м/с:

$$V_a = 1.13^2 \times \frac{Q_H}{d^2} = 1.13^2 \frac{2.66 \times 10^{-3}}{0.092^2} = 4.04 \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

$$V_{\text{сқ}} = 1.13^2 \times \frac{Q_H}{d^2} = 1.13^2 \frac{2.66 \times 10^{-3}}{0.041^2} = 2.02 \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

$$V_{\text{б}} = 1.13^2 \times \frac{Q_H}{d^2} = 1.13^2 \frac{2.66 \times 10^{-3}}{0.058^2} = 1.01 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

3.7 Сору құбырындағы қысымды есептеу

Сору құбырындағы қысымды Бернулли теңдеуінен есептейміз, Па:

$$P_b = P_o \pm \rho g \times h_b - p \frac{V_b}{2} \left(1 + \xi_b + b_b + \frac{\lambda_b \times I_b}{d_b} \right), \quad (3.3)$$

Мұндағы $P_o = 101325$, атмосфералық қысым, Па.

ρ – сұйықтық тығыздығы;

g – еркін түсу үдеуі;

h_b – сору биіктігі;

V_b – сору құбырындағы сұйықтық ағынының жылдамдығы, м/с;

ξ_b – сорғыш құбырдың жергілікті кедергілерінің коэффициенті;

b_b – жергілікті шығындарға сұйықтықтың тұтқырлығының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

λ_b – сору құбырының дәрежесі туралы сұйықтықтың үйкелу коэффициенті, м;

I_b – сору құбыржелісінің ұзындығы, м;

d_b – сору құбыржелісінің диаметрі, м.

Рейнольдс санын температурасы $t_{\text{ж}} = -25^\circ \text{C}$ мына формула бойынша есептейміз:

$$Re = \frac{1.01 \times 0.058}{250} = 234.3.$$

Осыған ұқсас есептермен басқа температураларда Рейнольдс санын анықтаймыз. Барлық температураларда сұйықтықтың ағу режимі ламинарлы, ал плюс 40 °С - тан плюс 70 °С-қа дейінгі температурада турбулентті болады. Барлық температура үшін үйкеліс коэффициентін анықтаймыз. $T = -25\text{ °C}$ кезінде.

$$\lambda_b = \frac{75}{Re}, \quad (3.4)$$

$$7\lambda_b = \frac{75}{234.3} = 0.32,$$

$t = +40\text{ °C}$ кезінде,

$$\lambda_b = 0.3164 \times Re^{-0.25}, \quad (3.5)$$

$$\lambda_b = 75 \times 4339.2^{-0.25} = 0.038.$$

$$P_b = 101325 + 835 \times 9.8 \times 0.5 - 835 \frac{1.01^2}{2} \left(1 + 6 + 1 + \frac{0.034 \times 0.5}{0.058} \right) = 10189494 \text{ Па.}$$

$t = 0\text{ °C}$ температурадағы Рейнольдс санын есептейміз.

$$Re = \frac{1.01^2 \times 0.058}{200} = 29,$$

$t = 0\text{ °C}$ температура кезіндегі үйкеліс коэффициенті:

$$\lambda_b = \frac{75}{29} = 2.58,$$

Сораптың сору камерасындағы қысымы:

$$P_b = 101325 + 880 \times 9.8 \times 0.5 - 880 \frac{1.01^2}{2} \left(1 + 6 + 1 + \frac{0.093 \times 0.5}{0.058} \right) = 92793,51 \text{ Па.}$$

Сол сияқты Рейнольдс санын және қысымды және төгу құбырдың басқа да температураларын анықтаймыз. Рейнольдс саны бойынша N және s сұйықтығының үйкелу коэффициенттерін анықтаймыз.

