SATBAYEV UNIVERSITY

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
ассоц. профессор
_____К.К. Елемесов
«25» мамыр 2020ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Қуаты 800 кВт 3 поршенді бұрғылау сорабын жетілдіру»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған: Белентбай Талғат Жолдасбайұлы

Ғылыми жетекші тьютор: Айтореева Гүлзия Калдыбаевна

Алматы 2020

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5В072400 – **«Технологиялық машиналар және жабдықтар»**

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл канд.,
ассоц. профессор
_____К.К. Елемесов
«28» қаңтар 2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Белентбай Талғат Жолдасбайұлы

Тақырыбы *Қуаты 800 кВт 3 поршенді бұрғылау сорабын жетілдіру*

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«01» маусым 2019ж.*

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *Қуаты 800 кВт 3 поршенді бұрғылау сорабын жұмысын жақсарту*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылауға арналған УНБТ-950 сорабына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

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

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

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Сораптың жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы; 6. Экономикалық кесте.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 25_____*атау.*

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Бұрғылау сорғылары туралы жалпы мәліметтер	6
1.2	Бұрғылау сорабының тағайындалуы және оларға қойылатын талаптар	7
1.3	Бұрғылау сорабының жұмыс істеу принципі	8
2	Есептеу бөлімі	12
2.1	Негізгі берілгендері	12
2.2	Білік	12
2.3	Қима бойынша шоғырлану коэффицентін анықтау	15
2.4	Трансмиссиялық біліктің қаттылығы	18
3	Арнайы бөлім	24
3.1	Техникалық ұсыныстарға шолу	24
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

АННОТАЦИЯ

Осы мақалада балшық сорғыны талдау және оның тиімділігі мен өнімділігін жоғарлату әдістері. Екінші тарауда автордың Қазақстан Республикасының мұнай-газ өнеркәсібінде ұсынған дамуын жүзеге асыруға арналған есептеулер келтіріледі.

Бұл тезис мәтіні 37 беттен тұрады. Жоба бұрғылау ұңғымаларында қолданылатын бұрғылау сорғыларының жобасын қарады. Патенттік зерттеу негізінде УНБТ-950 сериялы сорғылардың дизайнын жақсарту, атап айтқанда поршень жинау ұсынылды. Балшық сорғыларының конструкциясының тиімділігін растайтын технологиялық, құрылымдық және сынау беріктігін есептеу жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

В данной работе проведен анализ бурового насоса и методы повышения его эффективности и производительности. Во второй главе приведены расчеты по внедрению разработок, предложенных автором, в нефтегазовую отрасль Республики Казахстан.

Данный дипломный проект состоит из пояснительной записки на 37 страницах машинописного текста. В проекте проведен обзор конструкции буровых насосов применяемых при бурении скважины. На основе патентной проработки предложено усовершенствование конструкции серийного насоса УНБТ- 950, а именно поршневого узла. Проведены технологические, конструкционные и проверочные расчеты на прочность, которые подтверждают работоспособность конструкции бурового насоса.

ANNOTATION

In this paper, the analysis of the mud pump and methods to improve its efficiency and performance. The second chapter presents the calculations for the implementation of the development proposed by the author in the oil and gas industry of the Republic of Kazakhstan.

This thesis project consists of an explanatory note on 37 pages of typewritten text. The project reviewed the design of drilling pumps used when drilling a well. Based on the patent study, it is proposed improvement of the design of the serial pump UNBT-950, namely the piston assembly.

КІРІСПЕ

Пайдаланудың қарапайымдылығы мен сенімділігіне байланысты поршенді сорғылар мұнай-газ және мұнай-химия саласында кеңінен қолданылады, олардың барлық негізгі технологиялық процестері әртүрлі сұйықтықтарды - мұнай, мұнай өнімдері, сұйық газдар, су, саз ерітінді, химиялық заттар және тағы басқа айдауымен байланысты.

Мұнай газ ұңғымасын бұрғылау кезінде поршеньдік сорғылар ерекше қолдануды тапты. Олар айналым жасау үшін пайдаланылады немесе ұңғымадағы су.

Мұнай өндіру кезінде поршеньді (плунжерлі) сорғылар негізіненде ұңғымалардан мұнай алу үшін, суды және жоғары тұтқырлықтағы майды құбырлар арқылы сору, гидравликалық сыну, суды резервуарға айдау үшін қолданылады. Мұнай өнеркәсібінде сорғылар пайдаланылмайтын бірде-бір бөлім болмағандықтан, олардың техникалық және экономикалық көрсеткіштерін әрі қарай жақсарту мақсатында мұнай саласының бастапқы проблемалары болып табылады.

Жоғары пайдалы коэффициентті жұмыс кезінде сақтау орнатылған қуат әрекеттері немесе толық пайдаланылуы қаралатын гидравликалық машиналардың бірі болып табылады. қызмет көрсетуші персоналдың міндеттері. Ол тек қана орындалуы мүмкін сорғыларды пайдалану теориясы мен ережелерін жақсы білу.

Жобаның мақсаты:

– қойылған міндеттерді шешу және жобаның тақырыбын толық ашу.

Жобаның негізгі міндеттері:

– поршеньді сорғылардың жалпы сипаттамасын беру;

– конструкцияның толық сипаттамасын, негізгі бір сорғы мысалында тораптар мен агрегаттар;

– әрекет принципін сипаттау;

– сорғының инженерлік есебін жүргізу;

– графикалық материалды дайындау.

1 Техникалық бөлім

1.1 Бұрғылау сорғылары туралы жалпы мәліметтер

Бұрғылау поршенді сорғылар құрылымдық-іздеу, Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау кезінде жуу үшін қолданылады. Бұрғылау сорғылары шаю ерітіндісін бұрғылау құбырларының бағанасы арқылы қашаумен бұзылған жынысты шығару үшін ұңғыманың кенжарына береді. Турбиналық бұрғылау жағдайында, забойды тазартудан басқа, қозғалыстағы жуу ерітіндісі энергия қашауды айналып, турбобураны береді.

Бұрғылауда екі цилиндрлі қос әрекетті поршеньді сорғылар кеңінен қолданылады. Алайда, барлық өсіп келе жатқан пайдалану үш цилиндрлі поршеньді сорғыларды табады.

Бұрғы поршеньді сорғылар белгілі бір режимдерде жұмыс істейтін және нақты физикалық-механикалық қасиеттері бар (су, май және тағы басқа) Ньютон сұйықтықтарын айдайтын поршеньді сорғылармен салыстырғанда ауыр жағдайларда болады.

Ұңғыманың тереңдігін арттыра отырып, Сорғының қысымды тру-құбырындағы қысым артады. Бұрғылау сорғысымен тұтқыр-пластикалық сұйықтықтарды - тығыздығы 1-ден 2,2 г/см3-ге дейінгі сазды ерітінділерді, ағатын және ағып кетпейтін және әр түрлі газға қанығу дәрежесімен айдауға тура келеді.

Аталған факторлардың бұрғылау поршеньді сорғыларының гидравильдік көрсеткіштеріне әсер ету дәрежесін білу ғылыми тұрғыдан да, практикалық тұрғыдан да маңызды.

Қазіргі уақытта мұнай өнеркәсібі саласындағы аса маңызды ғылыми-техникалық тақырыптардың қатарында 7-10 мың м тереңдікте Ұңғымаларды жүргізу технологиясы мәселелерін әзірлеу қарастырылуда. Осыған байланысты жоғары қысымды дамытуға қабілетті бұрғылау поршеньді сорғылары құрылуда.

Егер бұрғылау сорғысы келесі талаптарға сай болса, Ұңғымаларды бұрғылаудың технологиялық процесі сәтті жүргізілетін болады:

1) Айдау желісіндегі қысымның тербелісіне қарамастан жуу сұйықтығының тұрақты берілуін қамтамасыз етеді;
2) Бұрғылаудың технологиялық процесінің параметрлерімен анықталған шектерде сұйықтықтың берілуін өзгертеді;
3) Құрамында абразивті бөлшектер мен химиялық белсенді реагенттер бар сұйықтықты айдау процесінде тоқтаусыз және сенімді жұмысты қамтамасыз ету;
4) Берудің талап етілетін біркелкілігін қамтамасыз ету;
5) Пайдалану кезінде қауіпсіз, қызмет көрсету және жөндеу кезінде ыңғайлы және оңай, оның ішінде далалық жағдайларда;
6) Шағын салмағы және габаритті өлшемдері болуы тиіс.

Бұл талаптардың бәрінен жақсы поршеньді сорғылар жауап береді.

Цилиндрлер саны және олардың орналасуы бойынша бұрғылау сорғылары цилиндрлер көлденең немесе тік орналасқан бір, екі және үш цилиндрлі болып бөлінеді. Көп цилиндрлі сорғылар екі және үш цилиндрлі сорғылардың алдында елеулі артықшылықтарға ие емес, бірақ оларды дайындау кезінде де, пайдалану кезінде де қымбат.

Бұрғылау сорғыларының негізгі сипаттамалары жетекті және гидравликалық қуат, шығын (берілетін сұйықтықтың мөлшері), сұйықтықты айдау қысымы, сондай-ақ цилиндрлер саны болып табылады. Сонымен қатар сипаттамаға поршень жүрісінің ұзындығы, цилиндрлік төлкенің диаметрі, уақыт бірлігіндегі поршеньдің Қос жүрісінің саны, габариттік өлшемдері мен салмағы кіруі мүмкін [1].

1.2 Бұрғылау сорабының тағайындалуы және оларға қойылатын талаптар

Бұрғылау сорғылары ұңғымаға шаю сұйықтығын айдау үшін арналған: забой мен оқпанды бұрғыланған жыныстан (шламнан) тазарту және оны күндізгі бетіне шығару; қашауды салқындату және майлау; ағысты қашаумен бұрғылау кезінде гидромониториялық әсерді жасау; забойды гидравликалық қозғалтқыштарды іске қосу.

Пайдалану мақсаты мен шарттарына сүйене отырып, бұрғылау сорғыларына мынадай негізгі талаптар қойылады:

– сорғыны беру ұңғыманы тиімді жууды қамтамасыз ететін шектерде реттелетін болуы тиіс;

– сорғының қуаты мен сорғылардың саны ұңғыманы жуу және забойды гидравликалық қозғалтқыштардың жұмысы үшін жеткілікті болуы тиіс;

– сорғыдан шығатын шаю сұйықтығының қозғалыс жылдамдығы инерциялық жүктемелер мен қысым пульсациясын жою үшін біркелкі болуы тиіс, қосымша энергетикалық шығындар мен шаршаңқы бұзылулар;

– сорғылар әртүрлі тығыздықтағы Абразив және май қосылған коррозиялық белсенді жуу ерітінділерімен жұмыс істеу үшін бейімделген болуы тиіс;

– жуу ерітіндісімен жанасатын тораптар мен бөлшектер жеткілікті ұзақ уақытқа ие болуы және істен шыққан кезде ыңғайлы және жылдам ауыстыруға бейімделген болуы тиіс;

– ірі габаритті тораптар мен бөлшектер жөндеу және техникалық қызмет көрсету кезінде сенімді ұстау және орнын ауыстыру үшін құрылғылармен жабдықталуы тиіс;

– жетек бөлігінің тораптары мен бөлшектері жуу ерітіндісінен қорғалуы тиіс және қарау және техникалық қызмет көрсету үшін қол жетімді болуы тиіс;

– сорғылар алыс және жақын қашықтыққа жиналған түрде тасымалдауға және бұрғылау шегінде талшықпен орнын ауыстыруға бейімделуі тиіс;

– сорғылардың конструкциясы жетекті қозғалтқыштардың оң және сол жақ орналасуына жол беруі тиіс;

– сорғылардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі олардың үнемділігі мен пайдалану қауіпсіздігімен үйлесуі тиіс [2].

1.3 Бұрғылау сорабының жұмыс істеу принципі

Бұрғылау сорғылары мынадай түрде жұмыс істейді: қозғалтқыш трансмиссиясы арқылы білікке айналмалы қозғалыс беріледі, ол қисық тәрізді механизм мен шатундар есебінен жүзеге асырылады. Поршень цилиндрде жұмыс істейді. Осылайша, бұрғылау сұйықтығы сіңеді. Сору клапаны солға қозғалғанда жабылады. Осыдан кейін, құбырда қысым өседі, бұл клапанды ашуға мәжбүрлейді, нәтижесінде ерітінді шығарылады.

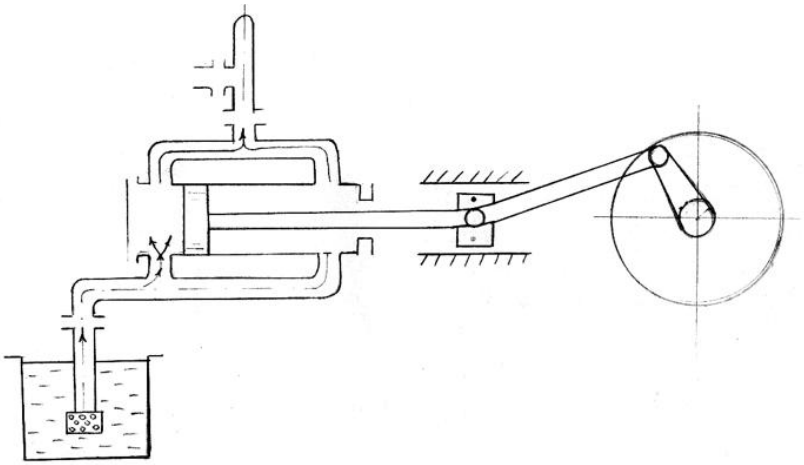
Жұмыс сұйықтығының қолданылатын ығыстырғыштарының түріне сәйкес, бұл сорғылар поршеньді агрегаттармен (ығыстырғыш диск түрінде орындалған) және плунжерлік типті агрегаттармен (сыртқы сальникпен жабдықталған) ұсынылған. Осы сорғыштарда сұйықтықты беру біркелкілігі Арынға байланысты емес. Мұндай сорғы қондырғылары тұтқырлығы жоғары дәрежедегі сұйықтықтармен және қатты қоспалармен жұмыс істеу үшін белсенді қолданылады. Сонымен қатар, поршеньді сорғылар өздігінен сору функциясына ие. Поршеньді сорғыштарда біліктің бір айналымы ішінде сұйықтықты сору және айдау екі рет жүзеге асырылады, сондықтан сорғылардың бұл түрі қос әрекетті сорғыштарға жатады. Бұрғылау плунжерлік сорғылар қарапайым әсер ететін агрегаттар болып табылады (біліктің бір айналымы кезінде бір рет затты сорып алу және айдау жүзеге асырылады). Бір жақты әрекет ететін үш поршеньді сорғылар (үш поршеньмен жабдықталған) барлық басқа түрлерден жақсы бұрғылау процесінде өздерін көрсетті. Егер мұндай сорғыларды екі цилиндрлік агрегаттармен салыстырсақ, онда біріншісі ерітіндінің біркелкі берілуімен, монтаждың жеңілдігімен және аз массамен ерекшеленеді.

Поршень түріндегі ығыстырғышы бар бұрғылау сорғы қондырғылары ығыстырғыштың қозғалысқа қалай келтірілетініне сәйкес жетек түрі және тікелей әсер ететін агрегаттар болады.

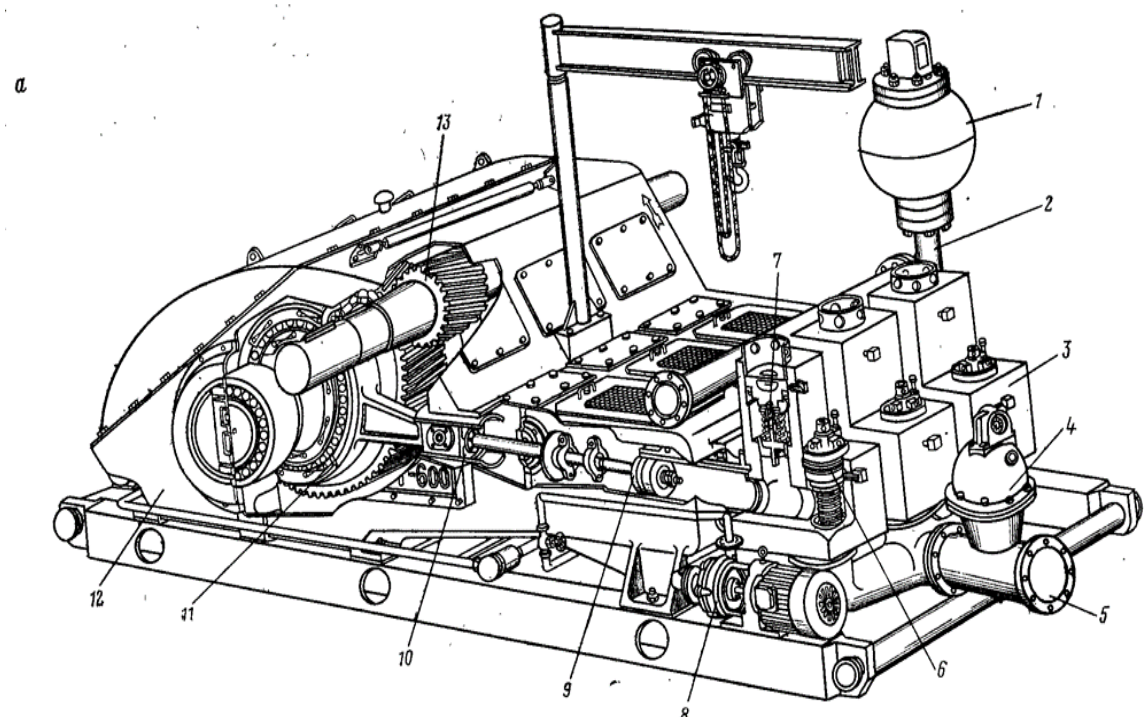
Жетекті агрегаттарда поршень қозғалтқыш арқылы іске қосылады. Тікелей әсер ететін сорғыларда жұмыс сұйықтығын ығыстырушы күш цилиндрінің поршенімен жалпы штокпен жалғанады [3].

Цилиндрлер санына сәйкес бір цилиндрлі, екі цилиндрлі, үш цилиндрлі, сондай-ақ көп цилиндрлі бұрғылау сорғы қондырғылары бар. Цилиндрлер көлденең және тік орналасуы мүмкін. Көп цилиндрлі агрегаттар өндіруде айтарлықтай қымбат, бірақ айтарлықтай артықшылығы жоқ. Екі цилиндрі сораптың жұмыс істеу принципі:

1) қабылдау кеспегі (чан);
2) сүзгі;
3) турбоқұбыр;
4) сору және клапаны;
5) поршень;
6) айдау клапаны
7) ағынды түзу;
8) ағынды компенсатор;
9) цилиндр;
10) шток;
11) крейцкопф;
12) шатун;
13) кривошип;
14) білік.



1.1 Сурет – Екі поршенді сораптың жұмыс істеу принципі



1-пневмокомпенсатор, 2-шығу коллекторы, 3 – гидравликалық қорап, 4 – сору компенсаторы, 5 – кіру коллекторы, 6,7 – сору және айдау клапандары, 8 – майлау сорғысы, 9 – штокпен поршень, 10 – сырғымалы, 11 – шатундармен түбірлі білік, 12-станина, 13-трансмиссиялық білік

1.2 Сурет – УНБТ-950 үш поршенді бұрғылау сорғысы

1 Кесте – УНБТ-950А сорғысының техникалық сипаттамасы

INDEX	Мән
Біліктегі қуат, кВт, кВт	950
Қос поршеньді соққылардың жиілігі минутына, максимум	125
Кіріс білігінің жылдамдығы, С $^{-1}$ (айн / мин)	9.26 (566)
Тісті тісті сызықтардың бағыты	шеврон
Сорғының шығысындағы компенсатор түрі	PC 70-320
Салмақ (шкаф және компенсаторсыз), кг	21500
Габаритті өлшемдері (LxWxH), мм	5400x2627x1830
Сорғының кірісіндегі қысым, ең аз МПа (кгс / см2)	0,02 (0.2)

2 Кесте – Қуат, идеалды беріліс және соңғы қысым соққының жиілігіне және поршень диаметріне байланысты

Поршень диаметрі мм	Максималды кіріс қысымы, МПа	Бір минуттық жиілікте екі рет соққандағы идеалды ағын, м3 / сағ					
		125	100	75	50	25	1
180	19 (190)	46.00	36.80	27.60	17.40	9.20	0,368
170	21 (210)	41.00	32.80	24.60	16.40	8.20	0,328
160	24 (240)	36.40	29.12	21.84	14.56	7.28	0.291

