

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

«13» 05 2019ж



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Бұрғылау ерітінділерін тазартуға арналған ВС-1 вибросито
құрылымын модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Косембаев Алихан Арманович

Ғылыми жетекші:

лектор: Куандыков Тилепбай 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
«09» 10 2018 ж.



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Косембаев Алихан Арманович

Тақырыбы: Бұрғылау ерітінділерін тазартуға арналған ВС-1 вибросито құрылымын модернизациялау

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. №1113-б бұйрығымен бекітілген Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: ВС-1 вибросито жабдығы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылау ерітінділерін тазарту жабдықтарына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; техникалық ұсынысқа талдау жүргізу..

в) Экономикалық бөлімі: жобаланатын жабдықтың экономикалық, пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1.БҚ жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3.Бөлшек сызбасы; 4. Техникалық ұсыныс сызбасы; 5. Бөлшек сызбасы; 6. Модернизация сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада ВС-1 виброситін жаңғырту ұсынылды. Жаңғырту мақсаты: 1) металл сыйымдылығын төмендету; 2) виброелектің іске қосылуын жеделдету және оның қысқы кезеңде жұмысын жақсарту.

Бірінші тарауда ВС-1 Виброелектің техникалық сипаттамалары мен қолданылуы, сұлбалар мен конструкциялар сипатталған.

Екінші тарауда дипломдық жұмыстың есептік бөлімі жүргізіледі.

Үшінші тарау жабдықты жаңғыртуға және оны негіздеуге арналған.

Төртінші тарауда еңбекті қорғау және қандай да бір өндірістік жарақаттардың алдын алу туралы айтылады.

Бесінші тарауда толық экономикалық есеп жүргізіледі.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте предложена модернизация вибросита ВС-1. Цель модернизации: 1) снижение металлоемкости; 2) ускорение запуска вибросита и улучшение его работы в зимний период .

В первой главе описаны технические характеристики и назначения Вибросита ВС-1, основные существующие схемы и конструкций.

Во второй главе проводится расчетная часть дипломной работы.

Третья глава посвящена модернизации оборудования и ее обоснованию.

В четвертой главе рассказывается об охране труда и предотвращение каких либо производственных травм.

В пятой главе проводится полный экономический расчет.

ANNOTATION

In this diploma project, the modernization of the vibrating screen VS-1 is proposed. The purpose of modernization: 1) reduction of metal consumption; 2) acceleration of the start of the vibrating screen and improve its performance in winter.

The first Chapter describes the technical characteristics and purpose of the vibrating Sieve VS-1, the main existing schemes and structures.

The second Chapter is the estimated part of the thesis.

The third Chapter is devoted to the modernization of equipment and its justification.

The fourth Chapter describes the protection of labor and the prevention of any industrial injuries.

The fifth Chapter is a complete economic calculation.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Бұрғылау сұйықтығын тазалауға арналған жабдық	6
1.2	Циркуляциялық жүйені таңдау негіздемесі	8
1.3	ВС-1 виброелекті жаңғырту бойынша техникалық ұсынысты негіздеу	10
2	Есептеу бөлімі	12
2.1	Виброелек білігін шаршау беріктігіне есептеу	13
2.2	Вибробілік мойынтіректерінің динамикалық жүк көтергіштігін тексеру	17
2.3	Жылу алмастырғышты таңдау	18
2.4	Модернизацияланған ВС-1 виброелек сенімділігінің болжамды көрсеткіштерін есептеу	19
2.5	Модернизацияланатын жабдықтың технологиялығын есептеу	22
2.6	Вибробіліктің қаттылығын есептеу	23
3	Арнайы бөлім	25
3.1	Жылу алмастырғышты монтаждау және пайдалану ерекшеліктері	25
3.2	Виброелек жұмысы бойынша технологиялық нұсқаулар	25
3.3	Қыста жылу тасымалдаушымен жұмыс істеу бойынша технологиялық нұсқаулар	27
3.4	Виброелектің бастапқы дайындығын қамтамасыз ету	28
4	Техникалық қауіпсіздік және еңбекқорғау бөлімі	29
4.1	Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша базалық конструкцияның (аналогтардың) кемшіліктері	29
4.2	МЕМСТ 12.2.003 талаптарына сәйкес жобаланатын жабдықта еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жобалық шешімдер	30
5	Экономикалық бөлім	31
	Қорытынды	35
	Пайдаланылған әдебиеттер	36
	Қосымша А	
	Қосымша Б	

КІРІСПЕ

Күрделі тау-кен геологиялық жағдайлар мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылаудың тиімділігі бұрғылау ерітінділерінің рецептурасы мен сапасын таңдауға байланысты. Қазіргі уақытта нақты геологиялық қималарды қолдану үшін ұсынылатын әр түрлі бұрғылау ерітінділерінің тұтас гаммасы жасалған. Алайда, ерітінділер мен циркуляциялық жүйелерді түпкілікті таңдау кезінде Бұрғылау ерітінділерінде химиялық активті реагенттерді пайдалануға, пайдаланылған бұрғылау ерітіндісін ауыстыру технологиясының бұзылуына және қалдықтарын көрсету ережелерін сақтауға байланысты объектілер факторларының жер қойнауы мен қорғаған орта зиянды әсерін ескеру қажет.

Ерітінділердің қоршаған ортаға теріс әсерімен күрес, экологиялық таза ерітінділер жасауды талап етеді, бұл қазіргі уақытта практикалық мүмкін емес. Бұл фактордың әсерін бұрғылау ерітінділерін мұздату, оларды регенерациялау және бұрғылау шламын мәселелерін шешу жолымен айтарлықтай төмендеуі мүмкін. Бұрғылау ерітінділерінің регенерациясы экономикалық әсерді де болады, себебі ерітінділерді дайындау құны өте жоғары. Соңғы жылдары бұрғылаудың жалпы құнында негізгі мұнай өндіруші елде бұрғылау тәртіптерін тазартуға арналған жабдықтарға арналған шығындардың анағұрлым ұлғаюда, бұл ұғымдардың орташасы тереңдігіне байланысты.

Бұрғылау ерітіндісін тазалау жұмыстарын орындаудың маңыздылығын растайтын құжаттардың бірі болып табылады. Бұрғылау ерітіндісі жыныстың бұзылуы процесінде шламмен қанығады, бұл оның құрылымдық-механикалық қасиеттерінің нашарлауына әкеледі. Бұл буудың механикалық жылдамдығына төмендеуіне, жынысты бұзатын құралдардың төзімділігіне, гидравликалық жабдықтардың тозуына әкеп соғады және ұңғымада авариялар мен асқынулардың туындау қаупін туғызады. Бұрғылау тәртіпіндегі қатты фаза құрамының 1%-ға азабы жынысын бұзатын құрал - саймандардың жұмыс көрсеткілерін 7-10% - ға көбейтеді. Бұрғылау барысында Бұрғылау құралы қызады, сапалы бұрғылау ерітіндісі оны тез салқындатады, бұл да бұрғылау жылдамдығына әсер етеді. Бұрғылаудың механикалық жылдамдығына қатты фракцияның құрамы мен құрылымының туындысы болып табылатын ерітінділердің тұнтқырлығы елеулі әсер етеді. Ерітіндінің тұтқырлығын курс айдау үшін сораптың үлкен қуатын талап етеді, бұл қосымша шығындарға әкеледі. Осылайша, бұрғылау ерітіндісін қатты фазадан толық бөлумен тазалау бұрғылау жұмыстарының қалыпты өндірісін қамтамасыз етудің міндетті шарты болып табылады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрғылау сұйықтығын тазалауға арналған жабдық

Таңдалған тақырыпқа байланысты жабдықтың осы түрін толығырақ қарастырамыз.

Вибрациялы елек мұнай мен газ ұңғымаларын бұрғылау кезінде бұрғылау сұйықтығын лайдан тазалауға арналған.

Бұрғылау кәсіпорындарына бұрғылау қондырғыларының зауыттары вибрациялық елеуіштердің мынадай түрлерін ұсынады: ВС-1; СВ-1Л; ВС-11; СВ-12-01 және СКМ-1 кассеталық-модульдік елеуіш(12,13-16-суреттерде).

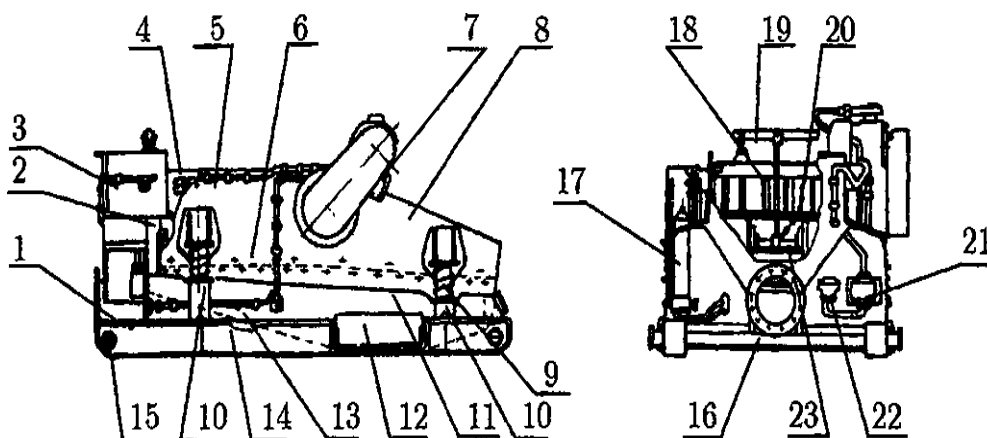
Виброелектердің техникалық сипаттамалары бойынша салыстырмалы деректер 1.1 кестеде келтірілген.

1.1.1 Кесте – Виброелектердің салыстырмалы сипаттамалары

Негізгі параметрлері	Виброелек типтері				
	ВС-1	СВ1Л	ВС-11	СВ12-1***	СКМ-1
Өткізу қабілеті, макс. л/с	38	45	30*, 60**	30	70
Жойылатын бөлшектердің ең ұсақ өлшемі, мм	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Кассетаның жұмысшы беті, м кв.	2,67	2,8	2,4	1,65	2x1,3
Вибратордың тербеліс жиілігі мин	1130	1320	1184	1240	1202
Тербеліс амплитудасы, мм	3,7±0,7	1...2	3,5	2,5..3	≤ 5
Белгіленген қуат, кВт	3	3	2,2	3	1,52
Істен шығуға дейінгі уақыт, сағ	1500	1800			
Күрделі жөндеуге дейінгі ресурс, сағ	5000	10000			
Габариттері, м					
ұзындығы	3000	3000	3110	2250	3000
ені	1850	1760	1650	1750	1500
биіктігі	1640	1085	1130	800	1100
Масса, кг	2160	2000	1500	800	960

Ескертпе – ВС-1 үшін өткізу қабілеті су қолданылған жағдайда көрсетілген. Барлық басқа жағдайларда – тығыздығы 1, 2г/см куб. сазды ерітінді үшін.