$t = -25\text{ °C}$ кезіндегі ламинарлы режим:

$$\lambda_n = \frac{75}{3.31} = 0.226,$$

$t = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезіндегі турбуленттік режим:

$$\lambda_H = 0,3164 \times 8678^{-0,25} = 0,032.$$

Енді арынды және біріктірілген құбырларындағы қысымның жол шығынын есептеу қалды, $t = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде:

$$\Delta P_n = 0.16 \times 885 \frac{970}{0.029} \times \frac{4.04^2}{2} + 0.226 \times 885 \times \frac{970}{0.041} \times \frac{2.02^2}{2} = 48511.176 \text{ Па.}$$

Жергілікті қысым шығынын табамыз:

$$\sum \Delta P_n = \xi_H b_H \rho \times \frac{V_H}{2} + \xi_c b_c \rho \times \frac{V_c}{2}, \quad (3.6)$$

мұндағы, ξ_H және ξ_c – арынды және біріктірілген құбырларындағы жергілікті кедергілердің коэффициенттері;

b_H және b_c – қысымды және ағызу құбырларындағы қысымның жергілікті шығындарына сұйықтықтың тұтқырлығының әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

V_H және V_c – қысымды және ағызу құбырларындағы сұйықтық ағынының жылдамдығы, м / с;

ρ – сұйықтық тығыздығы, $H \times c^2 / \text{м}^2$.

Ауа температурасы минус $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде жергілікті қысым шығынын есептейміз.

$$\sum \Delta P_n = 8 \times 4,8 \times \frac{4,04^2}{2} + 6 \times 2,1 \times 885 \times \frac{2,02^2}{2} = 126739,08 \text{ Па.}$$

Есептеу арқылы Рейнольдс санын анықтаймыз, содан кейін ол бойынша сұйықтықтың үйкеліс коэффициентін және түзету коэффициентін анықтаймыз.

$$Re = \frac{4.04 \times 0.029}{4000} = 20.7,$$

$$\lambda_H = \frac{75}{29.2} = 2.56,$$

$$\lambda_c = 75/20.7 = 3.62.$$

$t = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$ температура кезіндегі қысым:

$$\sum \Delta P_n = 8 \times 22 \times 9.18 \times 18.16 + 6 \times 32 \times 918 \times 2.02 = 1677975 \text{ Па.}$$

Ауа температурасы минус 20 °С кезінде жергілікті қысым шығынын есептейміз.

$$\sum P_n = 8 \times 22 \times 9.18 \times 8.16 + 6 \times 32 \times 918 \times 2.04 = 1677957 \text{ Па.}$$

3.8 Гидрожетектің ПӘК-ін есептеу

Гидрожетектің жалпы ПӘК-і гидравликалық механикалық және көлемдік ПӘК-тен анықталады.

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_{\text{г}} \times \eta_{\text{мех}} \times \eta_{\text{об}}. \quad (3.1)$$

Гидравликалық ПӘК-ті қысымның жиынтық шығыны бойынша анықтаймыз:

$$\eta_{\text{г}} = \frac{P_{\text{ном}} - \sum \Delta P}{P_{\text{ном}}}. \quad (3.2)$$

Есептеу тек қысқы май үшін есептеледі, $t = 0^\circ\text{C}$:

$$\eta_{\text{г}} = \frac{20 - 0,021}{20} = 0,51.$$

3.1 Кесте – Гидрожетек ПӘК-інің жұмыс сұйықтығының температурасына тәуелділігі.

Вид КПД	Температура t , °С					
	-25	0	+20	+40	+60	+70
Гидравлический	0,51	0,83	0,99	0,99	0,99	0,96
Механический	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Гидромеханический	0,78	0,85	0,87	0,87	0,87	0,87
Объемный	0,75	0,85	0,84	0,75	0,65	0,6
Общий	0,32	0,59	0,69	0,62	0,54	0,5

3.9 Гидроцилиндр параметрлерін есептеу

Цилиндрге әсер ететін күш тендеуі:

$$P_H S_H - T - F_n - F_{\text{ш}} P_{\text{сл}} S_{\text{ш}} = 0, \quad (3.3)$$

мұндағы, S_H және $S_{ш}$ - поршеньнің поршенді және штокты қуысының ауданы, m^2 .

