

Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ
ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-
КЕН МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ



КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
ассоц. профессор
К.К. Елемесов
«14» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Айналдыру моменті 25 кН·м, жүріс ұзындығы 1-2,5 метр
балансирсіз тербелмелі станоктың құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Сүйеубаева Ботакөз Темірбекқызы

Ғылыми жетекші:

т.ғ.к., ассоц. профессор Карманов
Тогыс Досмурзаевич

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

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасының

металлургия институтының

профессор

О.А. Байқоңыров

К.Елемесов

2018 ж.

Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Сүйеубаева Ботакөз Темірбекқызы

Тақырыбы: Айналдыру моменті 25 кН·м, жүріс ұзындығы 1-2,5 метр
балансирсіз тербелмелі станоктың құрылымын жетілдіру

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 113-6 бұйрығымен
бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі : «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Айналдыру моменті 25 кН·м,
жүріс ұзындығы 1-2,5 метр

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Балансирсіз тербелмелі-станок құрылымына талдау
жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері
есептелінді; техникалық ұсыныстар жүргізілді;

в) Экономикалық бөлімі: жобаланатын балансирсіз тербелмелі-станоктың
экономикалық, пайдалану тиімділіктерін анықтау;

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Балансирсіз тербелмелі станоктың жалпы көрінісі; 2. Кривошиптің
жинақ сызбасы; 3.Траверсаның жинақ сызбасы; 4. Техникалық ұсыныс
сызбасы. 5. Техникалық ұсыныстан кейінгі қондырғының жалпы көрінісі;

6. Бөлшек сызбасы; 7.Бөлшек сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау.

АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, конструктивтік және ұйымдастырушылық шешімдер негізінде балансирсіз тербелмелі қондырғыны жетілдіру бойынша жобалау жұмыстары жүргізілді.

Дипломдық жобада тербелмелі станоктың конструкциясы, жұмыс ерекшеліктері және тораптарын жөндеу ерекшеліктері ашылды, ШҰСҚ көмегімен қабаттық сұйықтықты өндіруге арналған негізгі жабдықтар толығымен таңдап алынды және есептелінді. Қондырғы жұмысының негізгі режимдері есептелді және іріктелді.

Экономикалық бөлім техникалық ұсынысты енгізуден экономикалық тиімділікті есептеуді қамтиды.

"Еңбекті қорғау" бөлімінде апаттардың, кәсіптік аурулардың және қоршаған ортаның ластануының алдын алуға арналған іс-шаралар кешені әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на основе известных технических, конструктивных и организационных решений проведены мероприятия по модернизации безбалансирный станок качалки.

В проекте раскрыты конструкция, особенности работы и особенности ремонта узлов станка, полностью выбрано и рассчитано основное оборудование для производства пластовой жидкости с помощью ШГН. Рассчитаны и отобраны основные режимы работы установки.

Экономическая часть включает расчет экономического эффекта от внедрения технического предложения.

В разделах "Охрана труда" разработан комплекс мероприятий на предотвращение аварий, профессиональных заболеваний и загрязнений окружающей среды.

ANNOTATION

In the diploma project on the basis of well-known technical, structural and organizational solutions, measures were taken to modernize the unbalanced rocking machine.

In the disclosed project design, specific works and special repair of machine components, all selected and designed the main equipment for the production of formation fluid with SRP. The main operating modes of the unit are calculated and selected.

The economic part includes the calculation of the economic effect of the introduction of technical proposals.

In sections "labor protection" the complex of actions for prevention of accidents, occupational diseases and environmental pollution is developed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
1 Техникалық бөлім	6
1.1 Штангалық ұңғылық сораптық қондырғы жайлы түсінік	6
1.2 Балансирсіз тербелмелі станок	7
1.3 Балансирсіз тербелмелі станоктың жетекті бөлігі	10
1.4 Белдікті берілістер	12
1.5 Сальникті шток	13
2 Есептеу бөлімі	14
2.1 Тербелмелі-станок штангалар ілмегінің басына түсетін жүктемені анықтау	14
2.2 Тербелмелі станоктың электроқозғалтқышының қуатын анықтау	17
2.3 Тербелмелі станок тірегін беріктікке және орнықтылыққа есептеу	19
2.4 Таңдалған бельтингті беріктікке есептеу	20
3 Арнайы бөлім	22
4 Еңбекті қорғау бөлімі	27
4.1 Әлеуетті қауіпті факторларды талдау	27
4.2 Жобада қарастырылған іс – жобалар	28
5 Экономикалық бөлім	30
5.1 Экономикалық тиімділікті есептеудің әдістемелік негіздемесі	30
5.2 Жаңартылған тербелмелі станокты енгізуден кейінгі жылдық экономикалық тиімділікті есептеу	31
Қорытынды	34
Пайдаланылған әдебиеттер	35
Қосымша	

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта мұнай және газ өнеркәсібі қарқынды түрде дамуда.

Мұнай және газ ұңғыларын пайдалану жабдықтарсыз жүзеге асырылмайды. Жұмыстың қарқындылығын арттыру тек техникалық жарамды жабдықта ғана жүргізілуі мүмкін. Жабдықтың жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету оған механикалық қызмет арқылы ету жүргізіледі.

Ұңғыма жабдықтарына арнайы қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру қажеттілігі пайдалану жабдығының тозуына, сондай-ақ ұңғымалардың өнімділігін және мұнайдың газсыздығын арттыруға, жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды жүзеге асыруға байланысты.

Жаңа технологияларды іске асыру қажеттілігі машиналар мен жабдықтардың жаңа түрлерінің көптеген типтері мен типтік өлшемдерінің үлкен санын құруға және жаппай енгізуге себепші болды, онсыз көмірсутек шикізатын өндіру саласында серпілісті жүзеге асыру мүмкін емес. Мұнай және газ ұңғыларын пайдалану үшін жаңа жабдықтар кешені пайда болды және күрт күрделенді. Қабаттық қысымды, қабатқа әсер етуді, мұнай өндіруді қарқындатуды және қабаттардың мұнай бергіштігін арттыруда қолдануға арналған жабдық кешендері құрылды және кеңінен енгізілді.

Ұңғымаларды пайдалануды жобалау – бұл ұңғымалар жұмысының технологиялық параметрлерін есептеу, қажетті жабдықты таңдау және қажет болған жағдайда, ұңғымаларды пайдалану тәсілін таңдаудың техникалық-экономикалық негіздемесі.

Сұйықтықты көтеру және айдау процестерін оңтайландыру жергілікті жерді ұтымды игеру және ұңғыманы пайдалану шарттарын анықтайды. Ұңғыманы тиімді пайдалану деп ұңғыманың энергетикалық теңгерімін кен шоғырларын өндірудің тиімділігін арттыру мақсатында қабат энергиясын пайдалану деңгейін арттыру арқылы қабаттан үстіңгі қабатқа дейінгі сұйықтықтың қозғалысын реттеу процесін айтады. Мұндай реттеу негізінде жүйе элементтерінің параметрлері туралы ақпарат жатыр, ал энергия балансының өзгеру тәсілі ұңғымаларды пайдалану тәсілін анықтайды. Тиімді пайдалану тиімді технологиялар мен техниканы пайдаланумен, сондай-ақ ұңғымаларды зерттеу әдістерін жетілдірумен қамтамасыз етіледі.

Қазіргі кезде жер бетіне мұнай көтерудің ең көп тараған тәсілі – ШҰСҚ арқылы өндіру. Бұл қондырғының әрбір элементінің конструкциясының тиімділігіне оның жұмыс қабілеттілігі, беріктігі және басқа да параметрлері байланысты. Осыған байланысты дипломдық жобаның тақырыбы балансірсіз тербелмелі станоктардың құрылымдық орындалуын жақсарту мәселесін шешуге бағытталған.

1 Техникалық бөлім

1.1 Штангалық ұңғылық сораптық қондырғы жайлы түсінік

Ұңғымаларды пайдалану негізіне көлемдік сорапты пайдалану жатады, ол ұңғымаға түсіріледі және жер бетінде орналасқан жетекпен іске қосылады. Жетек және ұңғымалық сорап механикалық байланыс арқылы қосылған. Бұл жабдықтың барлық кешенін штангалық ұңғымалық сорапты қондырғы (ШҰСҚ) деп атайды.

Жұмыс істейтін ұңғыма қорының 60%-дан астамы ШҰСҚ-ны пайдаланады.

ШҰСҚ-ны сипаттайтын негізгі параметрлер:

1) Уақыт бірлігінде көтерілетін қабат сұйықтығының көлемімен анықталатын беріліс ($\text{м}^3/\text{тәу}$). Қабаттың сұйықтығы мұнай, су, газ, құм, тұз және басқа да бірқатар қоспалардан құралатындықтан, ШҰСҚ сипаттамасында барлық сұйықтық пен мұнайдың берілісін көрсетеді;

2) Қысым ұңғымалық сорғының аспасының тереңдігі мен оны қабылдаудағы арынды есепке ала отырып артады. Өз кезегінде, тұрақты режимде жұмыс істеу кезінде арынның шамасы ең алдымен қабат сұйықтығының динамикалық деңгейіне байланысты. Бұдан басқа қысым сұйықтықтың тығыздығына, құбырлардың гидравликалық кедергісіне, ұңғыма сағасына қарсы басуға және т. б. байланысты;

3) Қабат сұйықтығын қондырғымен көтеру бойынша кететін пайдалы жұмысқа жетекті қозғалтқыш жұмысының қатынасымен анықталатын ШҰСҚ-ның ПӘК-і. Қондырғылардың ПӘК-і өте күрделі және едәуір дәрежеде әр ұңғыманың ерекшеліктеріне байланысты есепке алынады. Ұзақ мерзімділікпен, жөндеуге жарамдылығымен сипатталатын қондырғының сенімділігі;

4) Қондырғының жер асты және жер үсті бөліктерін қамтитын массасы. Қондырғы массасының артуы қондырғыны қымбаттатады, қызмет көрсету мен жөндеуді қиындатады. Сонымен қатар, үлкен массаға ие;

5) Іргетас жасауда қымбат және көп еңбекті қажет ететін іргетасты салу қажеттігіне алып келеді.

ШҰСҚ-ні тиімді пайдалану аймағы 100-120 $\text{м}^3/\text{тәу}$ берілісімен және 1500 – 1800 м тереңдікке дейінгі аймақта шектеледі. Жекелеген жағдайларда ШҰС-ты 3500 м-ге дейін сораптардың аспаларымен, ал 200-300 $\text{м}^3/\text{тәу}$ -ге дейін өнімі бар терең емес ұңғымаларда пайдалана алады. Қондырғылардың көпшілігі 120–1500 м тереңдігі кезінде 30-ға дейін, кем дегенде 50 $\text{м}^3/\text{тәу}$ лігіне беріледі.

ШҰСҚ-ның кең таралуы, ең алдымен, көлемді түрдегі ұңғымалық сорғыны қолданумен байланысты, ол:

– өнеркәсіптік жағдайларда қызмет көрсету және жөндеу қарапайымдылығы сұйықтықтың физикалық-химиялық қасиеттерін орнату жұмысына аз әсер етуі (басқа әдістермен салыстырғанда);

– қажетті энергетикалық шығындар кезінде ұңғымадан тәулігіне жүз текше метрге дейінгі көлемде қабат сұйықтығын алу.

ШҰСҚ жетегі қозғалтқыш энергиясын қайтымды жүретін сорапты штангілердің тізбегінің механикалық энергиясына түрлендіреді.