ТУ 39-01-08-416-78 (5276.00.00.00) Краснодар "Нефтемашремонт" зауытымен сериялық шығарылатын виброелектің ВС-1 (1.12 сурет) тордың ені 1300 мм және ені 1000 мм болған кезде 2, 67м². Кассеталы сито екі қатармен орнатылады. Тор материалы – ХІ8Н1 ОТ болаттан жасалған тот баспайтын торлы сым. Виброелек ұяшықтарының өлшемі, мм: 0,9 х 0,9; 0,55 х 0,55; 0,40х0,40; 0,25 х 0,25; 0,16 х 0,16. Кассеталардың горизонтқа көлбеу бұрышы, радианға (град): бірінші -0, екінші - 0,087 (-5°).



- 1 - станина; 2 – тор негізі; 3 – сұйық қабылдағыш; 4 -кергіш; 5 -бүйір; 6 - кассета;
7 – жетек рамасы; 8 - вибрациялы рама; 9 - пружина; 10 - тумба; 11 – беті;
12 – жапқыш; 13 - поддон; 14 - полоз; 15 - арқалық; 16 – кіріс келте құбыры;
17 – майлау станциясы; 18 -бөлгіш; 19 - рычаг; 20 - шынжыр; 21 - клеммалық қорап;
22– кнопкалы пост; 23 – шибер.

1.1.1 Сурет – Виброелек ВС-1

ВС-1 виброситасы ЦС тазарту блогының сыйымдылығына немесе негізі ұңғыма сағасынан ерітінді өткізгіштің ойығынан кемінде 1,3 м (РД 39-2-443-80) төмен орналасатындай етіп жеке блокта орнатылады. Белгілердің көрсетілген әртүрлілігі ерітіндінің шығынын (вибросит кассеталарының өткізу қабілетін) 0,055 м³/с (55 л/с) виброелек арқылы қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Виброелектің өткізу қабілетін арттыру қажет болған жағдайда белгілердің бұл айырмашылығын эмпирикалық формула бойынша айқындай отырып ұлғайту керек:

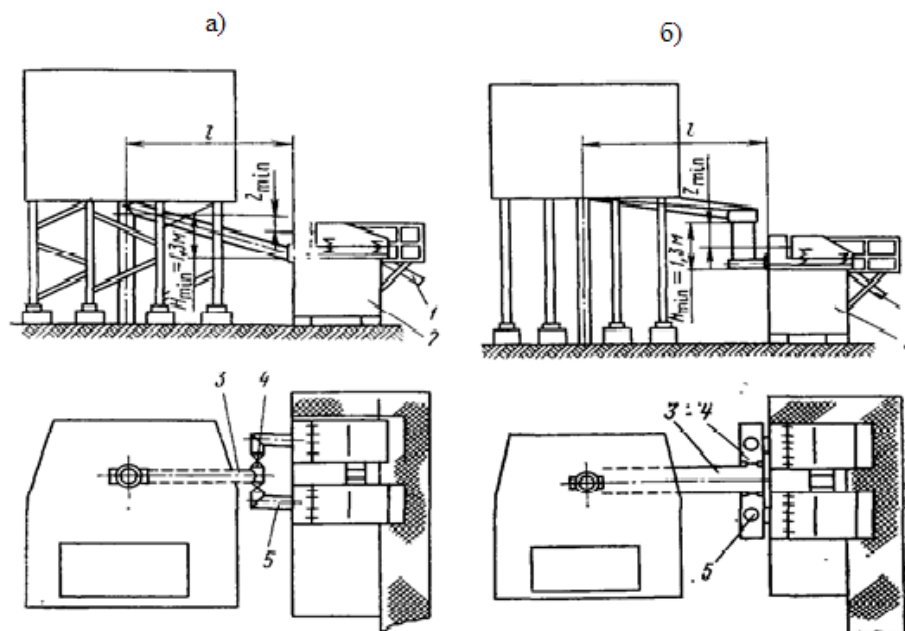
$$Q_i = 48,2/W, \quad (1.1)$$

Бұл жерде Q_i –табылатын шағын, л/с;

W – сағадан виброелекке дейінгі ара-қашықтық, м

Тазарту блогында вибросит жанында жұмыс басталар алдында торлардың бетінен шламды жуу және торларды суландыру үшін су жеткізу қажет. Ауыр ерітіндімен жұмыс істегенде сығылған ауаны жеткізу қажет. Егер айналым 15 минуттан артық тоқтатылса, вибросит торларын бұрғылау ерітіндісінен және

шлам қалдықтарынан тазарту қажет; ауырлатылған ерітінділер үшін тазарту сығылған ауа ағысымен, ауыр емес ерітінділер үшін - су ағысымен жүргізіледі. Виброситтің тиімді жұмыс істеуі үшін айдалатын ерітіндінің барлық көлемінің өтуін қамтамасыз ететін торды дұрыс таңдау қажет.



1-транспортациялық науа, 2- циркуляциялық жүйенің ыдысы, 3-сәйкесінше манифольд және құлаушы желоб, 4- сәйкесінше шибер және сұйықты әкелетін желоб, 5- тарату бөлігі

1.1.2 Сурет – ВС-1: а) манифольд арқылы қосылған, б) желоб арқылы қосылған

Виброелекті науаның көмегімен жалғаған жағдайда беруші науаны және екі жеткізуші науаны пайдаланады, әрбір виброелекте өзінің жеткізуші науасы болады, ол шиберлік жапқышпен жабдықталған қиманың ауданы 0,05 м² кем емес және жалғаушы люкпен аяқталады. Виброелектен кейін тазартылған ерітінді беттік циркуляциялық жүйенің ыдысына түседі, ал шлам виброелектен шығарылады да, транспортациялық науа бойымен үйіндіге түседі

Виброелеуіштің торлардың бетін ерітінді қалдықтарынан, шламнан, тұздан, мұнайдан және т.б. суландыру және тазарту үшін су және ауа желілері жүргізілуі тиіс. Виброелекті айына бір рет майлау керек, және де 30 сағ жұмыс үшін майлау шығыны шамамен 100 см³ болуы керек.

1.2 Циркуляциялық жүйені таңдау негіздемесі

Асар – іздеу ұңғымалары құрылысына арналған жұмыс жобасында ұңғымалардың мынадай конструкциясы таңдалды: шахта бағыттауышы - шегендеу құбыр диаметрі - 426 мм қалыңдығы 12 мм, 10 метрге қазылады. Одан

кейін шегендеу бағаналары: бағыттауыш – диаметрі 323,9 мм тереңдігі 30 м дейін, кондуктор-диаметрі 244,5 м тереңдігінің интервалы 520 м дейін, аралық баған - диаметрі 177,8 мм, тереңдігінің интервалы 2370 м дейін, және 1825 – 2700 м аралығында, ал диаметрі 127.0 мм пайдалану бағанасы орналасқан. Бағыттауышты борпылдақ тұрақсыз шөгінділерді жабу мақсатында түсіреді. Кондуктор пермокарбонның әлсіз тұрақты жыныстарын және кембриялық шөгінділердің жоғарғы бөлігін жабу үшін түсіреді, сондай-ақ қысымға қарсы жабдықты орнату үшін. Аралық колонна кавероборазалау жуу сұйықтығының сіңіру аймағын жауып, қысымға қарсы жабдықты орнату үшін қолданылады. Құйрықша пайдалану колоннасы өнімді шөгінділерді оқшаулауға және сапалы сынауға арналған. Берілген конструкциясы бар ұңғыма құрылысы үшін жұмыс жобасында БУ2500/160ДГУ-М (1бет) бұрғылау қондырғысы таңдалған, бұл ұңғыларды бұрғылаудың табиғи, геологиялық және технологиялық жағдайларына сәйкес келеді. Қондырғы 1600 кН ілгегінде рұқсат етілетін жүктемемен 2500 м дейін тереңдік ұңғымаларды бұрғылауға арналған, негізгі атқарушы механизмдердің дизельді – гидравликалық жетегі және әмбебап монтаждық қабілеті бар. Бұрғылау ерітінділерінің түрлері мен параметрлері, олардың геологиялық қимасының ерекшеліктеріне және ашылатын тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттеріне сәйкес келеді.

1.2.1 Кесте – Бұрғылау ерітінділерінің түрлері мен параметрлері

Сұйықтың аты	Интервалы, м		Тығыздығы г/см ³	Шартты тұтқырлығы, с	Сулылығы, См куб/30мин	СНС, Па, кейін		Ббеті, мм	Қатты фазаның құрамы, %	рН
	Бастамасы (жоғары)	Соңы (аяғы)				1 мин	10 мин			
Бағыттауыш										
Глиналы жоғары тұтқырлы	0	30	1,12	80	10	30	60	2,0	-	9,0
Кондуктор										
Глиналы	30	20	1,12	60	8	30	60	1,5	-	8,0
Аралық колоннасы										
КНЭС	520	1620	1,16	40	2,5	20	40	0,5	-	8,0
КНЭС	1620	2365	1,18	40	2,5	20	40	0,5	-	8,0
Пайдалану колоннасы										
КНЭС	2365	2700	0,96	30	1,5	10	30	0,5		8,0

Бұрғылау ерітіндісімен толтырылатын айналмалы жүйе сыйымдылығының шамамен алғандағы жиынтық көлемін анықтаймыз, Асар-ұңғымалары үшін оның құрылымы бойынша ұңғыма оқпанының ең үлкен көлемін ескере отырып. Берілген көрсеткіштер бойынша: $D1=0,374\text{м}$, $D2=0,269\text{м}$, $D3=0,2\text{м}$, $D4=0,146\text{м}$ - шегендеу бағаналарын түсіру аралықтарындағы ұңғыманың диаметрі, м. Бұрғылау ерітіндісінің ең үлкен көлемі ұңғыманың аралық және пайдалану колоннасын бұрғылау кезінде қажет болады, сондықтан есептеу кезінде $D21=0,224\text{ мм}$ $D31= 0,159\text{ мм}$ - кондуктор мен аралық колоннаның ішкі диаметрлерін ескеру қажет.