Бұл теңдеуді штоктағы күшке қатысты шешеміз:

$$T = P_H S_H - F_n - F_{ш} P_{сл} S_{ш}. \quad (3.4)$$

Оның диаметрі арқылы поршень ауданын теңдеуде анықтаймыз, поршеньнің диаметрі $D = 0,11$, сұйықты поршень қуысына жібереміз:

$$T = \frac{\pi D^2}{4} \times P_H \times \eta_{гм.ц} = \frac{3,14 \times 0,11^2}{4} \times 20 \times 10^6 \times 0,95 = 1804 \times 10^6 \text{ Н.}$$

Сұйықтық шток қуысына жібергенде, поршеньнің диаметрі $d=0,05$ м:

$$T = \frac{\pi(D - d)^2}{4} \times P_H \times \eta_{гм.ц} = \frac{3.14(0.11 - 0.05)^2}{4} \times 20 \times 10^6 \times 0,95 = 1431 \times 10^6 \text{ Н.}$$

Поршень қуысына сұйықтықты беру кезінде, м / с, поршеньді жылжыту жылдамдығын анықтаймыз:

$$V_n = \frac{Q_H}{S_H} = \frac{4 \times 2,66 \times 10^{-3}}{3,14 \times 0,11^2} = 0,28 \text{ м/с.}$$

Шток қуысына сұйықтықты беру кезінде, м/с:

$$V_n = \frac{Q_H}{S_{ш}} = \frac{4 \times 2,66 \times 10^{-3}}{3,14 \times (0,11^2 - 0,05^2)} = 0,35 \text{ м/с.}$$

4 Экономикалық бөлім

Жұмыс сұйықтығын қыздыру үшін жаңа құрылғыны қолданудың экономикалық әсері мынадай негізгі факторлардан тұрады:

- 1) Машина өнімділігін арттыру;
- 2) Гидрожабдықтың және жұмыс сұйықтығының қызмет ету мерзімін арттыру;
- 3) Отын шығының төмендету және басқа да бірқатар факторлар.

Экономикалық әсер минус 40-тан плюс 80 Цельсий градусқа дейінгі диапазонда машинаны пайдаланудың географиялық ауданының климаттық жағдайларын ескере отырып анықтайтынын атап өткен жөн, ал жақсартылған сапалық сипаттамаларға арналған деректер өнімділігін, ұзақ мерзімділігін машиналарды пайдалану сынақтарының нәтижелері бойынша қабылдайды. Менің қарастыруым техникалық, экономикалық көрсеткіштермен экономикалық тиімділікті есептеу.

УПА 60/80 қондырғысының өнімділігін арттырудан экономикалық есептелуі:

$$\Delta_{\Pi} = [(C_1 + E_n \cdot K_1) - (C_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot \Pi_{2г}, \quad (6.1)$$

мұнда, C_1 - базалық машина өнімі бірлігінің өзіндік құны, теңге;

C_2 – жаңа машина өнімі бірлігінің өзіндік құны, теңге;

E_n - күрделі салымдар тиімділігінің нормативтік коэффициенті ($E_n = 0,15$);

K_1 - базалық машинаның өндірістік қорларына үлестік күрделі салымдар, теңге;

K_2 - жаңа машинаның өндірістік қорларына үлестік күрделі салымдар, теңге;

Π - жылдық пайдалану өнімділігі.

$$C_1 = C_{см} / \Pi_1;$$

$$C_1 = 32640 / 576 = 56,7 \text{ теңге};$$

$$C_2 = C_{см} / \Pi_2;$$

$$C_2 = 32640 / 696 = 46,9 \text{ теңге}.$$

мұндағы $C_{см}$ – машина ауысым бағасы, теңге;

$$C_{см} = 32640 \text{ теңге};$$

Π_1 және Π_2 – базалық және жаңа машинаның пайдалану өнімділігі.

$$K_1 = C_m / \Pi_{1г};$$

$$K_1 = 150,000,000 / 144,576 = 6222 \text{ теңге};$$

$$K_2 = (C_m + C_{пер}) / \Pi_{2г};$$

$$K_2 = (150,000,000 + 60000) / 174696 = 5172.$$

мұндағы C_m - машинаның бағасы, теңге,

$$C_m = 150,000,000 \text{ теңге},$$

$C_{пер}$ - жылу алмастырғыштың құны, теңге $C_{пер} = 60000$ теңге.