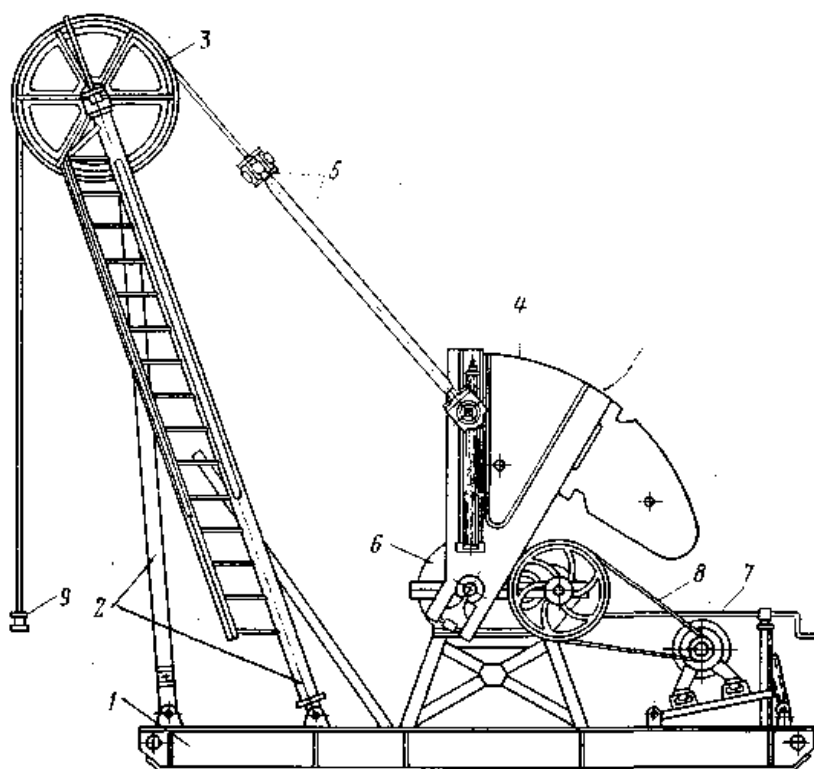
Сорапты штангілердің тізбегі бір-бірімен бұрандалармен байланысқан және штангалардан құралған өзекше (стержен) түрінде келтірілген. Сорапты штангалар тізбегі механикалық энергияны жетектен ұңғыма сорабына береді. Ұңғымалық сорап, негізінен плунжерлі қозғалатын штангалардың механикалық энергиясын, қабаттық сұйықтарды тартып шығару энергиясына түрлендіреді.

Беріліс коэффициентін жоғарлататын газ факторы кезінде, сораптың түсу тереңдігін динамикалық деңгейге жоғарлату не болмаса сораптан төмен қарай газ якорын орнату керек.

Жетектеріне байланысты қондырғы балансірлі және балансірсіз болып бөлінеді.

1.2 Балансірсіз тербелмелі станок

Кинематикалық схема бойынша сипатталатын қондырғы келесідей сипатталады: онда шатунмен теңгеруші шкив арқылы өткізілген иілімелі аспамен (әдетте, арқанмен) ауыстырылады, оның бір ұшы кривошиппен, ал екіншісі сағалық штокпен қосылады. Балансірсіз тербелмелі станоктарда сорапты штангалар тізбегінің жүрісін редуктор мен кривошипті сағалық



1 – рама, 2 – тірек, 3 – арқанды шкив, 4 – қарсы салмақты кривошип, 5 – шатунды траверса, 6 – редуктор, 7 – тежегіш, 8 – сыналы белдікті беріліс, 9 – сағалық шток

1 Сурет – Балансірсіз тербелмелі станок

штангалар ілінген траверспен қосатын бірнеше арқандардың иілгіш буынының көмегімен қамтамасыз етіледі. Балансирсіз станоктардың кривошиптері V тәрізді формада болады, бұл жетектің теңгеруін қамтамасыз етеді. Балансирсіз тербелмелі-станок басына 30 және 60 кН жүк түсетіндей етіп шығарылған. Жүрістің ұзындығы 0.45-5 метрге дейін. Редуктордың шығар білігіндегі айналу моменті 80 кН·м жетеді.

Тербелмелі-станок цифрында (мысалы, МБС3-1.8-700) келесі белгілеулер қабылданған: МБС – механикалық істі балансирсіз станок; 3 – штангалар ілгегіндегі жүктеме, тс; 1.8 – жүріс ұзындығы, м; 700 – айналу моменті, кгс·м.

Балансирсіз тербелмелі станок рамадан, тұрақты арқанды шкивтен, қарсы салмақты кривошиптен, шатунды траверстерден, редуктордан, тежегіштен, электрқозғалтқышы бар сыналы белдікті берілістен, сағалық штоктан тұрады. Сағалық жабдықтары балансирлі тербелмелі станоктағыдай сияқты. Жетектердің негізгі тораптары редуктор, тежегіш, арқанды аспа, электрқозғалтқышты бекіту торабы, қарсы салмақ балансирлі станоктардағыдай біріздендірілген.

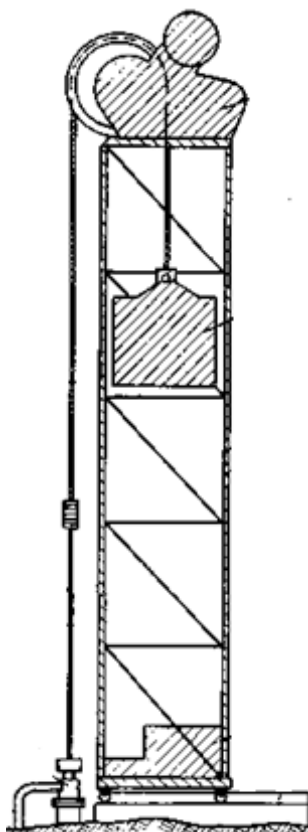
1 Кесте – Балансирсіз тербелмелі-станоктың техникалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	СБМ3-1,8-700	СБМ6-3-2500	СБМ12-5-3000
	Редуктор		
	Ц2Н	Ц2Н-650	Ц2Н-1000
Штанганы ілу нүктесіне түсетін рұқсат етілген жүктеме, кН	30	60	120
Жүріс ұзындығы, мм:			
Сатысыз өзгеріс кезінде	450-1800	900-3000	2000-5000
Сатылы өзгеріс кезінде	450	-	-
	600	900	2000
	750	1200	2500
	900	1500	3000
	1050	1800	3500
	1200	2100	4000
	1350	2400	4500
	1500	2700	5000
	1650	3000	-
	1800	-	-
Редуктордың жетекші білігінің максималды айналу моменті, кНм	7	25	80
Штанганы ілу нүктесінің айналу жиілігі, мин ⁻¹	5-15	6-15	5-10

Балансирсіз тербелмелі станоктарда теңдестіру – роторлы, ол кривошиптің бір жағына орнатылған жүктердің орнын ауыстырумен жүзеге асырылады.

Штангалар жүрісінің үлкен ұзындығына қол жеткізу үшін (10 м дейін) теңестіруші жүгі бар штангалар бағанасының иілгіш байланысы бар жетектер

қолданылады. Мұндай қондырғы ұңғыма сағасына орнатылған болат фермасынан тұрады. Ферманың жоғарғы алаңында реверсивті редукторы бар



2 Сурет – Ұзын жүрісті балансірсіз тербелмелі станок

жетекті қозғалтқыш орналасқан, оның бастапқы білігінде барабандар орналасқан. Қозғалтқышты басқару станция арқылы жүзеге асады. Сағалық шток ферманың сыртқы қырында орналасқан және барабандардың бірімен арқанды аспамен біріктірілген, екінші барабанға арқан оралады, оған теңестіретін жүк ілінеді, бұл ферманың ішінде орын ауыстырады. Кейбір қондырғыларда шеткі тұтқаларда ауыспалы радиусы бар барабандар қолданылады, бұл штангаларды ілу нүктесінің жылдамдығын олардың реверсирлеу кезеңінде өзгертуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Реверсивті редуктор сағалық штокпен шеткі жағдайларға жеткен кезде барабандардың айналу бағытын өзгертеді. Ұңғыманы жер астында жөндеу кезінде барлық қондырғы рельстер бойынша жылжиды және қондырғының іргетасында жерасты жөндеу агрегатын орналастыру үшін орын босатады.

Сипатталғандардан басқа, олардың күрделілігі немесе сенімділігінің төмендігі арқылы қолданылмайтын қондырғылардың көптеген кинематикалық схемалары белгілі.

Механикалық трансмиссия және төрт тісті айналмалы механизм жетекші (редуктор білігі) мен жетектегі буындардың (штангалар колоннасының сағалық штогының) қозғалыс заңдары арасындағы бір жақты байланысты алдын ала анықтайды. Бұл ретте штангаларды ілу нүктесінің әрбір жағдайы толық анықталған жылдамдық және үдеумен сипатталады, олар

(редуктор жетекші білігінің тұрақты айналу жиілігі кезінде) тек өлшемдерге немесе түрлендіргіш механизмнің жекелеген буындарының өлшемдерінің ара қатынасына байланысты болады.

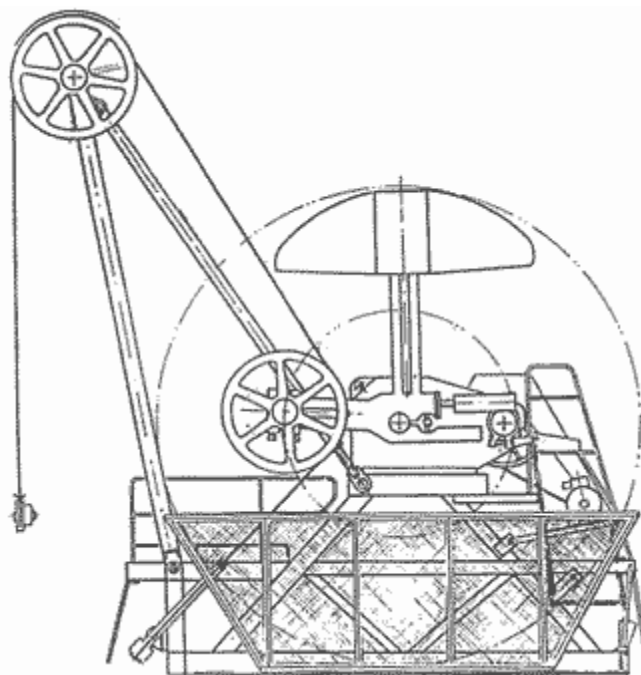
1.3 Балансирсіз тербелмелі-станоктың жетекті бөлігі

Жетектер штангалар тізбегі арқылы ұңғымалық сораптың плунжеріне қайтарымды-ілгерімді қозғалыс беруге арналған.

Балансирсіз тербелмелі станок тербелмелі-станоктарының жаңа түрі, соның негізінде арқан тармақтарында V-тәрізді орналасқан кривошипті-шківті түрлендіргіш механизм салынған, бұл жетектер өзінің кинематикалық жетілдіруі бойынша өндірушілерінің қалыпты жағдайдағы тербелу станоктарының ең жақсы үлгілерін шығаруға алып келеді. Төмен динамикалық фактордың және теңдеудің жоғары деңгейінің, жүріс ұзындығының ұлғайтылған және тербелістің азайтылған санының арқасында электр энергиясының шығыны айтарлықтай (15-20% - ға) төмендейді және қуат коэффициенті жоғарылайды, штангалардың, СКҚ мен сорғының қызмет ету мерзімі артады, ал жүктемеден сағалық штокты қорғалуы штангалардың жоғары және төменгі жүрісі кезінде штангалардың ұсталып қалуынан сақтайды.