$L1=30\text{м}$, $L2=520\text{м}$, $L3=2365\text{м}$ және $L4=2700\text{м}$ - ұңғыманың конструкциясында көзделген және бұрғылау ерітіндісімен толтырылған шегендеу бағаналары астындағы бұрғылау аралығының ұзақтығы.

Аралық бағанаға бұрғылау ерітіндісімен толтырылған ұңғыма оқпанының көлемін келесідей табамыз:

$$V_{\Pi} = 0,785 \cdot [D2_1^2 \cdot L2 + D3^2 \cdot (L3 - L2)], \quad (1.2.1)$$

$$V_{\Pi} = 0,785 [0,224^2 \cdot 520 + 0,2^2 \cdot (2365 - 520)] = 78,42\text{м}^3.$$

Пайдалану колоннасына :

$$V_{\Delta} = 0,785 \cdot [D3_1^2 \cdot L3 + D3^2 \cdot (L4 - L3)], \quad (1.2.2)$$

$$V_{\Delta} = 0,785 \cdot [0,159^2 \cdot 2365 + 0,2^2 \cdot (2700 - 2365)] = 57,45\text{м}^3.$$

БУ2500/160ДГУ-М қондырғысының жинағына кіретін ЦС-2500 жиынтық көлемі 120 куб. м тең бұрғылау ерітіндісінің 1,5 есе қорын қамтамасыз етеді, бұл аяқ-асты болатын шығындар мен ағып кетулерді ескере отырып қойылады.

1.3 ВС-1 виброелекті жаңғырту бойынша техникалық ұсынысты негіздеу

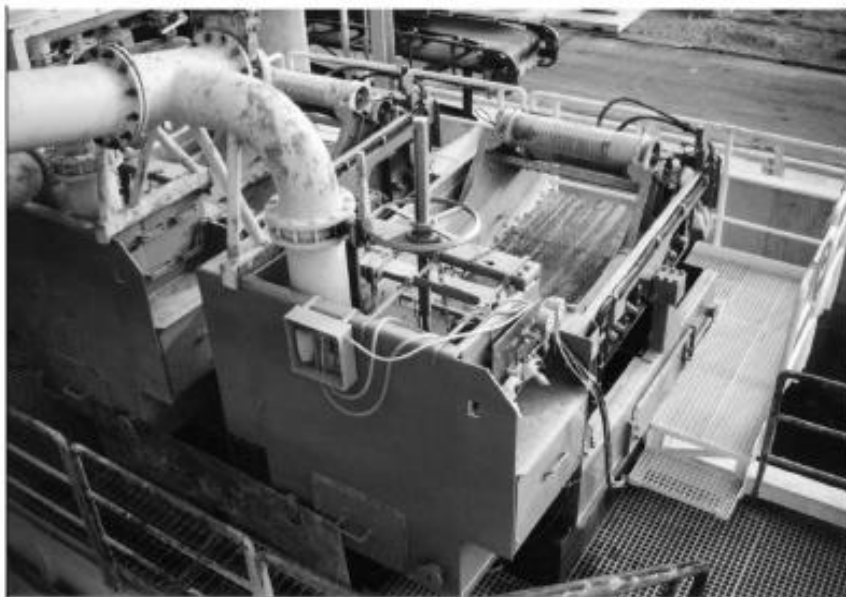
Жоғарыда көрсетілгендей, МБУ2500/160Д құрамына кіретін ВС-1 виброелектің басқа виброелек конструкцияларынан едәуір асып түсетін көлемі мен салмағы бар, бұл олардың дайындау, пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеудегі технологиялығын күрт төмендетеді. Менің жұмысымда массасын азайту негізінде беріктікке есептеу сияқты әрекет орындалатын болады (Сызба, 4 парақ). Білікті талдау кезінде оның орталық бөлігіне жүк аз түсетін бөлігі болып табылады деген қорытындыға келуге болады. Біліктің орталық бөлігінің диаметрі 140-тан 90-ға дейін азайтуды ұсынамын, бұл біліктің металл сыйымдылығын және дірілдеуін айтарлықтай

азайтады.

Қысқы кезеңде МБУ2500/160Д қондырғыларындағы ВС-1 виброелек пайдалану тәжірибесі келесідей көрсетеді, олардың негізгі кемшіліктерінің бірі бұрғылау ерітіндісінің айналымы тоқтағаннан кейін виброелекті тым ұзақ іске қосу болып табылатынын көрсетеді. Мұндай ұзақ іске қосудың себебі виброелекте бұрғылау сұйықтығының қатуы болып табылады және виброелекті қалыпты іске қосу үшін мұз қатқан кассетаны және жалпы виброелекті қыздыруға уақыттың едәуір бөлігі жұмсалады. Бұл жағдай қазіргі уақытта пайдалануда тұрған МБУ2500/160Д қондырғыларын тазалау блогын жылытудың жеткіліксіз тиімді жүйесімен байланысты. Қысқы кезеңде виброелекті іске қосу уақытын азайту үшін бұрғылау жұмысы тоқтаған кезде бұрғылау ерітіндісінің қатуын болдырмайтын және тиісінше виброелек пен қатып қалған бұрғылау ерітіндісінің қызуын болдырмайтын жылу алмастырғышты (Сызба , Парақ 3) орнатуды ұсынамын. Бұл ұсыныстың ерекшелігі, егер бұрғылау ерітіндісі виброситтің қабылдау ыдысы бойынша айналуы тоқтатса, ал жылу алмастырғыш жұмыс істейтін болса, онда виброелек түбінде қатайған бұрғылау ерітіндісі пайда болады, бұл қабылдау ыдысы бойынша бұрғылау ерітіндісінің жылу өткізгіштігін және ағымдылығын төмендетеді. Ал виброелек жұмысы басталардан 10 минут бұрын біз жылу алмастырғышты іске қосып, мұзды ерітеміз. Сөйтіп, виброелекті жұмысқа дайындаймыз. Жылу алмастырғышты орнатқанда жылу алмастырғышты тоқтату кезінде суды сапалы төгу үшін міндетті түрде виброелекті (шамамен 5%) бұрышпен орнату қажет. Егер мұны ескермей орнатсақ, жылу алмастырғышындағы су қатып қалуы мүмкін, бұл барлық жылыту жүйесін жарамсыз етеді.

2 Есептеу бөлімі

Модернизацияланатын объект: виброелек ВС-1(сурет 2.1)



2.1 Сурет – Виброелек ВС-1

Есептеу кезінде жаңа бұйымда ВС-1 виброелектің технологиялық процесінің барлық жұмыс параметрлері және оның габариттік өлшемдері шамамен сақталады.

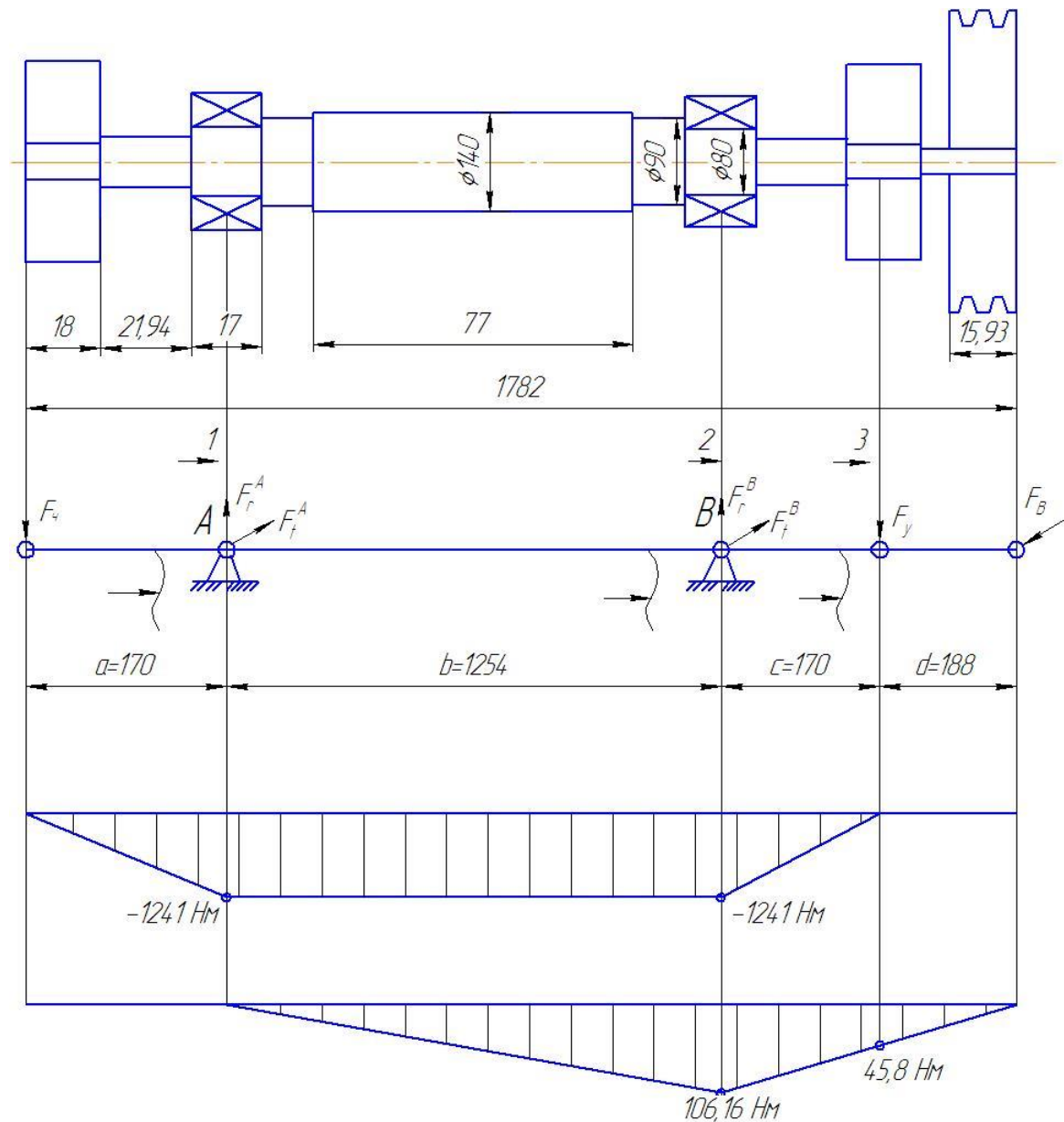
2.1 Сурет – ВС-1 виброелектің технологиялық характеристикасы

Көрсеткіштер	Мәні
Сумен бұрғылау кезінде 0,16x0,16 мм ұяшықтары бар тормен жабдықтаған кезде максималды өткізу қабілеті, м ³ / с	0,038
Тордың ені ... мм болғанда, жұмыс беті, мм	
1000 мм болғанда	1,8
1300 мм болғанда	2,67
Жойылатын бөлшектердің ең аз мөлшері, мм	0,16
Жетекті электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	3000
3,5 мм амплитудада, тербеліс жиілігі мин ⁻¹	1130
Габариттері, м	3,0x1,85x1,64

Жабдықтың массасында кейбір өзгерістер болады: кейбір массасы төмендегенімен 2162 кг жылу тасымалдағышты орнату арқылы бұл масса өтелуі мүмкін.