$$\Pi_1 = \Pi_1' \cdot \tau_{\text{см}} \cdot K_B;$$

$$\Pi_2 = \Pi_2' \cdot \tau_{\text{см}} \cdot K_B;$$

$$\Pi_{1\Gamma} = \Pi_1 \cdot z_{\text{см}};$$

$$\Pi_{2\Gamma} = \Pi_2 \cdot z_{\text{см}}.$$

$$\Pi_1 = 15 \cdot 8 \cdot 0,8 = 96;$$

$$\Pi_2 = 18 \cdot 8 \cdot 0,8 = 116;$$

$$\Pi_{1\Gamma} = 96 \cdot 251 = 24096;$$

$$\Pi_{2\Gamma} = 116 \cdot 251 = 29116.$$

мұндағы, Π_1 және Π_2 – базалық және жаңа машинаның пайдалану өнімділігі;

$$\Pi_1' = 15; \Pi_2' = 18;$$

$\tau_{\text{см}}$ – ауысу уақыты, сағ, $\tau_{\text{см}} = 8$ сағат;

K_B – уақытты ішкі пайдалану коэффициенті, $K_B = 0,8$;

$z_{\text{см}}$ – жыл ішіндегі ауысым саны, $z_{\text{см}} = 251$ смена.

$$\mathcal{E}_n = [(56,7 + 0,15 \cdot 103,7) - (46,9 + 0,15 \cdot 86,2)] \cdot 29116 = 361766,3 \text{ теңге.}$$

Экономикалық тиімділікті табу кезінде пайдалану өнімділігі тұрақты түрде қабылданады, яғни климаттық жағдайларға байланысты емес.

5 Еңбекті қорғау бөлімі

Ұйымда қауіпсіз жағдайларды және еңбекті қорғауды қамтамасыз ету жөніндегі міндеттер Қазақстан Республикасының Еңбек кодексіне сәйкес жұмыс берушіге жүктеледі.

Жұмыс беруші қамтамасыз етуге міндетті:

1) ғимараттарды, құрылыстарды, жабдықтарды пайдалану, технологиялық процестерді жүзеге асыру, сондай-ақ шикізат пен материалдар өндірісінде қолданылатын қызметкерлердің қауіпсіздігі;

2) қызметкерлердің жеке және ұжымдық қорғану құралдарын қолдану;

3) еңбекті қорғау талаптарына сәйкес келетін әрбір жұмыс орнындағы еңбек жағдайы;

4) зиянды немесе қауіпті еңбек жағдайлары бар жұмыстарда, сондай-ақ ерекше температуралық жағдайларда орындалатын немесе ластанумен байланысты жұмыстарда істейтін қызметкерлерге белгіленген нормаларға сәйкес жуылатын және залалсыздандыратын құралдарды өз қаражаты есебінен сатып алу және арнайы киім, арнайы аяқ киім және басқа да жеке қорғану құралдарын беру;

5) жұмыстарды орындаудың қауіпсіз әдістері мен тәсілдерін оқыту, еңбекті қорғау бойынша нұсқаулық, қызметкерлердің жұмыс орындарында тағылымдамадан өту және олардың еңбекті қорғау талаптарын білуін тексеру, белгіленген тәртіппен аталған оқудан, нұсқамадан, тағылымдамадан және еңбекті қорғау талаптарын білуін тексеруден өтпеген адамдарды жұмысқа жібермеу;

6) жұмыс орындарындағы еңбек жағдайларының жай-күйін, сондай-ақ қызметкерлердің жеке және ұжымдық қорғану құралдарын дұрыс қолдануын бақылауды ұйымдастыру;

7) ұйымда еңбекті қорғау жөніндегі жұмыстарды кейіннен сертификаттай отырып, еңбек жағдайлары бойынша жұмыс орындарын аттестаттауды жүргізу.

Қызметкер міндетті:

1) еңбекті қорғау талаптарын сақтау;

2) жеке және ұжымдық қорғану құралдарын дұрыс қолдану;

3) жұмыстарды орындаудың қауіпсіз әдістері мен тәсілдерін оқытудан, еңбекті қорғау бойынша нұсқамадан, жұмыс орнында тағылымдамадан және еңбекті қорғау талаптарын білуін тексеруден өту;

4) өзінің тікелей немесе жоғары тұрған басшысына адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін кез келген жағдай туралы, өндірісте болған әрбір жазатайым оқиға туралы немесе өз денсаулығы жағдайының нашарлауы туралы, оның ішінде жедел кәсіби ауру (улану) белгілерінің пайда болуы туралы дереу хабарлау).