150	27.5 (275)	31.90	25.52	19.14	12.76	6.38	0,255
140	32 (320)	27.80	22.24	16.68	11.12	5.56	0,222
КВт		950	760	570	380	190	7.60

2 Есептеу бөлімі

2.1 Негізгі берілгендері

3 Кесте – Есептің берілген мәндері

Поршень жүрісі экцентритеттігі ауыспалы цилиндрлік төлкенің мәндері	S = 300 мм, R = 15 0 мм D_1 = 130 мм, D_2 = 140 мм, D_3 = 150 мм, D_4 = 160 мм, D_5 = 170 мм, D_6 = 180 мм
Жұп тістердің саны, шестерналардың: доңғалақтардың:	Z1 = 27 Z2 = 112
Механикалық сораптың П.Ә.К.-і	$\eta_М$ = 0,867
Гидравликаның П.Ә.К.-і	$\eta_Г$ = 0,98
Цилиндр саны	К = 2
Шток диаметрі	d = 65мм
Жұпты тістің берілістік қатынасы	$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{112}{27} = 4{,}15$
Біліктің трансмиссиялық айналыс саны	$n_T = 299 мин$
Біліктің эксцентрикті айналыс саны	$n_Э = 72 мин$
Шкивтың сорабтағы есептік диаметрі	$Dш_2$ = 1600мм
Максималды ең жоғарғы қысым	(ρ)=P=200$^{кг}/_{см}{}^2$=20мПа
Трансмиссядағы шкивтің диаметрі	-
Сорап түрі	Горизонталь (көлденең), поршеньді, екі жақты қозғалысты сорап

2.2 Білік

4 Кесте – Негізгі деректер

Білікке түсірілген айналу момент		$M_{айн}$ = 1593,40 кНм
Минутына білік айналымдарының саны		n = 299 айн/мен
Беріліс осіне түсірілген салмағы, кг	Ременді	Q_{max} = 4410 кг
	Шкивтың салмағы	$P_{окр}$ = 9670кг,$P_{ос}$ = 1120кг, $P_{ЧG}$ = 3540кг, $P_{DШ}$ = 1350кг

Материал: $Болат \frac{38x4ВА}{ТОПШКП} \frac{МЕСТ4543-61}{63МЕСТ8479-57}$.

Білік белдіктің айналуына және иілуіне, тісті жұптың қосылыс күшіне және шкив массасына жұмыс істеді.

Есептеу сорғының гидравликалық қуатын ескере отырып, берілген білікте рұқсат етілген ең жоғары сәт бойынша жүргізіледі.Ремендік берілістің күші бір

саты арқылы білікке беріледі. Біз шкивтің салмағын шкивтің ауырлық орталығына түсіреміз [4].

Ремендік берілістен ортадан тепкіш күштер екі жағынан күпшек ұзындығының 1/5 қашықтығында орналасады. Жалпы жүктеу

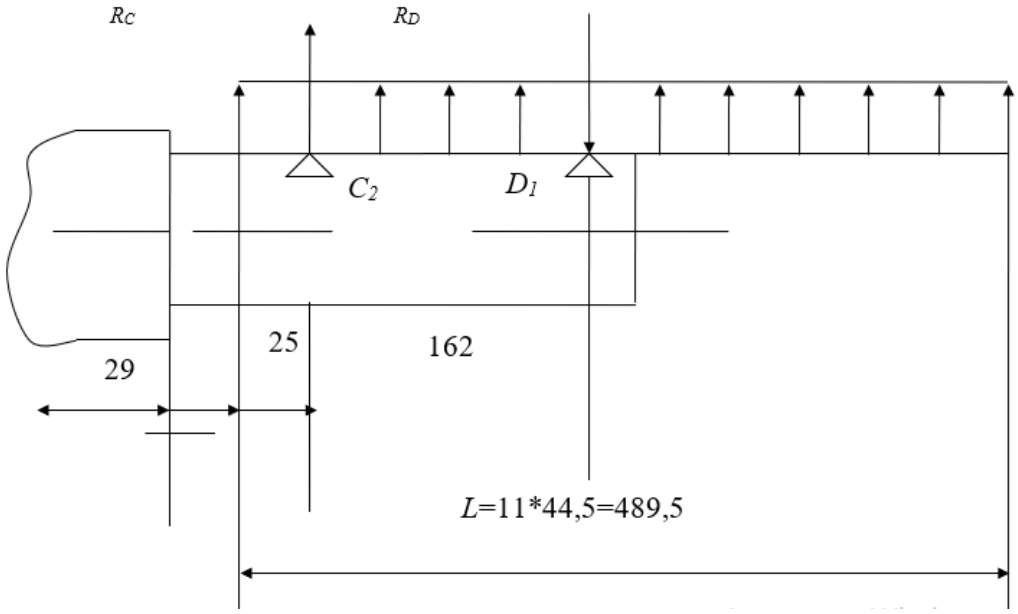
$$q = \frac{Q}{L} = \frac{4410}{48{,}95} = 90{,}2 кг/см \;\; 9{,}02 мПа. \qquad (2.1)$$

$$R_C = \frac{\frac{q \cdot 18.7^2}{2} - \frac{q \cdot 3025}{2}}{16.2} = -157.50 kH. \qquad (2.2)$$

$$R_D = q \cdot 48.95 + 1575 = 598.50 kH. \qquad (2.3)$$

Шкивтың салмағына D нүктесін түсіреді.

$$P_D^G = 135.00 kH.$$



2.1 Сурет – Таратылған жүктеу

Q және G күші еселік вертикаль құраушы:

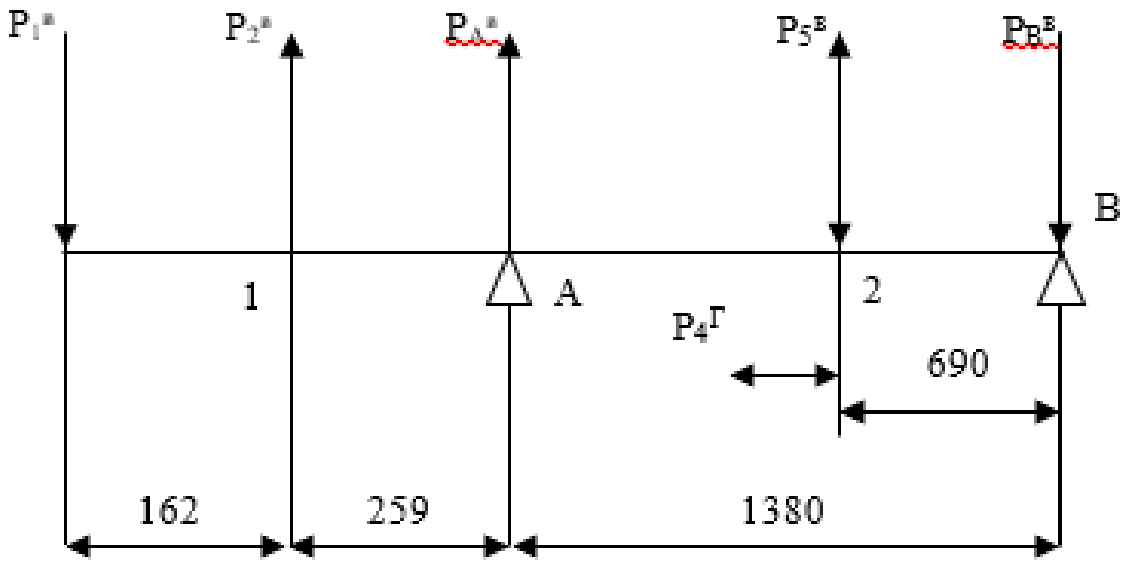
$$P_2^в = R_C \cdot \sin 7^0 55' = -1575 \cdot 0.1377 = -21.70 kH, \qquad (2.4)$$

$$P_1^в = R_D \cdot \sin 7^0 55' - P_D^G = 5985 \cdot 0.1377 - 1350 = -52.50 kH. \qquad (2.5)$$

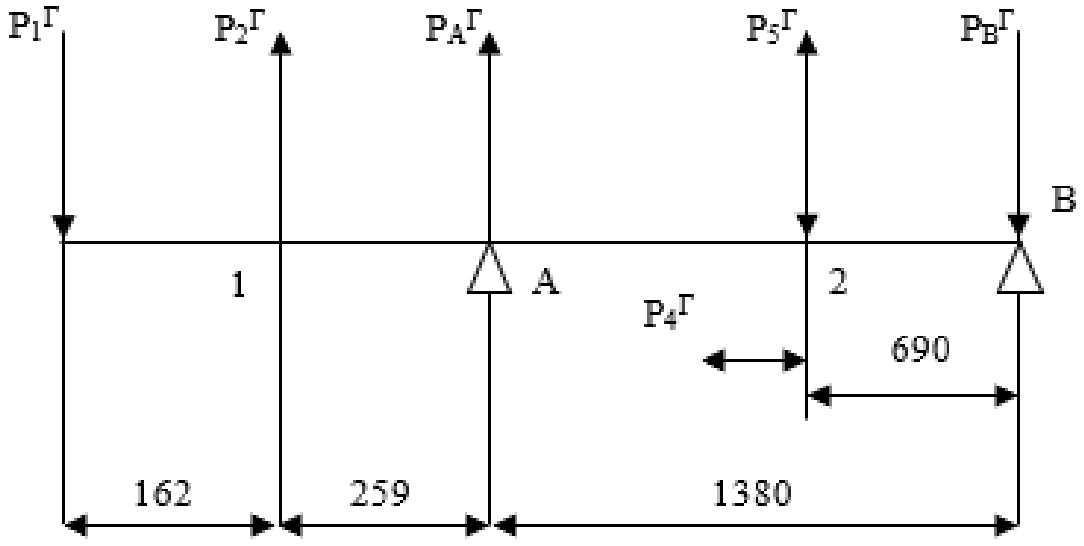
Горизонталь еселік құраушы:

$$P_2^2 = R_C \cdot 7^0 55' = -1575 \cdot 0.9905 = -156.00 kH. \qquad (2.6)$$

$$P_1^2 = R_D \cdot \cos 7^0 55' = 5985 \cdot 0.9905 = 592.80 kH. \qquad (2.7)$$



2.2 Сурет – Вертикаль жазықтық



2.3 Сурет – Горизонталь жазықтық

5 кесте – Білік сипаттамасы

Біл-ң то-бы мен номері	БІЛІК ДЕТ. 04-19																
Беріліс																	
Күштің әсерету жаз-ғы								Горизонталь					Вертикаль				
	P_i кг	Бұрыштар α_i	Иіндер (см)					$Pr_i=R*\cos\alpha$	$Pr_i=O_i$	M_A	M_1	M_2	$Pb_i=Pi*\sin\alpha$	$Pb_i=O_i$	M_A	M_1	M_2
			a_i	b_i	x_1	x_2	x_3										
P_1			7°55'	42,1	180,1	16,2		-5928	249600				-525	22100	22100		
P_2			7°55'	25,9	163,9			+1560	-40400				-217	5620	5620		
$P_3=P_{OKP}$		9670	90°-35°	69,0	69,0			-5550	38300				7220	546480			
$P_4=P_{OC}$		1120		9,35 г	13,35 b			-	10470			-10470	-	14952			-14952
$P_5=P_r$		3540	35	69,0	69,0			2895	199100				2025	139125			
R_A								7137					4143				
R_B							69,0	-114				-7860	5060				
Қосынды сы									16490	209600	96000	-18330		698973	27720	8500	-36342

2.3 Қима бойынша шоғырлану коэффицентін анықтау

Қимада шпондық ойықтан және шкивтің сығымдалуынан білікке түсірілген шоғырлану орны бар.