2.1 Виброелек білігін шаршау беріктігіне есептеу

Есептеу сұлбасы (сурет 2.1):



2.1.1 Сурет –BC-1 виброелек есептеу схемасы

1) 45° жұдырықшалар арасында біліктің ортадан тепкіш күшін табамыз:

$$F_{\text{ц}} = m \times w^2 \times e = 8,7 \times (118,32)^2 \times 0,06 = 7,3, \quad (2.1.1)$$

мұнда $F_{\text{ц}}$ — ортаға тепкіш күш;
 $m=8,7 \text{ кг}$ - масса (виброелек);

ω – бұрыштық жылдамдық:

$$\omega = \frac{\pi \times N}{30} = \frac{\pi \times 1130}{30} = 118,32. \quad (2.1.2)$$

Бұл жерде с^{-1} – біліктің айналу жиілігі;

$N=1130$ айн/мин – вибросито білігінің минутына айналым саны;

$e=0,06$ м – вибромассаның эксцентриситеті.

2) F_B – белдікті беріліс білігіне қысым күші:

$$F_B = F_t + 2F_0 \quad (2.1.3)$$

мұнда $F_t = \frac{2T_2}{d_2}$ – шеңберлік күш.

$$T_{дв} = \frac{P_{дв}}{\omega_{дв}} = \frac{3000}{157} = 19,14 \text{ Н}\cdot\text{м}, \quad (2.1.4)$$

$$T_2 = T_{дв} \times I_{рем} \times \xi_{мм} = 19,14 \times 1,33 \times 0,96 = 24,4 \text{ Н}\cdot\text{м}, \quad (2.1.5)$$

мұнда $I_{рем}=1,33$ –белдіктің берілісі;

$\xi_{мм}=0,96$ мм;

$P_{дв}=3$ кВт.

$$\omega_{дв} = \frac{\pi \times N_{дв}}{30} = \frac{\pi \times 1500}{30} = 157 \text{ с}^{-1}, \quad (2.1.6)$$

мұнда d_2 – жетекті шкив диаметрі.

$$F_t = \frac{2T_2}{d_2} = \frac{2 \times 24,4}{0,28} = 174,3 \text{ Н}, \quad (2.1.7)$$

F_0 – белдіктің тартылу күші:

$$F_0 = \frac{0,85 \times P_{дв} \times C_p \times C_i}{Z \times v \times C_\varphi \times C_i}, \quad (2.1.8)$$

мұнда $P_{дв}=3$ кВт;

$C_{cp}=1,5$ (соққы жүктемесі немесе елеулі тербеліс);

C_1 – жүктеме режимінің коэффициенті ($C_1=0,8$)

C_i – беріліс қатынасының коэффициенті ($C_i=1,09$);

C_ϕ – қаптау бұрыш коэффициенті ($C_\phi=0,92$);
 Z - белдік саны ($Z=2$);
 v -шеңбер жылдамдығы:

$$v = \frac{\pi d_2 \times n_2}{60} = \frac{\pi \times 0,280 \times 1130}{60} = 16,55 \text{ м/с}, \quad (2.1.9)$$

$$F_0 = \frac{0,85 \times 3 \times 10^3 \times 1,5 \times 0,8}{2 \times 16,55 \times 1,09 \times 0,92} = 92,18 \text{ Н},$$

$$F_B = 174,3 + 2 \times 92,18 = 358,67 \text{ Н}.$$

3) Реакцияны табамыз:

$$\sum M_A^r = 0,$$

$$F_{\text{ц}} \times a + F_r^B \times b - F_{\text{ц}}(b + c) = 0, \quad (2.1.10)$$

$$F_r^{\hat{a}} = \frac{7,3 \times (1154 + 170) - 7,3 \times 170}{1254} = 7,3 \text{ кН},$$

$$\sum M_B^r = 0,$$

$$F_{\text{ц}}(a + b) + F_r^A \times b - F_{\text{ц}} \times c = 0, \quad (2.1.11)$$

$$F_r^{\hat{A}} = \frac{7,3 \times (170 + 1254) - 7,3 \times 170}{1254} = 7,3 \text{ кН},$$

$$\sum M_A^t = 0,$$

$$F_t^B \times b - F_B(b + c + d) = 0, \quad (2.1.12)$$

$$F_r^{\hat{a}} = \frac{0,358(1154 + 170 + 128)}{1254} = 0,45 \text{ кН},$$

$$\sum M_B^t = 0,$$

$$-F_t^A \times b - F_B(c + d) = 0, \quad (2.1.13)$$

$$F_t^{\hat{a}} = \frac{-0,358(170 + 128)}{1254} = -0,092 \text{ кН}$$

Майысу моментінің эпюрларын сызамыз:

а) Вертикальді осі бойынша Y

$$\begin{aligned}
M_1^r : -F_y \cdot a \Big|_{a=0}^{a=170} &\rightarrow 0 \rightarrow 1241H \cdot m \\
M_{11}^r : -F_y(a+b) + F_r^A \cdot b \Big|_{b=0}^{b=1154} &\rightarrow -1241Hm \rightarrow -1241Hm \\
M_{111}^r : -F_y \cdot c \Big|_{c=0}^{c=170} &\rightarrow 0 \rightarrow 1241Hm
\end{aligned} \tag{2.1.14}$$

Қауіпті қима— 1-1, 2-2, 3-3, өйткені осыларда майысу моменті болады.

Үшеуінен ең қауіпті қиманы анықтаймыз және оны беріктікке тексереміз.

2.1.1 кестедегі есептік мәліметтерді анықтаймыз да, қауіпті қиманы анықтаймыз:

2.1.1 Кесте— Қауіпті қима есебі

№ Қима	d, мм	$M_a = \sqrt{M_r^2 + M_t^2},$ Н·м	W, м ³ ·10 ⁻⁴	δ	$\sigma = \frac{M_{ш}}{W} K_\delta$
1-1	80	1241	60,289	3,08	63,44
2-2	80	1345	60,28	3,08	63,67
3-3	70	45,8	33,64	3,75	35,375

Білік үшін болатты таңдаймыз 40Х. Бұл легирленген болат, ішінде хром 0,4% қоспасы бар, Беріктік көрсеткіштері : созылуға уақытша кедергісі –қысылу $\sigma_B = 900$ МПа; кернеудің симметриялық циклі кезіндегі төзімділік шегі $\sigma_{-1} = 410$ МПа; Созылу шегі $\sigma_T = 750$ МПа

Ең жүктелген 2-2 қимадағы учаске болып табылады: $\sigma = 63,67$ МПа.

Беріктікке есептейміз:

$$S = \frac{(\sigma_{-1})_D}{\sigma_a} \geq [S], \tag{2.1.15}$$

мұнда S – шаршау беріктігінің коэффициент қоры, $[S] = 1,5 \dots 2$;

$(\sigma_{-1})_D$ – қарастырылып отырған қимадағы біліктің төзімділік шегі;

$(K_\sigma)_D$ – осы қима үшін кернеу концентрациясының коэффициенті:

$$(K_{\sigma})_D = \left(\frac{K_{\sigma}}{K_d} + K_F - 1 \right) / K_v, \quad (2.1.16)$$

Мұнда K_{σ} - кернеу шоғырлануының тиімді коэффициенті;

$$K_{\sigma} = 3,082;$$

K_d - абсолютті өлшемдердің әсер ету коэффициенті;

$$K_d = 0,67;$$

K_F - кедір-бұдырлықтың әсер ету коэффициенті;;

$$K_F = 1,15;$$

K_v - беттік беріктігінің әсер ету коэффициенті;;

$$K_v = 2,5;$$

$$(K_{\sigma})_D = \frac{\left(\frac{3,082}{0,67} + 1,15 - 1 \right)}{2,5} = 1,9.$$

$$(\sigma_{-1})_D = \frac{410}{1,9} = 215,78 \text{ МПа}$$

σ_a - циклдың кернеу амплитудасы

$$\sigma_a = \frac{M}{W} = \frac{1345,53}{60,2810} = 22,32 \text{ МПа}, \quad (2.1.17)$$

$$S = \frac{215,78}{22,32} = 10,44.$$

Қауіпті қиманың беріктік қоры 2-2:

$$S = 9,7 > [1,5 \dots 2]$$

2.2 Вибробілік мойынтіректерінің динамикалық жүк көтергіштігін тексеру

Виброелек конструкциясы бойынша №3617 мойынтіректің шекті динамикалық жүк көтергіштігі $[C_r] = 249 \text{ кН}$

F_a - тірек реакциясы А:

$$F_a = \sqrt{(F_r^A)^2 + (F_t^A)^2} = \sqrt{7,3^2 + 0,092^2} = 7,3 \text{ кН}, \quad (2.2.1)$$

F_B -тірек реакциясы В:

$$F_B = \sqrt{(F_r^B)^2 + (F_t^B)^2} = \sqrt{7,3^2 + 0,45^2} = 7,313 \text{ kH}, \quad (2.2.2)$$

В тірегіне жүк көбірек түседі. $P_E = F_B \times K_\sigma \times K_T \times K_E$
Жүк көтергіштікке сынаймыз. Баламалы динамикалық жүктемені анықтаймыз:

$$P_E = F_B \times K_\sigma \times K_T \times K_E, \quad (2.2.3)$$

мұнда K_σ - Қауіпсіздік коэффициенті ($K_\sigma = 1,7$); ;
 K_t - қызу 100°C – тан артық емес;
 K_E - жұмыс істеу коэффициенті –тоқтаусыз ($K_E = 1$).

$$P_E = 7,313 \times 1,7 = 12,43 \text{ kH}.$$

Керекті жүк көтергіштікті анықтаймыз:

$$C_{TP} = P_E^3 \sqrt{\frac{L \times n \times 60}{10^6}} = 12,43^3 \sqrt{\frac{10000 \times 1130 \times 60}{10^6}} = 109,19 \text{ kH}, \quad (2.2.4)$$

мұнда L – қызмет мерзімі, 10 мың.сағ;
 n – айналым саны, 1130 айн./мин.

$$109,19 \text{ кН} < 249 \text{ кН}$$

Керекті мойынтірек:

$C_r = 109,19 \text{ кН}$, тағайындалған мойынтірек 3617 жүк көтергіштікке ие
[C_r] = 249 кН.