Санитарлық сипаттама бойынша технологиялық процесс тобына байланысты персонал үшін санитарлық-тұрмыстық үй-жайларды және үлгілік нормаларға сәйкес жеке қорғану құралдарын (ЖҚҚ) бұрғылаушының көмекшісіне беруді қарастырамыз.

- 1) май мен су сіңдірмейтін қабаты бар брезент костюм немесе антистатикалық мақта – мата костюм-1;
- 2) іш киім мақта-мата – 2 жиынтық;
- 3) су өткізбейтін плащ- 1-3 жылға;
- 4) тұмсығы қатты былғары бәтеңке немесе етік - 1 жұп;
- 5) шуға қарсы құлаққаптар-тозғанша;
- 6) қорғаныс көзілдірігі-тозғанша.

Әрбір бригада тұрақты шақыруы бар рациямен жабдықталуы тиіс. Құрылыс алаңының аумағында газ қауіпті жағдай туындаған жағдайда дыбыс сигналын (сирена, рельс және т.б.) беруге арналған құрылғы орнатылуы тиіс. Барлық жұмыс істеушілер зиянды заттардың әсеріне байланысты уланудың немесе денсаулық жағдайында ауытқулардың алғашқы белгілерін уақтылы анықтау және алғашқы көмекті уақытында көрсету мақсатында үнемі өзара бақылауды жүзеге асыруы тиіс.

Бұрғылау жұмыстарын жобалау және жүргізу кезінде арнайы іс-шаралар, оның ішінде:

- 1) газ қауіпті жағдайлар туындаған жағдайда адамдарды қорғау бойынша;
- 2) бұрғылау ерітіндісінде күкіртсутекті бейтараптандыруды қамтамасыз ететін технологияны пайдалану бойынша;
- 3) бұрғылау ерітіндісінде күкіртті сутегінің құрамын және бейтараптануын бақылау.

Газ қауіпті жағдайында жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар жоспары әзірленеді:

- 1) газ қауіпті жағдайдың туындауы туралы хабарлау жүйесі;
- 2) жұмыс істеушілерді эвакуациялау жоспары және жинау орны;
- 3) диспетчерлік бригадалардың радио және телефон байланысы жүйесі;
- 4) жұмысшыларды эвакуациялау үшін вахталық арнайы машиналардың саны мен тұратын орындары.

Барлық жұмыс істеушілер зиянды заттардың әсеріне байланысты уланудың немесе денсаулық жағдайында ауытқулардың алғашқы белгілерін уақтылы анықтау және алғашқы көмекті уақытында көрсету мақсатында үнемі өзара бақылауды жүзеге асыруы тиіс.

Қоршаған табиғи ортаны ластаудың негізгі көздері:

- 1) бұрғылау және тампонаждық ерітінділер;
- 2) ағынды бұрғылау сулары және шлам;
- 3) қабаттық сулар;
- 4) ұңғымаларды сынау өнімдері;

5) іштен жану қозғалтқыштары мен қазандықтардың жұмысы кезінде отынның жану өнімдері.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ұңғыманы күрделі жөндеуге арналған УПА 60/80 қондырғысы 5000 метр тереңдікке дейін жер асты жөндеу қызметтерін атқарады. Ұңғымаларды күрделі жөндеу жөніндегі жұмыстардың түрлеріне металл заттардан ұңғыма түбін және бойын тазалауды, пайдалану құбырымен апаттарды жою, жеке қаттарды ажырату, цемент сақинасының герметикалық еместігін түзету, бұрғылауға байланысты жер асты жұмыстарының кешені жатады.

Жұмыс кезінде УПА 60/80 агрегаты жоғары жүкке сай қатаң зардаптарға шектеледі, гидрожетектің КПД-сы төмендеп кетеді, сорап қондырғысында, гидроагрегатта өтетін жұмыс сұйықтығын қыздырып жіберіледі, ол жұмыстың сенімділігін төмендетеді. Ең үлкен қауіп-майдың жоғары шығынына және жұмыс орнының ластануына әкелетін сыртқы ағулар болып табылады.

Станокты гидрожетектердің сенімді жұмысы жұмыс сұйықтығын тиісті сүзу кезінде ғана кепілдендірілуі мүмкін. Жұқа тазалау сүзгілерін қолдану қажеттілігі гидрожетектердің құнын арттырады және оларға техникалық қызмет көрсетуді қиындатады, алайда бұл кемшіліктер жабдық уағдаластығының едәуір өсуімен өтеледі. Гидрожүйелердің техникалық параметрлері ауа мен судың жұмыс сұйықтығына түсуі кезінде күрт нашарлайды.

Қорытындылай келе, егер жылжымалы тіректің май құбырына гидроқұлыпты отырғызатын болсақ, бізге агрегатты ауыстыру немесе бөлшекті толығымен тұтастыру қарастырылмайды, гидроқұлып гидроцилиндрдің шток және поршень арасындағы қуыстың тікелей аутригердің майқұбырында орнастырылады, жұмыстың сенімділігін жоғарылатады, машинаның дірілдеуімен, қызып кетпеуін, сенімді жұмыс атқаруын қарастырады, конструкциясы өте қарапайым, УПА 60/80 агрегатының толық жұмыс атқаруына оның жетілдіруіне өте тиімді ұсыныс болып келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Курсовое дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин: Каверзин С.В.: Учеб.пособие. – Красноярск: ПИК «Офсет», 1997. – 384с.
- 2 Никитин О.М., Холи К.М «Объемные гидравлические и пневматические приводы»: Учеб. пособие для техникумов. – М.: Машиностроение, 1981. – 216с.
- 3 Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1. Токарные, карусельные, токарно-револьверные, алмазно-расточные, сверлильные, строгательные, долбежные и фрезерные станки. – М.: Машиностроение, 1974. – 416с.
- 4 Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ, на металлорежущих станках. Часть 2. Зуборезные, горизонтальные-расточные, резбонакатные и отрезные станки. – М.: Машиностроение, 1974. – 200с.
- 5 Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. Т1 – М: Машиностроение, 1986, - 666с.
- 6 Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова Т2 – М: Машиностроение, 1986, - 496с.
- 7 Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов / А.А. Гусев, Б.Р. Ковальчук. И.М. Колесов и др. – М: Машиностроение, 1986. – 480с.
- 8 Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования на металлорежущих станках. Часть 3. Протяжные, шлифовальные и доводочные станки. - М., НИИ труда, 1978. - 360 с.
- 9 Безопасность и экологичность проекта: Метод указания по преддипломной практике и дипломному проектированию для студентов машиностроительных специальностей / Сост. В.Я.Кондрасенко, Л.Н. Горбунова, О.Н.Ледяева, А.А.Кондрасенко. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. 51с.
- 10 Емелина З.Г., Емелин Д.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Красноярск ИПЦ КГТУ, 2000. 183 с.
- 11 ГОСТ 12.0.004-90 Организация обучения безопасности труда.
- 12 Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. - М.: Издательство стандартов, 1992. -464 с.
- 13 Справочник технолога-машиностроителя /Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. Т.2. - М. Машиностроение, 1986, - 496 с.
- 14 Поливанов П.П., Поливанова Е.В. Таблицы для подсчета массы деталей и материалов: Справочник. - М: Машиностроение, 1994, - 304 с.
- 15 С. А. Чернавский. Проектирование механических передач. М., 1984.

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: Джуламанова Гульнур Сериковна

Название: Гульнур Джуламанова диплом.doc

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:5,3

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:19

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:

Дипломная работа разработана на материале
публикации. Автор самостоятельно исследовал
архивные данные. Работа выполнена в соответствии
с требованиями к дипломной работе.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа допущена к защите

.....

.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

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: Джуламанова Гульнур Сериковна

Название: Гульнур Джуламанова диплом.doc

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1: 5,3

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 19

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:

Жабада жарастырылган дипломды жуууус
меалат болуп келетиндеги Дипломат
тың адам едени болуп табылат.
Солдуган жоканы жалаура чакыз деп
септеген.

08.05.2019 ж.

Дата

С.В. Сурганов Т.А.

Подпись Научного руководителя