Шпондық ойықты соңдық фрезермен орындау кезінде және материалдың беріктік шегінде шпондық ойықтан болатын шоғырлану коэффиценттері:

Õ = 850,0 мПа (болат үшін 38хНВА),

K_δ= 2,075 және K_J= 1,965.

Масштабты факторлар:

E_δ= 0,6; E_J= 0,68.

$$\frac{K_\delta}{E_\delta} = \frac{2{,}075}{0{,}6} = 3{,}46\,. \qquad (2.8)$$

$$\frac{K_\tau}{E_\tau} = \frac{1{,}965}{0{,}68} = 2{,}89\,. \qquad (2.9)$$

Сығымдалудан болған шоғырлану коэффиценттері конусқа отырғызылу.

$$d = 142 \text{ мм}; \quad d = 250\text{мм}.$$

$$\frac{d}{d_2} = \frac{142}{250} = 0{,}507. \qquad (2.10)$$

P= 44,3 кг/см$_2$= 4,43 мПа.

$$\frac{K_\delta}{E_\delta} = 3{,}26. \qquad (2.11)$$

$$\frac{K_\tau}{E_\tau} = 2{,}35. \qquad (2.12)$$

Қимада галтелден болатын шоғырлану орны бар R= 20.

Галтелден болатын шоғырлану коэффиценттері:

$$\frac{h}{R} = \frac{9}{20} = 0{,}45 \quad \text{және} \quad \frac{R}{d} = \frac{20}{142} = 0{,}141 \quad \text{болған кезде.}$$

$$K_\delta = 1{,}635; \quad K_\tau = 1{,}44. \qquad (2.13)$$

$$K_\delta = 1{,}635, \quad \text{және} \quad K_\tau = 1{,}44.$$

шоғырлану коэффиценттерінің:

$$\frac{h}{R} = 0{,}45 \quad \text{және} \quad \frac{R}{d} = 0{,}141,$$

қатынасына арналған сияқты:

$$\frac{h}{R} = 1 \text{ және } \frac{R}{d} = 0{,}1,$$

қатынасына да арналған орны болады, шоғырлану коэффиценттері бойынша берілгендері жоқ.

Шоғырланудың анық коэффиценттері аз болады.

Масштабты факторлар

$$E_\delta = 0{,}6; \; E_J = 0{,}68.$$

Масштабты факторлар есебімен шоғырлану коэффиценттері:

$$\frac{K_\delta}{E\delta} = \frac{1{,}635}{0{,}6} = 2{,}73; \quad \frac{K_\tau}{E_\tau} = \frac{1{,}44}{0{,}68} = 2{,}12. \qquad (2.14)$$

Қимада шоғырлану галтелден R=7,5 және подшипниктердің сығымдалуынан орын алады.

$$\frac{h}{ч} = \frac{15}{7,5} = 2 \text{ және } \frac{ч}{d} = \frac{7,5}{160} = 0,0468,$$

болған кездегі, галтелден болатын шоғырлану коэффиценттері:

$$K_\delta = 2,002 \text{ және } K_\tau = 1,627.$$

Масштабты факторлар:

$$E_\delta = 0,54 \text{ және } E_\tau = 0,60.$$

$$\frac{K_\delta}{E_\delta} = \frac{2,002}{0,54} = 3,71, \quad \frac{K_\tau}{E_\tau} = \frac{1,627}{0,60} = 2,71. \qquad (2.15)$$

Сығымдалудан болатын шоғырлану коэффиценттері (знак диам боу керек) 160 Т отырғызу.

$$d=160 \text{ мм}; \quad d_2 = 192,5 \text{ мм}.$$

$$\Delta = 65 \text{мк} \qquad \frac{d}{d_2} = \frac{160}{192,5} = 0,832. \qquad (2.16)$$

$$P = 135 \text{ кг/см}^2 = 13,5 \text{ мПа}.$$

$$\frac{K_\delta}{E_\delta} = 3,85 \text{ және } \frac{K_\tau}{E\tau} = 2,708. \qquad (2.17)$$

Қимада шоғырлану № 7532 подшипнигінің сығымдалуынан орын алады. Сығымдалудан болатын шоғырлану коэффиценттері IY-IY қимада анықталады.

Есептеуде сығымдалудан болатын шоғырлану коэффиценттерін

$$\frac{K_\delta}{E_\delta} = 3,85 \text{ және } \frac{K_\tau}{E\tau} = 2,708.$$

пайдаланамыз, яғни олар аз қор береді.

Бұл жерде шоғырлану галтелден R=2,5 және шестерналардың сығымдалуынан орын алады.

$$\frac{h}{ч} = \frac{5}{2,5} = 2 \quad \text{және} \quad \frac{ч}{d} = \frac{2,5}{2,0} = 0,0119 .$$

болған кездегі, галтелден болатын шоғырлану коэффиценттері:

$$K_{\delta} = 1,692 \text{ және } K_{\tau} = 1,467.$$

Масштабты фактор:

$$E_{\delta} = 0,54 \text{ және } E_{\tau} = 0,60 .$$

$$\frac{K_{\delta}}{E\delta} = \frac{1,692}{0,54} = 3,14. \qquad (2.18)$$

$$\frac{K_{\tau}}{E_{\tau}} = \frac{1,467}{0,60} = 2,450. \qquad (2.19)$$

Сығымдалудан болатыншоғырлану коэффиценттері отырғызылу – (знак диаметра болу керек) 210 ПрГга:

– d=210мм;
– d_2=310, 93мм; $\Delta = 308 Мк$;
– P= 850 кг/см^2=85 мПа.

$$\frac{K_{\delta}}{E\delta} = 4,41 \text{ және } \frac{K_{\tau}}{E_{\tau}} = 3,045. \qquad (2.20)$$

Есептеуде сығымдалудан болатын шоғырлану коэффиценттерін пайдаланамыз:

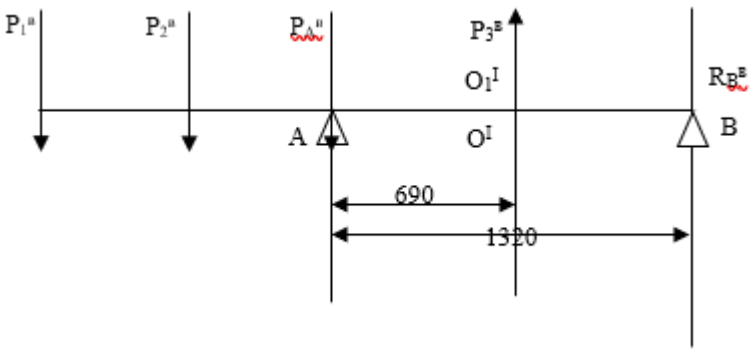
$$\frac{K_{\delta}}{E\delta} = 4,41 \text{ және } \frac{K_{\tau}}{E_{\tau}} = 3,045.$$

2.4 Трансмиссиялық біліктің қаттылығы

Вертикаль жазықтықта шкивтен әсер алатын, қозғалыс алатын күштер

– $P_1^{в}$ =- 52,50кН;
– $P_2^{в}$=-21,70кН.

Вертикаль жазықтықта жалғасудағы әсер ететін күш, $P_3^{в}$=7920+2025=994,50 кН



2.4 Сурет – Вертикаль жазықтықта жалғасудағы әсер ететін күш

$$\sum M_A = 0.$$

$$R\frac{в}{B} = \frac{713925}{138} = 517{,}20кН, \qquad (2.21)$$

$$R\frac{в}{B} = 403{,}10кН.$$

Иілу $\underline{a-a}$ қимасында анықталғандықтан, $\underline{a-a}$ қимасында мамент жасайтын, осьтік күш иілу тудырмайды, осьтік күшті есептеуде ескермейміз.

Вертикаль жазықтықтағы сораптың иілу маменттері

$$M_I = P_1 \cdot 16{,}2 = 525 \cdot 16{,}2 = 8500кг \cdot см = 850Н \cdot м, \qquad (2.22)$$

$$M_A = 22100 + 5620 = 2772{,}0Н \cdot м(2 - кесте), \qquad (2.23)$$

$$M_{II} = R_B^b \cdot 69 = 5172 \cdot 69 = 356500кг \cdot см = 35650Н \cdot м. \qquad (2.24)$$

Вертикаль жазықтықтағы иілу маментінің эпюрін тұрғызалық және маменттердің білік қимасының өзгеруі және иілуді анықтау(а-а қимасы) орындарындағы маменттердің графаларын графикалық түрде анықтаймыз.

$$M_1 = 45000\ кг\ см = 0{,}45 \cdot 10^5 кг\ см = 4{,}5 \cdot 10^5 Н \cdot м, \qquad (2.25)$$

$$M_2 = 275000\ кг\ см = 2{,}75 \cdot 10^5 кг\ см = 27{,}5 \cdot 10Н \cdot м, \qquad (2.26)$$

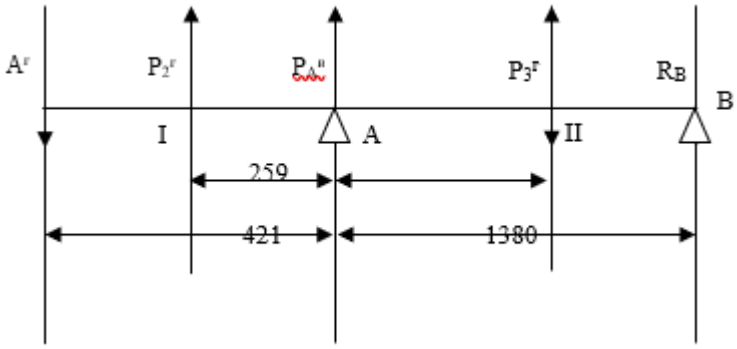
$$M_3 = 356500\ кг\ см = 3{,}565 \cdot 10^5 кг\ см = 35{,}65 \cdot 10^5 Н \cdot м. \qquad (2.27)$$

Горизонталь жазықтықтағы шкивтен әсер ететін күш

$$P_1^Г = -5928кг,$$

$$P_2^Г = 1560кг.$$

$$P_3^Г = -5550 - 2895 = -2655кг. \qquad (2.28)$$



2.5 Сурет – Горизонталь жазықтықтағы жалғасудан әсер ететін күш

$$\Sigma M_A = O.$$

$$R_B^Г = \frac{25900}{138} = 1880 кн. \qquad (2.29)$$

$$R_A^Г = 72110 кн.$$

Горизонталь жазықтықтағы тораптың иілу маменттері

$$M_I = 96000\ кг\ см = 9{,}6 \cdot 10^5 Н \cdot м. \qquad (2.30)$$

$$M_A = 209600\ кг\ см = 20{,}96 \cdot 10^5 Н \cdot м. \qquad (2.31)$$

$$M_{II} = R_B^Г \cdot 69 = 188 \cdot 69 = 12970\ кг\ см = 12{,}97 Н \cdot м. \qquad (2.32)$$

Горизонталь жазықтықтағы иілу маменттерінің эпюрін тұрғызалық(сурет) және білік қимасының өзгеруі мен иілуді (а-а қимасы) анықтау орындарында графикалық түрде анықтаймыз.

$$M_1 = 500\ кг\ см = 0{,}05 \cdot 10^5 кг\ см = 500 Н \cdot м. \qquad (2.33)$$

$$M_2 = 11000\ кг\ см = 0{,}11 \cdot 10^5 кг\ см = 1100 Н \cdot м. \qquad (2.34)$$

$$M_3 = 12970\ кг\ см = 0{,}1297 \cdot 10^5 кг\ см = 12{,}97 Н \cdot м. \qquad (2.35)$$

Иілу анықталатын, қимаға түсірілген, бірлік жүктеуден P=1 болатын иілу маментінің M^1 эпюрін тұрғызамыз және өтпе бойынша қимадағы иілу маменттерінің шамаларын графикалық түрде анықтаймыз.

Тіреуіш реакциялары

$$R = R_B = \frac{P}{2} = \frac{1}{2}\ кг.$$

а-а қимасындағы иілу маменті

$$M_3^1 = \frac{1}{2} \cdot 69 = 34{,}5 кг\ см = 345\ Н \cdot м. \qquad (2.36)$$

Өтпе қимасындағы иілу маменттері

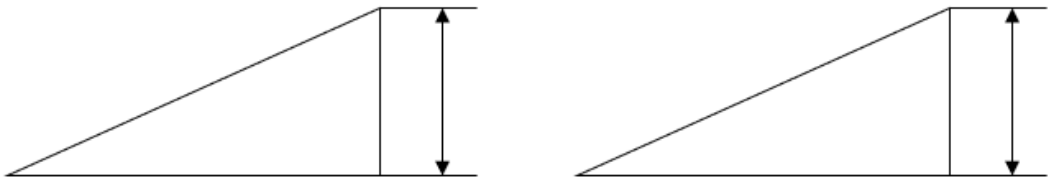
$$M_1^1 = 4{,}0\,кг\ см = 4H \cdot м. \quad (2.37)$$

$$M_2^1 = 26{,}5\ кг\ см = 2{,}65H \cdot м. \quad (2.38)$$

$$M_3^1 = 34{,}5\ кг\ см = 3{,}45H \cdot м. \quad (2.39)$$

Біліктің әрбір учаскесі үшін осы участке пішініне және М және M^1 эпюрі пішінін үйлестіруіне байланысты а-а қимасындағы иілу шамаларын еселейміз (есеп беруді біліктің оң жағынан жүргіземіз) (сурет).

Иілудің қосынды шамаларындағы интегралдың цилиндрлік учаскесі үшін және М және M^1 эпюрлерін үйлестіру кезінде:

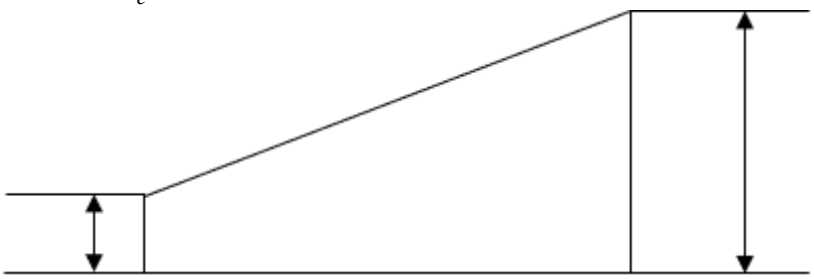


2.6 Сурет – Цилиндрлік учаскесі М және M^1 эпюрлерін үйлестіру

$$S_{(e)} \frac{M \cdot M^1 \cdot d \cdot e}{У_e} = \frac{e}{0{,}147 \cdot d^4} \cdot M \cdot M^1 \quad . \quad (2.40)$$

б) біліктің цилиндрлік учаскесі үшін және М және M^1 эпюрлерін үйлестіру кезінде:

$$S_e \frac{M \cdot M^1 \cdot de}{У_e} = \frac{e}{0{,}294 \cdot d^4} \left[M_1 \left(2M : + M_2^1 \right) + M_2 \left(2M_2^1 + M_1^1 \right) \right]. \quad (2.41)$$



2.7 Сурет – Вертикаль жазықтықта а-а қимасындағы иілу

$$f_в = \frac{1}{E} \int \frac{M \cdot M^1 de}{J_e} = \frac{1}{2{,}1 \cdot 10^6} \left\{ \frac{8 \cdot 0{,}45 \cdot 10^5 \cdot 4{,}0}{0{,}147 \cdot 16{,}04} + \frac{45}{0{,}294 \cdot 204} \left[0{,}45 \cdot 10^5 \left(2{,}4 \cdot 26{,}5 \right) \right. \right.$$

$$\left. + 2{,}75 \cdot 10^5 \left(2 \cdot 26{,}5 + 4 \right) \right] + \frac{16}{0{,}294 \cdot 3{,}04} \left[2{,}75 \cdot 10^5 \left(2 \cdot 26{,}5 + 34{,}5 \right) + 3{,}565 \cdot 10^5 \right.$$

$$\left. \left(2 \cdot 34{,}5 - 26{,}5 \right) \right] = 0{,}0096 см = 0{,}0096 мм\ \ 0{,}00096 м.$$

Горизонталь жазықтықта а-а қимасындағы иілу:

$$f_r = \frac{1}{E}\sum_1^3 \int \frac{M \cdot M \cdot d \cdot l}{J_e} = \frac{1}{2{,}1 \cdot 106}\left\{ \frac{8 \cdot 0{,}05 \cdot 10^5 \cdot 4{,}0}{0{,}147 \cdot 16{,}04} + \frac{45}{0{,}294 \cdot 20{,}04} \right.$$

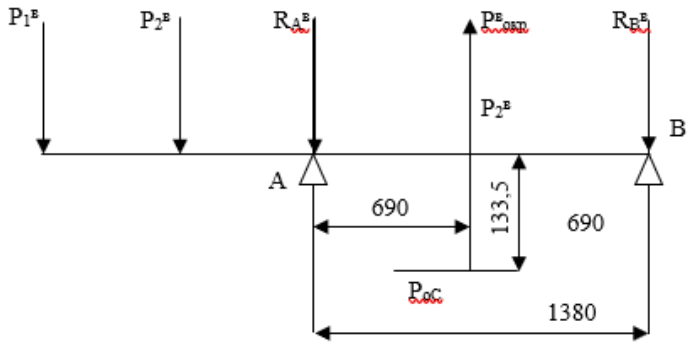
$$\left[0{,},{,}05 \cdot 10^5 (2 \cdot 4{,}0 + 26{,}5) + 0{,}11 \cdot 10^5 (2 \cdot 26{,}5 + 4)\right] + \frac{16}{0{,}294 \cdot 31{,}04}$$

$$\left[0{,}11 \cdot 10^5 (2 \cdot 26{,}5 + 34{,}5) + 0{,}1297 \cdot 10^5 (2 \cdot 34{,}5 + 26{,}5)\ \right] + 0{,}000434 см =$$

$$= 0{,}00434 мм = 0{,}0000434 м.$$

а-а қимасындағы біліктің иілуі:

$$f_{a-a} = \sqrt{f_в^2 + f_r^2} = \sqrt{0{,}096^2 + 0{,}00434^2} = 0{,}0961 мм = 0{,}000961 м. \qquad (2.42)$$



2.8 Сурет – Вертикаль жазықтық

Шектеулі, рұқсат етілетін иілу:

$$[f] = 0{,}00034 = 0{,}0003 \cdot 1380 = 0{,}414 мм\ \ 0{,}00414 м. \qquad (2.43)$$

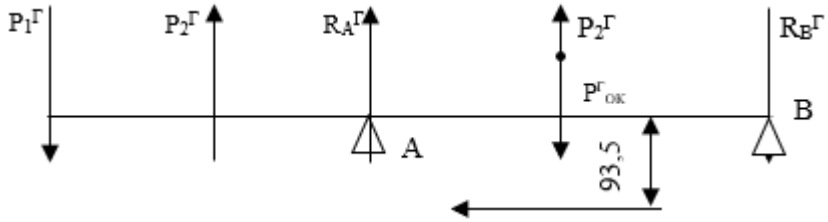
Трансмиссиялық білік подшипниктерін есептеу үшін кестеде 30^0 арқылы А тіреуішіне түсірілген салмақты анықтаймыз және А тіреуіне түсірілген эквивалентті жүктеуді табамыз.Есеп беру үшін қажетті есептеулерді жүргіземіз.