2.3 Жылу алмастырғышты тандау

1) Виброелекті жылумен жабдықтау үшін бұрғылау ерітіндісін жылыту үшін $150-70^\circ \text{C}$ температуралық кесте бойынша ыстық су түрінде жылу энергиясын өндіретін қолданыстағы көзді (қазанды) қолданамыз. Виброелекке 2 Ду 25 құбыр өткізгіштерін жылу оқшаулағышты пайдалана отырып, ауа төсемімен жүргізу. Жылумен жабдықтауды жылыту маусымының барлық уақытында тәулік бойы жүзеге асыру болжанып отыр. Егер қазандық жылу энергиясын бу түрінде босатса, онда апаттық немесе басқа жағдайларда виброситоны жылумен жабдықтауды қазандыққа конденсатты қайтару арқылы осы жылу тасымалдағышқа ауыстыруға болады.

2) Виброелектің жылытуға есептік ең жоғары жылу жүктемесін анықтау.
Виброелек габариттері : ВС-1. L=3 м., S = 1,64 м., H=1,64 м.. V = 11,25 м³.

$$Q_{\text{ч}} = \alpha \times q \times V \times (t_{\text{вн}} - t_{\text{нр}}) \times 10^{-6}, \quad (2.3.1)$$

мұнда α —түзету коэффициенті, ауданның климаттық жағдайын ескере отырып ($\alpha = 0,9$);

q —меншікті жылыту сипаттамасы ($q=0,6$);

V — сыртқы өлшем бойынша көлем ($V=11,25 \text{ м}^3$);

$t_{\text{вн}}$ —виброселек ішіндегі температура (+ 5 гр.);

$t_{\text{нр}}$ —сыртқы ауа температурасы (- 50 гр.).

$$Q = 0,9 \times 0,6 \times 11,25 \times (5 - (-50)) \times 10^{-6} = 0,000334 \text{ Гкал/сағ.}$$

Алынған жылу жүктемесіне сәйкес екі қатарлы жылыту құралын тандаймыз. Егер кері құбырдағы температура 150-70 гр температурадан асатын болса., онда дроссельді құрылғы (шайба) орнатылады.

2.4 Модернизацияланған ВС-1 виброселек сенімділігінің болжамды көрсеткіштерін есептеу

Бастапқы деректер:

Виброселек-аналогтың істен шығуына дейінгі нормативтік жұмысы (сипаттамаға сәйкес), $t_0=1500$ сағ., 1-ші күрделі жөндеуге дейінгі аналогтың ресурсы, $T_k=5000$ сағ., Аналог-жабдығының ауысатын елек ресурсы, $t_c=100$ сағ.

Қысқы уақытта жылу тасығыштарды орнату арқылы електердің жұмысқа қабілеттілігін арттыру жөніндегі іс-шаралар елеусіз бұзылулар мен тозуды жылдамдатуға байланысты електердің сым торының уақытынан бұрын істен шығуын болдырмауға мүмкіндік береді. Сараптамалық бағалау бойынша електің еңбек ресурсы 1,5 есе артуы мүмкін.

Қысқы уақытта виброселектің жұмысқа қабілеттілігінің төмендеу коэффициентін қабылдаймыз $K:=0,8$

Пайдаланудың қалыпты кезеңінде осы көрсеткіштерді бөлудің экспоненциалды заңына сүйене отырып сенімділік көрсеткіштерін болжай аламыз.

Виброселек жабдығының істен шығу қарқындылығы:

$$\lambda := \frac{1}{K \times t_0} \lambda = 8,333 \times 10^{-4}. \quad (2.4.1)$$

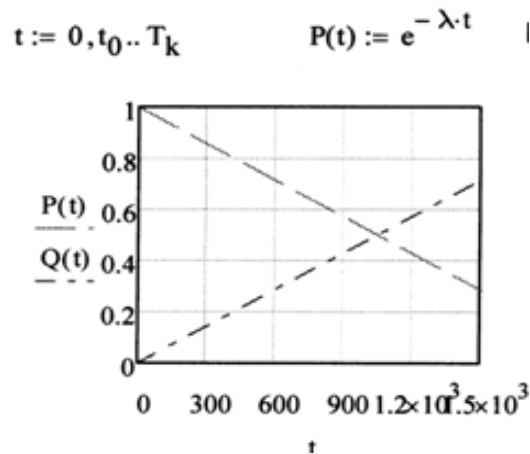
Қысқы уақытта електің істен шығуының қарқындылығы:

$$\lambda := \frac{1}{0,9 \times t_{\tilde{n}}} \quad \lambda = 0,011. \quad (2.4.2)$$

Тор ресурсының 150 сағатқа дейін артуы, яғни істен шығу қарқындылығын 1,5 есе азайтады:

$$\lambda_{i_{\tilde{N}}} := \frac{\lambda_{\tilde{N}}}{1,5}. \quad (2.4.3)$$

1-ші күрделі жөндеуге дейін виброситті іске қосу кезінде оның тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы былайша өзгертіледі (2.5.1 сурет).

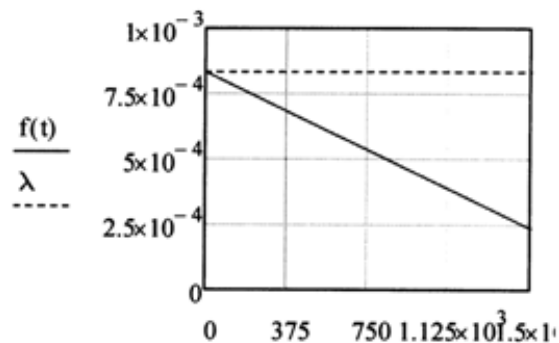


2.4.1 Сурет – Виброситтің тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы

Істен шығу ықтималдығы:

$$Q(t) := 1 - P(t). \quad (2.4.4)$$

$$f(t) := P(t) \cdot \lambda$$



2.4.2 Сурет – Тарату тығыздығы

Жөндеуаралық кезеңде торлардың нормативтік атқарымы:

$$t_a := \frac{1}{\lambda_c} t = 0, t_c + 100 \dots 300. \quad (2.4.5)$$

Ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы:

$$P_c(t) := e^{-\lambda_c t}. \quad (2.4.6)$$

Жаңғыртылған виброелек торының атқарымы 135 сағат, себебі:

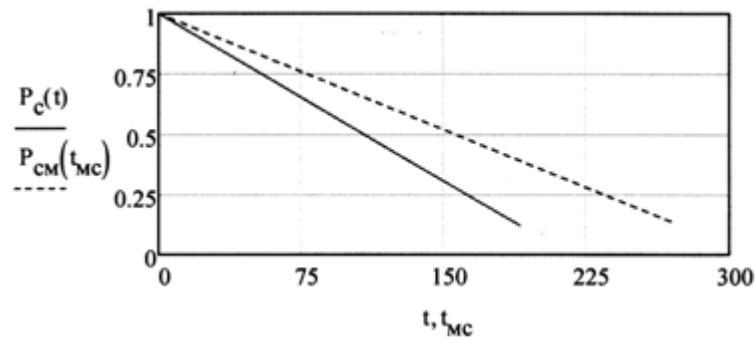
$$t_{cm} := \frac{1}{\lambda_{mc}} = 135, \quad (2.4.7)$$

$$t_{MC} := 0, t_{cm} + 135 \dots 300. \quad (2.4.8)$$

Тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы:

$$P_{CM}(t_{MC}) := e^{-\lambda_{MC} t_{MC}}, \quad (2.4.9)$$

Жөндеуаралық кезеңде електің істен шығуына арналған атқарымдарды бөлу функцияларын қолдану кестесі (2.5.3 Сурет).



2.4.3 Сурет – Жөндеуаралық кезеңде атқарымдарды үлестіру функцияларын қолдану

Елек-аналогының тәулік ішінде істен шығу ықтималдығы:

$$t=24 \quad P_c(t) = 0,766. \quad (2.4.10)$$

Модернизацияланған елек-аналогының тәулік ішінде істен шығу ықтималдығы:

$$t_{MC} := 24 \quad t_{MC} := 24 \quad P_{CM}(t_{MC}) = 0,837. \quad (2.4.11)$$

Істен шығудың деңгейін арттыру:

$$\frac{0,837}{0,766} = 1,093$$

2.5 Модернизацияланатын жабдықтың технологиялығын есептеу

Вибробілік орталық бөлігіндегі көлденең қиманың диаметрін азайту - ұзындығы 1750 мм болған кезде аналогтық $d_a = 140$ мм-ден $d_n = 90$ мм дейін, металл сыйымдылығын және еңбек сыйымдылығын төмендетеді. $d_n = 90$ мм диаметрімен жаңа біліктің материал сыйымдылығы болаттың тығыздығы $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$ кезінде дайындаманың массасы бойынша есептеледі.

$$M = 0,785\pi \times d_n^2 \times L \times \rho = 0,785 \times \pi \times 0,09^2 \times 1,75 \times 7850 = 274,3 \text{ кг.}$$

Диаметрі $d_n = 140$ мм біліктің материал сыйымдылығы

$$M = 0,785\pi \times d_a^2 \times L \times \rho = 0,785 \times \pi \times 0,14^2 \times 1,75 \times 7850 = 663,69 \text{ кг,} \quad (2.5.1)$$

Диаметрінің өзгеруінен дайындамалардың салмағы бойынша ұтыстар

$$\Delta M = 663,69 - 274,3 = 389,39 \text{ кг.}$$

Білік-аналогты және жаңа валдың еңбек сыйымдылығы анықтама бойынша қабылданған $q = 2,007$ мин/кг бөлшектің үлес еңбек сыйымдылығының ірілендірілген нормативіне сүйене отырып анықтаймыз.

$$T_a = q \times \frac{M_a}{60} = 2,007 \times \frac{663,69}{60} = 22,2 \text{ нормо - сағ.} \quad (2.5.2)$$

Жаңа біліктің еңбек сыйымдылығы мына формула бойынша анықталады:

$$T_n = T_a \times \sqrt[3]{\left(\frac{M_n}{M_a}\right)^2} = 22,2 \times \sqrt[3]{\left(\frac{274,3}{663,69}\right)^2} = 12,321 \text{ нормо - сағ.} \quad (2.5.3)$$

Жеңілдетілген білікті дайындау кезіндегі еңбек сыйымдылығындағы ұтыстар

$$22,2 - 12,321 = 9,879 \text{ нормо-сағ.,}$$

2.6 Вибробіліктің қаттылығын есептеу

Бастапқы берілгендері :

Тіреулер арасындағы учаскенің ұзындығы $L = 1254$ мм, модернизацияға дейінгі орта учаскедегі қимадағы біліктің диаметрі $d_a = 140$ мм. Модернизациядан кейін орта учаскедегі қимадағы біліктің диаметрі $d_m = 90$ мм. Білік материалының тығыздығы $p = 7850 \frac{kg}{m^3}$, болаттың серпімділік модулі $E = 2.1 \cdot 10^6 MPa$.