Жетектер жоғары технологиялық реттеу мен қызмет көрсетуді қамтиды, яғни:

- 1) ұңғыманы жер астында жөндеу кезінде ұңғыманың сағасынан стреланы механикаландырылған бұру, бұл ретте стреланы бұрудың шамасы 1 метрден артық құрайды;
 - 2) бұрандалы механизмдер арқылы тепе-теңдіктің жүру ұзындығының жеңіл және қауіпсіз өзгеруі;
 - 3) сорғы қондырғысының жұмысын тоқтатпай, қалыпты тасымалды динамографпен динамометрлеу мүмкіндігі, бұл динамограммалардың дұрыстығын арттырады және оларды алу процесін жеңілдетеді;
 - 4) сорғы қондырғысының жұмысын тоқтатпай және сағалық жылтыратылған штокта тірек төлкесін ауыстырусыз сорғы цилиндріне қатысты плунжердің биіктігін түзету мүмкіндігі;
 - 5) штангаларды ілуге арналған траверсаға сағалық штокты енгізу, сағалық штокқа траверсаны алу және орнату кезіндегі операциялардың орындалуын жеңілдетеді;
 - 6) механизмдерге қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындау қауіпсіздігін қамтамасыз ететін кривошиптің кез-келген жағдайында жетекті жылдам тежеу және механикалық тоқтату;
 - 7) сыналы белдіктерді тарту механизміне ыңғайлы қол жеткізу.
- Ұзын жүрісті шыны-пластикалық штангаларды терең ұңғымаларда қолдану үшін жағдай жасайды, ал баяу жүрісті жұмыс режимі (жүрістің жоғары ұзындығы кезінде) жоғары тұтқыр мұнайды ойдағыдай тартып алуға мүмкіндік береді.



3 Сурет – Балансирсіз тербелмелі станоктың жетекті бөлігі

Жүріс ұзындығының өзгеруінің шағын қадамы (0,25 м) ұңғымадан мұнай өндірудің берілген деңгейін дәлірек жүзеге асыруға және сорудың неғұрлым тиімді режимін таңдауды жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Жетектердің конструкциясы штанганы айналдырғышта (оны қолданған жағдайда) арқандардың бұралу қаупі жоқ жоғары айналымды жасауға мүмкіндік береді.

Жетектерді орнату үшін тұтас және жоғары іргетас талап етілмейді, бұл оларды орнату бойынша жұмыстарды тездетеді және арзандатады, ал жетектердің жұмыс істеуі іргетастың (қадалардың) орналуына байланысты болмайды.

Редуктор тербелгіш станоктың трансмиссиясына жатады. Ұңғымалық штангалы сорғылар жетегінің трансмиссиясы қозғалтқыш білігінен түрлендіргішті кривошипті-шатунды механизмнің білігіне қозғалысты беретін бөлшектер мен тетіктердің жиынтығы болып табылады. Сорғы жетегі бір-бірінен кинематикалық ерекшеленетін бір, екі немесе бірнеше берілістерден тұрады. Қазіргі уақытта цилиндрлік редукторлары бар сыналы белдікті берілістен тұратын құрамдастырылған трансмиссиялар кең таралған.

Редуктор электрқозғалтқыштан айналмалы қозғалысты ремендік беріліс арқылы түрлендіргіш механизмге беруге арналған. Ремендік беріліс шкивтерінің және редуктордың тісті доңғалақтарының көмегімен электрқозғалтқыштың айналу жиілігімен салыстырғанда кривошипті біліктің айналу жиілігі азаяды, соның нәтижесінде кривошипті білікте айналмалы момент артады. Кривошипті біліктің айналу жиілігі қозғалтқыш білігінің айналу жиілігінің және трансмиссияның жекелеген буындарының беріліс сандардың туындысына тең.

Қазіргі заманғы тербелмелі станоктардың редукторлары – Новиков цилиндрлік берілісті шевронды тісті дөңгелектері бар екі сатылы болып келеді. Жылдам жүретін саты – қозғалмалы шеврон, жай жүретін саты – арқаны бар шеврон.

Редуктордың сенімділігі мен ұзақ мерзімдігі сорғының әрекет ету циклі үшін кривошипті білікте айналатын моментке байланысты болады, ол МЕСТ 5866-79 бойынша 1-ден 120 кН·м-ға дейін өзгереді.

Сынабелдікті беріліс сына тәрізді белдіктен, редуктор шкивінен және тез ауыстырылатын шкивтерден тұрады. Әрбір тербелмелі станоктың типі үшін сына тәрізді белдіктің түрі мен өлшемі таңдалынады. Сынабелдікті берілістердің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті белдіктерді тарту қажет. Жеткіліксіз тартылу кезінде белдіктің жұмыс қабілеттілігі төмендейді, ал жоғары болғанда қызмет ету мерзімі төмендейді. Сонымен қатар, белбеулердің рұқсат етілгеннен жоғары созылуы біліктер мен подшипниктерде қысымның ұлғаюын туындатады, бұл олардың қызмет ету мерзімін қысқартады. Тербелмелі станоктарды пайдалану практикасында белгіленгендей берілістің қалыпты жұмысы үшін белдіктегі оңтайлы кернеу 12 МПа құрауы тиіс. 15 МПа кернеу кезінде белдіктің қызмет ету мерзімі 3 есе азаяды.

1.4 Белдікті берілістер

Ең қарапайым жағдайда белдікті беріліс – паспен бұралатын жетекші және жетектегі шкивтерден тұрады. Жүктеме соңғысының созылуы салдарынан шкив пен пас арасында пайда болатын үйкеліс күштерімен беріледі.

Белдіктер берілісінің артықшылықтарына мыналар жатады:

- 1) конструкцияның қарапайымдылығы және құны аз;
- 2) үлкен жылдамдық пен осіаралық қашықтық кезіндегі жұмыс қабілеттілігі;
- 3) жұмыстың бірқалыптылығы және шусыздық;
- 4) монтаждың қателіктеріне аз сезімталдық;
- 5) белдіктің сырғуы нәтижесінде жетектің шамадан тыс жүктелуінің алдын алу қабілеті.

Беріліс кемшіліктері:

- 1) үлкен габаритті өлшемдер;
- 2) беріліс санының тұрақсыздығы;
- 3) біліктер мен тіректердегі елеулі жүктемелер;
- 4) қызмет ету мерзімі аз;
- 5) белдіктің созылуы кезінде тарту құрылғыларын қолдану қажеттілігі.

Белдіктің көлденең кесіндісінің түріне байланысты берілістер: жалпақ, клиноремендік, поликлиноремендік, дөңгелек белдіктер мен тісті белдіктердің берілістері болып бөлінеді.

Олардың беріктігі, икемділігі, ылғалға және температураның тербелісіне аз сезімталдығы арқасында мата резеңкеленген белдіктер (МЕСТ 3.8.05.98 - 76) кең қолданылады. Механикалық зақымданудан, ылғалдың және химиялық белсенді ортаның әсерінен матаның бүлінуін болдырмау үшін резеңке төсемдері бар белдіктер қолданылады.

Бүйірлік жұмыс беті бар белдіктің сыналы пішіні үйкелістің артуы есебінен белдіктің тартқыштық мүмкіндігін ұлғайтуды қамтамасыз етеді. Бұл жалпақ тісті беріліспен салыстырмалы түрде, белдіктің тартылуын төмендетуге және білік пен тірекке күш салуды азайтуға, қамту бұрышын және осіаралық беріліс қашықтығын азайтуға мүмкіндік береді. Алайда сыналы белдіктер қатты, пайдалану жылдамдығын шектейтін үлкен массаға ие. Пас профилінің үлкен биіктігінен кейін иілу, ішкі деформациялар мен қызудың жоғары кернеулеріне сынайды. Сонымен қатар берілісте бірнеше белбеулерді қолдану кезінде белдіктердің ұзындығы бойынша әркелкілігі, сондай-ақ жүктемені монтаждау қателіктері нәтижесінде тармақтар арасында біркелкі еместік пайда болады. Сынабелдікті берілістің ПӘК-і басқа белдікті беріліске қарағанда біршама аз (0,94... 0,96), берілетін қуат 400 кВт дейін.

Белдіктің тісті берілісін қолдану негізінен жоғары жүктемелі берілісте және 5...50 м/с жылдамдықтармен алдын-ала анықталған.

Тісті белдіктер белгілі бір қашықтықпен спираль бойынша бұралған болат арқанның салмақ түсетін қабатынан және майға төзімді резеңкеден немесе пластмассадан, иілімді байланыстырушы материалдан тұрады. Мұндай белдіктің конструкциясы майлы ортада жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Тозуға төзімділікті арттыру үшін тістер нейлон немесе басқа матамен жабылған. Белбеу тісті түрі трапеция тәрізді.

1.5 Сальникті шток

Сальникті шток сағалық сальникті тез тозудан сақтауға арналған, жоғарғы штанганың беті таза тегіс болуы тиіс. Сондықтан жоғарғы штангаларды бірге болаттың 40 маркалы суықтай созылған калибрленген көміртекті болаттан жасалған дөңгелек сальникті штоктар қолданылады. Тығыздамалық штоктардың бетінің тазалығы калибрленген прокатты жеткізуші зауытпен қамтамасыз етіледі. Сальник штоктары қосымша термиялық өңдеуден өтпейді, өйткені материал қалыпты жағдайға сәйкес жеткізіледі. Сальник штоктары үш өлшемде шығарылады (кесте 2).

Шток 13877-80Е МЕСТ бойынша сериялық шығарылатын штангалық муфтаалардың көмегімен сорғы штангаларына жалғанады.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Тербелмелі-станок штангалар ілмегінің басына түсетін жүктемені анықтау

Берілгені: Ұңғыма тереңдігі 1200 м, сорап плунжерінің диаметрі $D_{пл}=28$ мм, сораптың компрессорлық құбыр диаметрі $d_T=50$ мм, штанга диаметрі $d_{шт}=22$ мм, жылтыратылған штоктың жүріс ұзындығы $S=2,3$ м, тербеліс саны $n=12$ мин⁻¹, мұнайдың меншікті салмағы $\gamma_ж=900$ кг/м³.

Жүктемені анықтау негізгі екі топқа бөлінетін әр түрлі теориялармен жүзеге асады: статикалық және динамикалық.

Статикалық есептеу теориясы бойынша тек статикалық күш және инерция күшінің максималды мәні ескеріледі. А.Н.Адонинің зерттеулеріне сәйкес сорудың статикалық және динамикалық режимдерінің аралығы Коши параметрінің интервалында (ауыспалы аймақ) орналасқан:

$$\mu = \frac{\omega L}{a} = 0.35 \div 0.45, \quad (2.1)$$

мұнда a -штангадағы дыбыс жылдамдығы (бір сатылы тізбек үшін $a=4600$ м/с, екі сатылы үшін $a=4900$ м/с, ал үш сатылы үшін $a=5300$ м/с).

Көрсетілген μ мән 1000-1100 м дейінгі тереңдіктегі штангалық сорғылардың статикалық жұмыс режимінің үлкен аумағын, сондай-ақ үлкен тереңдіктегі жәй жүрісті жұмысты шектейді. Осы облыстан тыс, яғни сору тереңдігі мен жылдамдығы едәуір ұлғайған кезде есептеудің динамикалық теориясын қолдану керек.

Қазіргі уақытта Коши параметрі $\mu \leq 0,5$ болғанда негізгі режимдер қолданылады. $\mu \geq 0,7$ болғанда көптеген формулалар үлкен резонансты күштердің әсерінен қолданылмайды.