$$R_A^B = \frac{\left(P_{окр}^в + P_2^в\right) \cdot 69 + P_{ос} \cdot 13{,}35 - P_1^в \cdot 180{,}1 - P_2 \cdot 163{,}9}{138} =$$

$$= \frac{\left(P_{окр}^в + P_2^в\right) \cdot 69 + P_{ос} \cdot 13{,}35 - 130118}{138}\ , \qquad (2.44)$$

мұндағы $P_1^в - 180{,}1 + P_2^6 \cdot 163{,}9 = 130118 кг см$- тұрақты шама, қалған шамалар және айналыстың әр түрлі бұрыштары үшін $R_A^в$ кестеде есептелінген.

$$R_B^{в}\ \left(P_{окр}^{в}+P_2^{в}\right)-742-R_A^B$$



2.9 Сурет – Горизонталь жазықтық

$$\mathrm{P}_1^{Г}\ -5928кг;\quad \mathrm{P}_2^{Г}\ 1560.$$

$$R_A^Г=\frac{\left(P_2^Г-P_{ок}^Г\right)\cdot 69+P_{ок}^Г\cdot 9{,}35+P_2^Г\cdot 163{,}9-P_1^Г\cdot 180{,}1}{138}=$$
$$=\frac{\left(P_2^Г-P_{ок}^Г\right)\cdot 69+P_{ок}^Г\cdot 9{,}35-811949}{138}. \qquad (2.45)$$

Мұндағы $\mathrm{P}_2^1\cdot 163{,}9-P_1^Г\cdot 180{,}1=81194{,}9H\cdot м$- тұрақты шама, қалған шамалар және айналыстың әр түрлі бұрыштары үшін $R_A^Г$ кестеде есептелген.

$$\mathrm{R}_B^Г=\left(P_2^Г-P_{ок}^Г\right)+4368-R_A^Г\ . \qquad (2.46)$$

А-подшипнигіне осьтік жүктеу әсер еткендіктен, біз В тіреуішіне жүктеуді есептемейміз және подшипниктерді А эквивалентті жүктеуге есептемейміз [5].

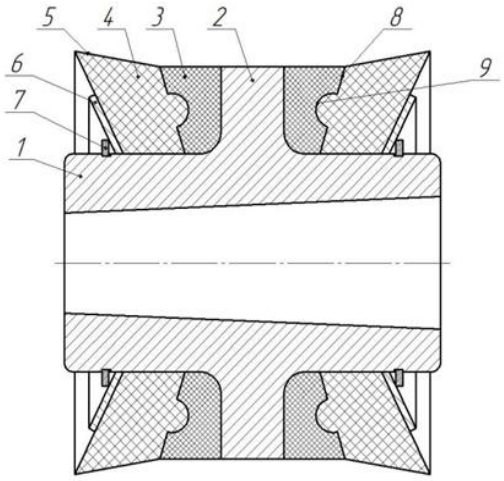
3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныстарға шолу

Авторлық куәлік RU № 2050491. Поршень бұрғылау сорғысы. Өнертабыстың мәні: резеңке манжеттердің қатты сақиналары металл өзекшенің цилиндрлік бұрышының екі жағында орналасқан. Сақиналар өзекшеде манжеттерді бекітеді. Манжетамен жанасатын әрбір қаңқа беті периметрге қараған конустың бүйір беті түрінде жасалған, оның орта бөлігінде сақина жыралар орындалған [6].

Манжетпен түйіскен кезде каркастың ұсынылатын нысаны айдау тактіндегі манжеттың радиалды деформацияларын азайтады, каркастың сыртқы бетіне манжеттың резеңкесін жылжыту және бүрку нәтижесінде манжет және цилиндр төлкенің тозуын азайтады, негізі бұл поршень берікті болуын арттыратын әсерін береді. Каркасты, манжетті және өзекшені түйістірудегі ұсынылатын нысан ішкі диаметр бойынша поршеньді жуу мүмкіндігін азайтуға және манжетті өзекшеге қысудың артуына ықпал етеді. Сақиналы арық функцияны орындайды манжетаның сыртқы қабаты мен ішкі бөлігін бөле отырып, деформация әр түрлі дәрежеде бар.

Бұрғылау сорғысының поршенінде 1 металл өзек бар, 2 металл цилиндрлік бұрғымен, 3 сақиналы жақтауымен, 4 ауыстырылатын резеңке жеңімен, 5 жұмыс жиегі бар және 6 және 7 сақинамен, олар 1 өзекке бекітілген. 3 қанка 4 манжетке (полиамид, мата резеңке және тағы басқа) қарағанда олар қатты материалдардан жасалынған және оған желімделген немесе вулканизацияланған. 3 қаңқаның әрқайсысының 8 жағы конустық пішінді, 4 манжетке тиіп, ұшы 2 жағына қаратылған. 8 бетінің ортасында 9 сақиналы ойық орналасқан [7].



1-металл өзекше; 2 – цилиндрлік бурт; 3 – сақиналы қаңқалар; 4 – ауыспалы резеңке манжет; 5 – манжеттің жұмыс жиектері; 6,7 – сақиналар; 8-қаңқаның және манжеттің түйіспелі беті; 9-сақиналы арық

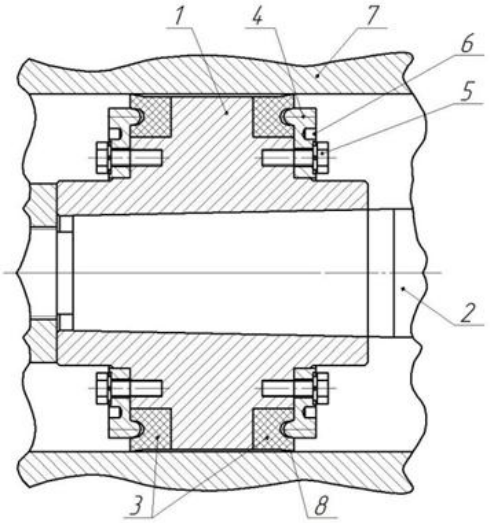
3.1 Сурет – Бұрғылау сорғысының поршені

Бұрғылау сорғысының поршеньі келесідей жұмыс істейді. Поршень цилиндрлік төлке бойынша қайтарымды-үдемелі қозғалысты жасайды,

Бұрғылау құбырларына айдау сұйықтығы. Бұл манжет 4-ші категорияның осьтік және радиалды бағыттарында деформацияланып, сору кезінде бастапқы қалпына келеді [8].

Сонымен қатар манжеттердің 5 жұмыс жиегі цилиндр төсемінің ішкі бетіне мықтап басылады. Жұмыс қысымы жеңді осьтік және радикалды түрде деформациялайды. 3 раманың 8 конустық беті манжеттің сыртқы бөлікте радиалды деформация төмендейді. Сонымен бірге манжет ішкі бөлікте радиалды деформация резеңке өзектің қысылуы артады. 8 Конустық бетінің ортасындағы резеңке әртүрлі деформация деңгейімен резеңке сыртқы және ішкі қабаттарды бөлетін дөңгелек ойыққа жиналады [9].

Авторлық куәлік RU № 210918. Поршень бұрғылау сорғысы**.** Өнертабыстың мәні бұрғылау сорғысының поршеньінде поршень корпусында манжетұстағыштардың, бекіту және бекіту элементтерінің көмегімен бекітілген нығыздаушы манжеттер полиуретанды эластомерден жасалған, абразивозазающая кроммен сыртқы нығыздаушы бетінде жабдықталған және мынадай арақатынаспен регламенттелетін радиустардың шамалары 0,95 < (r1/r2) < 1, мұндағы r1 радиусы бейіндегі ішкі айналма беттерін тығыздағыш манжеттер, мм; r2 - радиусы, профиль сыртқы айналма бетінің манжетаұстағыштың мм бұл ретте ішкі айналма беттерін тығыздағыш манжеттер құрылады сығымдаушы кернеу [10].



1-поршень корпусы; 2 – шток; 3 – манжета; 4 – манжета ұстаушы; 5 – бекіткіш болттар; 6 – бекіткіш элемент; 7-цилиндрлік төлке; 8-абразивоздан қорғайтын жиек

3.2 Сурет – Бұрғылау сорғысының поршені

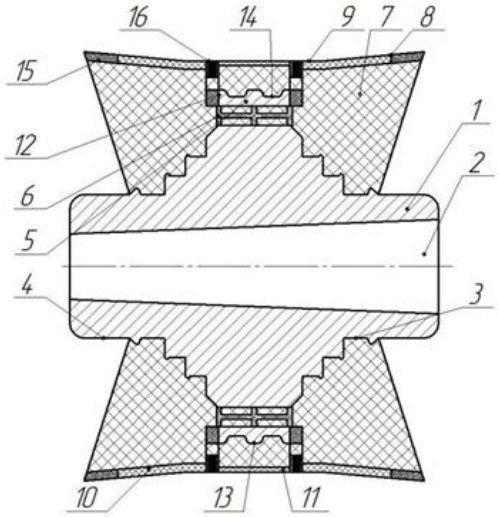
Поршень бұрғылау сорғысының құрамында 1 поршень корпусы, манжеттер ұстағыштары көмегімен поршень корпусына 3 бекітілетін ілмектер

кіреді. 4. Манжеттер ұстағыштары поршень корпусына бекіту болттары арқылы қосылады. цилиндрді тарту 7.

Цилиндр жеңінің бетімен әрекеттесетін сыртқы тығыздағыш периферияльық бетіндегі тығыздағыш ерітінді абразивті-өткір 8. 8 абразивті ерінді құрайтын тығыздағыш еріннің алдыңғы беті балшық сорғыш поршенінің осіне перпендикуляр орналасқан. Абразивті тазалау жиегін құрайтын герметикалық жақтаудың артқы беті - конус генератрицасы бар конустық бет, ол цилиндрдің цилиндр генератрицасына 15-20° бұрышта орналасқан. Артқы беті герметикалық еріннің оң артқы бұрышын құрайды. Алдыңғы және артқы беттердің қиылысы абразивті-тазартқыш жиекті құрайды, бұл жұмыс бетінің қайрау бұрышы - алдыңғы және артқы беттер арасындағы бұрыш 55-75° шегінде орнатылады [11].

Сығымдалған беттерді тозған кезде манжеттің 3 тығыздауышын қалпына келтіру және қатайту үшін манжетті қосымша сығымдау 4 және бекітуші болттардың көмегімен жүзеге асырылады. Осыдан кейін, бекітетін болттар 5 өздігінен бұрап бекітетін элементтер 6 арқылы бекітіледі [12].

Авторлық куәлік KZ № 2230936. Поршень бұрғылау сорғысы**.** Өнертабыстың мәні тікелей үйкелу жерінде орналасқан және герметикалық элементтің материалына өткізілетін тығыздау элементінің материалымен интегралданған қатаң нығайтушы элементтерді енгізуден тұрады.



1-поршенның корпусы; 2 – орталық тесік; 3 – тесік; 4 – корпустың сыртқы бөлігі; 5 – орташа бөлгіш фланец; 6 – аксиальді тесік; 7 – тығыздағыш элемент; 8 – сыртқы алдыңғы конустық тығыздағыш беттер; 9 – сыртқы сыртқы сыртқы цилиндрлік тығыздағыш беттер; 10,11 – арматуралау элементтері; 12 – фланецтің шеттері; 13 – фланецтің сыртқы цилиндрлік беті; 14 – қосымша тесіктер; 15 – жұмыс жиектері; 16 – шеттерінің радиалды бөлігі; 17-тесік

3.3 Сурет – Бұрғылау сорғысының поршені

Бұрғылау сорғысының поршені орталық тесік 2 бар осмисметриялық металл корпусынан және сыртқы бөлігіндегі 3 ойықтан 4 тұрады. 1 корпус сыртқы диаметрі поршеннің д цилиндрлік бөлігінің сыртқы диаметрінен 1

(немесе цилиндрдің ішкі диаметрінен) кішірек болатын 5 ортаңғы бөлгіш фланецпен жасалады және осьтік тесіктер 6 оның негізінде монолитті жасалған 7 герметикалық элементтің материалын өткізуге арналған.

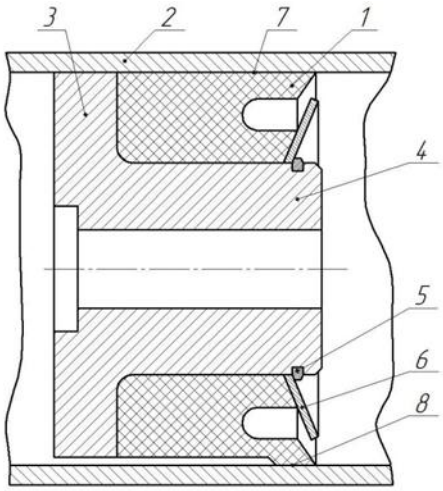
Алдыңғы конустық 8 және артқы цилиндрлік 9 тығыздағыш беттері бар 7 тығыздағыш элемент, мысалы, бөлгіш фланецтің екі және одан жоғары жағындағы 1 корпусқа вулканизация арқылы жасалады. 5 тығыздағыш элемент 7-ге енгізіледі (олар радиалды бағытта болуы мүмкін) және серпімді) герметиканың 7 материалының өткізгіштігі, нығайтқыштың 10, 11 элементтері, желімделетін және герметикалық бетінің бойында орналасқан 7 пломбалауыш элементтің материалымен монолитті байланысқан. Фланецтің беті мен ұштары 5, оның сыртқы бөлігі герметикалық элементтің сыртқы тығыздағыш бетімен сәйкес келеді. Қатты танғыш өткізгіш күшейтетін элементтер 10 радиалды бағытта серпімді болуы мүмкін (мысалы, металл резеңке) және оларды цилиндрлік айнаға үнемі сығымдауды қамтамасыз етеді. . 5 фланецтің 13 сыртқы цилиндрлік бетінде 14 қосымша ойықтар жасалынған, олардың үстіне монолитті тығыздағыш элементі 7 материалының бір бөлігі орналастырылған 10, 11 қатаң өткізгіш күшейтетін элементтер 10, 11 ауыспалы қаттылықтан (тығыздықтан) жасалуы мүмкін, ал ең үлкен қаттылық алдыңғы жұмыс жиегінде 15 және радиалды түрде жасалады. бөлу фланецінің 5 ұшының 12 ұшынан бүйірінен 16 орналасқан.

Поршеньді дайындау кезінде корпус 1 мен қатаң нығайтатын өткізгіш элементтері 10, 11 қалыпқа салынып, қысым астында қалыптаушы серпімді материалмен толтырылады, ол өткізгіш материалдың тесіктеріне, арналарына, тесіктеріне жақсы енеді [13].

US патенті № 005960700. Балшық сорғымен поршеньді орау**.** Қазіргі өнертабыс көбінесе балшық сорғыларына арналған поршеньдік тығыздағыштарға, дәлірек айтсақ, ауыстырылатын поршеньдік тығыздағышқа қатысты. Нақтырақ айтсақ, қазіргі өнертабыс жоғары дәрежеде кедергісі бар берік полимерлі поршенді тығыздағышқа қатысты.

1 тығыздағыш ылғалды ортада қолданылғандықтан, оның ортаның деструктивті әсеріне төзімді материалдан жасалғандығы жөн. Қалаулы материалдың мысалы - полиуретанды полимер. Тығыздағыш 1 поршеньдің басына 4 гильзада 2 бекітілген. Қолдау беті 7 және тығыздағыш ерін 8 кеңейіп, жеңге тиіп тұр. 2 тығыздағыш 1 орнында тұрады құлыптау сақинасы 5 және құлыптау сақинасы 6. Мөрлендіретін ерін 8 радиалды бағытта қысылып, цилиндрдің иілуіне қарсы 2 сәйкес келетіндігін көруге болады. Сонымен қатар, поршеньдік бас 4 қатты төзімділікпен шығарылады.

Атап айтқанда, фланец 3 пен цилиндр гильзасы 2 арасындағы алшақтықты басынан бастап барынша азайту шартымен, тығыздағыш 1-тің беріктігін едәуір арттыруға болатындығы анықталды. Осылайша, фланец 3 пен жең 2 арасындағы саңылаулы саңылаудың орташа ені бұрын белгілі болған поршеньдерге қарағанда әлдеқайда аз. Осыған байланысты фланецтің сыртқы диаметрі 3 пен цилиндр гильзасы 2 арасындағы айырмашылық 0,010 дюймнен, жақсырақ 0,008 дюймнен кем болған жөн манжетін өзгерту [14].

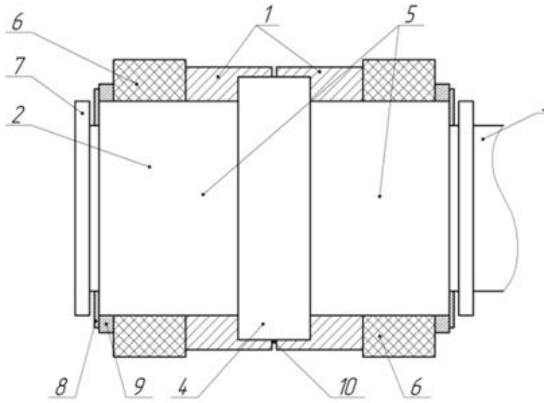


1 – тығыздама тығыздау; 2 – цилиндрлік төлке; 3 – фланец; 4 – поршень басы; 5,6 – тығыздағыш сақина; 7 – тірек беті; 8-тығыздаушы жиек; 9-сақиналы саңылау

3.4 Сурет – Сальникті поршень тығыздау бұрғылау сорғысы

Суретте көрсетілгендей, сальникті тығыздаудың 8 жиегі 1 төлкенің номиналды ішкі диаметрінен біршама артық болуы керек. Тағы да, мысалы, номиналды диаметрі 6 дюйм поршеньдер үшін, 8 жиегі шамамен 6,25 дюйм диаметрі бар. 8 нығыздау кем дегенде 0,20 дюймге, кем дегенде 0,25 дюймге артық ішкі төлкенің диаметрі 2. Бұл 8 тығыздағышы 2 төлкесінде орнатылған кезде қысылады. Қысу дәрежесі тозуына қарай азаяды, сондықтан жаңа тығыздауда жеткілікті жоғары қысу дәрежесі болуы керек. Жоғары қысу дәрежесі тығыздаудың тозу мерзімін ұлғайтуға мүмкіндік береді. 1 тығыздау және 3 фланеці жоғары дәлдікпен және өте дәл симметриямен жасалады, осыған байланысты 1 тығыздаудың жойғыш әсері айтарлықтай азайды [15].

US № 4380951 Патент. Поршень бұрғылау сорғысы. Осы өнертабысқа сәйкес поршень фланецпен шток, фланецтің екі жағынан тығыздағыш сақиналардың жұбын және тығыздағыш сақиналардың екі жағынан поршеньнің тығыздағыш жұбын қамтиды. Әрбір сақинада бір тік бұрышты ойығы бар квадрат түріндегі көлденең қимасы болады. Әрбір кесіктің ені фланецтің енінен сәл аз, сондықтан аралас тығыздағыш сақиналар аз. Сурет 2 шток 3 поршень корпусында 1 тығыздағыш сақиналарының дәл және қауіпсіз орналасуын қамтамасыз ететін конструкцияны көрсетеді. Штокта 4 фланец немесе фланец және фланецтің екі жағында 5 цилиндрлік отырғызу беттерінің жұбы болады. 1 тығыздағыш сақиналар фланецтің қарама-қарсы жақтарына және поршеньді тығыздаудың буына 6 орнатылған цилиндрлік беттерге 5 екі жағынан тығыздағыш сақиналардың екі жағынан орнатылған. 6 поршеньдің әрбір тығыздағыштары шток қуысына жататын 8 серіппелі тіректік сақинамен және 9 компрессиялық сақинамен құрылған 7 тірек бекіткішінің көмегімен орнында ұсталады, және поршеньді тығыздау арасында жатқан. Тозудың әрбір сақинасында қалған ауданнан кем қимадан 10 тік бұрышты кесігі бар квадрат нысанында орындалған көлденең қимасы болады [16].

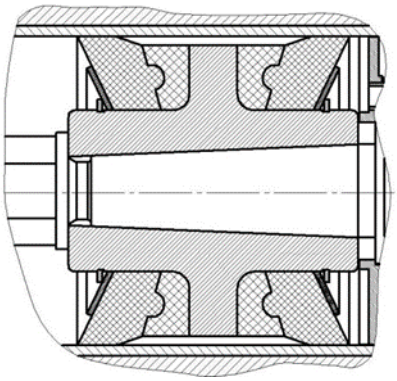


1-тығыздағыш сақиналар; 2 – поршень корпусы; 3 – шток; 4 – жабыстырғыш; 5 – қондыратын цилиндрлік бет; 6 – поршеньді тығыздау; 7 – тіреуіш жабыстырғыш; 8 – тіреуіш серіппелі сақина; 9-компрессиялық сақина; 10-сақиналы саңылау

3.5 Сурет – Бұрғылау сорғысының поршені

Бұл конструкцияда поршеньді бұрғы ерітіндісінің жоғары қысымына қатысты бағытталған, сыртқы бетпен иілген нығыздау пайдаланылады, және осы бөлігімен қысым поршеньді тығыз қоршайтын және поршеньді нығыздау бетін иілген, содан кейін сақинаның қысымы поршень жырасында жатқан тіреуіш серіппелі сақинаға өтеді [17].

Поршень манжетін жетілдіру. Жетілдіру үшін негіз ретінде RU №2050491 C1 авторлық куәлігін, оның артықшылықтарына байланысты, атап айтқанда: жоғары сенімділік, беріктілік, тозуға төзімділік, бұрғы сорғыларының поршеньдері үшін стандартты манжеттермен салыстырғанда, сору және айдау тәсілдерінде манжетке әсер ететін әртүрлі күштердің оңтайлы арақатынасы. Манжетті абразивті тазалайтын жиектің пішінін өзгертуді, яғни оның ұзындығын ұлғайтуды ұсынамын. Авторлық куәлікте ұсынылған оның нысаны манжетаның тез тозуына (үйкеліс күшінің және пайда болатын температуралық кернеулердің әсерінен) ықпал етеді, соның салдарынан манжетаның үйкелуіне қарай сорғы бұрғылау ерітіндісін сата алмайды [18].



3.6 Сурет – УНБТ-950А бұрғылау сорғысының поршенін жаңғырту

Мен ұсынған поршень манжетасының нысаны цилиндрлік төлкенің (гильзаның) бетінен абразивті бөлшектердің ең жақсы жойылуына, соның салдарынан сорғының тоқтаусыз жұмысының үлкен мерзіміне ықпал етеді. Бұл манжетті ауыстыру бұрғылау сорғысының 700 сағаттан кейін жүргізіледі(стандартты манжетті қолдану кезінде 200 сағатқа салыстырғанда). Демек, осы уақыт ішінде үлкен қашықтық бұрғылануы мүмкін [19].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұрғылау сорғысының ұзақ уақыт жұмыс істеуі көп жағдайда анықталды гидравликалық бөлігі-бу " поршень-втулка цилиндрлік», бұрғылау ерітіндісімен өзара әрекеттесетін. Ұзақ мерзімді ресурстарды, сенімді жұмысты қамтамасыз ету жөніндегі міндеттер жоғары гидроабразивтік тозған жағдайда жұмыс істейтін машиналар үйкеліс күштерінің әрекеті бүгінгі күні өзекті болып табылады. Шығу бұрғы сорғысының тиімді жұмысын төмендету бұрғы сорғысы поршенінің тозуына байланысты, бұрғылау қашауларының тозуын және бұзылуын, бітелуін тудырады барлық қымбат, ұңғыма жабдықтары. Нәтижесінде, бұрғылау қашауының шығыс нормалары артады және санын жағдай күрделі жөндеу. Мұның бәрі ұлғаю тудырады мұнай немесе газ өндіру процесінің өзіндік құны.

Осы жұмыстың мақсаты-поршень жұмысын зерттеу жаңа технологиялар қолдана отырып бұрғылау сорғысы. Мақсаты: полиуретанды материалды зерттеу. механизмді зерттеу арқылы поршеньдің тозуға төзімділігін арттыру оның жұмыс бетінің қирау себептері, сондай-ақ бұл тиімді резеңке ауыстыру технологиясы неғұрлым берік және берік материал. Поршеньдің беріктігін арттыру үшін әртүрлі әдістер қолданылады, бірақ жұмыс бетінің сыни көрсеткіші тозуы әлі де төмендейді.

Бұрғылау саласындағы техникалық прогрестің негізгі бағыттары ғылымның соңғы жетістіктеріне негізделеді. Бұрғылау жабдықтары саласындағы инженерлер мен мамандар. Бұрғылау техникасын дамытудың бірінші кезектегі міндеттерінің бірі — бұрғылау қондырғыларының қуатын арттыру, өйткені таяудағы жылдары басталады ұңғымаларды бұрғылау айтарлықтай үлкен тереңдігіне қарағанда бар. Бұрғылау қондырғылары жетегінің негізгі тұтынушылары бұрғылау сорғылары, шығыр және ротор болып табылады. Осы дипломдық жоба бұрғылау поршеньді сорғының құрылымын жетілдіруге арналған қуаты 800 кВт 3 поршеньді сорап.

Жобада бұрғылау қондырғыларының қолданыстағы конструкцияларына шолу жүргізілді. Мұнай мен газ ұңғымаларын терең бұрғылауға арналған сорғылар жобалауға тапсырма бойынша УНБТ-950 бұрғылау сорғысының прототипі таңдалды, оның конструкциясы, сипаттамалары мен жұмыс істеу принципі егжей-тегжейлі сипатталған поршенді түйін,прототип конструкциясын жетілдіру ұсынылды және технологиялық, конструктивтік және беріктікке тексеру есептері, жұмыс қабілеттілігі расталған бұрғылау сорғысыныңқұрылымы.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 "ОЗНА-ОМЗ" ЖШҚ ресми сайты. [Электронды ресурс]. URL:http://ozna.ru/catalog/detail.php?SECTION_ID=16&ELEMENT_ID=1586#inf(өтініш беру күні 30.11.2017 ж.).;

2 Мкртычан Я. С. пайдалану тиімділігін Арттыру бұрғылау сорғы қондырғыларын / Я. С. Мкртычан – М.: Недра, 1984. – 207 б.;

3 Набиев Н. А. техникалық және қамтамасыз ететін технологиялық факторлардың ұңғымалық штангалық насостардың көрсеткіштері: техника бойынша философия докторы ғылыми дәрежесі / Н. А. Нәбиев; Әзірбайжан мемлекеттік мұнай академиясы-Баку қ., 2010-189 б.;

4 Грей Ф. мұнай өндіру / Ф. Грей; ағылш. – М.: "ОлимпБизнес" жақ, 2001. – 416 с.;

5 Мұнайгаз кәсіпшілік жабдықтары: учебник для ВУЗов / под общ. ред. В. Н. Ивановка. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. – 720 Б.;

6 Мищенко И. Т. ұңғымалық мұнай өндіру: Жоо / И. Т. Мищенко. -М.: Мұнай және газ РММ "Мұнай және газ" баспасы. И. М.Ерні-кина, 2003. – 816 Б.;

7 Мұнай өндіру бойынша анықтамалық / ред.К. Р. Уразакова. – М.: оооо "Жер Қойнауы-Бизнес Орталығы", 2000. – 374 Б.;

8 Сидоренко О. Я. поршеньді Бұрғылау сорабы біржақты әрекет. Патент РФ № 2315893, МПК F04B 15/02; қор. 27.01.2008.;

9 Нугуманов к. К. Елефтериади Д. К. поршеньді Бұрғылау сорабы односто-роннего-әрекеттер. Инновациялық патент KZ № 25687 МПК F04B 15/02, E21B17 / 00; төлем. 16.04. 2012.;

10 Юшков И. А. Бұрғылау жабдығы. Оқу құралы / И. А. Юшков - Донецк қ.: ДонНТУ, 2009. – 83 б.;

11 Абубакиров В. Ф. бұрғылау жабдығы. Анықтамалығы. 2 тт. / В. Ф. Абубакиров, Ю. Г. Буримов, А. Н. Гноевых, т. б. – М.: Недра, 2003. – 2 т., 494 с. 88.;

12 Кюницын П. В. Мұнай және газ газ ұңғымаларының анықтамалығы. / В. П. Куницын – М.: Недра, 1989. – 272 с.;

13 Кирсанов А. Н. Бұрғылау машиналары мен механизмдері / А. Н. Кирсанов, В. П. Зиненко, В. Г. Кардыш – М.: Недра, 1981. – 448 б.;

14 Рахмилевич З. з. химия өнеркәсібіндегі сорғылар: анықтамалық басылым. / З. З. Рахмилевич – М.: Химия, 1990. – 240 б.;

15 "РемБурСервис"ЖШҚ. Бұрғылау сорғысы УНБТ-950, УНБТ-1180. [Электронды ресурс]. URL: http://рембурсервис.рф/catalog/burovye-nasosy (өтініш беру күні 30.11.2017 ж.).;

16 Насос буровой трехпоршневой УНБТ. Бөлшектер мен құрастыру каталогы бірлік. "УРБО" жақ, - 162 б.;

17 Хафизов Н. М. бұрғылау сорғысын жобалау. [Электронды ресурс]. URL:http://stud.wiki/manufacture/2c0a65635b2bc78a4c43a88421206c37_0.html (өтініш беру күні 30.11.2017 ж.).;

18 "Проммаркет"ЖШҚ. Бұрғылау сорғыларына арналған ЗИП. [Электронды ресурс]. URL: http://www.pmmarket.ru/production/osn/15.html (өтініш берілген күні 30.11.2017 қаласы).;

19 Нугуманов К. К. конструкциялардағы жаңа техникалық шешімдер бұрғылау поршень / к. К. Нұғыманов, Н. Исағұлов // Вестник КазНТУ им. Қ. И. Сатпаева, № 2 (108) - Алматы қ., 2015 ж. - 147-152 Б.;

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Белентбай Талғат Жолдасбайұлы

Название: УНБТ.doc

Координатор:Гульзия Айтореева

Коэффициент подобия 1:4,5

Коэффициент подобия 2:3,8

Замена букв:16

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

……

……

Дата

…… *Подпись Научного руководителя*

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Белентбай Талғат Жолдасбайұлы

Название: УНБТ.doc

Координатор: Гульзия Айтореева

Коэффициент подобия 1:4,5

Коэффициент подобия 2:3,8

Замена букв:16

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

……
……
……

……
……

…… ……

Дата *Подпись заведующего кафедрой /*

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

……
……
……
……
……

…… ……

Дата *Подпись заведующего кафедрой /*

начальн
ика
структ
урного
подразд
еления