1) Модернизацияға дейін және кейін біліктің қимасының инерция моментін табамыз:

$$I_a := 0,05 \times d_a^4, \quad (2.6.1)$$

$$I_m := 0,05 \times d_m^4, \quad (2.6.2)$$

$$I_m := 3,280 \times 10^{-6} m^{4.0}. \quad (2.6.3)$$

2) Модернизацияға дейін және кейін қатандық коэффициенттерін анықтаймыз:

$$\lambda_a := a \times \frac{E \times I_a}{L^3}, \quad (2.6.4)$$

$$\lambda_m := a \times \frac{E \times I_m}{L^3}, \quad (2.6.5)$$

$$\lambda_a = 1,575 \times 10^9 \frac{kg}{s^{2.000}},$$

$$\lambda_m = 2,690 \times 10^8 \frac{kg}{s^{2.000}}.$$

3) Модернизацияға дейінгі және одан кейінгі орташа қимадағы білік массасынан шашыраңқы жүктемені анықтаймыз:

$$Q_a := p \frac{\pi}{4} \times d_a^2 \times g \times L, \quad (2.6.6)$$

$$Q_m := p \frac{\pi}{4} \times d_m^2 \times g \times L. \quad (2.6.7)$$

4) Модернизацияға дейін және кейін орташа қимада біліктің иілу деформациясын анықтаймыз:

$$f_a := Q_a \times \frac{1}{\lambda_a}, \quad (2.6.8)$$

$$f_m := \frac{Q_m}{\lambda_m}, \quad (2.6.9)$$

$$f_a := 9,435 \times 10^{-7} m,$$

$$f_m := 2,283 \times 10^{-6} m.$$

$f_m - f_a = 1,340 \times 10^{-6} m$ әлде 0.00134 мм , бұл серпімді деформация шегінен айтарлықтай аз.

Бұрудың өте аз мезетіне байланысты, біліктің бұрыштық қаттылығы есептелмейді.

3 Арнайы бөлім

3.1 Жылу алмастырғышты монтаждау және пайдалану ерекшеліктері

Жылу алмастырғышта дәнекерленген қосылыстар МЕСТ 19249-73 бойынша ПН-5 орындалады. Harris 0 (импорттық өндіріс). Бұл өте жаңа дәнекер түрі, ол жеткілікті дәрежеде конструкцияны жалғаудың сенімділігін сақтайды. ОСТ4.ГО.054.035.бойынша дәнекерленген тігістердің сапасы сыналады. Дайын жылу алмастырғышта флюстің және басқа да ластанулардың болуына, ішкі және сыртқы беттерінде ластану болуына жол беріледі, бірақ қабырғаларда жаншылуға жол берілмейді. Жылу алмастырғыш аквариум әдісімен (ваннадағы мөлдір су деңгейінде) 1,8 МПа сынама қысылған азотпен беріктікке сынайды, су температурасы 15...25 С, ұстау уақыты 3 мин, көпіршіктердің пайда болуына жол берілмейді.

Беріктікке сынаудан кейін жылу алмастырғышты құрғату керек. Ішкі беті міндетті түрде азотпен үрлеу керек. Жылу алмастырғыштың сыртқы және ішкі беттерінде технологиялық май мен су іздерінің болуына жол берілмейді. Жылу алмастырғыш біз тот баспайтын болаттан жасалады. Жұмыс қысымы 1 МПа (1,5 МПа нығыздау кезіндегі сынама қысым). Жылу алмастырғышты орнату кезінде құбырлардан сұйықтықтың қалыпты шығуы үшін 5% көлбеу астында міндетті түрде орнатамыз. Жылу алмастырғыштың алдындағы крандарды тоқтату кезінде буды жабу және біздің жағдайда жылу алмастырғышты үрлеу үшін қызмет ететін ауа желісіне шығу үшін қарастыру қажет.

3.2 Виброелек жұмысы бойынша технологиялық нұсқаулар

1) Науаның бөлгіш-қалқаларын ерітіндіні торға біркелкі беретіндей етіп реттеңіз.Таралудың біркелкілігін екінші (төменгі) тордағы сұйықтық желісі бойынша тексеру, ол түзу болуы және тордың шетінен 250 мм қашықтықта орналасуы тиіс. Желіні науа аралықтарының бірдей бөлгіштерімен түзету керек;

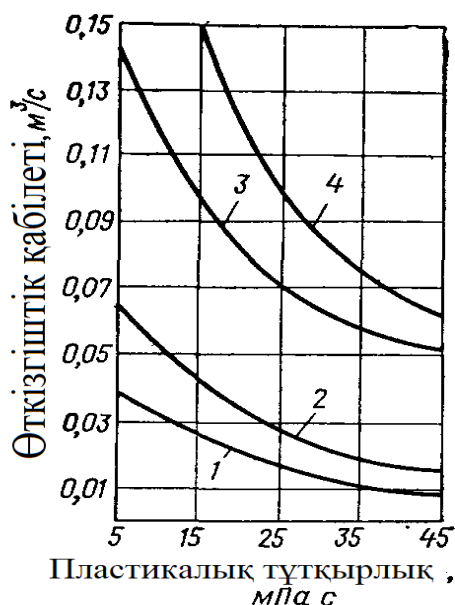
2)Әрбір көтеріп-түсіру операциясынан кейін тұтқырлықтың жоғарылауынан туындаған ерітіндінің жоғалуына жол бермеу. Ол үшін торды орнату және шиберлерді немесе ысырмаларды реттеу кезінде виброелектің максималды өткізу қабілетіне қол жеткізу үшін, жұмыс процесінде оны шиберлер немесе ысырмалардың көмегімен қосымша реттеу керек;

3) Егер айналым 15 минуттан артық тоқтатылса, виброелек торларын бұрғылау ерітіндісінен және шлам қалдықтарынан тазарту қажет. Тазалау ауырлатылған ерітінділер үшін сығылған ауа ағысымен, ал әдеттегі ерітінділер үшін су ағысымен жүргізіледі;

4) Бұрғылау ерітіндісінің ағынын тазалауға жіберер алдында виброелекті қосып, торды сумен сулау қажет;

5) Ұңғымаларды бұрғылау кезінде сазды шөгінділерде (су негізіндегі ерітінділер үшін) торларды жуу міндетті. Бұл кезде су шығыны бұрғылау сорғыларын берудің 1% - ынан аспауы тиіс;

6) Виброелекке тор таңдаған кезде олардың өткізу қабілетіне байланысты су негізіндегі және мұнай негізіндегі бұрғылау ерітінділері үшін жеке-жеке таңдалынады(5.1-сурет). Бұл кезде виброелектің өткізу қабілеті бұрғылау сорғыларының берілісінен 25 % - ға артық болуы тиіс. Тазалауға берілетін ерітіндінің көлемі бойынша виброелектің оның ең жоғары өткізу қабілетінің 25% - нан астамына тиелмеуіне жол берілмейді, себебі бұл торлардың қызмет ету мерзімінің азаюына әкеп соғады.



1 – тор № 018, 2 – тор № 25, 3 – тор №04, 4 – тор № 4

3.2.1 Сурет – Тордың өткізу қабілетінің бұрғылау ерітіндісінің пластикалық тұтқырлығына тәуелділігі

Виброелектің тиімді жұмыс істеуі үшін айдалатын ерітіндінің барлық көлемінің өтуін қамтамасыз ететін ұяшықтардың қажетті ең аз мөлшері бар торды таңдау қажет. Белгілі бір ұяшықтары бар тордың өткізу қабілеті торларды таңдаған кезде көптеген факторларға байланысты таңдау қажет. Виброелектің өткізу қабілетіне бұрғылау ерітіндісінің түрі, оның пластикалық тұтқырлығы және шламның сипаттамасы әсер етеді. Тұтқырлықтың ұлғаюымен елеуіштің өткізу қабілеті азаяды (15-сурет). Ұяшықтарының мөлшері 0,25x0, 25 мм тормен жарақтандырылған ВС-1 виброелегімен ауыр емес бұрғылау ерітіндісін тазалау кезінде пластикалық тұтқырлықтың 10-нан 20 МПа-с-қа дейін ұлғаюы өткізу қабілетінің 50-ден 35 л/с-қа дейін төмендеуіне әкелуі мүмкін. Ұяшықтары кіші тормен жабдықталған виброелектің максималды мүмкін болатын өткізу қабілетіне қол жеткізу үшін тұтқырлығы аз бұрғылау ерітінділерін қолдану

қажет.

Бұрғылау ерітіндісінің түрі виброелек торының өткізу қабілетіне де әсер етеді. Мұнай негізіндегі бұрғылау ерітінділерінде және айналдырылған эмульсияларда тұтқырлығы әдетте су негізіндегі бұрғылау ерітінділеріне қарағанда жоғары. Мысалы, егер су негізіндегі ерітінділердің пластикалық тұтқырлығы тығыздығы $1,15-2,2 \text{ г/см}^3$ $10-60 \text{ мПа-с}$ диапазонында болса, онда мұнай негізіндегі бұрғылау ерітінділерінің тұтқырлығы әдетте $40-50\%$ жоғары және $30-100 \text{ мПа-с}$ шамасында болса, осыған байланысты торлардың өткізу қабілеті шеткі жағдайда 10% төмен. Виброситтің өткізу қабілетіне жоғары тұтқыр полимерлі реагенттермен (крахмалмен, КМЦ, акрилмен) өңделген тұзды қаныққан бұрғылау ерітінділері жағымсыз әсер етеді. Бұл бұрғылау ерітінділері әдетте жоғары тұтқырлыққа ие ($40-80 \text{ мПа-с}$), сондай-ақ торды тұз кристалдарымен бітеуге ықпал етеді.