Берілген мәнге сәйкес Коши параметрі:

$$\mu = \frac{\omega L}{a} = \frac{1,26 \cdot 1200}{4600} = 0,33.$$

1) Статикалық теория бойынша максималды жүктеме И.М.Муравьев формуласы бойынша анықталады:

$$P_{max} = P_c + P_{ш}(b+m), \quad (2.2)$$

мұнда P_c – тереңдігі L болатын сораптың қондырғының плунжер үстіндегі сұйықтық бағанының салмағы:

$$P_c = F_{пл} L \gamma_ж = \frac{6,15 \cdot 1200 \cdot 900}{10^4} = 665 \text{ кг.} \quad (2.3)$$

b-сұйықтағы штанганың жеңілдету коэффициенті:

$$b = \frac{\gamma_{ш} - \gamma_{ж}}{\gamma_{ш}} = \frac{7850 - 900}{7850} = 0,885. \quad (2.4)$$

m – динамикалық фактор:

$$m = \frac{Sn^2}{1440} = \frac{2,3 \cdot 12^2}{1440} = 0,23, \quad (2.5)$$

мұнда S -штанганың ілу нүктесінің жүру ұзындығы, м;

n- бір минуттағы тербеліс саны, мин⁻¹;

Штанганың ауадағы салмағы:

$$P_{ш} = qL = 3,14 \cdot 1200 = 3768 \text{ кг}. \quad (2.6)$$

Демек,

$$P_{\max} = 6,7 + 37,6(0,885 + 0,23) = 48,7 \text{ кН}.$$

Минималды жүктеме штангаға сұйықтық салмағы әсер етпей отырған кезде және штанганың бастапқы кездегі төмен қарай жүрісінен байқалады, ал динамикалық фактор алып тасталынады:

$$P_{\min} = P_{ш}(b - m) = 37,6(0,885 - 0,23) = 24,7 \text{ кН}. \quad (2.7)$$

2) А.С.Вирновский формуласы бойынша жүктемені анықтау.

А.Н.Адонин зерттеулеріне сай олар жүктеме өлшеулерінің тәжірибелік нәтижелерімен өте жақсы сәйкестігін көрсетеді:

$$P_{\max} = P_{ш} + P'_c + \frac{1}{3} \alpha_1 \frac{D_{пл}}{d_{ш}} \sqrt{\frac{S\omega^2}{g}} (P_{ш} + 0,3\epsilon P'_c) \sqrt{a_1 \psi - \frac{\lambda}{S}} + \alpha_1^2 \frac{S\omega^2}{2g} P_{ш} \left(1 - \frac{\psi}{2}\right) \left(\alpha_1 - \frac{2\lambda}{\psi S}\right). \quad (2.8)$$

Формулаға кіретін шамалар келесі мәндерге ие:

$P_{ш}$ – сораптық штанга салмағы, кг;

P'_c –сақиналы кеңістіктегі сұйықтық бағанасының салмағы:

$$P'_c = L\gamma_{ж}(F_{пл} - f_{шт}) = 1200 \cdot \frac{900}{10^4} (6,15 - 3,8) = 254 \text{ кг}, \quad (2.9)$$

мұнда $F_{пл}$, $f_{шт}$ – сәйкесінше плунжер мен штанганың көлденең кималарының аудандары,

L-сорапты түсіру тереңдігі,

λ – сұйықтық бағанының салмағының әсерінен штанганың

ұзаруы:

$$\lambda = \frac{F_{пл} \gamma_{ш} L^2}{E f_{ш}} = \frac{6,15 \cdot 900 \cdot 1200^2}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,8 \cdot 10^4} = 0,099 \text{ м.} \quad (2.10)$$

ε – саңылау алаңдарының қатынасы:

$$\varepsilon = \frac{F_{пл} - f_{ш}}{f_T - f_{ш}} = \frac{6,15 - 3,8}{19,8 - 3,8} = 0,15. \quad (2.11)$$

Демек,

$$P_{\max} = 37,6 + 254 + \frac{1,15 \cdot 28}{3 \cdot 22} \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,26^2}{9,81}} \cdot (37,6 + 0,3 \cdot 0,15 \cdot 380) \sqrt{0,87 \cdot 0,69 - \frac{0,099}{2,3}} + 1,15^2 \frac{2,3 \cdot 1,26^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 37,6 \left(1 - \frac{0,69}{2}\right) \left(0,87 - \frac{2 \cdot 0,099}{0,69 \cdot 2,3}\right) = 53 \text{ кН.}$$

Минималды жүктеме алдыңғы формуладан (2.8) шығады, егер $P_c' = 0$, $P_c = 0$ мәндерін қойсақ, ал кинематикалық α_1 мен a_1 коэффициенттерді штанганың төмен қарай жүру кезінде аналогиялық коэффициенттеріне α_2 мен a_2 -ге ауыстырып, соңғы екі мүшенің таңбаларын қарама қарсы қолдансақ:

$$P_{\min} = P_{ш} - \frac{1}{3} \alpha_2 \frac{D_{пл}}{d_{ш}} \sqrt{\frac{\omega^2 S}{g}} \sqrt{\alpha_2 \varphi - \frac{\lambda}{S}} \cdot P_{ш} - \alpha_2^2 \frac{\omega^2 S}{2g} \left(a_2 - \frac{2\lambda}{S\varphi}\right) \left(1 - \frac{\varphi}{2}\right) P_{ш} = 37,6 - \frac{1}{3} \cdot 0,7 \cdot \frac{28}{22} \sqrt{\frac{1,26^2 \cdot 2,3}{2 \cdot 9,81}} \left(1,5 - \frac{2 \cdot 0,099}{2,3 \cdot 0,69}\right) \cdot \left(1 - \frac{0,69}{2}\right) \cdot 37,6 = 32 \text{ кН.} \quad (2.12)$$

3) И.А. Чарный теориясы бойынша жүктемені табамыз

$$P_{\max} = P_c + P_{ш} \left(b + \frac{Sn^2}{L} \cdot \frac{\text{tg} \mu}{\mu}\right), \quad (2.13)$$

мұнда $\frac{\text{tg} \mu}{\mu}$ – штанганың діріл әсерін ескеретін коэффициент;
 μ – сору режимін сипаттайтын параметр.

$$\frac{\text{tg} \mu}{\mu} = \frac{\text{tg} 18,9}{0,33} = 1,04. \quad (2.14)$$

Демек, максималды жүктеме:

$$P_{\max} = 6,7 + 37,6 \left(0,885 + \frac{2,3 \cdot 12^2}{1200} \cdot 1,04\right) = 50 \text{ кН.}$$

Ал, минималді жүктеме:

$$P_{\min} = P_{\text{ш}} \left(b + \frac{Sn^2}{L} \cdot \frac{\text{tg}\mu}{\mu} \right) = 37,6 \left(0,885 + \frac{2,3 \cdot 12^2}{1200} \cdot 1,04 \right) = 44 \text{ кН.}$$

4) А.Н.Адониннің эмпирикалық формуласы бойынша динамикалық теория негізіндегі максималды жүктеме:

$$P_{\max} = P_{\text{ш}} + P_c + (P_{\text{ш}} + \varepsilon P_c) \frac{m r n^{2,24-0,33L \cdot 10^{-3}}}{900} + 250S, \quad (2.15)$$

мұнда m - кинематикалық коэффициент:

$$m = \frac{1 + \frac{r}{l_{\text{ш}}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{l_{\text{ш}}}\right)^2}} = \frac{1 + \frac{1}{2,5}}{\sqrt{1 - \left(\frac{1}{2,5}\right)^2}} = 1,52. \quad (2.16)$$

Табылған шаманы қойғанда жүктеме,

$$P_{\max} = 37,6 + 6,7 + (37,6 + 0,15 \cdot 6,7) \frac{1,52 \cdot 1 \cdot 12^{2,24-0,33 \cdot 1200 \cdot 10^{-3}}}{900} + 250 \cdot 2,3 = 59 \text{ кН.}$$

Табылған жүктеме бойынша штангалар тізбегіне түсетін кернеуді есептейміз:

$$\sigma = \frac{P_{\max}}{F} = \frac{59}{3,8 \cdot 10^{-4}} = 155 \text{ МПа.} \quad (2.17)$$

Есептің нәтижесі бойынша штангалар ілмегінің басына түсетін максималды жүктеме динамикалық режимде Адонин теориясы бойынша $P_{\max}=59$ кН, ал минималды жүктеме $P_{\min}=25$ кН тең.

2.2 Тербелмелі станоктың электроқозғалтқышының қуатын анықтау

Тербелгіш станоктарға арналған электр қозғалтқыштарының қуаты Азинмаш формуласы бойынша анықталады, тангенциалды күштердің орташа квадраттық мәні үшін

$$N = 1,7 \cdot K_0 \cdot K_a \cdot D_{\text{пл}}^2 \cdot H \cdot s \cdot n \cdot 10^{-6} + N_0, \quad (2.18)$$

мұндағы N_0 – тербелмелі станоктың бос жүрісінің қуаты, N_0 жалпы қуаттың 5% мөлшерінде қабылданады;

K_0 – электроқозғалтқыштың білігіндегі қисық айналмалы моменттің формасының салыстырмалы коэффициенті.

Роторлы теңестірілген тербелмелі станоктар үшін K_0 шамасы:

$$K_0 = \sqrt{1 + \frac{3,4 \cdot s^2 \cdot 10^5}{D_{пл}^2} \left(K_c + \frac{5,6 \cdot n^2}{10^4} \right)^2} = \sqrt{1 + \frac{3,4 \cdot 2,3^2 \cdot 10^5}{28^3} \left(0,095 + \frac{5,6 \cdot 12^2}{10^4} \right)^2} = 1,599.$$

K_a – түзету коэффициенті плунжер жүрісінің ұзындығының жылтырлатылған шток жүрісінің ұзындығына қатынасына байланысты қабылданады, ол мынадай формула бойынша анықталады

$$S_{пл} = s - \lambda = 2,3 - 0,099 = 2,201 \text{ м.} \quad (2.19)$$

Демек,

$$K_a = \frac{S_{пл}}{s} = \frac{2,201}{2,3} = 0,95. \quad (2.20)$$

Электроқозғалтқыштың қуаты:

$$N = 1,7 \cdot 1,599 \cdot 0,95 \cdot 1200 \cdot 28^2 \cdot 2,3 \cdot 12 \cdot 10^{-7} + 0,05(1,7 \cdot 1,599 \cdot 0,95 \cdot 1200 \cdot 28^2 \cdot 2,3 \cdot 12 \cdot 10^{-7}) = 7,05 \text{ кВт.}$$

3 Кесте – Тербелмелі станоктар үшін электрқозғалтқыштың техникалық берілгендері

Қозғалтқыш	Номиналды қуат, кВт	ПӘК %	cos α	Қозғалтқыш	Номиналды қуат, кВт	ПӘК %	cos α
АОП-41-4	1,7	81,0	0,82	АОП2-52-4	10,0	88,0	0,83
АО2-22-4	2,2	82,5	0,83	АОП63-4	14,0	87,5	0,87
АОП-22-4	2,8	83,0	0,84	АОП2-61-4	13,0	88,0	0,84
АО2-31-4	3,0	83,5	0,84	АОП-72-4	20,0	89,5	0,85
АОП-51-4	4,5	84,5	0,85	АОП2-71-4	2,0	89,5	0,85
АОП2-41-4	4,0	85,0	0,81	АОП-73-4	28,0	89,0	0,87
АОП2-42-4	5,5	87,0	0,82	АО2-72-	30,0	90,0	0,85
АОП-52-4	7,0	86,0	0,86	АОП-84-4	40,0	90,0	0,88
АОП2-51-1	7,5	88,0	0,83	АОП2-81-4	46,0	91,0	0,89
АОП62-4	10,0	86,5	0,87	АОП2-82-4	55,0	92,0	0,89

Кесте бойынша АОП2-51-1 электроқозғалтқышын таңдаймыз.

Таңдалған электроқозғалтқыш бойынша қондырғының тұтыну қуаты келесі шаманы құрайды:

$$N_{кон} = \frac{N_{эл}}{\eta} = \frac{7,05}{0,88} = 8 \text{ кВт.} \quad (2.21)$$

2.3 Тербелмелі станок тірегін беріктікке және орнықтылыққа есептеу

Тербелмелі станок тірегі №20 қоставрдан жасалған екі тіреуден тұрады. Әр тіреуге түсетін жүктеме:

$$P = \frac{P_{\max}}{2} = \frac{59 \text{ кН}}{2} = 29.5 \text{ кН}, \quad (2.22)$$

мұнда P_{\max} – тірекке түсетін максималды жүктеме.

Тірек аяқтары 10^0 бұрышта еңіс орналасқанын ескере отырып, әр тіреуіне түсетін жүктемені табамыз:

$$P_1 = \frac{P}{\cos 10^0} = \frac{29.8}{0.98} = 30.1 \text{ кН}.$$

Тірек иілгіштігі келесі формуламен анықталады:

$$\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}} = \frac{0.7 \cdot 5.1}{2.07} = 172, \quad (2.23)$$

мұнда μ – ұзындықты келтіру коэффициенті ($\mu = 0,7$);

i_{\min} – минималді инерция радиусы (№20 қоставр үшін).

Тірек иілгіштігі $\lambda > \lambda_0 = 100$ болғандықтан тірекке әсер ететін шеткі жүктемені Эйлер формуласын қолдану арқылы есептейміз.

$$P_a = \frac{\pi^2 E J_{\min}}{(\mu l)^2} = \frac{3.14^2 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 115 \cdot 10^8}{(0.7 \cdot 5.1)^2} = 178 \text{ кН}, \quad (2.24)$$

мұнда E – серпімділік модулі (болат материалы үшін $E = 2 \cdot 10^5$ МПа);

J_{\min} – x және y осіне қатысты инерция моменті (№20 қоставр үшін).

Шеткі кернеуі:

$$\sigma = \frac{P}{F} = \frac{30.1 \cdot 10^3}{26.8 \cdot 10^{-4}} = 11 \text{ МПа}. \quad (2.25)$$

Беріктік шарты бойынша

$$\sigma \leq \varphi [\sigma_{\text{сж}}], \quad (2.26)$$

мұнда φ – негізгі мүмкіндік кернеуді кеміту коэффициенті ($\lambda = 172$ болғанда, $\varphi = 0,23$);

$$[\sigma_{\text{сж}}] = 160 \text{ МПа}.$$

Демек,

$$\sigma \leq \varphi [\sigma_{\text{сж}}] = 0,23 \cdot 160 = 36,8 \text{ МПа}.$$

Енді тіреудің орнықты екендігін білу үшін орнықтылық қор коэффициентін есептейміз:

$$n_a = \frac{P_a}{P} = \frac{178}{2 \cdot 30.1} = 2.9. \quad (2.27)$$

Тіректің орнықтылық қор коэффициенті $1,5 < n_a < 3$ аралығында жатқандықтан, тірегімізді берілген өлшемде беріктікке және орнықтылыққа сәйкес келеді деп қабылдаймыз.

2.4 Таңдалған бельтингті беріктікке есептеу

Резинотросты таспалардың беріктігі қазіргі сәтте 8500 Н/мм дейін жетеді, бұл ретте лентаның ені 800 мм, ал мұндай таспалардың ұзаруы 0,3-0,5. PHOENOFLEX типті таспа арнайы иілгіш шнурмен көлденең арматураланған. Лентаның бұл түрі жоғары температурада пайдаланылуы мүмкін. Көлденең арамидті жіптері бар PHOENOAMID түріндегі таспа ұзаруы төмен, салмағы төмен және жоғары пайдалану қасиеттері бар.

Берілген жүктемеге сәйкес қалыңдығы 18 мм бельтингтің көтеру жүктемесін есептейміз:

$$P_{ж} = \delta \cdot P_6 = 18 \cdot 8500 = 153 \text{ кН.}$$

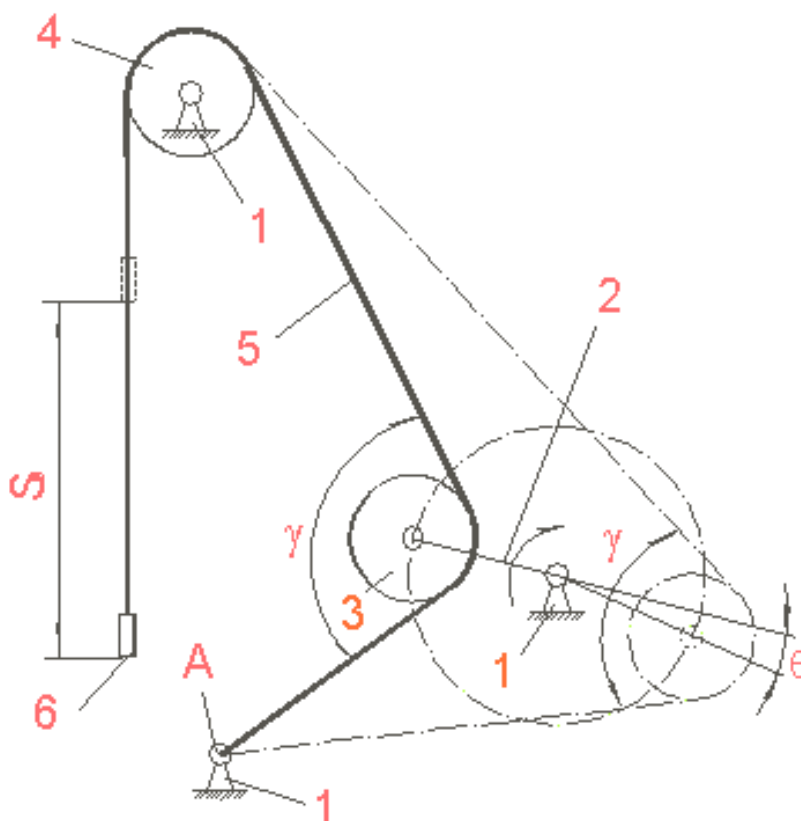
Штангалар басына түсетін жүк пен таңдаған бельтингтің көтеретін жүгін есептегенде, беріктік қорымыз келесідей шығады:

$$n = \frac{P_{ж}}{P_{max}} = \frac{153}{59} = 2,6. \quad (2.28)$$

Демек, шыққан мәнімізге қарай таңдалған бельтингіміз қажетті деңгейде түсетін жүктемені көтере алады деп есептейміз.

3 Арнайы бөлім

Балансирсіз тербелмелі станоктары (кривошипті-шкивті түрлендіргіш механизмнен) жер бетінен сұйықтықты тарту мақсатында бұрғыланған ұңғымалардан қабаттан сұйықтықты айдау кезінде батырмалы штангалы сорғының жетегі үшін пайдаланылады. Мұнайды сору ұңғымаға түсірілетін көлемді штангалық сорғысының көмегімен жүргізіледі, бұл ретте сорғы плунжерінің қайтарымды-үдемелі қозғалысын қамтамасыз ететін жетек жер бетіне орнатылатын тербелме станогы болып табылады.



1-тірек; 2 - кривошип; 3 - тартпалы шкив; 4 - бағыттаушы шкив; 5 - ийгіш звено (арқан); 6 - жүрісті траверстер; А - арқанның қозғалмайтын шетін бекіту нүктесі; S-жүрісті траверс жүрісінің ұзындығы (max)

5 Сурет – Балансирсіз тербелмелі станоктың кинематикалық схемасы

Тербелмелі станоктың мақсаты – электрқозғалтқыштың айналмалы қозғалысын траверстің қайтарымды-үдемелі қозғалысына айналдыру және одан әрі ұңғымаға түсірілген штангалар тізбегі арқылы бұл қозғалысты сорғының плунжеріне беру.

Ұңғымадан сұйықтықты сорудың көрсетілген тәсілі экономикалық тиімді болып табылады және қабатты газсыздандыру үшін әлемдік тәжірибеде кеңінен қолданылады. Тербелмелі станоктың конструкциясының жетілуіне байланысты пайдалану шығындары төмен болған сайын экономикалық көрсеткіштер соғұрлым жоғары болады.

ПНКШ типті балансирсіз кривошипті-шкивті жетегінің ерекшелігі механизмнің бастапқы конструкциясы болып табылады, ол редуктор білігіне орнатылған кривошиптердің айналмалы қозғалысын, жүріс траверсінің қайтарымды-үдемелі қозғалысына айналдырады, ол бұрыштың бастапқы буыны болып табылады.

Бұл айналмалы механизмнің мәні кривошиптері А нүктесіндегі тірекке (рамаға) топсалы жалғанған, ал жоғарғы жағына бағыттаушы шкивтер арқылы қайта лақтырылған, жоғарғы бөлігінде тірекке (жебе) орналасқан, жүріс траверсі ілінген, бұл ретте тартпалы шкивтерден V-ұқсас (γ бұрышында) шығатын арқандардың тармақтары орналасқан. Бұл түрлендіргіш механизмнің ерекшелігі, буындардың белгілі бір геометриялық арақатынасы кезінде қайтарымды-үдемелі қозғалыстарды, асимметриялы (дезаксиальды) циклмен генерациялауға қабілетті, икемді буыны бар басқа кривошипті механизмдерден айырмашылығы болып табылады.

Жетек былай жұмыс істейді: кривошиптер , бағыттамамен көрсетілген бағыт бойынша айналмалы қозғалысты жүзеге асыра отырып, өздерінің тартпалы шкивтерімен арқандарға әсер етеді. Бұл арқандардың бір ұшы қозғалыссыз бекітілгендіктен, бағыттаушы шкивтер арқылы жіберілген басқа ұшы жүріс траверсімен бірге штангалар тізбегінің көмегімен ұңғымалық штангалық сорғы іске қосылады. Сонымен қатар, V арасындағы γ бұрышы – арқанның тармақтары орналасқан жетек жұмысының әрбір циклі үшін жүріс траверстері жоғары жүрген кезде үлкеннен кішіге өз мәнін өзгертеді және керісінше, төмен түскен кезде кішіден үлкенге өзгереді.

V-тәрізді арқанның орналасқан тармақтары арасындағы бұрыштың мұндай өзгеруі, оңтайлы дезаксиальдың болуы бұрыштың жүріс траверсінде әрекет ететін ұңғымалық жүктемемен түзілетін кривошиптегі тік моменттің өзгеру сипатына, осы моменттің өзгеру заңын жақындата отырып, синусоидалы толық өтелуге (теңестіруге), ол синусоид бойынша қатаң цикл үшін өзгертін кривошипті теңгеру арқылы әсер етеді. Нәтижесінде теңдестіруден кейін момент ПНКШ жетектеріндегі редуктормен қабылданады, басқа тең шартты жағдайларда ширектен көп, МБС типті балансирсіз кривошипті жетекке қатысты ғана емес қарапайым (стандартты) теңгергіш станоктарға қатысты көп дәрежеде төмендейді

Редуктордағы әрбір кН·м моментке тура келетін жүрістің меншікті ұзындығы балансірлі тербелмелі станоктарға қарағанда 1,5 есе көп. Бұл жағдай, сондай-ақ кривошипті-шкивті түрлендіргіш механизмнің сол қуатта редуктордың қуаты бойынша, жүріс ұзындығы 6 м болатын ПНКШ типті үлкен жүрісті жетектерді іске асыруға мүмкіндік береді, бұл ретте осы станоктардың көлденең габариттері жүріс ұзындығы бір жарым есе аз балансірлі станоктардың габариттерінен аспайды.

Редуктордағы моменттің едәуір төмендеуі мен бірдей болуы, оның теріс мәндерінің іс жүзінде болмауы электрқозғалтқыштың тиімді қуатының айтарлықтай төмендеуіне және ПӘК пен $\cos\gamma$ оның жұмысының бір мезгілде артуына алып келеді.

Редукторда бірдей жүктеме және сору жылдамдығы бірдей болған кезде (яғни $S_n = \text{const}$ шығарғанда) ПНКШ жетектері, бұл ретте жүрістің едәуір үлкен ұзындығына ие, балансирлі тербелмелі станоктарға қарағанда электр энергиясын шамамен 1,5 есе аз тұтынады, бұл ретте электр энергиясының 30-35% үнемдеуге себеп жетегінің жетілуі есебінен қол жеткізіледі, бұл теңгерудің жоғары дәрежесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және сорғы қондырғысын беру коэффициентін 10-15% жоғарылатады.

Жетек жоғары технологиялық реттеу және қызмет көрсетуге ие, соның ішінде:

- ұңғыманы жер асты жөндеу қажет болған жағдайда стреланы ұңғы сағасынан бұру, бұрылу шамасы 1 м-ден көп;

- жетекті жылдам тежеу және механизмдерге қызмет көрсету кезінде жұмысты қауіпсіз орындауды қамтамасыз ететін одан әрі механикалық тоқтату;

- сыналы паздарды тарту механизміне ыңғайлы қол жеткізу;

- жүріс ұзындығының өзгеруі (тарту шкивінің орнын ауыстыру), қарсы салмақтың орнын ауыстыру жабдықтау жиынтығына кіретін айлабұйымдардың көмегімен жүзеге асырылады.

Жетектерді орнату үшін оларды орнату бойынша жұмыстарды азайтатын және арзандататын тұтас және жоғары іргетас талап етілмейді, ал жетектердің өздері іргетастың (қадалардың) біркелкі шөгуіне сезімтал емес.

Төменде пайдаланудың кез-келген жағдайларында және ең төмен энергетикалық шығыстар кезінде және басқа кривошипті жетектермен салыстырғанда жұмыстың ең ұзақ жөндеу аралық кезеңімен сұйықтықтың көтерілуін қамтамасыз етуге қабілетті ПНКШ жетектерінің номенклатуралық қатары келтіріледі.

Балансирсіз тербелмелі станокты қолдану динамикалық жүктемені бірнеше есе азайтуға, теңгерудің жоғары деңгейін қамтамасыз етуге, сондай-ақ редуктордағы кері моменттердің болмауын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, тұтастай алғанда мұнай өндіретін жабдықтың басқа түрлеріне қарағанда ПНКШ мынадай артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- 1) Сорапты қондырғының алдыңғы көлемдегі берілісін сақтай отырып, жүріс санын бір мезгілде төмендеті отырып жүріс ұзындығын бір жарым есе ұлғаюы, штангаларда келтірілген кернеудің төмендеуі есебінен және циклдерінің санын уақыт бірлігіне сәйкес төмендету есебінен металдағы шаршау құбылыстарына байланысты штангалардың қызмет ету мерзімін 1,7 еседен артық ұлғайтады. Сорапты қондырғының жұмыс циклдерінің санын азайту мен жүріс ұзындығын ұлғайтуы СКҚ мен ұңғымалық сорғының қызмет ету мерзімін ұлғайтуды қамтамасыз етеді;

- 2) Жүріс ұзындығының ұлғаюы шыны пластикалық штангалар мен полимерлі СКҚ-ны терең ұңғымаларда қолдануға жағдай жасайды, ал сорудың тыныш жүрісті режимі аса тұтқыр мұнайды неғұрлым мол алуға мүмкіндік береді;

- 3) Жетектерді орнату үшін оларды орнатуда жұмыстарды азайтатын

және арзандататын тұтас және жоғары іргетас талап етілмейді, ал жетектердің өздері іргетастың (қадалардың) біркелкі шөгуіне байланысты емес.

Басқа кривошипті жетектермен салыстырғанда габариттері әлдеқайда аздығы теңіз алаңдарының шектеулі жағдайларында және ұңғымалар бұталы аймақта орналасқанда ПНКШ тиімді пайдалануға мүмкіндік береді:

- 1) Электр энергиясының шығынын төмендету (15...20%) және $\cos\varphi$ жоғарылауы;
- 2) Бастапқы білікте кері моменттердің болмауы есебінен редукторды пайдалану мерзімін ұлғайту;
- 3) Динамикалық жүктеме мен дірілдің болмауы себебінен штангалар тізбегінің қызмет ету мерзімін арттыру;
- 4) Штангалар тізбегінің тартылуын өтейтін жүрістің жоғары ұзындығының есебінен сораптың беріліс коэффициентінің ұлғайтуы;
- 5) Тербеліс санының азаюы есебінен сораптың толу коэффициентінің жоғарылауы;
- 6) Штангалық сорғының қызмет ету мерзімін арттыру, өйткені қондырғы жүрісінің ұзындығын арттыру оның жұмыс бетінің тозуын айтарлықтай төмендететін цилиндрдің ұзаруына жол береді;
- 7) Кәсіпшілікке монтаждау кезіндегі шығындардың төмендеуі, өйткені ПНКШ іргетасының көлемі басқа станоктармен салыстырғанда 5 есе аз.

ПНКШ-дан жасалған тербелмелі станокты пайдалану ерекшеліктерін талдай отырып, конструкцияның негізгі кемшілігі арқанды беріліс болып табылады деген қорытынды жасауға болады. Сондықтан дипломдық жобада кривошипті-шкивті айналмалы механизмнен жасалған тербелу станогының арқанды ілмегінің орынына шатунды-ременді берілісті қолдануды ұсынамыз.

Дипломдық жобада балансирсіз типті станок качалка қарастырылған. Бұл станок мынадай қасиеттерге ие:

- 1) Елеулі қуаты бар шағын габаритті болуы;
- 2) Жұмыстың бірқалыпты болуы;
- 3) Реттеу жеңілдігі және тағы басқалар.

Бұл тербелгіш станоктың бірқатар функционалдық блоктары бар, атап айтқанда:

- 1) белдікті берілісі бар жетекті қозғалтқыш;
- 2) айналым қозғалысын қайтарымды-үдемелі қозғалысқа айналдыру механизмі:
 - а) редуктор
 - б) қарсы жүктемемен кривошип
 - в) шкив
 - с) траверса
- 3) сорапты штангалар тізбегіне қайтарымды-үдемелі қозғалысты беру механизмі.

Кейінді-ілгерінді қозғалысты беру механизмі болат арқаннан, бұру шкивтері тербелетін траверсадан, сорғы штангаларын ілу траверсінен тұрады. Бұл негізгі және бірқатар қосымша функциялардан басқа, жетектің жұмысын жұмсартыды, жүктемені ішінара жояды, станок-тербеліс жұмысы кезінде

тербелісті төмендетеді. Алайда, оның өте әлсіз буыны бар – болат арқан, ол біртіндеп тозу әсерінен жөндеу аралық орнату мерзімін қысқартады және оны тұрақты және мұқият қарауды талап етеді.

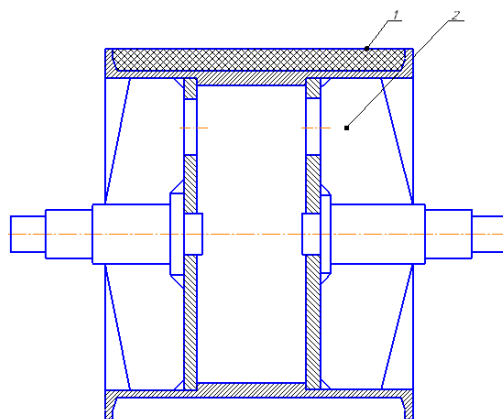
Бельтинг (ағылш. *belting* – жетекті белбеу) – ауыр, өте тығыз және күшті материал, жетекші белдіктер түрінде жасалады. Біздің қолданыс жағдайымызға байланысты бельтингтің ерекше жүккөтергіш түрін PHOENIX таспаларын қолданамыз.

Резинотросты конвейерлік таспалар тапсырыс берушінің талаптарына сәйкес ені 650 мм-ден 3200 мм-ге дейін және 500 Н/мм-ден 8500 Н/мм-ге дейін үзілу күші бойынша дайындалады. Phoenix резинотросты таспаларда тартқыш қаңқасы арнайы резеңке қабатында бір жазықтықта тұратын болат арқандардан тұрады. Жұмыс жүктемесі кезінде резинотрос таспаларының ұзаруы синтетикалық маталар негізіндегі таспаларға қарағанда 10 есе аз.

Phoenix таспаларының негізгі артықшылықтары:

- 1) жоғары бойлық иілгіштік, соның арқасында жетекші барабанның диаметрі резеңке таспаға қарағанда аз болуы мүмкін;
- 2) өте төмен (0,5% - дан кем) ұзару;
- 3) өте қалың қаптамасы бар таспаларды жасау мүмкіндігі;
- 4) үлкен жүктеме кезінде де жоғары беріктігі;
- 5) жіктердің жоғары беріктігі;
- 6) қызметтің үлкен мерзімі.

Резинотросты таспалардың беріктігі қазіргі сәтте 8500 Н/мм дейін жетеді, бұл ретте лентаның ені 800 мм, ал мұндай таспалардың ұзаруы 0,3-0,5. PHOENOFLEX типті таспа арнайы иілгіш шнурмен көлденең арматураланған. Лентаның бұл түрі жоғары температурада пайдаланылуы мүмкін. Көлденең арамидті жіптері бар PHOENOAMID түріндегі таспа ұзаруы төмен, салмағы төмен және жоғары пайдалану қасиеттері бар.



1-пас, 2-барабан

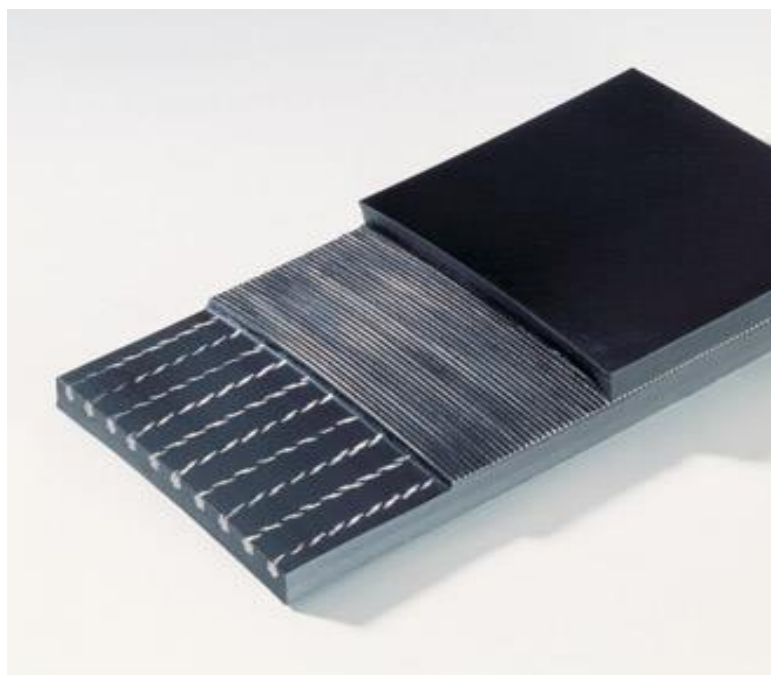
6 Сурет – Бельтингті барабан

Модернизацияның мәні – болатты арқаннан және шкивтен жасалған берілісті бельтингті беріліске ауыстыру болып табылады.

Жетілдіруден соң артықшылықтар:

- 1) Едәуір жоғары сенімділік;

- 2) Жөндеуаралық циклды ұлғайту;
- 3) Дірілді төмендету есебінен жұмыс жағдайын жақсарту;
- 4) ТҚ санын азайту;
- 5) Конструкцияны оңайлығынан салмақты азайту (700-800кг);
- 6) Дайындау мен пайдалануда арзандығы.



7 Сурет – Бельтингтің көлденең қимасы

4 Еңбекті қорғау бөлімі

4.1 Әлеуетті қауіпті факторларды талдау

Еңбекті қорғаудың басты міндеттерінің бірі жұмыс істеушілерге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсер етуіне жол берілмейтін еңбек жағдайларын қамтамасыз ету болып табылады. Өндірістік жағдайда адамға жарақат келтіру физикалық және химиялық қауіпті факторлардың болуына байланысты болып келеді. Физикалық факторлар - бұл жылжымалы машиналар мен механизмдер, жабдық бетінің жоғары температурасы, электр желісіндегі қауіпті кернеу, сұйықтық энергиясы және т.б. Химиялық факторлар-улы, тітіркендіргіш және күйдіргіш заттардың адамға кері әсері. Өндірістік қауіпті факторлар тұрақты жұмыс істейтін немесе маусымдық болатын кеңістік қауіпті аймақ деп аталады.

Мұнай өндіру кезінде ең кең таралған тәсілі – сораппен жұмыс болып табылады. Осы тәсілмен пайдаланылатын ұңғымаларға қызмет көрсету кезінде жұмысшылардың жарақат алу қаупі болып, негізінен тербелгіш станоктардың қозғалатын бөліктерінің болуымен және техникалық жай-күйін тексеру, жұмыс режимін өзгерту және жердегі жабдықты жөндеу бойынша түрлі операцияларды орындау қажеттілігімен байланысты. Мұндай операциялардың қатарына, мысалы, сына тәрізді белбеулерді ауыстыру, арқан аспаны алу және орнату, жүру ұзындығын және тербелмелі станок штогының жылтыратылған штогының жүру санын өзгертуден, сондай-ақ редукторды және тербелмелі станоктың басқа да бөліктерін ауыстыру бойынша жұмыстар жатады.

Сондай-ақ сағалық арматураға қызмет көрсету, жылтыратылған штокты ауыстыру, динамометрлеу және басқа да жұмыстар кезінде белгілі қауіптер туындайды. Қызмет көрсететін жұмысшылардың жарақаттануы, сонымен қатар, тербелгіш станоктардың электр жабдықтарына қызмет көрсету кезінде мүмкін болады.

Тербелгіш станоктарды пайдалану кезінде келесідей қауіпті өндірістік факторлар туындайды:

- тербелмелі станоктың жылжымалы бөліктерінің, негізінен кривошип-шатундық механизмінің және сыналы білдікті берілістің әсері;
- қозғалтқыштан тербелу станогынына қуат беру үшін электр желісіндегі жоғары кернеу;
- сағалық қысымның әсері;
- мұнай атқылауы;
- мұнайда еріген газды өткізу.

Тербелмелі станокты монтаждау кезінде қауіпті факторлар келесідей болып табылады:

- тербелмелі станоктың ауыр элементтерімен жұмыс;
- жүк көтергіш техниканың жылжымалы бөліктерінің әрекеті;
- биіктікте жұмыс істеу (1м жоғары);
- электрқозғалтқышқа керек электр желісіндегі жоғары кернеу (380 В);

- электрлі дәнекерлеумен жұмыс;
- электрмен немесе газбен дәнекерлеу жұмыс істеу кезіндегі зиянды газдардың әсері;
- газды дәнекерлеуді пайдалану кезінде сығылған газ;
- қоршаған орта температурасының әсері (монтаждау ашық ауада жүргізілген кезде);
- дәнекерленетін материалдардың балқытылған газдарының электр және газбен дәнекерлеуден де пайдалану кезіндегі әсері.

Тербелмелі станокқа техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезінде төмендегідей қауіпті факторлар пайда болады:

- тербелмелі станоктың жылжымалы бөліктерінің жұмыс принципі;
- жүк көтергіш техниканың жылжымалы бөліктерінің әрекеті;
- биіктікте жұмыс істеу (1м жоғары);
- станоктың ауыр элементтерімен жұмыс істеу (50 кг жоғары);
- қоршаған орта температурасының әсері (ТҚ және жөндеу ашық ауада жүргізіледі).

4.2 Жобада қарастырылған іс - жобалар

Сорап ұңғымаларының сағалық арматурасы құбыр сыртындағы кеңістіктен газды іріктеуді және зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін аспаптарды ұңғымаға түсіруді қамтамасыз етуі тиіс. Сағалық арматураның тығыздамасының жоғарғы жағы ұңғыма сағасында жұмыс істеу кезінде 1м-ден аспайтын деңгейден жоғары болуы тиіс.

Тербелмелі-станокта көтеру (түсіру) немесе тірек тіреуін қамтамасыз ететін құрал қарастырылған. Бұл құрал станоктың тіреулерін бұруға арналған құрылғы тіреулер сындырмай бұрылуы мүмкін болуы тиіс.

Сальникті штокқа арналған арқан аспаның конструкциясы сорап штангаларының бағанасын теңгергіштің бастиегімен қосу және оны басынан ажырату, сорғы плунжерін отырғызуды реттеу және динамометрлеу бойынша операцияларды ыңғайлы және қауіпсіз орындау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Сонымен бірге арқанның еріксіз босатылуы толық болмауы тиіс.

Әр түрлі операцияларды орындаудың қауіпсіз шарттарын жасауда тербелмелі станоктың тежегіш құрылғысының сенімділігі мен орналасу ыңғайлылығы өте маңызды. Ол тежегіш тұтқасына 1,5 МПа артық емес қысым кезінде, ілінген, сондай-ақ ажыратылған сорғы штангалары кезінде тербелмелі станок қисық қалыптарының кез келген жағдайында тегіс және сенімді тежелуді қамтамасыз етуі тиіс.

Станоктар баспалдақтармен, алаңдармен және сақтандырғыш қоршаулармен жабдықталады. Шатунды - кривошип тәрізді механизмді және ремендік берілістерді сенімді қоршау, электрожетекке және тежегіш құрылғысына қызмет көрсетуге арналған алаңдар мен баспалдақтардың, сондай-ақ тербелмелі станокты майлау және жөндеуге арналған алаңдар мен

баспалдақтардың ақаусыздығы-жердегі жабдықтарға қауіпсіз қызмет көрсетудің негізгі шарттарының бірі.

Тербелмелі станоктардың электр жетегіне қызмет көрсетуге арналған алаңға кіру тежегіш құрылғы жағынан орналасады. Алаңның алмалы-салмалы тұтқалы қоршауы болуы тиіс. Алаң жерден 75 см - ге дейінгі биіктікте орналасқан кезде оған кіру үшін баспалдақ, ал биіктігі көрсетілген шамадан көп болған кезде-ені 65 см-ден кем емес баспалдақ және биіктігі 1 м кем болмауын қарастыру керек.

Шатунды – кривошипті механизмнің және тербелмелі станоктың сыналы белдікті берілісінің қоршаулары станоктардың, машиналар мен механизмдердің жылжымалы бөліктерін қоршауға қойылатын қауіпсіздік ережелерімен берілген талаптарды қанағаттандыруы тиіс..

Роторлы қарама-қарсы салмақ жағдайын өзгерту үшін кривошипті тиектер олардың қарсы салмақтардың белгіленген қозғалу жағына қарай шағын көлбеу қамтамасыз ететіндей етіп орнатылады. Сынықтың көмегімен кривошип қарсы салмақты жылжытады.

Тербелмелі станоктың жүру ұзындығының өзгеруі кривошипегі саусақтар типке ауыстыру қажеттілігімен байланысты. Бұл операцияны орындау кезінде биіктікте жұмыс істеушінің құлап қалу қаупі туындайды (егер тербелмелі-станоктың фундаменти салыстырмалы үлкен биіктікке ие болса), төменде шатунмен, сондай-ақ құралмен немесе металл тілігімен жалғанғаннан жарақат алу қаупі туындайды.

Жазатайым оқиғаларды болдырмау үшін жұмыс орнын белгіленген операцияны орындау үшін, белгілі бір ыңғайлылық жасау үшін дайындайды. Шатунды кривошиптен ажыратқаннан кейін тербелмелі станоктың тірегіне байлайды, ал саусақтары осы үшін арналған құралдың көмегімен жетек-станок тежегішін және жетек-станогын пайдалана отырып байлайды.

Қандай да бір бөліктерді бекітудің техникалық жай-күйі тербелмелі-станок тоқтағаннан кейін тексеріледі.

Жоғары қысымды ағындармен зақымданудан сақтанудың қажетті шараларын сақтау кезінде, мұнай майларымен және гидрожетектердің басқа да сұйықтықтарымен жұмыс істеуі қауіпсіз болуы керек. Алайда, майлармен ұзақ уақыт жұмыс істегенде қолғаптарды пайдалану немесе қорғаныш жақпаларын, қолға арналған пасталарды қолдану қажет. Май құйылған ыдысты ұшқын пайда болатын кездегі құралдармен ашуға болмайды. Маймен жұмыс аяқталғаннан кейін қолды жылы сумен сабындап жуу қажет.

Май жанған кезде судан басқа барлық сөндіру құралдарына рұқсат етіледі, сондықтан май сақталатын және сорғы станциялары орналасқан жерлерде өрт сөндіргіштер, құм салынған жәшіктер және күректер болуы қажет.

Жұмыс сұйықтығымен болатын өте қауіпті күйіктер. Осы себеппен гидромұфталардағы балқымалы қорғаныш тығындарын балқымамен ауыстыруға үзілді-кесілді тыйым салынады. Бұл талаптарды сақтамау гидромұфта қабығымен соқтығысқан кезде де күйікке, кейде өрттің туындауына әкеп соғуы мүмкін.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Экономикалық тиімділікті есептеудің әдістемелік негіздемесі

Жаңа заманауи техниканы енгізуде тиімділігінің басты көрсеткіші - жылдық экономикалық тиімділік, оны анықтау базалық және енгізілетін техника бойынша келтірілген шығындарды салыстыру арқылы негізделген.

Жақсартылған сапалы, ұзақ мерзімді пайдаланылатын жаңа жабдықтарды, машиналарды, құралдарды және басқа да еңбек құралдарын өндіру мен пайдаланудан жылдық экономикалық тиімділігі айқындалады. Оның ерекшелігі – жаңа техниканың сапасын есепке алу, оның тұтынушыға қызмет ету мерзімі және шығыстары бойынша салыстырылатын техниканың арақатынасын көрсететін коэффициенттерді енгізу есебінен қол жеткізіледі.

$$E = \left[\Pi_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I_1 - I_2 - E_n (K'_2 - K'_1))}{P_1 + E_n} - \Pi_2 \right] \cdot A . \quad (5.1)$$

Бұл формулада келесідей шамалар енгізілген:

1) Π_1 және Π_2 – ғылыми-зерттеу жұмыстарына, техникалық жобаны, жұмыс сызбаларын және басқа да техникалық құжаттарды әзірлеуге, тәжірибелік партияны дайындауға, сынау, жетілдіру, өндіріс технологиясын әзірлеуге, жаракты дайындауға, жаңа өнімді сериялық шығаруды игеруге жұмсалатын шығындарды қамтитын базалық және жаңа жабдықтардың бағасы. Бұл шығындар өндіріс кезінде өнім сапасының өсуімен байланысты болған кезде, олар көтерме бағада бейнеленеді және тиімділікті есептеу кезінде жаңа жабдықтың құны арқылы тікелей есепке алынады;

2) I_1 және I_2 – енгізілген жабдықтың көмегімен өндірілетін өнім көлеміне есептегендегі базалық және жаңа жабдықты пайдаланған кезде тұтынушының жылдық пайдалану шығыстары. Пайдалану шығыстарының құрамына мыналар кіреді: сұйықтықты өндіру бойынша энергетикалық шығыстар, ұңғымаларды ағымдағы (жерасты) жөндеу бойынша шығындар, ұңғыма жабдықтарының амортизациясы, өндірістік жұмысшылардың еңбек ақысы, әлеуметтік сақтандыруға арналған аударымдары бар. Сорапты қондырғылардың көмегімен мұнай өндіруге байланысты энергетикалық шығыстар құрамында тұтынылатын энергияға арналған шығыстар және белгіленген қуат үшін ақы ескеріледі. Жабдықтың амортизациясы мен ұңғымаларды ретке келтіру бойынша шығындарды ұңғымалар жабдықтарына жұмсалатын күрделі үлестік шығындар мен амортизациялық аударымдар нормалары негізінде орнатуға болады. Ұңғымаларды ағымдағы жөндеуге кететін шығындар жылына бір ұңғымаға арналған жөндеу саны және бір жөндеу құны бойынша анықталады;

3) K'_1 және K'_2 – тұтынушының ілеспе күрделі салымдары (негізгі жабдықтың құнын есепке алмағанда). Күрделі салымдар құрамына ұңғымаларды ретке келтіру және жабдықтау шығындары есепке алынады.

Олар қондырғыға кіретін жабдықтар кешеніне сәйкес қолданыстағы преЙскуранттар бойынша анықталады. $E_H = 0,15$ – бұл жалғыз нормативтік коэффициенті, капитал салымдарының экономикалық тиімділігі шыққаннан кейін өзін-өзі ақтау мерзімі 7 жыл;

4) B_1 және B_2 – жаңа және базалық жабдық бірлігін пайдалану кезінде өндірілетін өнімнің жылдық көлемі;

5) P_1 және P_2 – баланстық құннан базалық және жаңа жабдықты толық қалпына келтіруге арналған аударымдардың мәндері, олар жабдықтың шамасы, олардың моральдық жағдайын ескере отырып, қызмет ету мерзіміне кері есептеледі;

5.2 Жаңартылған тербелмелі станокты енгізуден кейінгі жылдық экономикалық тиімділікті есептеу

Электр жетегі бар тербелмелі-станоктарды осындай көрсеткіштері бойынша (оларды қолданыстағы ұңғымаларда пайдаланған кезде) артықшылықтарға қол жеткізуге мүмкіндік береді:

1) Штангалар тізбегінің басына түсетін жүктеменің азаюы, соның нәтижесінде тербелмелі-станоктың беріктігі артады(жөндеуаралық кезең артады);

2) Станоктың жаңа нұсқасының қызмет ету мерзімі 15 жыл болса, базалық нұсқада 13,5 жылды құрайды.

3) Ұңғылық штанганың үзілу жиілігі 30%-ға қысқарады, соның нәтижесінде ұңғыма жұмысының жөндеуаралық кезеңі артады.

Жетілдіруден кейін станоктардың жылдық шығындары станоктардың қызмет ету мерзімінен шыға отырып анықталады (бір ұңғымаға):

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{T_{ск1}}{T_{ск2}} = 1 \cdot \frac{13,5}{15} = 0,81, \quad (5.2)$$

мұнда P_1 және P_2 – жобаланатын және базалық нұсқадағы станоктардың шығындары салыстыру, дана;

$T_{ск1}$, $T_{ск2}$ – жаңа және базалық станоктың қызмет ету мерзімі, жылдар.

"Долинанафтогаз" МГВУ істен шығуының статистикалық деректері бойынша істен шығу себебі бойынша жерасты жөндеулерінің санын ШҚ анықтаймыз: соңғы 3 жылда 544 жөндеу немесе 1 ұңғымаға:

$$\frac{544}{3 \cdot 412} = 0,44,$$

мұндағы 412-өндірудің механикалық тәсілі бар жұмыс істеп тұрған ұңғымалар саны.

Тиісінше, үзілу жиілігі 30% - ға аз болатын жобаланған нұсқада жер асты жөндеулерінің санын көрсететін болады:

$$1 \text{ ұңғымаға, } 0,44 \cdot \left(1 - \frac{30}{100}\right) = 0,308.$$

Біздің енгізумен станоктың өзіндік құны келесідей есептеледі.
Базалық ШҚ өзіндік құны :

$$C_1 = \frac{Ц}{1 + P_n}, \quad (5.3)$$

мұнда Ц – тербелмелі станоктың базалық бағасы;

P_n – рентабельділік деңгейі.

Сонда,

$$C_1 = \frac{Ц}{1 + P_n} = \frac{19453500}{1 + 0,3} = 14964220,3 \text{ тг.}$$

Жаңа станоктың түзетілген өзіндік құны:

$$C_2^0 = C_1 + \Delta B, \quad (5.4)$$

мұнда C_1 – базалық ВК өзіндік құны;

ΔB – қосымша жабдықтың құны.

$$C_2^0 = 14964220,3 + 19453500 = 16909570,3 \text{ тг.}$$

4 Кесте – Экономикалық тиімділікті шығару үшін келесідей мәндерді аламыз:

Көрсеткіші	Базалық индекс, 1	Жобаланатын индекс, 2
1. Тербелмелі станок бағасы, млн тг.	14,9	17,5
2. Бір ұңғымаға өнімнің жылдық көлемі, т	831,29	841,67
3. Толық қалпына келтіруге арналған баланстық құны, P_i	0,07	0,06
4. Бір ұңғымаға есептегенде тұтынушының жылдық пайдалану шығыстары, I_i , немесе оларды үнемдеу	-	8,94
5. Ілеспе күрделі салымдар $K'i$. $K'2-K'1=0$	-	-
6. Өндірістің жылдық көлемі (Жаңа ВК қолданылатын ұңғымалар саны), А, шт.	-	10

Осы кестені пайдалана отырып және сәйкесінше формуламен (5.1) тербелмелі станокты енгізуден экономикалық тиімділікті есептейміз.

$$E = \left[14964200,86 \cdot \frac{841,67}{831,29} \cdot \frac{0,07 + 0,15}{0,06 + 0,15} + \frac{8,94}{0,07 + 0,15} - 17501370,73 \right] \cdot 10 = 1,5$$

млн тг.

Өндірілген мұнайдың 1 м-ге арналған үлестік амортизациялық шығындары:

$T_H = 15$ жыл болғанда,

$$Q = \frac{A_{MH}}{Q_r} = \frac{127710}{14600} = 8,75 \text{ тг/м}^3. \quad (5.5)$$

$T_H = 13,5$ жыл болғанда,

$$Q = \frac{A_{MH}}{Q_r} = \frac{141900}{14600} = 9,7 \text{ тг/м}^3. \quad (5.6)$$

Осылайша, тербелме – станоктың қызмет ету мерзімін 1,5 еседе жалғастыру көмірсутек шикізатын өндірудің өзіндік құнын : 8,75-9,7 тг/м³, яғни, 1 м³ шикі мұнайдан бірнеше азайтуға мүмкіндік береді.

Жетектің осы түрін қолданудың басқа артықшылықтарын ескере отырып, технологиялық мүмкіндіктерді кеңейтетін және станоктың беріктігін арттыратын құрылғының қарастырылып отырған техникалық жүйесінің құрамына енгізу жеткілікті техникалық шешім болып табылады деп есептеуге болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада тербелмелі станоктың құрылымын жетілдіру жобаланды. Атап айтқанда, кривошипті-шківті берілісті бельтингі беріліске ауыстыру енгізілді. Бұл берілісті ауыстыру негізінде бірнеше мүмкіндіктерге, экономикалық жағынан және беріктігі жағынан тиімділік танытты. Балансирсіз тербелмелі станоктың негізгі параметрлері есептелген және таңдалған. Оның негізгі тораптары мен агрегаттары берілген параметрлерге сәйкес ұзақ уақытқа дейін жұмыс істейді.

Есептік бөлімде тербелмелі станокқа түсетін негізгі жүктемелерді және сол жүктеме мен тереңдікке сәйкес электроқозғалтқыштың қуаты есептелінді және таңдалынды.

Табиғи ортаны ластайтын зиянды заттардың сипаттамаларын талдай отырып, ластанудың алдын алуға, сондай-ақ ластанудың салдарын жоюға қатысты алдын алу іс-шаралары белгіленген.

Экономикалық бөлімде осы жетілдіруді енгізуден экономикалық тиімділік есепке алынды.

Орындалған жұмыс негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

1) Тербелмелі станоктардың белгілі бір кемшіліктері бар, олар технологиялық жабдықтың ұзақ жарамдылығына, құнына және ПӘК-іне әсер етеді.

2) Тереңдік ұңғымалық сорапты жетілдіруге ұсынылған техникалық шешім экономикалық нәтиже алуға, сорап агрегатының қызмет ету мерзімін арттыруға, кейбір техникалық көрсеткіштерді жақсартуға мүмкіндік береді.

3) Техникалық ұсыныс техникалық тапсырма талаптарына жауап береді.

Жалпы, алынған техникалық шешім барлық талаптарға жауап береді және ол орындайтын барлық функцияларды толық орындауға қабілетті деп есептеймін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Адонин А.Н. "Добыча нефти штанговыми насосами" - Москва, "Недра", 1983г.;
- 2 В.И.Щуров «Технология и техника добычи нефти», Москва, «Недра», 1983 г.;
- 3 С.А.Махмудов «Монтаж, эксплуатация и ремонт скважинных штанговых насосных установок», Москва, «Недра», 1987 г.;
- 4 Бухаленко Е.И., Абдулаев Ю.Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. -М.: Недра, 1985;
- 5 В.Н.Ивановский, В.И.Дарищев, А.А.Сабиров и др. «Скважинные насосные установки для добычи нефти» - М.:ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2002.;
- 6 Л.Г.Чичеров, Г.В.Молчанов, А.М.Рабинович «Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования» М.: Недра, 1987.;
- 7 Чичеров Л.Г. «Нефтепромысловые машины и механизмы» М.: Недра, 1983.;
- 8 Аливердизаде К.С. Гидравлические и пневматические Безбалансирные приводы штанговой глубиннонасосной установки в СССР и за рубежом / К.С. Аливердизаде. М., 1972. - 56 с. - (Сер.ХМ-4, Насосостроение: Обзор.информ. / ЦИНТИхимнефтемаш) ;
- 9 В.М.Валовский, М.И.Манько, Р.М.Ахунов и др «Применение цепных приводов скважинных штанговых насосов для добычи высоковязкой нефти», Нефтяное хозяйство, 1999.;
- 10 Адонин А.Н. «К расчету нагрузок, действующих на штанги глубинного насоса» Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1973.;
- 11 Мирзаджанзаде А.Х. «Технология и техника добычи нефти» М. Недра,1986 ;
- 12 Вирновский А.С. «Теория и практика глубиннонасосной' добычи нефти» М.: Недра, 1971.;
- 13 А.П.Челюк, Ф.М.Соколовская, А.Позин «Производство приводных ремней, транспортных лент и рукавов», Москва, 1954 г.;
- 14 Экономика организация и планирование нефтегазодобывающих предприятий. Москва, Недра, 1978г.;
- 15 Охрана труда и промышленная экология: Учебник / В.Т. Медведев. - М.: Academia, 2018.

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: Сүйеубаева Ботакөз Темірбеккызы

Название: Айналдыру моменті 25 кН-м, жүріс ұзындығы 1-2,5 метр балансирсіз тербелмелі станоктың құрылымын жетілдіру

Координатор: Тогыс Карманов

Коэффициент подобия 1:7,5

Коэффициент подобия 2:2,6

Тревога:26

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:

Диплом мабасы мемлекеттік стандарттағы
сәйкес берімен тапсырыс тапсыр тапсыр
орынданған мабасын пайдалану сәйкестігі
бағалары тапсырған сәйкестігі дипломды мабасы
мемлекеттік аттестациядан комиссиямен қорғау
қсымыары.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Диплом работы берлин танцевально
тамы с е
Министерства аттестационной комиссия
Корсаков усмишарь

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Сүйеубаева Ботакөз Темірбекқызы

Название: Айналдыру моменті 25 кН·м, жүріс ұзындығы 1-2,5 метр балансірсіз тербелмелі станоктың құрылымын жетілдіру

Координатор: Тоғыс Карманов

Коэффициент подобия 1: 7,5

Коэффициент подобия 2: 2,6

Тревога: 26

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:

Дипломна работа по предмету "Математика" по теме "Свойства функций" выполнено в соответствии с требованиями к курсовой работе по специальности "Информационные системы" в объеме 10 страниц.

Александр

Дата 8.05.2019 г.

Калинин Т. Д.

Подпись Научного руководителя