3.3 Қыста жылу тасымалдаушымен жұмыс істеу бойынша технологиялық нұсқаулар

Қажетті температуралық параметрлерге қол жеткізу үшін жылу алмастырғыш арқылы орта ағынын өзгерту гидросоққылардың пайда болуын болдырмау үшін бірқалыпты жүргізілуі тиіс. Бұл жүйе құбырлардың ұзындығы өте қысқа болуы үшін тез әрекет ететін бекіту-реттеу арматурасын пайдалану қажет емес дегенді білдіреді. Жылу алмастырғыштың жұмыс сапасын ұстап тұру проблемалары температуралық режимнің өзгеруіне, жұмыс ортасының шығындарының арақатынасына немесе жылу алмасу бетінің ластануына байланысты болуы мүмкін. Аппарат жақсы жұмыс істеп тұрғанша қандай да бір араласудың қажеті жоқ. Қондырғыдан және пайдалануға берілгеннен кейін жылу алмасу аппараты тұрақты техникалық қызмет көрсетуді талап етпейді.

Пластиналарды ластанудан тазарту үшін аппаратты ашып, жылу алмасу бетін щеткамен механикалық тазартып жүргізуге болады. Аппараттың пластиналары арқылы жылу алмасуы айтарлықтай төмендеуі мүмкін бұл пластиналарда түрлі шөгінділердің пайда болуына байланысты. Аппараттағы сұйықтықтың жоғары турбуленттілігі шөгінділердің пайда болуына үлкен дәрежеде кедергі келтіргеніне қарамастан, ол олардың пайда болуынан толық қорғауды қамтамасыз етпейді. Жылу алмастырғыштың қалыпты жұмыс істеуі кезінде оны ашу қажеттілігі жоқ (пластиналардың бүтіндігін тексеру немесе тығыздағыштарды ауыстыру кенеттен қажеттілігінен басқа).

3.4 Виброелектің бастапқы дайындығын қамтамасыз ету

Технологиялық талаптарға және технологиялық іс-шараларды орындауға сәйкес виброелекті монтаждауға бастапқы барлық техникалық шарттарды орындау, ұңғыма сағасы мен виброелек белгілерінің әртүрлілігін сақтау, барлық виброелек жұмысына немесе олардың бірінің жұмысына мүмкіндік беретін тарақшаны орнату, торлардың бетінен шламды шайуға арналған су құбырларын және ауырлатылған ерітіндімен жұмыс істеу үшін ауа жолын монтаждау, тиісті, сенімді және қауіпсіз алаңдарды, көпірлерді, өткелдерді және т.б. орнату.

Іске қосу алдындағы және сынау іс-шараларын сапалы орындау: тірек серіппелерді қысатын транспортациялық болттарын шешу; Виброелек негізіне бекіту бұрандаларын тартып қою, электр қозғалтқышының виброрамаға тартылуын тексеру; кабельдің дұрыс қосылғанына және оның виброрамаға бекітілуіне көз жеткізу (кабельдің компенсациялаушы ілмектің ұзындығы 0,5 аспайтыны болуы).

Майлау картасы мен кестесіне сәйкес майлау жұмыстарын сапалы және уақытылы орындау.

Алдымен қосу кезінде, содан кейін электр қозғалтқышты әрбір іске қосу кезінде жетек белдіктерінің жоғарғы тармақтарының қозғалыс бағыты вибратордан қозғалтқышқа бағытталуына назар аудару қажет.

Виброелекте кассеталарды ауыстыруды жүргізу оларды керудің жүйелілігі мен технологиялық ережелерін сақтай отырып жүзеге асырылуы тиіс.

Егер ерітіндінің айналымы 15 минуттан артық тоқтатылса, қажетті жұмыстарды орындау.

Виброелекті технологиялық үзілісте (тоқтауда) уақытында өткізу қабілеті қажетті торлармен жинақтау.

Көтеріп - түсіру операцияларының алдында, циркуляция тоқтаған кезде торды тұщы сумен (қысымдағы тарақшадан) жуу керек, содан кейін бұрғылау ерітіндісінің ағынын тазалауға жіберер алдында, виброелекті қосу керек және торды сумен (су негізіндегі ерітінділер үшін) сулау керек.

Тұзды және сазды шөгінділерді бұрғылау кезінде тор бітелуі мүмкін. Сондықтан технологиялық үзілісте тұщы сумен шаюдан басқа, сондай-ақ вибратор білігінің айналу бағытын тазалау кезінде қарама-қарсы бағытқа 20-40 сек-қа өзгерту қажет және бітелуін күтпей, осы шөгінділерді бұрғылау алдында алдын ала әр түрлі ұяшықтары бар торлармен жабдықтау қажет: жоғарғы-ұсақ ұяшықты, ал төменгі-үлкен ұяшықты.

4 Техникалық қауіпсіздік және еңбекқорғау бөлімі

Еңбек қауіпсіздігі – бұл жұмыс істеушілерге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың теріс әсерін болдырмайтын оның жағдайларының жай-күйі. Зиянды факторлар аурудың немесе жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуіне белгілі бір жағдайларда себеп болатын факторлар жатады. Белгілі бір жағдайларда жарақаттану немесе кенеттен және денсаулықтың күрт бұзылуына әкелетін факторлар қауіпті деп аталады.

Қауіпсіздік техникасы-жұмыс істеушілерге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын ұйымдастырушылық іс-шаралар мен техникалық құралдар жүйесі. Әрбір жұмыс түрі үшін қауіпсіздік техникасының белгілі бір ережелері бар және адамдар тек олармен танысқаннан кейін ғана жұмысқа жіберіледі.

Еңбекті қорғау-жұмыс істейтіндерге зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын ұйымдастырушылық іс-шаралар мен техникалық құралдар шараларының жүйесі.

Өндірістегі жарақаттану мен сырқаттанушылықтың алдын алу-жабдықты ұтымды орналастыруды, эргономиканы ескере отырып, жұмыс орындарын ұйымдастыруды, қауіпсіз өндірістік процестер мен жабдықтарды қолдануды, еңбекті қауіпсіз ұйымдастыруды, өндіріс қауіпсіздігі бойынша басқарушы персоналдың функцияларын нақты бөлуді және орындауды талап ететін күрделі процесс.

4.1 Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша базалық конструкцияның (аналогтардың) кемшіліктері

Бұрғылау қондырғыларының айналмалы жүйелері мынадай негізгі функцияларды орындауға арналған өзара байланысты құрылғылар мен құрылыстардан тұрады: бұрғылау ерітінділерін дайындау, бұрғылау қондырғысын бұрғыланған жыныстан және басқа да зиянды қоспалардан тазарту, бұрғылау ерітіндісінің физикалық-механикалық қасиеттерін сору және жедел реттеу. Циркуляциялық жүйенің құрамына сорғыш және қысымды сорғылар желілері, ерітіндіні сақтауға арналған ыдыстар және оны дайындауға қажетті материалдар, науалар, тұндырғыштар, бақылау-өлшеу аспаптары және т. б. кіреді.

Вибросит жұмысының нәтижесінде келесі зиянды және қауіпті фактор пайда болады:

- вибросит айналасындағы кеңістіктің шектеулілігі;
- электр тогымен зақымдану мүмкіндігі;
- жабдықтың шу және дірілі;
- тазарту процесін бақылау үшін жұмыс орнын жарықтандыру қажеттілігі;

- виброелек жуу ерітіндісін дайындау үшін суды пайдалану;
- ақаулықтарды жойғаннан кейін бұрғылау процестерін және дірілдеу бөлшектерін кәдеге жарату.

4.2 МЕМСТ 12.2.003 талаптарына сәйкес жобаланатын жабдықта еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жобалық шешімдер

Виброситтің стандартты конструкциясының кемшілігі-виброситаның бұрыштық жиілігін өзгерту үшін бүкіл жұмыс процесін тоқтатуға және жиілікті қолмен реттеуге тура келді. Сондай-ақ, қысқы кезеңде бұрғылау жүгі КТО тоқтаған кезде немесе басқа да күтпеген жағдайлар виброелек қабылдағышында қалған бұрғылау ерітіндісі қатып қалды. Жұмысшылар виброелекті қолмен қыздырып, тек сонда ғана жұмыс істеуге тура келді.

Виброелектің өткізу қабілетін арттыру, раманың виброүдеу шамасын реттеу қалыпты қамтамасыз ету, сондай-ақ аз ұяшықты торларды қолдану, бұл бұрғылау ерітіндісін тазарту сапасын арттырады, бұрыштық жиіліктің өзгеру мүмкіндігімен бұрғылау резонанстық виброситіне орнатуға рұқсат етіледі. Қысқы уақытта шламның ниетін болдырмау үшін белгілі виброситоны науаның бойлық осіне параллель орналасқан құбырлар түрінде орындалған жылыту жүйесімен жабдықтауға болады. Осы жаңалықтардың барлығы виброелектің сенімділігі мен конструктивтік параметрлерін жақсартуға, қысқы уақытта виброелектің іске қосылу уақытын азайтуға мүмкіндік береді.

5 Экономикалық бөлім

Бұрғылау қондырғысының циркуляция жүйесіне кіретін виброелекті жаңғырту оның қысқы кезеңде іске қосылу уақытын азайтуға мүмкіндік береді. Ол үшін біз виброелектің қабылдау ыдысының астына жылу алмастырғышты орнатамыз, оған құбыр жалғаймыз және конструкцияны станинаға орнатамыз. Жылу алмастырғыш бұрғылау ерітіндісінің қатуын және бұрғылау тоқтаған кезде тор ұяшықтарының мұздануын болдырмай, қысқы кезеңде виброелекті жылытуға мүмкіндік береді. Жылу алмастырғышты орнату жалпы виброелек жұмысын жақсартады және виброелекті іске қосу уақытын қысқарту есебінен ақша қаражатын үнемдеуге әкеледі. Виброелекті жаңғыртуға арналған шығындарды есептейміз (жылу алмастырғышты орнату және құбыр жүргізу)

$$Z_{\text{обиц}} = Z_{\text{изг}} + Z_{\text{дем}} + Z_{\text{сб}} + Z_{\text{тр}}, \quad (5.1)$$

мұнда $Z_{\text{орт}}$ - модернизацияға кеткен қаражат, тенге;
 $Z_{\text{изг}}$ - жылу алмастырғышты орнатуға және құбыр жолын жүргізуге кеткен қаражат, тенге;
 $Z_{\text{дем}}$ - демонтажға кеткен қаражат, тенге;
 $Z_{\text{сб}}$ - жинауға кеткен қаражат, тенге;
 $Z_{\text{тр}}$ - тасымалдауға кеткен қаражат, тенге.

5.1 Кесте – Жылу алмастырғыш элементтерін дайындауға және құбырды жүргізуге арналған шығындар

п/п	Калькуляциялар				Бағасы
	Жылу алмастырғыш: Бол. - 3. Вес - 274 кг.				55000
	Құбыр жолы: 30 м, труба 2 Ду 25				34800
	Негіз: Көлденеңдік Бол. – 3. Салмағы – 460 кг; Баған Бол. – 3. Салмағы – 120 кг. Негіз Бол. – 3. Салмағы – 160 кг.				275000
	Көлік-дайындау шығындары 5% (1+2+3)ден				18240
	Барлығы (1+2+3+4)				383040
	Негізгі жалақы				
	Жұмыс түрі	Дәреже	Тариф, руб./сағ	Норма, сағ	
		2	43,285	0,5	21,653
		4	51,595	2	103,19
		4	51,595	2	
	Барлығы				228,03
	Сыйлықақы (150%. 6.1ден)				342,05
	А.К+С.Т(60%. 6.1ден)				136,82

5.1 Кестенің жалғасы

Қосымша жалақы (7,9% .7-ден)	55,85
Барлық жалақы (7+8)	762,75
Бірыңғай әлеуметтік салық(37,8% .9-дан)	191,85
Құралды қамтамасыз етуге арналған шығындар(20% .9-дан)	147,6
Жабдықтарды қамтамасыз етуге арналған шығындар (25% .9-дан)	184,5
Цехтегі шығындар(225% .9-дан)	1660,6
Жалпы өндірісік шығындар (187% .9-дан)	1380,1
Дайындауға арналған шығындар(5+9+10+11+12+13+14)	387342
Рентабельділік (15% .14-ден)	58101
Рентабельділікпен бірге (15+16)	445444
ҚҚС (18% 17-ден)	80179
Барлығы (17+18)	525624

Төртінші разрядты екі слесарьмен демонтаждық жұмыстарды жасауға кеткен шығындарын есептейміз:

$$З_{\text{бөлш}} = t_{\text{бөлш}} \cdot n \cdot T_c, \quad (5.2)$$

Мұнда $t_{\text{дем}}=1\text{сағ}$ бөлшектеуге жұмсалатын уақыт;
 n – жұмысшылар саны;
 T_c - тариф.

$$З_{\text{бөлш}} = 1 \cdot 2 \cdot 51595 = 103,19$$

Негізгі жалақыны мына формула бойынша анықтаймыз:

$$З_{\text{осн}} = T_c + C + A.K + C.T, \quad (5.3)$$

мұнда $З_{\text{осн}}$ – негізгі жалақы, тенге;
 T_c - тарифтік ставка, тенге;
 C - сыйлықақы, рублей;
 $A.K$ - аудандық коэффициент, тенге;
 $C.T$ - солтүстік қосымша төлем, тенге.

Тарифтер ставкасы (5.1 кестені қараңыз) 51,595 тенгеге тең. Сыйлықақы тарифтік ставканың 150% тең деп қабылданады. Аудандық коэффициент тарифтік ставканың 30% - ына тең. Солтүстік қосымша тарифтік ставканың 20% - ына тең.

$$З_{\text{нег}} = 51,595 + 77,4 + 15,5 + 10,3 = 154,795$$

Қосымша жалақы мөлшерін мына формула бойынша табамыз:

$$З_{қос} = 0,079 \cdot З_{нег}, \quad (5.4)$$

мұнда $З_{қос}$ – қосымша жалақы, тенге.

$$З_{қос} = 0,079 \cdot 154.795 = 12,2.$$

Төртінші разрядтағы слесарьдің бір сағат жұмыс уақыты бойынша алынатын жалақысы мына формула бойынша анықталады:

$$C_{1сағ} = 159,9 + 12,635 = 172,535$$

Алынған $C_{1сағ}$ мәнін формулаға қоямыз:

$$C = 21 \cdot 172,535 = 3623,235$$

Компрессорды жинақтауға кететін қаражатты есептеу формуласы:

$$З_{жин} = t_{жин} \cdot n \cdot З_{1сағ} + C_{м.м} \quad (5.5)$$

мұнда $З_{жин}$ – жинақтауға кететін шығын, тенге;

$t_{жин}$ – жинақтауға кететін уақыт, $t_{сб} = 10$ сағ;

$C_{м.м}$ – керекті майлау материалдардың бағасы, $C_{м.м} = 750$ тенге.

$$З_{жин} = 2 \cdot 10 \cdot 172,535 + 750 = 4200,7$$

Тасымалдауға жұмсалатын шығындар мына формула бойынша анықталады:

$$З_{шығ} = C_H \cdot L(m_t \cdot m_{құб} \cdot m_{ст}) \quad (5.6)$$

мұнда $З_{шығ}$ – Тасымалдауға кеткен шығын, тенге;

C_H – көлік арқылы бір тонна жүкті тасымалдау C_H -60 тенге./км);

L – бұрғылау жерінен базаға дейінгі аралық, ($L=120$ км);

m_t – жылу алмастырғыш массасы, ($m_t = 274$ кг);

$m_{құб}$ – құбыр массасы ($m_{құб} = 400$ кг);

$m_{ст}$ – станина массасы ($m_{ст} = 920$ кг).

$$З_{шығ} = 60 \cdot 120(0,274 + 0,4 + 0,92) = 11476,8$$

$$\Pi = 525620 + 3623,235 + 4200,7 + 11476,8 = 544920,74$$

Жылу алмастырғышты виброелекке жеткізу нәтижесінде алынған пайда.Бұдан бұрғылауды іске қосу үшін үнемделетін уақыттан туындайды. Өйткені, виброелекті жылу алмастырғышсыз іске қосу кезінде $t_1 = 30$ минут созылады.Бұрғылаудың 1 минут тұрып қалуы орта есеппен $C_{\text{тұр}} = 1750$ тенге. Демек, қарапайым шығындар пайда болады:

$$\begin{aligned} \text{Ш} &= C_{\text{тұр}} \cdot t_1, \\ \text{Ш} &= 1750 \cdot 30 = 52500. \end{aligned} \tag{5.7}$$

Жылу алмастырғышты орнату кезінде дірілдеген сұйықтықтың салдарынан бұрғылау тоқтап қалу уақыты толығымен алынып тасталады, өйткені сұйықтық жылытылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жобада қысқы кезеңде мәжбүрлі тоқтағаннан кейін бұрғылау қондырғысын іске қосу мәселелері қарастырылды. Тоқтау кезінде, әсіресе циркуляциялық жүйеде жеткілікті қиындықтар пайда болады, өйткені өте төмен температура кезінде, циркуляция тоқтаған кезде бұрғылау ерітіндісі қатып қалады. Бұл нашар жылытылған жабыны бар және қазіргі уақытта бұрғылау кәсіпорындарының парктерінде кеңінен таралған бұрғылау қондырғыларының жұмысындағы өте өткір сәт болып табылады. Көп жағдайда жұмысшылар қатып қалған учаскелерді (кұбырлар, виброелек, сораптар және т.б.) қолмен дәнекерлеу шамдарымен жылыта бастайды, оған уақыт пен еңбектің едәуір саны жұмсалады.

Нәтижесінде, мен жылу алмастырғышты виброелекке орнату нәтижесінде қол жеткізілетін виброелекті жылыту жүйесін ұсындым. Жылу алмастырғыш бұрғылау ерітіндісінің қатуын және бұрғылау тоқтаған кезде дірілдеу ұяшықтарының мұздануын болдырмай, қысқы кезеңде виброелекті жылытуға мүмкіндік береді. Жылу алмастырғышты орнату жалпы виброелек жұмысын жақсартады және виброелекті іске қосу уақытын қысқарту есебінен ақша қаражатын үнемдеуге әкеледі. Жылутасымалдағышты таңдау виброелектің габаритті өлшемін және жылытылатын беттің ауданын есепке ала отырып жүргізілді. Сонымен қатар мен виброелектің сенімділік көрсеткіштерін есептедім және виброелек білігін шаршау беріктігіне есептедім. Осы есептеуден біліктің беріктігінің үлкен қорына сүйене отырып, оның металл сыйымдылығын азайтуға мүмкіндік бар деген қорытындыға келдім. Бұл біз біліктің диаметрін оның орталық бөлігінде 140мм-ден 90мм-ге дейін азайту арқылы қол жеткіздік.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы. Учебник для вузов. М.: НЕДРА, 1988. 501 бет.
- 2 Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования. –М.: Недра, 1985.
- 3 Алексеевский Г.В. Буровые установки Уралмашзавода.-М.: Недра, 1981. 528бет.
- 4 Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению. В 4-х томах. –М.: Недра, 1993-1996.
- 5 Калинин А.Г., Литвиненко В.С., Радин А.И. Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие СПб, 1996. 220 с.
- 6 Ильинский А.Л., Шмидт А.П. Буровые машины и механизмы. Учебник для техникумов.- М.: недра, 1989. 395 с.
- 7 Лисецкий В.А., Ильский А.Л. Буровые машины и механизмы. Учебник для нефтяных техникумов.-М.: Недра, 1980. 391 с.
- 8 Авербух В.А. и др. Ремонт и монтаж бурового и нефтегазопромыслового оборудования.- М.: Недра, 1976.
- 9 Караев М.А. Гидравлика буровых насосов.- М.: Недра, 1983.
- 10 Рыбалко А.Т. Методические указания по составлению экономической части дипломного проекта для студентов «Машины и оборудования нефтяных и газовых промыслов» А, 1982г.
- 11 Романов, В.Н. Федеров, А.И. Кузнецов. Таблицы и альбом по допускам и посадкам: Спрвочное пособие –СПб.: «Политехника», 2005г.
- 12 И.А.Биргер, Б.Ф.Шорр, Г.Б.Иосилевич, Расчет на прочность деталей машин.-М: «Машиностроение», 1993г
- 13 Интернет ресурс: <http://www.vimud.net/top-5-largest-drilling-mud-pump-manufacturer-list/>
- 14 NOV Drilling компаниясының жарнамалық каталогы.
- 15 Bakker Drilling компаниясының жарнамалық каталогы.

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Автор: Косембаев Алихан Арманович

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:21

После анализа отчета подобию 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:

Дилчосмуду жобара дорастурушван
материял планет болон естемелдерей-
ди Дилчосматтогуз арач едбел болон
табаклар сол ебелден жобаны дорасту-
ва талыгуз деп естемелден.

13.05.19

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный набор Машинеттх
аттестующий работы по специальности зооинженер

15.05.201



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения