

**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 менгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Сағалық шток жүтемесі 8 т және штоктың жүріс қадамы 3,5 м болатын штангалы ұнғымалы сорапты қондырғының құрылымын модернизациялау»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Сырбаева Акерке -

Ғылыми жетекші

лектор: Куандыков Тилепбай Алимбаевич

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

О.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл канд.,
ассоц. профессор

К.К. Елемесов

 «09» 10 2018 ж

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сырбаева Ақерке

Тақырыбы Сағалық шток жүтемесі 8 т және штоктың жүріс қадамы 3,5 м болатын штангалы ұңғымалы сорапты қондырғының құрылымын модернизациялау

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Сағалық шток жүтемесі 8 т; штоктың жүріс қадамы 3,5 м.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: штангалы ұңғымалы сорапты қондырғыларға талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлерін есептеу; сараптамалық талдау жүргізу.

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

г) Экономикалық бөлімі: жобаланатын ШҰСҚ-ң экономикалық пайдалану тиімділіктерін есептеу.

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. ШҰСҚ жалпы көрінісі; 2. Жетілдірілгенге дейінгі косин; 3. Жетілдірілген косин; 4. Монтажды сызба. 5. Бөлік сызбасы; 6. Бөлік сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

АНДАТПА

Дипломдық жобада белгілі техникалық, құрылымдық және ұйымдастырушылық шешімдердің негізінде тербелмелі (станок) жетегін модернизациялау бойынша міндеттірдің кешені шешілді.

Есептік бөлімде білдек жұмысының негізгі режимдері есептелді және таңдалды.

Жабдықты монтаждау жұмыстарын жүргізу бойынша ұсыныстар қарастырылды.

Экономикалық бөлімде техникалық ұсынысты енгізудің экономикалық әсері есептелген.

Еңбек қорғау мен қоршаған ортаны қорғау бөлімдерінде апаттардың, кәсіби аурулар мен қоршаған ортаның ластануының алдын-алу бойынша іс-шаралардың кешені әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на базе широко использованных технических, конструктивных и организационных решений был решен комплекс задач по модернизации повода станка-качалки.

В расчетной части было рассчитано и подобрано основные режимы работы станка.

Разработанные рекомендации по проведению монтажных работ оборудования.

Экономическая часть содержит расчет экономического эффекта от внедрения технического предложения.

В разделах охрана труда и охрана окружающей среды разработанный комплекс мероприятий на предотвращение аварий, профессиональных заболеваний и загрязнений окружающей среды.

ANNOTATION

In the graduation project on the basis of well-known technical, constructive and organizational solutions, a set of tasks was solved for the modernization of the rolling-machine motive.

In the calculation part, the main operating modes of the machine were calculated and selected.

Developed recommendations for the installation of equipment.

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

In the sections on labor protection and environmental protection, a complex of measures has been developed for the prevention of accidents, occupational diseases and environmental pollution.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	7
1.1	Тербелгіш білдектерді жетілдірудің мәселелері мен келешегі	7
1.2	Түпнұсқа таңдау	10
2	Есептеу бөлімі	14
2.1	Сорапты штанганың сатылы бағанасын есептеу	14
2.2	Жетек электр қозғалтқышының қажетті қуатын есептеу және таңдау	16
2.3	Тербелгіш білдектің сыналы белдікті берілісін есептеу	18
2.4	Барабанға тірек мойынтіректері жұмысының төзімділігін тексеру	19
3	Арнайы бөлім	22
3.1	Тербелгіш білдекті модернизациялау	22
3.2	Тербелгіш білдек іргетасын дайындау және монтаждау бойынша ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар	24
3.3	Тербелмелі білдекті пайдалану және жөндеу	25
3.4	Тербелмелі білдектің майлау картасы	26
4	Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі	28
4.1	Жабдықты пайдалану процесінің ықтимал қауіптері мен зияндылығы	28
4.2	Жобада қарастырылған техникалық іс-шаралар мен әдістер	28
4.3	Қоршаған ортаны қорғау	30
4.3.1	Ластанудың ықтимал көздерінің сипаттамасы мен талдауы	30
5	Экономикалық бөлім	32
5.1	Жобаланатын тербелмелі білдектің технико-экономикалық көрсеткіштері	32
	Қорытынды	34
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	35
	Қосымша	

КІРІСПЕ

Бірнеше жылдың көлемінде мұнай кәсіпшілігінде штангалы ұңғымалы сорапты қондырғылары (ШҰСҚ) негізгі жабдық ретінде танылып отыр. Қондырғының негізгі орындаушы құралы – тереңдікте жұмыс істейтін штангалы сорап, мұнай өндіруші кәсіпорындарының тиімділігі аталған тораптың сенімділігінен тәуелді. Сондықтан, мұнайдың өзіндік құнын төмендету үшін басты мәселе - плунжерлердің ұңғымалы сораптарының жұмыс қабілеттігін жоғарылату болып табылады.

Сонымен қатар, ұңғымадан сұйықтықты көтеретін сорапты көтергіштердің дұрыс құрылымы мен олардың жұмыс режимдерін таңдау да мұнай өндірісінің негізгі мәселесі және соңғы уақытта маңызды болап келеді.

Әрбір өнеркәсіптік кәсіпорын ұңғымаларды пайдаланудың өнімділігі мен тиімділігін жоғарылату арқылы мұнай өндіруге жұмсалатын шығындарды төмендетуге және мұнай кен орындарын игеру үрдісінің табыстылығын жоғарылатуға ұмтылады.

Қабаттан ұңғыманың түбіне жететін сұйықтықтың белгілі мөлшердегі энергиясы болады. Инженер-технологтың міндеті – бір жағынан, өзінің иелігіндегі қабат энергиясын дұрыс пайдалану, екінші жағынан – сұйықтықты түбінен беткі қабатқа көтеру үшін қосымша энергияның меншікті шығындарын төмендету болып табылады.

Мұнай өнеркәсіптерінде фонтанды ұңғымалардың саны жылдам қысқарып келеді. Мысалы, біздің кен орындарда қолданыстағы ұңғымалардың ішінен фонтан ұңғымалардың саны 2%-дан кем. Ал сұйықтықты ұңғымалық штангалы сораптар арқылы көтеретін ұңғымалардың саны қолданыстағы ұңғымалардың 70%-н құрайды.

Ұңғымадан сұйықтықты өндірудің ғылыми және инженерлік мәселелері тереңдікті штангалы сораптардың көмегімен нақты игерілді және қазіргі кезде біздің елімізде және шет елдерде игеріліп келеді. Орындалған теориялық және тәжірибелік зерттеулердің үлкен көлеміне қарамастан, осы бағыттағы мәселенің шешімін толығымен аяқталды деп айтуға келмейді.

Ұңғыма өнімі мен қозғалуының гидродинамикалық ерекшеліктері мен штангалы сорап қондырғысының кинематикасы өте күрделі. Оның себебі, қондырғының кез-келген технологиялық параметрін өзгертуге, жобалауға келмейтін нәтижелерге алып келеді. Мысалы, білдек-тербеткіштің тербеліс теңгерімінің шамалары және штанга бағанының ілу нүктесінің жүріс ұзындығы өзгермеген кезде сораптың ұңғыма діңгегіндегі сұйықтықтың динамикалық деңгейінен төмен тереңге түскен жағдайда сораптың кірісіндегі қысымның жоғарылауына алып келеді. Соның салдарынан, еркін газдың сораптың жұмысына кері әсерінің бәсеңдеуін, оның толтыру коэффициентінің және сорап қондырғысының беру коэффициентінің жоғарылауын күтуге болады. Бірақ, бұл кезде штангалы бағанның салмағы мен сорап штангаларының бағанына әсер ететін итеру күші жоғарылайды. Өз кезегінде, бұл штангалардың қосымша деформациялануына, олардың өсуінен гидродинамикалық және механикалық кедергі күштерінің жоғарылауына алып келеді. Соның нәтижесінде, сорап қондырғысының жұмыс өнімділігінің жоғарылауының орнына керісінше төмендеуі мүмкін.

Соңғы 15 жылда ұнғымалы сораптардың сенімділігі айтарлықтай жоғарылады. Көптеген мұнай аумақтарында жөндеу аралық кезең 300 күннен аспаса, онда қазіргі кезде жөндеу аралық кезең алдыңғы қатарлы кәсіпорындарында 400 күн және одан жоғары болып келеді. Оның себебі, сораптардың дайындау барысында алдыңғы қатарлы технологияларды пайдалану және сорап қондырғыларын техникалық пайдалану жолдарын жақсарту.

Өнеркәсіптердің көптеген салаларында жабдықтың техникалық күту мен жөндеу барысында оның техникалық сипаттамаларын жаңарту кәсіпорындардың қызметтерінің ажырамайтын бөлігі болып саналады. Мұнай өндіру өнеркәсібінде бұл сұрақтар екінші дәрежелі деп саналады. Сондықтан мұнайды ұнғымалық өндіру жабдықтарының үздіксіз және сенімді қызмет көрсетуін тікелей қамтамасыз ететін жеке бөлімдерде жөндеу жұмыстарының сапасын жоғарылату мәселесі өзекті.

Соған орай, жоғарыда аталған мәселелерді ескере отырып, берілген дипломдық жобаның тақырыбы таңдалды.

1 Техникалық бөлім

1.1 Тербелгіш білдектерді жетілдірудің мәселелері мен келешегі

Штангалық ұңғымалық сораптың себебі немесе оны тербелгіш білдек (бұдан әрі-ТБ) деп атайды, ұңғымалардан қабат сұйықтығын көтеруге арналған штангалық ұңғымалық сорап қондырғысының маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. ТБ сорап штангалары бағанасының көмегімен сорап плунжерін жылжытуды қамтамасыз етеді. Сорап қондырғыларының бұл түрі өнеркәсіпте неғұрлым массалық болып табылады, бұл мұнай өндіру және қазіргі уақытта олармен жұмыс істеп тұрған ұңғымалардың бүкіл қорының жартысынан астамы жабдықталған.

«Тербелгіш білдек» термині оның конструкциясы мен мақсатына жауап бермейді. Бұл қондырғы тербелмейді, сұйықтықты сору үшін ұңғымаға түсірілген сораптың себебі болып табылады. Сондықтан, қайта әзірленетін стандарттарда «штангалық ұңғымалық сораптың жетегі» термині қолданылады, бұл оның мақсатын дәлірек айқындайды.

Сорап қондырғысының жалпы және жер үсті бөлігі – тербелгіш білдек жабдықтың консервативті кешені болып табылады, оның негізгі конструктивтік элементтері ондаған жылдар бойы өзгермейді. ТБ қолданудың негізгі саласы болып сорап аспасы 1500 м дейінгі терең ұңғымалар және қабат сұйықтығының дебиті $20\text{ м}^3/\text{тәул}$ болатын, елдегі барлық ұңғыма қорларының шамамен 80% тән болып табылады. ТБ мардымсыз саны аспаның тереңдігі 2750 м дейін немесе дебиті $60\text{ м}^3/\text{тәул}$ болған жағдайда сұйықтық көтерілуін қамтамасыз етеді.

Негізінен отандық мұнай кәсіпшіліктерінде жүріс ұзындығы 2,5-3,5 м және аспа нүктесіндегі ең жоғары жүктемемен 60-80 кН болатын ТБ қолданылады. Ұңғымалар қорының негізгі параметрлері өте баяу өзгереді, сондықтан станоктардың сипаттамаларын өзгерту қажеттілігі жоқ екенін атап өту керек. Сонымен қатар, пайдалану шарттарының әртүрлілігі, мысалы, ұңғымаларды сынамалы пайдалану, осы құрылғылардың мүмкіндіктерін кеңейтуді қамтамасыз ететін жетектердің жаңа түрлерін талап етеді.

Ырғалмалы білдектерді жетілдіру қолданыста бар жақын немесе ұқсас параметрлерді жаңа түрөлшемдермен өңдеу, сондай ақ басқа әрекет ету принциптеріне негізделген құрылғыларды жобалау бағытында жүргізілуде. Соңғысына мысал келтірсек, гидрожетекті тербелгіш білдектерді, теңгергішсіз таспалы тербелгіш білдектерді, шынжырлы және тағы басқажатқызуға болады. Бірақ, егер бұл құрылғылар техникалық сипаттары бойынша дәстүрлі тербелгіш білдектерден едәуір асып түссе, онда осы уақытқа дейін сенімділігі бойынша оларды асып түсе алмайды. Сондықтан жақын 5-10 жылдықта жетектің бұл түрі бұрынғыдай мұнай кәсіпшілігінде монополист болып қала бермек.

ТБ мұнай өндіру өнеркәсібінің барлық тарихы бойында құрылымы жетілдіріліп келген машина болып табылады. Қазіргі уақытта бар құрылымдарда жетілдіру қарастырылмайды. ТБ энергия сыйымдылығы және

меншікті қуаттылығы өзгерту қарастырылмайтын материалдар көрсеткіштерімен анықталады. Теңгергішті көміртекті пластиктен, ал редукторды дайындауда жаңа технологияларды қолдануға болады әрине, бірақ бұндай дайындамалардың бағасы да шарықтайды.

ТБ бағасын өзгертудің келешегін келесі сипаттамалардан қадағалауға болады. Жалпы теңгерімді материалдың бағасы құрайды. Ең көп таралған аспа нүктесіндегі жүктеме 60-80 кН ТБ үшін меншікті салмағы 15-20 т құрайды. Олардан минималды механикалық өңдеу болат прокатына 30 %, құйма шойын – 45 %, механикалық өңделген болат бөлшектерге – 15 %, қалғандары – сатып алынған бұйымдарға жуық келеді. Механикалық-құрастыру жұмыстарының жиынтығында осы материалдар құнының өзгеру серпіні инфляцияны есепке алмағанда жылына 5-8%-ға бағаның өсуін болжауға мүмкіндік береді.

ТБ үш негізгі параметрмен сипатталады: штангаларды ілу нүктесінің ұзындығымен, штангаларды ілу нүктесіндегі максималды жүктемемен және редуктордың бастапқы білігінде бұралатын моментпен.

API стандартымен үйлестірілген жаңа отандық стандарт жүріс ұзындығының бірқатар мәндерін қарастырады - 0,41-тен 7,62-ге дейін. Теңгергіш тербелгіш білдектер массасының және габариттерінің тәуелділігін зерттеу мұндай себеп схемасы 6,1 м аспайтын жүріс ұзындығы үшін ғана іске асырылуы мүмкін екенін көрсетеді. Ұзындығы одан әрі ұлғайған кезде 60т артық жетектің массасы қажет, бұл оны жаппай пайдалану жағдайында дайындау, монтаждау және қызмет көрсету мүмкін емес етеді. Сондықтан көрсетілген шаманың үстінен штангаларды ілу нүктесінің ұзындығы мүлдем реттелмеуге тиіс.

Штанганы ілу нүктесіндегі ең жоғарғы жүктеме екінші негізгі параметр болып табылады. Оның пайдалану процесіндегі мәні көптеген факторларға негізделген - бұл қолданылатын ұңғымалық сораптың шартты диаметрі, оның аспасының тереңдігі, қабат сұйықтығының физикалық сипаттамалары және тағы басқа. Сондықтан таңдау ең үлкен жүктемені білдіреді, әдетте, арифметикалық прогрессияны білдіретін дөңгелек сандар қатарын таңдауға болады. Отандық мұнай өнеркәсібі машина жасау тарихында сериялық өндірісте 80кН жүк көтергіштігі бар игерілген тербелгіш білдектер болды. Бұл жабдықты отандық кәсіпшіліктерде пайдалану тәжірибесі 40 кН-нан кем жоғары күші бар жетектерге қажеттілік іс жүзінде жоқ екенін көрсетеді.

Үшінші негізгі параметр - редуктордың бастапқы білігінде айналатын моменттің шамасы. Бұл параметр - кешенді және бір, сонымен қатар қос жүрістерде тербелгіш білдектер өнімділігін сипаттайды, өйткені жүріс ұзындығына және штангаларды ілу нүктесіндегі пайдалы жүктемеге байланысты. Айналатын моменттің стандартты мәндерін іске асыратын редукторлар штангаларды ілу нүктесіндегі жүріс ұзындығы мен күш-жігерімен ерекшеленетін жетектердің 5 типтік өлшеміне дейін құруды қамтамасыз етеді.

Иә, тербелгіш білдектер олардың паспорттық ең жоғары қуатының 30-50% сәйкес келетін режимдерде пайдаланылды. Оларды ең жоғары

паспорттық параметрлермен пайдалануға әрекет еткен кезде олар 2-3 апта бойы істен шықты. Кеңес Одағының ыдырауымен штангалық сорғылармен мұнай өндіруге арналған жабдықтардың барлық номенклатурасының өндіріс базасы жоғалып кетті. Конструкторлық әзірлемелердің жоғары деңгейі, станоктардың қазіргі заманғы паркі және жоғары технологиялық тәртіп олардың сенімділік көрсеткіштерін әлемдік талаптарға сай келетін деңгейге жеткізуге мүмкіндік берді.

Соңғы уақытта тербелгіш білдектер сапасында да, олардың параметрлерінде де айтарлықтай өзгерістер болған жоқ. Жұмыс істейтін ТБ-тың едәуір тағдыры ресми түрде әлдеқашан ресурс шығарғанына қарамастан, ТБ-қа рұқсат беру құжаттамасының әрекетін жалғастыру үшін кәсіпшілікте қолайлы техникалық жағдайда, оның ішінде оларды жөндеу есебінен барлық ықтимал күш-жігер қабылданды. Мұндай саясат шығындарды төмендету мақсатында және өндіруші зауыттар белгілейтін жоғары босату бағасына жауап ретінде жүргізіледі.

Теңгергіш ТБ негізгі кемшіліктеріне жатқызу керек:

- редуктордың қызмет ету мерзімі төмен (егер американдық өндірушілерде ол 20 жыл болса, онда отандық орташа 5 жыл жұмыс істейді);
- айналмалы механизм элементтерінің бұзылуы;
- арқанды аспаны қанағаттанғысыз орталықтандыру, дәлсіздіктен балансир қалпақшасын дайындау және сағалық тығыздаудың жылдам тозуына әкеледі;
- бұлғақтардың саусақтарын ауыстыру ыңғайсыздығы;
- теңгеру кезінде жүктерді жылжытудың жоғары еңбек сыйымдылығы;
- сына белдікті беріліске қызмет ету ыңғайсыздығы;
- ұңғымаларды жер астында жөндеу алдында теңгергіш бастиегінің бұрылуы ыңғайсыз.

Ұңғымаларды пайдаланудың штангалық тәсілін дамыту перспективалары туралы және тиісінше штангалық ұңғымалық сораптардың жетектерін жетілдіру перспективалары туралы айта отырып, өз ауқымы бойынша бұрын игерілгендермен салыстырғанда бұрын пайдалануға енгізілетін кен орындарына негізінен жету қиын, топырағы мәңгілік батпақты аудандарда орналасқанын ескеру қажет. Мұндай аумақтарда ұңғымаларды бұрғылау, әдетте, штангалық сораптармен пайдаланылуы қиын ұңғымалармен түбінен жүргізіледі. Ал перспективаға шельф аудандары мен механикалық ТБ қолдану мүмкін емес теңіз кен орындары жатады.

Сондықтан, қазіргі уақытта ТБ құрылымын қандай да бір маңызды жетілдіру қажеттілігі жоқ. Оларды дамытудың негізгі бағыты жұмыс істеп тұрған өңделген схемалар шеңберінде сенімділікті арттыру, қызмет көрсетуді жеңілдету және металл сыйымдылығын төмендету болып табылады. Соңғысы, мысалы, параметрлері бойынша ұқсас екі иіндімен салыстырғанда, аз габариттері мен салмағы бар пневматикалық тепе-теңдікті бір иінді ТБ қолдануды ескереді.

Теңгерімдік СК жағдайы басқа әрекет ету принциптеріне негізделген жетектерді құрудан жұмыстарды тоқтатуды білдірмейді. Бұл жұмыстардың

дамуына жетектердің құрылымы мен кинематикалық сызбасын, тек олардың бастапқы параметрлерін регламенттейтін штангалық сорғылардың себептеріне жоғарыда аталған жаңа стандарт көмектеседі.

Гидравликалық жетектің негізгі артықшылықтары, теңдестіру тәсіліне қарамастан,:

- тікелей ұңғыма сағасында монтаждау және іргетаста қажеттіліктің болмауы. Бұл оны монтаждау басталғаннан кейін 2-3 сағаттан кейін іске қосуға мүмкіндік береді және орталықтандыру қажеттілігін болдырмайды;

- штангаларды ілу нүктесінің ұзындығының жеткілікті кең диапозонында жұмыс режимін реттеудің қарапайымдылығы және қос жүріс саны - минутына 15-тен 1 жүріске дейін;

- инерциялық жетектерді теңгеруде қажеттіліктің болмауы;

- шамамен 1-1,5т салмағы болады, бұл оларды тікұшақтардың көмегімен ұңғымаға жеткізуге мүмкіндік береді.

1.2 Түпнұсқа таңдау

Техникалық сараптама барысында шток жүтемесі 8 т және штоктың жүріс қадамы 3,5 м болатын штангалы ұңғымалы сорапты қондырғының параметрлеріне сәйкес СК-8-3,5 тербелмелі білдегін түпнұсқа ретінде тададым.

Тербелгіш білдектердің әрбір түрі сағалық штокта, сағалық штоктың түсуінің ұзындығы және қос иінді жалпы редукторда бұралатын моментпенпен жол берілетін ең жоғары жүктемелермен сипатталады [1].

ДСТ 5866-76 тербелгіш білдектері үшін ерекше жалпы құрылымдық қатар бар.

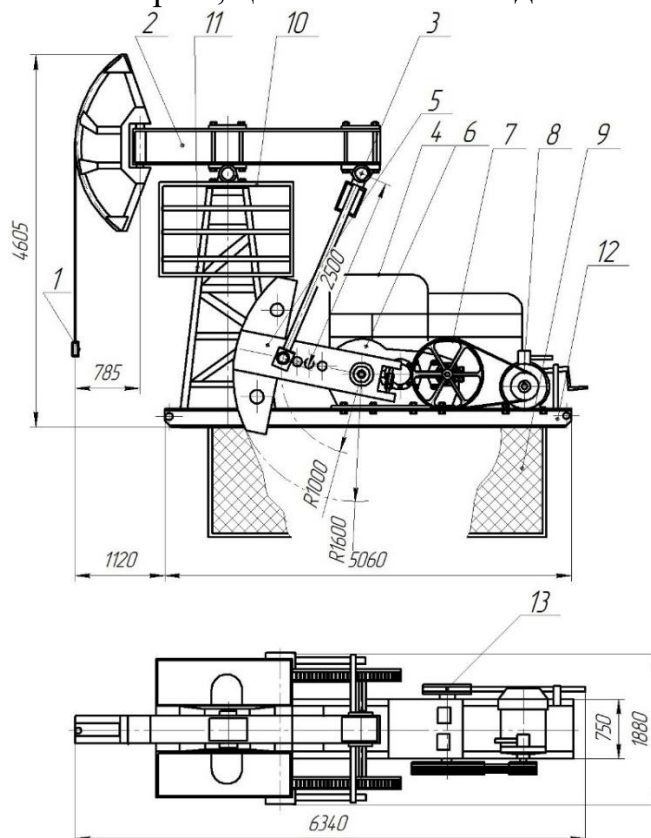
Тербелгіш білдек (1.1-сурет) редукторға қоятын тіреуішпен және бұрылмалы жылжымалардан болатын жақтаудан 12, тіреулерден 5, бастары мен қарсы салмақтары бар теңгергіштен 3 (теңгергіш немесе құрамдастырылған тепе-тең кезінде), теңгергіштің 4, траверс тіректерінен 6, екі бұлғақтан 7, қарама-қарсы салмақтары бар екі қос иіннен 8 (құрамдастырылған немесе қос иінді тепе-теңеу кезінде) тұрады.

Теңгергіштің тірегі - екі шеті шойын тұрқыларында орналасқан сфералық аунақшамойынтіректерде орнатылған өс. Квадраттық қиылысу осінің орта бөлігіне енсіз жұқа тақтайша дәнекерленген, ол арқылы теңгергіш тірегі теңгергішпен жалғанады [1].

Траверса - профильді прокаттан түзілу. Оның көмегімен теңгергіш параллель жұмыс істейтін екі бұлғақпен қосылады. Траверсаның негізі теңгергішті траверсамен тоспалы байланыстырады. Өстің орташа бөлігі сфералық аунақшамойынтіректерде орнатылған, оның тұрқы теңгергіштің төменгі сәресіне бұрандамалармен бекітілген. Бұлғақ болат құбыр дайындамасы, бір ұшында, бұлғақтың жоғарғы басы, ал екінші ұшында - тоспа пісірілген. Бұлғақтың жоғарғы басының саусақшасы траверсамен тоспалы байланысқан. Конусты бетті бұлғақтың саусақшасы қос иіннің

тесігіне қойылады және кесілген төлке арқылы сомындар көмегімен тартылады.

Қос иін - сағалық шток жүрісінің ұзындығын өзгерту үшін көзделген тесіктер бар білдектің айналмалы механизмінің жетекші буыны. Қос иінде шешілетін құрылғы көмегімен орын ауыстыратын, қарама-қарсы жүктің негізі ретінде көлденең саңылауға салынатын қарама-қарсы салмақтар орнатылған. Қарсы салмақты жылжыту аяқталғаннан кейін сомындарды арнайы бұрандаларда соза отырып, қос иінге бекітіледі.



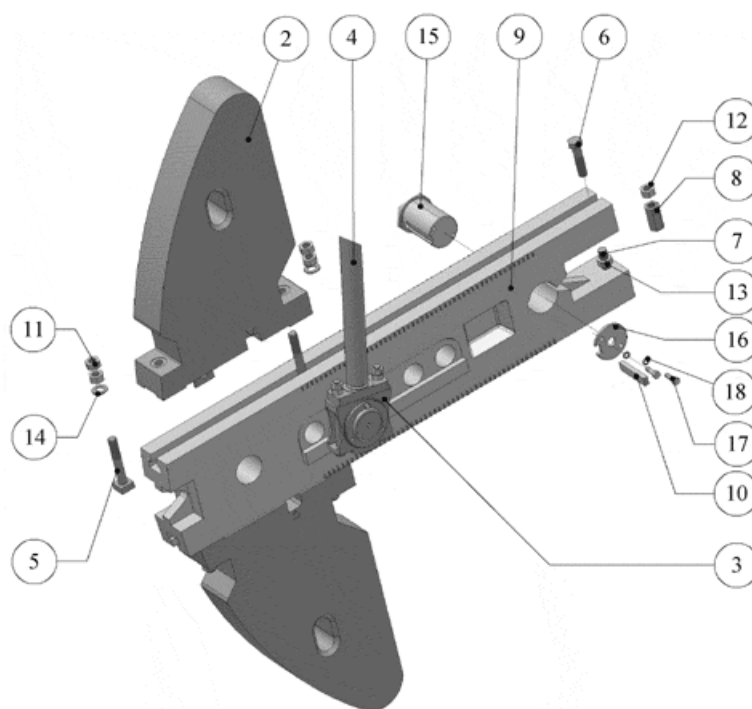
1 – шток; 2 – жинақталған теңгергіш; 3 – жинақталған траверса; 4 – астыңғы алаң;
5 – қос иін; 6 - редуктор; 7 - тегершік; 8 – электрқозғалтқыш; 9 - қоршау; 10 – үстіңгі алаң;
11 - тірек; 12 - жақтау; 13 - тежегіш

1.1-сурет – Теңгергіш тербелгіш білдек

1.1 Кесте – Түпнұсқа ретінде таңдалған тербелмелі білдектің техникалық сипаттамасы

Параметр атауы	Өлшем бірлігі	СК-8-3,5		
Сағалық шток жүктемесі	кН (т)	80 (8)		
Штоктың жүріс ұзындығы	м	3,5; 3,0; 2,5; 2,1; 1,8		
Тербелу жиілігі диапазоны (ауыспалы тегершік арқылы реттеу)	тербелу/мин.	3,8 – 6	5,8 -8,1	8,6 – 12
Теңестіру жүйесі		Қосиінді		
Редуктор түрі		Ц2НШ-450-40		
Редуктордың беріліс саны		37,18		
Редуктор жетегі		Сыналықайысты беріліс, бір топта		

		3 сыналы қайыс. Сыналы қайыс типі С(В) – 4000Т МЕСТ 1284.1 және МЕСТ 1284.2
Тежегіш		Барабанды
Электр қозғалтқыш қуаты	кВт	20 – 30



1 – жинақтамадағы қос иін; 2 – қарама-қарсы жүк; 3, 4 – бұлғақтың төменгі басы; 5 - бұлғақ; 6, 7, 8 - бұрандама; 9 - қос иін; 10 - кілтөк; 11, 12, 13 - сомын; 14 - тығырық; 15 - редуктордың білігі; 16 - тығырық; 17 - бұрандама.

1.9-сурет – Қос иін

Редуктор шырша тісті дөңгелектермен, цилиндрлік берілісімен екі сатылы жасалады. Жылдам жүрісті дәреже - бөлінген шеврон, жай жүрісті дәреже - шевронды жырамен.

Жетекші және аралық біліктер қысқа цилиндрлік роликтері бар аунақшамойынтіректерде, жетектегі қызыл - екі қатарлы сфералық аунақшамойынтіректерде орнатылған, жетекші біліктің ұшында сыналы белдікті беріліс шкиві және тежегіш шкиві орнатылған. Біліктің екі шетіне де қос иіндер отырғызылған. Тісті доңғалақтар мен біліктердің мойынтіректерін майлау редуктор корпусының ваннасынан жүзеге асырылады.

Тежегіш - екі дөңгелекті. Оң және сол қалыптар редукторға бекітілген. Қалыптардың ішкі бетінде ферродо таспалары желімделеді. Кобзонның тартқыш құрылғысы көмегімен редуктордың жетекші білігіне отырғызылған тежегіш шкив қысады. Тартқыш құрылғы оң және сол бұрандалы жүріс бұрандасынан және қалыптың жылжымалы ұшына бекітілген екі сомыннан тұрады. Қысып-буғыш бұрамаға отырғызылған тежегіш тұтқасы электрқозғалтқышының артына, жақтаудың соңына шығарылған.

Тербелгіш білдектердің жетегі 750, 1000 және 1500 мин⁻¹ білігінің айналу жылдамдығымен электр қозғалтқыштан жүзеге асырылады.

Электрқозғалтқыш - үш фазалы қысқа тұйықталған, жоғары іске қосу моментті асинхронды, ылғалды аязға төзімді. Жалпы электр қозғалтқыштарына сыналы белдікті беріліс отырғызылған жетекші шкиві орнатылған конустық төлке орнатылған.

Сағалық штоктың аспасы жоғарғы және төменгі траверстерден, арқанның екі қысқышынан және сағалық штоктың қысуынан тұрады. Гидравликалық динамографтың аспасына орнату үшін оған екі бұрандалар салынады, олардың көмегімен аспаның траверстер.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Сорапты штанганың сатылы бағанасын есептеу

Келесі есептеулерді жүргізу кезінде сорап штангаларындағы ең аз кернеулерді алу және сәйкесінше, білдектің тірегіне ең аз жүктеме шарттарынан шығамыз. Одан әрі штанганың беріктігін үзуге және төзімділікке тексереміз.

Жоғарыда көрсетілген шарттар үшін сорап жұмысының негізгі параметрлері беріліс коэффициенті $\eta = 0,75$ кезінде (бақылау жұмысында қарастырылатын барлық тербелгіш білдектер үшін) және мұнайдың үлестік салмағы $\gamma = 0,91 \text{ т/м}^3$ өзара осындай тәуелділікте болады:

$$n = 8,9 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_T}{s^2 \cdot q_{cep}}}, \quad (2.1)$$

бірақ

$$F_{nl} = 0,29 \cdot \sqrt{Q_T \cdot n \cdot q_{cep}}, \quad (2.2)$$

$$\text{мұндағы } q_{cep} = \frac{m_1 \cdot q_1 + m_2 \cdot q_2}{100} = \frac{3,14 \cdot 30 + 2,35 \cdot 70}{100} = 2,587 \text{ кг} - \text{ диаметрі 22 және}$$

19мм 1 м сорғы штангасының орташа салмағы, бұл ретте m_1 - 22 мм диаметрлі 1 штанганың массасы және m_2 - 19мм диаметрлі 1 м штанганың массасы, q_1, q_2 - олардың жалпы ұзындықтағы пайыздық бөлігі.

Штангалардағы ең аз кернеуге жауап беретін жұмыстың оңтайлы режимін анықтау үшін бірқатар ықтимал режимдерді қарастырайық. Ең алдымен S стандартты мәндерімен қабылданған СКДб тербелмелі білдегі үшін қойылады және формулаға сәйкес n мәнін табамыз.

$F_{пл}$ плунжер кесіндісінің ауданы қабылданған S мәндері және сорғы өнімділігінің формуласынан n есептелген мәндері үшін табамыз:

$$F_{nl} = \frac{11Q_T}{sn} \text{ см}^2. \quad (2.3)$$

Плунжер ауданы үшін оның диаметрін табамыз:

$$D_{nl} = \sqrt{\frac{F_{nl}}{0,785}}. \quad (2.4)$$

Содан кейін n стандартты мәндермен және (2.3) формуладан кейін оларға сәйкес $F_{пл}$ мәндерін табамыз

Берілген шарттарға 4, 5-ші және 8-ші режимдер жауап береді, өйткені тек осы режимдерде S және n таңдалған тербелгіш білдек үшін оңтайлы мәндері болады.

Жұмыстың оңтайлы режимін таңдау үшін осы режимдер үшін штанганы ілу нүктесіндегі жүктеменің максималды мәнін формуладан анықтаймыз:

$$P_{\max} = \frac{F_{nl} \cdot L \cdot \gamma}{10^4} + q_{cp} \cdot L \cdot \left(b + \frac{s \cdot n^2}{1440} \right), \quad (2.5)$$

мұнда b - сұйықтықтағы штангалардың салмағын жоғалту коэффициенті, ол мынаған тең:

$$b = \frac{\gamma_{ш} - \gamma_{н}}{\gamma_{ш}} = \frac{7850 - 910}{7850} = 0,885;$$

$\gamma_{ш} = 7850 \text{ кг/м}^3$ - сорап штангасының материалының үлестік салмағы;

4-ші режим үшін:

$$P_{\max}^4 = \frac{12,110 \cdot 1800 \cdot 890}{10^4} + 2,587 \cdot 1800 \cdot \left(0,885 + \frac{2 \cdot 12,247^2}{1440} \right) = 7031,21 \text{ кГ} = 68976,19 \text{ Н};$$

5-ші режим үшін:

$$P_{\max}^5 = \frac{11,242 \cdot 1800 \cdot 890}{10^4} + 2,587 \cdot 1800 \cdot \left(0,885 + \frac{2,5 \cdot 10,555^2}{1440} \right) = 6822,61 \text{ кГ} = 66929,78 \text{ Н};$$

8-ші режим үшін:

$$P_{\max}^8 = \frac{12,947 \cdot 1800 \cdot 890}{10^4} + 2,587 \cdot 1800 \cdot \left(0,885 + \frac{1,636 \cdot 14^2}{1440} \right) = 7232,47 \text{ кГ} = 70950 \text{ Н}.$$

Есептеу нәтижелерін 2.1-кестеге енгіземіз

2.1Кесте - Тербелгіш білдек плунжерінің параметрлерін есептеу нәтижелері

№	S, м	N	F, см	D, см
Стандартты мәндерде S, м				
1	0,900	20,856	15,803	4,487
2	1,200	17,216	14,358	4,277
3	1,600	14,212	13,045	4,076
4	2,000	12,247	12,110	3,928
5	2,500	10,555	11,242	3,784
Стандартты мәндерде n, м				
6	7,667	5	7,738	3,140
7	2,711	10	10,942	3,734
8	1,636	14	12,947	4,061

Сәйкесінше, штангаларды ілу нүктесіндегі жүктеме бәрінен кем болатын 5-ші оңтайлы режим болады.

Бұл режимде штангадағы ең үлкен кернеу $d_{шт} = 22$ мм болады:

$$\sigma_{\max} = \frac{P_{\max}^V}{f_{шт}} = \frac{66929,78}{3,8 \cdot 10^{-4}} = 176,131 \text{ МПа}, \quad (2.6)$$

мұнда $f_{шт} = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ - диаметрі 22 мм штангаларды кесу ауданы.

Мұндай кернеу легірленген болаттан жасалған штангалар үшін рұқсат етіледі.

5-ші режимді штангалардың үзілу жиілігімен сипатталатын төзімділігіне тексереміз.

Ұңғымалардағы штангалардың үзілу жиілігін келесі формуламен анықтаймыз:

$$\tau = Bn \left(\frac{D_{nl}}{d_{um}} \right)^3 L^{2,75}. \quad (2.7)$$

мұнда B - болат сапасына байланысты коэффициент.

Әрбір ұңғыма үшін сорап штангасының ұзындығы мен B болатының сапасы тұрақты өлшем болып табылатындықтан, штангалардың үзілу саны тек айнымалы шамалармен n , D_{um} , d_{um} анықталатын K параметріне пропорционал болады. Штангалар бағанасының жоғарғы бөлігінде үзілулердің ең көп саны болуына байланысты, штангалар бағанасының жоғарғы бөлігіне $d_{шт} = 22$ мм есептеу жүргіземіз

5-ші режим үшін:

$$K^{IV} = n \left(\frac{D_{nl}}{d_{um}} \right)^3 = 10,555 \cdot \left(\frac{3,784}{2,2} \right)^3 = 18,155. \quad (2.8)$$

Мұндай үзіктер саны рұқсат етілген болып табылады.

Стандартты емес режимдік параметрлер есептеу жолымен алынды. 5-ші режим үшін стандартты плунжерді 38 мм деп қабылдай отырып, минутына қажетті соққы санын табамыз:

$$n = 10,555 \cdot \left(\frac{38}{37,84} \right) = 10,51 \text{ мин}^{-1}. \quad (2.9)$$

Демек, алдыңғы есептеулерден кейін біз білдектің келесі параметрлерін аламыз: плунжердің диаметрі $d_{пл} = 38$ мм; ұңғыманың тереңдігі $H = 1800$ мм; сағалық шток жүрісінің ұзындығы $s = 3,5$ м; теңгергіш басының жүру жиілігі $n = 10,51 \text{ мин}^{-1}$.

2.2 Жетек электр қозғалтқышының қажетті қуатын есептеу және таңдау

Плунжердің диаметрі $d_{пл} = 38$ мм; ұңғыманың тереңдігі $H = 1800$ мм; сағалық шток жүрісінің ұзындығы $s = 3,5$ м; теңгергіш басының жүру жиілігі $n = 10,51 \text{ мин}^{-1}$.

Теңгергіш білдектерге арналған электр қозғалтқыштарының қуаты АЗИнМаш формуласынан, кВт, тангенциалды күштердің орташа квадраттық мәнінен белгіленуі мүмкін:

$$N = 1,7 \cdot K_0 \cdot K_a \cdot D_{nl}^2 \cdot H \cdot s \cdot n \cdot 10^{-7} + N_0. \quad (2.10)$$

бірақ

$$N = 1,5 \cdot K_0 \cdot K_a \cdot Q_T \cdot H \cdot 10^{-4} + N_0, \quad (2.11)$$

мұнда N_0 – тербелгіш білдектің бос жұмыс күші жоғалуы;

N_0 жалпы шығындардың 5% мөлшерінде қабылданады;
 H, s, n - мынадай мөлшерлері мен мәндері бар: $D_{пл} = 38\text{м}$,
 $H=1800\text{м}$, $s=3,5\text{ м}$, $n=10,51\text{мин}^{-1}$;

K_0 - электрқозғалтқыштың білігіндегі қисық айналмалы моменттің формасының салыстырмалы коэффициенті;

Роторлы теңестіргішпен тербелгіш білдек үшін K_0 мәні:

$$K_0 = \sqrt{1 + \frac{3,4 \cdot s^2 \cdot 10^5}{D_{пл}^3} \left(K_c + \frac{5,6n^2}{10^4} \right)}. \quad (2.12)$$

Онда

$$K_0 = \sqrt{1 + \frac{3,4 \cdot 2,5^2 \cdot 10^5}{38^3} \left(0,095 + \frac{5,6 \cdot 10,51^2}{10^4} \right)^2} = 1,397.$$

мұнда K_c - штангалар мен құбырлардың деформациясының орта квадраттық қуаттың шамасына әсерін ескеретін түзету коэффициенті плунжердің жүріс ұзындығының формуладан кейін анықталатын жылтыратылған штоканың жүріс ұзындығына қатынасына байланысты қабылданады:

$$S_{пл} = s - \lambda = s - \frac{F_{\gamma} H \cdot L (f_{ш} + f_m)}{E \cdot 10^{-4} f_m \cdot f_{ш}} = 3,5 - \frac{11,34 \cdot 890 \cdot 1800 (3,121 + 16,82)}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-4} \cdot 3,121 \cdot 16,82} = 1,98 \text{ м} \quad (2.13)$$

мұнда s - штангаларды ілу нүктесінің ұзындығы, біздің жағдайда $s=3,5$ м;

F – плунжер кесетін аудан, см^2 , біздің жағдайда $F=11,346 \text{ см}^2$

H – мұнайды көтеру биіктігі сорапты түсіру тереңдігі сияқты қабылданады, себебі динамикалық деңгей сорапты қабылдау кезінде $H = 1800\text{м}$;

$f_{ш}$ – деңгейден жасалған штангаларды кесудің орташа ауданы: f_m – сорапты-компрессорлы құбыр денесін көлденең кесу ауданы, $f_m = 16,82 \text{ мм}$

E – Штанг материалының серпімділік модулі, 2,1.

Өйткені $\frac{s_{пл}}{s} = \frac{1,908}{2,5} = 0,763$ таңдаймыз, $K_a = 0,95$ деп абылдаймыз.

Есептеуге (2.13) формуласын таңдаймыз, сонда:

$$N = 1,7 \cdot 1,397 \cdot 0,95 \cdot 38^2 \cdot 1800 \cdot 2,5 \cdot 10,51 \cdot 10^{-7} + 0,05 \cdot (1,7 \cdot 1,397 \cdot 0,9 \cdot 38 \cdot 1700 \cdot 2,5 \cdot 10,51 \cdot 10^{-7}) = 16,185 \text{ кВт}$$

Демек, 20 кВт тербелгіш білдегіне орналастырылатын стандартты электр қозғалтқыш шарттармен қанағаттандырылады.

2.3 Тербелгіш білдектің сыналы белдікті берілісін есептеу

Электр қозғалтқышының тегершігінің диаметрі $d_{ш} = 0,253$ м; электр қозғалтқыш роторы білігінің минутына айналу саны $n = 1470$ мин⁻¹; редуктор тегершігінің диаметрі $d = 0,900$ м;

Тербелгіш білдек үшін мынадай сипаттамадағы сыналы белдікті беріліс қолданылады:

- белдіктің түрі - В;
- белдіктің ені - 24 мм;
- белдіктің биіктігі - 14 мм;
- белдіктің ең үлкен саны - 4;
- белдіктің ұзындығы - 4000 мм

Редуктор тегершігінің айналым саны мына формуламен анықталады:

$$n_1 = \frac{(1 - \xi)d_{ш}n}{d} \quad (\text{мин}^{-1}), \quad (2.14)$$

мұндағы $\xi = 0,01$ – белдіктің сырғу коэффициенті;

$d_{ш}$ – электр қозғалтқышының тегершігінің диаметрі; біздің жағдайда $d_{ш} = 0,253$ м;

n – электр қозғалтқыш роторының білігінің минутына айналу саны; $n = 1500$ мин⁻¹ шартымен;

d – редуктор тегершігінің диаметрі; $d = 0,900$ м.

Осыдан (2.14) формуласынан:

$$n_1 = \frac{(1 - 0,01) \cdot 0,253 \cdot 1470}{0,9} = 417,55 \text{ мин}^{-1}.$$

Белдіктің қозғалыс жылдамдығы:

$$u = \frac{\pi \cdot d_{ш} \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot 0,253 \cdot 1470}{60} = 19,865 \text{ м/с}. \quad (2.15)$$

Сыналы белдікті берілісте белдіктің қозғалыс жылдамдығы 25 м/с-тан аспауы керек. Демек мұндай жылдамдық 19,865 м/с бізді толықтай қанағаттандырады.

Аз тегергішті ұстау бұрышы:

$$\alpha = 180 - \frac{(D - d_{ш})60}{n} = 180 - \frac{(0,900 - 0,253)60}{1500} = 179,98^\circ \text{ С}. \quad (2.16)$$

Бір белдікпен берілетін N_1 кВт есептік қуаты 10 қосымшадан алынады. Біздің жағдайымыз үшін ол $N_1 = 10,5$ кВт.

Есептік ұстау бұрышы үшін көмекші коэффициент:

$$f = 1 - 0,003(180 - \alpha) = 1 - 0,003(180 - 179,9) = 0,99. \quad (2.17)$$

Белдіктердің ең аз саны мына формуламен есептеледі:

$$n = \frac{N}{N_1 f F}, \quad (2.18)$$

мұнда F - тербелгіш білдектің жұмысын ескеретін коэффициент; осы дипломдық жобада $F = 0,55$ деп қабылдаймыз.

Сонда:

$$n = \frac{16,185}{10,5 \cdot 0,99 \cdot 0,55} = 2,831.$$

$n=3$ деп қабылдаймыз.

Бір секунд ішінде белдіктердің иілу саны:

$$m = \frac{2u}{L} = \frac{2 \cdot 19,865}{4,0} = 9,933 \text{ (с}^{-1}\text{)}. \quad (2.19)$$

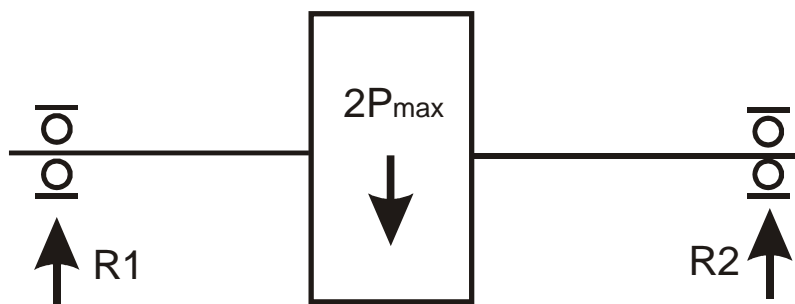
m мәні 40-тан аспау керек екенін ескерсек мұндай шарт бізді қанағаттандырады.

2.4 Барабанға тірек мойынтіректері жұмысының төзімділігін тексеру

Мойынтіректерге қажет төзімділік: тісті редукторлар үшін $L=10000$ сағат; мойынтірекке жүктеме: білік тірегіндегі радиал жүктеме $P_{\max} = R_A = R_B = 66929,78\text{Н}$; екі жүрістің жиілігі $n=10,51$ мин⁻¹; біліктің бұрыштық жылдамдығы $\omega=1,15$ рад/с; мойынтіректер үшін білік цапфасының диаметрі $d=80$ мм.

Барабанға тіректің тербелу мойынтіректерін немесе ауытқу блогын таңдау дұрыстығын тексеру мойынтіректердің төзімділігін есептей отырып және оны берілген ұзақ мерзімділікпен салыстыра отырып орындалады.

Жүктеме шартының талдамасы және мойынтіректердің типтік өлшемдерін таңдау. Мойынтіректерді таңдау және есептеу схемасы 2.1-суретте көрсетілген, онда күштердің бағыты көрсетілген, тірекке әсер ететді. Таңдаулы мойынтіректерге негізгі көрсеткіштерге келесі мәндерді аламыз.: базалық статикалық жүк көтергіштігі - $C_o=96500$ Н; базалық динамикалық жүк көтергіштігі - $C_r=81700$ Н.



2.1-сурет - Мойынтіректерді таңдау және есептеудің есептік схемасы

Мойынтірекке есептік эквивалентті жүктемені анықтау. Есептік

эквивалентті жүктемені формуладан тыс табады:

$$R_E = K_E \cdot R, \quad (2.20)$$

мұндағы K_E - қарқындылық коэффициенті, ауыр режимді жүтеме үшін:
 $K_E = 0,8$;

R – мойынтіректегі есептік эквивалентті жүктеме:

$$R = (X \cdot V \cdot R_{r1(2)} + Y \cdot R_a) \cdot K_\sigma \cdot K_m, \quad (2.21)$$

мұнда $R_{r1(2)}$ R_a - тиісінше мойынтірекке радиалды және осьтік сыртқы жүктемелер;

$R_{r1(2)} = P_{\max} H$; ауытқу блогының R_a немесе траверс тірегінің мойынтірегіне осьтік жүктеме нөлге тең қабылдауға болады;

X, Y – тиісінше радиалды және осьтік жүктеме коэффициенттері
 $X = 1, Y = 0$;

V – ішкі сақина айналғандағы айналу коэффициенті $V = 1$; егер сыртқы $V = 1,2$;

K_σ – қауіпсіздік коэффициенті $K_\sigma = 1,0$;

K_m – тіректің жұмысшы температурасы болса, температуралық коэффициент $t < 100^\circ C$ $K_m = 1$.

Сонда:

$$R = 1 \cdot 1,2 \cdot 66929,78 \cdot 1 \cdot 1 = 80315,74 \text{ Н.}$$

Содан:

$$R_E = 0,8 \cdot 80315,74 = 61252,59 \text{ Н.}$$

Мойынтіректің есептік төзімділігі:

$$L = a_1 \cdot a_{23} \cdot \left(\frac{C_r}{R_E} \right)^p, \quad (5.22)$$

мұнда a_1 - 90% сенімділік кезінде жоғары сенімділік мойынтіректері болған жағдайда ескерілетін коэффициент $a_1 = 1$;

a_{23} – сфералардан басқа, шарикті мойынтіректер үшін сериялық мойынтіректер жұмысының әдеттегі жағдайларында мойынтірек бөлшектері материалының сапасын және пайдалану шарттарын ескеретін коэффициент $a_{23} = 0,7 \dots 0,8$;

C_r – базалық динамикалық жүк көтергіш, біздің жағдайымызда
 $C_r = 81700$

p – шарикті мойынтіректер үшін дәреже көрсеткіші $p = 3$
роликтер үшін $p = 3,33$.

Осыдан:

$$L = 1 \cdot 0,8 \cdot \left(\frac{81700}{64252,59} \right)^3 = 1,645 \text{ млн айн.}$$

Мойынтіректің есептік төзімділігі, сағ., формуладан:

$$L_h = \frac{1745 \cdot L}{\omega}, \quad (2.23)$$

мұндағы ω - мойынтірек қаптамасының бұрыштық айналу жылдамдығы:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (2.24)$$

мұндағы n - сорапты штанг бағанасының екі жүрісінің жиілігі $n=10,51$ мин⁻¹.

Сонда:

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 10,51}{30} = 1,1 \text{ рад/с.}$$

Бұдан:

$$L_h = \frac{17450 \cdot 1,645}{1,1} = 26087,57 \text{ сағат.}$$

Яғни, мойынтіректердің қажетті төзімділігі қамтамасыз етіледі, өйткені ол 10000 сағаттан асады.

3 Арнайы бөлім

3.1 Тербелгіш білдекті модернизациялау

Сорап жұмысының ең тиімді шарты тиісті ұзындығы бар плунжердің ең баяу жүрісін қолдану болып табылады, ол қажетті өнімділікті қамтамасыз етеді, сондай-ақ теңгергіш басының жүрісінің ұзындығын барынша дәл реттеуді қамтамасыз етеді.

Осылайша, мерзімді ұңғымалар минутына үш-төрт жүріске дейін баяу тербелу кезінде үздіксіз соруға ауыстырылады, бұл ретте ұңғымалардың өнімділігі айтарлықтай өседі. Плунжер жүрісінің ұзындығы жылтыратылған штоктың жүрісінен аз болады.

Плунжердің жүріс ұзындығының мұндай азаюы тереңдетілген сораптың жұмысы кезінде пайда болатын созғыш күштердің әсерінен құбырда және сорапты штангаларды ұзарту нәтижесінде болады. Тереңдік сораптың жұмысы кезінде қос иіннің бір айналымы бойында сорап штангалары мен құбырлардың серпімді ұзаруы сорап жүрісінің шамасына әсер етеді. Жоғары түскен кезде сыртқа шығару клапаны жабылады, сорап құбырларындағы сұйықтық бағанасының қысымы штангаларға беріледі және соңғылары кейбір шамаға ұзартылады.

Төмен түскенде, керісінше, штангалар түсіріледі, ал құбырлар жүктеме алады және ұзартылады. Төмен түскенде сол құбылыстар қайталанады, бірақ кері тәртіппен. Құбыр жүрісінің басында жүктеме алады, өйткені айдау клапаны ашық, ал қабылдау жабық және шамаға ұзартылады.

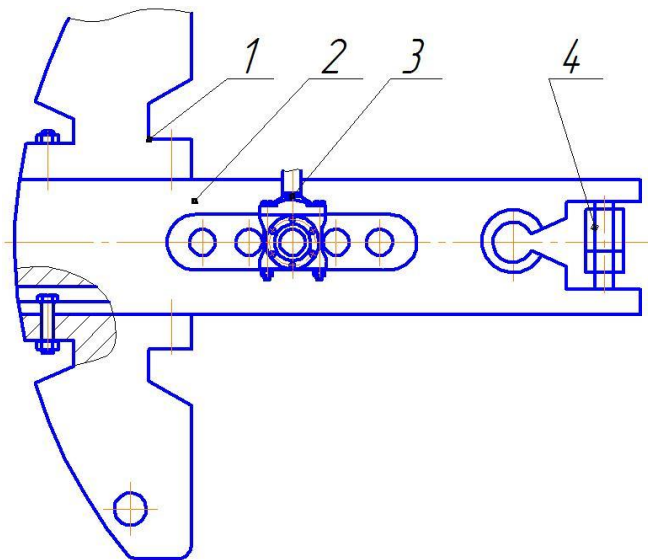
Ұзарудың зиянды әсерін өзгерту құралы жылтыратылған штоктың жүру ұзындығын ұлғайту болуы мүмкін. Инерциялық күштердің бірінің жүрісінің ұзаруын ескеретін ұтыс факторы формуламен анықталады.

Тереңдік сорапты сұйықтыққа қабылдауды қабылдау құбыры мен сору клапанының арнасы арқылы ағысты өту кезінде кедергіні еңсеру үшін және жоғары түсу кезінде плунжердің артынан ағыстың үздіксіз жүруі үшін қажетті жеткілікті жылдамдықтың ағысын хабарлау үшін қабылдау клапанының шариктерін көтеру үшін қажетті тереңдікке батыру керек.

Сорапты таңдауда тербелгіш білдектің құрылымы, негізінен оның жүріс ұзындығы және оны өзгерту мүмкіндігі ескеріледі.

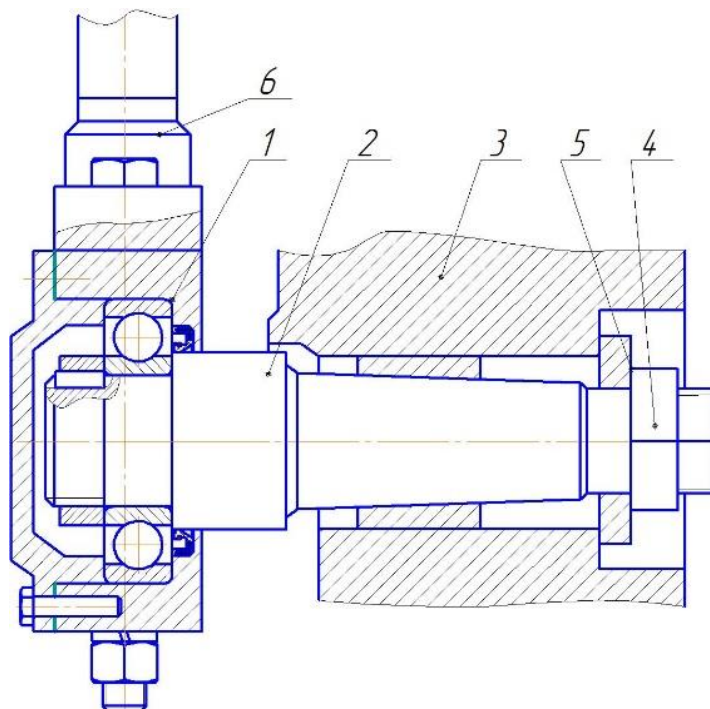
Қозғалыс ұзындығы мен тербеліс санының артуы динамикалық фактордың артуына алып келеді, плунжер диаметрлерінің арасында, адым ұзындығымен және тербеліс санымен берілген өнімділікті және іліну нүктесінде штангадағы аз жүктемені қамтамасыз ететін қатынас таңдалады.

Барлық тербелгіш білдектерде жылтыратылған шток жүрісінің ұзындығын өзгерту мақсатында қос иінде бұлғақты бекіту үшін тесіктер жасалған. Жылтыратылған штоктың жүру ұзындығы бұлғақтың төменгі саусағын қос иіннің жаңа тесігіне ауыстырумен, яғни қос иін радиусының өзгеруімен өзгереді.



1 – қос иін; 2 - жүк; 3 – бұлғақтың төменгі басы; 4 – қысуды реттеу механизмі
 3.1 Сурет – Жинақтағы қос иін базалық нұсқа

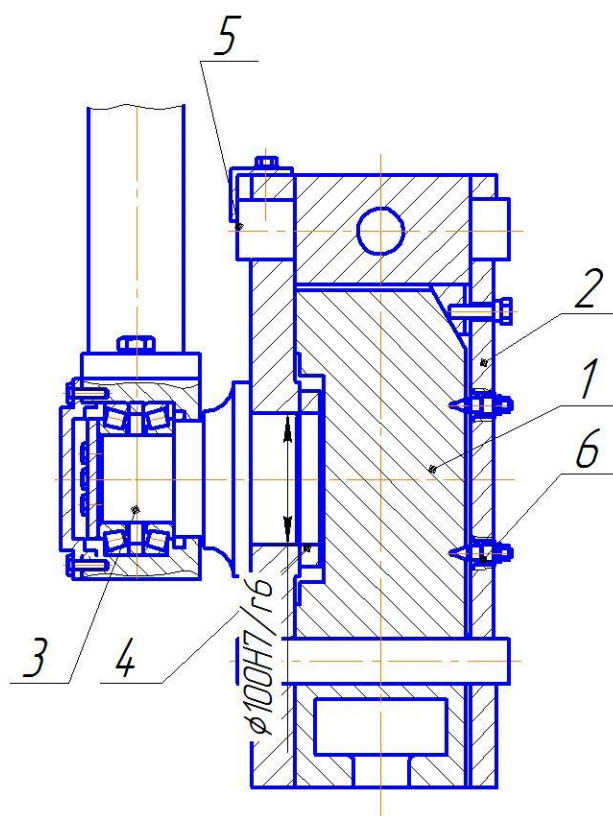
Тербелгіш білдектердің барлық құрылымдарында тереңдік сорап жұмысының берілген параметрлеріне сәйкес жылтыратылған штоктың жүру ұзындығын өзгерту мүмкіндігі қарастырылған. Осы мақсатпен өз кезегінде білдекті, сәйкес келетін ұңғымаға қос иінді жаңартуға қосымша өндірістік шығындарды тартатын қос иінге бұлғақты бекітуге арналған қосымша тесіктер жасалады, бұлғақтардың төменгі ұштарын бір тесіктен басқасына ауыстырып, қос иіннің әртүрлі жұмыс радиусын алады және жылтыратылған штоктың жүрісінің әр түрлі ұзындығын алады.



1 – тұрқы; 2 - саусақша; 3 – қос иін; 4 - сомын; 5 - тығырық
 3.2 Сурет – Бұлғақ саусағының тілігі

Жоғарыда айтылғандай, штангаларды ілу нүктесі қос иін радиусының өзгеруімен жүзеге асырылады және сатысыз тегіс және сатылы болуы мүмкін.

Біз қос иін ағысына орнатылған және қос иін бойымен бұлғақты еркін жылжытуға мүмкіндік беретін қос иін мен қақпақты өзгертілген конструкцияның саусағын орнату жолымен қос иін мен бұлғақтың төменгі басының құрылымын өзгертуді ұсынамыз (3.3-сурет). Бұл құрылым тербелгіш білдектерінің қос иінінде қолданылады.



1 – қос иін; 2 – артқы қақпақ; 3 - өс; 4 - сомын; 5 - бекіту планкасы; 6 - саусақ

3.3 Сурет - Жүрістің ұзындығын бірқалыпты реттеумен қос иіннің ұсынылған конструкциясының жалпы көрінісі

3.2 Тербелгіш білдек іргетасын дайындау және монтаждау бойынша ұйымдастыру-техникалық іс-шаралар

Тербелгіш білдек бұрандамалар, сомындар және анкерлік құбырлардың көмегімен бетон іргетасына монтаждалады. Іргетас сенімді пайдалану жағдайында білдек жұмысын ұзақ мерзімді кезеңге қамтамасыз етуі тиіс. Іргетасты қалау тербелгіш білдекті монтаждау мен жұмысқа қосуды дайындаудағы маңызды операция болып табылады.

Іргетасты салу үшін пайдаланылатын материалдар:

а) «В 110» құрылыс бетоны іргетастың жер үсті бөлігі үшін және «В 200» жер асты бөлігі үшін, МЕСТ 3622 - 70 сәйкес;

б) саз, органикалық заттар мен тұз қоспасыз құм;

в) сынған тас ($250 \div 400$ кгс/см²).

Сынған тас - қиыршықтас сияқты қоспалардан тазартылған бетонмен бірдей кедергі болуы тиіс. Бұл материалдарда майдың немесе вазелиннің ізіне жол берілмейді.

Бетонды қорытынды бір тәсілмен жүргізілуі тиіс, ал бұл мүмкін болмаған жағдайда үзіліс 8-10 сағаттан аспауы тиіс. 10 сағаттан артық үзіліс қажет болғанда, бетонның келесі массасын салғанда қажет:

- алынған беті таза болуы үшін іргетастың беткі қабатын бұзу;
- су ағынымен өңдеу.

Алдымен үлкен мөлшерде цемент сұйықтығы қабаты жағылады, содан кейін көзделген цемент ерітіндісі құйылады.

3.1-кестеде қоршаған ортаның температурасы мен көзделген беріктікке қол жеткізу мерзімі (қалыптарды алу мерзімі) арасындағы шамамен алғандағы тәуелділік көрсетіледі.

Іргетас қоршаған ортаның 0°C төмен температурасы кезінде салынған жағдайда бетонның қатып қалуының алдын алу үшін қажетті шаралар көзделуі тиіс.

3.1 Кесте - Іргетастың көзделген беріктігіне жету мерзімі

Қоршаған ортаның температурасы, 0°C	1	5	10	15	20	25
Күндердің ең аз саны	10	7	5	4	3	2

3.3 Тербелгіш білдектерді пайдалану және жөндеу

Тербелгіш білдек пайдалану мен қызмет көрсетудің қалыпты жағдайлары кезінде, сондай-ақ пайдалану жөніндегі нұсқаулық талаптарын орындау, қарау жөніндегі нұсқаулар сенімділік пен ұзақ мерзімді қамтамасыз ете отырып, пайдалану жөніндегі жақсы сипаттамаларды көрсетеді.

Әрбір ұңғыма үшін журнал түрінде есеп жүргізу қажет, онда тербелмелі білдегін іске қосу күнінен бастап пайдалану процесінде өткен барлық деректер мен өлшеу нәтижелері енгізіледі, мысалы: мұнайдың техникалық сипаттамасы, айдау тереңдігі, сораптың сипаттамасы, штангалар жиынтығы, минут ішіндегі қос жүру саны, жүріс ұзындығы, теңгеру, дебит, тоқтату және олардың себебі, іске қосу, жөндеу жұмыстарының түрі және тағы басқа.

Мынадай құбылыстар байқалған жағдайда: шу, тарсыл, соққылар, қатты қызып кету – тербелгіш білдекті дереу тоқтату, ақаулардың орнын, сипатын және себебін зерттеу, содан кейін сынуды жою жөнінде шаралар қабылдау.

3.4 Тербелгіш білдекті майлау картасы

Тербелгіш білдек жағындылығы осындай нұсқауларға сәйкес пайдалану кезінде тексеріледі және қамтамасыз етіледі:

а) тербелгіш білдектерді пайдалануда ұзақ уақыт сақтау үшін майлаудың тиісті тұтқырлығы мен кірдің, судың және тағы басқа болмауы үшін қажет.

3.2 Кесте – Тербелгіш білдекті майлаудың схемасы

Атауы	Жылдың жылы мерзімі	Жылдың салқын мерзімі	Ауыстыру мерзімі	
- ілініс -біліктердің мойынтіректері	МЕСТ 38101176-52 УТ- 1 МЕСТ 1957-52	1-13 МЕСТ 1631-52	6 ай	
Орталық мойынтірек	Майлауды УТ - 1 МЕСТ 1957 - 52	Мойынтіректер үшін майлауды 1-13 МЕСТ 1631 - 52	6 ай	
Сфералық мойынтірек				
Қабатты топса				
Бұлғақ топсасы				
Тербелгіш басының ашпа механизмі			Майлауды УС - 3 МЕСТ 1033 - 51	Қажет болған жағдайда 12 айдан кем емес
Тербелгіш басының саусақшасы				
Тежегіш берілісінің топсасы				
Тежегіштің жұдырықты механизмі				
Қарсы жүтеменің тістегеріші				

– май ауыстыру кезеңі пайдаланылатын май маркасының сапасымен де анықталады. Сондықтан майдағы судың және қатты заттардың пайыздық құрамын, тұтқырлығы мен қышқылдығын анықтау үшін мерзімді қадағалау ұсынылады.

– май ваннасын жуғаннан кейін жуудан жиналған және сапасы жағынан жаңа май құйылатын барлық сұйықтық жойылады.

б) мойынтіректерді майлау.

Білдектің барлық мойынтіректері дайындаушы зауытта майланады.

6 айдан кейін, яғни күзде және көктемде мойынтіректерді вазелинмен жағу орындалады. Майлау алдында мойынтіректердің түйіндеріне толық шолу жүргізу керек.

в) арқанды теңгергіштің басында майлау.

Теңгергіштің басына арқанды тазалау щетканың көмегімен орындалады содан кейін сапалы май жағыңыз. Бұл май қышқылдардан немесе шалғындардан болмауы керек. Бұрандаманың коррозиясына әкелетін

химиялық заттарды жинайтын мұнай немесе басқа материалдар. А қосымшасы (3.3 Кестеде) тербелмелі білдекті пайдалану кезіндегі ақаулықтар және оларды жою әдістері келтірілген.

Бөлім бойынша қорытынды

Осылайша келесі қорытындыны жасауға болады: бөлімде біз ШҰСҚ жабдықтарын монтаждау үшін енгізу болуы тиіс негізгі ұйымдық-техникалық іс-шараларды қарастырдық. Біз жабдықты тасымалдауды ұйымдастыру және монтаждауға дайындау тәртібін, монтаждау процесінің өзі, сондай-ақ ШҰСҚ-ның жаңғыртылған жабдығын жұмысқа қосу және ретке келтіру бойынша ұйымдастыру іс-шараларын сипаттадық.

4 Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі

4.1 Жабдықты пайдалану процесінің ықтимал қауіптері мен зияндылығы

Мұнай өнеркәсібінің ерекшеліктері бірінші кезекте мұнай мен қашқын газдың физикалық және химиялық қасиеттеріне, белгілі бір жағдайларда жарылу қабілетіне, уыттылығына байланысты.

Жұмыс негізінен ашық ауада жүргізіледі. Олар ауыр және үлкен жабдықты және құралды қолданумен, жоғары қысымның пайда болуымен сүйемелденетін технологиялық процестермен байланысты: жабдық үлкен жүктеме астында, жоғары кернеу астында болады. Қоршаған ортаның төмен температурасы кезінде жылу балансы бұзылады, бұл ауруға әкелетін ағзаның салқындауына әкеледі. Ауа ортасының температурасы төмен болған жағдайда, қарқынды жылу беру салдарынан аяқ-қолдың қозғалуы азаяды, ол қозғалысты бұрады. Бұл жазатайым оқиғалар мен апаттардың себебі болуы мүмкін.

Жоғары температурада жұмыс істеушінің назарын және реакциясының жылдамдығы төмендейді, бұл жазатайым оқиға мен апатқа себеп болуы мүмкін. Жоғары температурадағы жұмыс кезінде ағзаның қызуы және жылу соққылары болуы мүмкін.

Әдетте бұталар құммен көміледі, өйткені қатты желдерде құм мен шаңның бөліктері көтеріледі, бұл көзге және жоғарғы тыныс алу жолдарына түсуі мүмкін. Метеорологиялық параметрлерді нормалауды ДСТ 12.1.005-88 орнатады.

Өндірістік операциялар барысында жұмысшылар зиянды газдар мен мұнай буларына берілуі мүмкін, олардың көзі фланецтік қосылыстардың саңылаулығының бұзылуы, ішкі коррозия немесе тозу салдарынан фонтандық арматураның механикалық беріктігінің (жарықтар, саңылаулар, дәнекерлеу жіктері бойынша ағулар) бұзылуы, ең жоғары рұқсат етілген қысымның артуы, реттеуші және сақтандыру клапандарының істен шығуы болып табылады.

Жоғары қысым және газдану жоғары өрт және объектінің жарылыс қауіптілігін көрсетеді. Ең алдымен, бұл жабдыққа қандай да бір жолмен түсіп, қандай да бір себептермен жанып кетуі мүмкін мұнай өнімдерінің тұтану қаупі. Жанудың технологиялық факторы қысқа тұйықталу, жұмыс бетінің қызуы, ұшқын, сондай табиғи - найзағай немесе адами - тасталған шикі немесе папирос болуы мүмкін.

4.2 Жобада қарастырылған техникалық іс-шаралар мен әдістер

Мұнай және газ кәсіпшілігін пайдаланудың барлық ерекшеліктері, белгілі бір қауіпсіздік шараларын сақтамаған жағдайда жазатайым оқиғаларға себеп болуы мүмкін.

Сондықтан осы жабдықты пайдалану кезінде қауіпсіздік шараларының көп мөлшерін қолдану керек.

Қондырғының барлық электр жабдықтары (ашық қосалқы станция) қоршалуы, қоршаудың биіктігі 1,8 м кем болмауы, қоршаудың есіктері жабылуы тиіс. Шурфтар мен қосалқы станция арасындағы кабельдер 100-150 мм тереңдікте құбырларда жерде төселеді, жер бетінен 400 мм кем емес биіктіктегі тіреулерде кабельді орнатуға рұқсат етіледі.

Қосалқы станциялардың қоршауы мен тіреулердегі кабельдің көрінетін жерлерінде «жоғары кернеу» және «өмірге қауіпті» деген жазуы бар плакаттар болуы тиіс.

Электр жабдықтарының корпусы мен кабельдің қаптамасы жерге тұйықталуы тиіс. Шурфтардың шегендеу құбырлары жерге тұйықтайтын контурмен металлды жалғануы тиіс.

Барлық фланецті қосылыстар қаптамалармен қорғалуы тиіс. Шурфтардың сағасы, арынды құбырлар мен тарату тарақтары қоршалуы тиіс, қоршаудың биіктігі 1,5 м кем емес, қоршаудың есіктері жабық болуы тиіс. Қоршауларда және арынды құбырларда «жоғары қысым» және «өмірге қауіпті» деген плакаттар орнатылуы тиіс.

Қамыттарды тіректері жоқ иілгіш тегіс тұрқыға орнатуға тыйым салынады. Арқандардың тиісті жүк көтергіштігі және биркалармен жабдықталуы тиіс.

Тереңдік сораптарды пайдалана отырып пайдаланылатын ұңғымалар ұңғымалық жабдықты өшірмей өзгертуге мүмкіндік беретін кескіш клапандармен жабдықталуы мүмкін.

Кескіш қақпақша болмаған немесе ол істен шыққан кезде жөндеу алдында ұңғыма қатты суспензиясы жоқ және түп маңы аймағының фильтрациялық қасиеттерін нашарлатпайтын технологиялық сұйықтықпен сөндірілуі тиіс.

Құбырлы және құбыр аралық кеңістіктердің лақтырылатын желілерін байлау ұңғыманы сөндіруді жүргізуге, құбырлы кеңістікке газды беруге, ұңғыманы сөндіруді қоса алғанда, технологиялық операцияларды жүргізуге мүмкіндік беруі тиіс.

Жер үсті электр жабдықтарын монтаждау және бөлшектеу, оларды шолу, жөндеу және іске келтіру жұмыстарын электротехникалық қызметкер жүргізуі тиіс. Токпен зақымдану мүмкіндігін болдырмау үшін, бірінші кезекте, электр кабелінің оқшаулау жағдайын бақылау қажет.

Оқшаулама электр қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, оның зақымдануы-бұл апаттардың негізгі көзі және көптеген жазатайым оқиғалардың себебі. Белгілі болғандай, кез келген материал, соның ішінде электр оқшаулағыштары кейіннен өзінің электрлік және механикалық сипаттамаларын өзгертеді.

Қорғаныс материалдарына сонымен қатар оқшаулағыш қасиеттерді, ток көрсеткіштерін, кернеуді, тасымалды жерге тұйықтау құралдарын, уақытша қоршауларды қолдану жатады.

Әрбір жұмыс алдында қорғаныс құралдарының жарамдылығы, сыртқы зақымданулардың болмауы тексерілуі тиіс. Мәртабан бойынша қорғау құралының осы кернеуге сәйкестігін және мерзімді емтихан мерзімі өткен жоқ па сол тексереді.

Тоқтың зақымдануынан қорғаудың тиімді тәсілі қорғаныш жерге тұйықтау болып табылады. Электр қондырғыларының жерге тұйықталуы ретінде бірінші кезекте табиғи жерге тұйықтау - жермен жақсы байланысы бар үйлер мен ғимараттардың кез келген металл конструкциялары (темір бетон конструкцияларының арматурасы, жермен жалғануы бар металл конструкциялары) пайдаланылуы тиіс.

4.3 Қоршаған ортаны қорғау

4.3.1 Ластанудың ықтимал көздерінің сипаттамасы мен талдауы

Мұнай мен газ өндіруді ұлғайту және әртүрлі химиялық реагенттерді кеңінен қолдану атмосфераның ластану деңгейін және табиғи кешендерге әсерін арттыруды айқындайды.

Газ өнеркәсібіндегі ауа бассейнінің негізгі ластанушылары - көмірсутектер, қатты бөліктер, күкірт тотықтары, көміртегі, азот, күкіртті сутегі, газ конденсаты және тағы басқа.

Газ өнеркәсібі нысандарындағы газ бөлу көздері - шамға үнемі әсер ететін ұңғымалар, газ құбырлары, аппараттар, алаулар, сақтандырғыш клапандар, сыйымдылықтар, мұржалар, сондай-ақ шығарындылар.

Оларды үш топқа бөлуге болады:

- бірінші - табиғи газдың фондық тұрақты қайнар көздері;
- екінші - техникалық көрінбейтін эпизодтық бастау;
- үшінші - технологиялық емес тұрақты шығарындылар.

Зиянды заттардың шығарындылары ұйымдастырылған және ұйымдастырылмаған болып бөлінеді. Бөлінген жерлерден бөлінетін және арнайы қондырғылардың көмегімен ұстап қалуға болатын шығарындылар ұйымдасқан болып табылады. Ұйымдаспаған шығарындыларға технологиялық жабдықтың, резервуарлардың және тағы сол сияқты саңылаусыздығының салдарынан туындайтын шығарындылар жатады.

Мұнай және мұнай өнімдерін өндіру, тасымалдау кезінде атмосфера негізінен апаттық шығарындылар мен булану нәтижесінде көмірсутектермен ластанады. Буланудан болатын шығындар көмірсутектерді өндіру, тасымалдау, сақтау кезінде орын алады.

Буланудан болған шығынның себептері - мұнай және мұнай өнімдері буының қанығуының жоғары қысымы және соның салдарынан жеңіл фракциялардың газ фазасына ауысуы. Булану мұнай өнімдерінің үстіңгі бетінің температурасы жоғарылаған немесе газ кеңістігіндегі қысым төмендеген кезде артады.

4.1 Кесте - Газ нысандарындағы газ бастау көздерінің санаты

Классификациялық белгілер	Бастау көзінің санаты			
	I өте қауіпті	II Ерекше қауіпті	III қауіпті	IV Аз қауіпті
Газдағы күкірт Бүтегінің негізгі құрамы %	6 жоғары	3-6	0,5-3	0,5 дейін
Улылықтың санитарлық сыныбы	1	2	3	4
Жабдық қабырғаларының коррозия жылдамдығы бойынша агрессивтілігі, мм/жыл	1 жоғары	0,1-1	0,01-0,1	Кем
Шартты жұмыс аймағында шоғырланудың ШРК дейін өсу уақыты, сағ.	1 кем	1-3	3-6	0,01 жоғары 6
Зиянды газдардың динамикалық тұтқырлығы кезінде бастауларға екінші дәрежелі қабілеттілік, мкПа-с	7,5 кем	7,5-12,5	12,5-15,0	15,0 жоғары
Максималды жұмыс қысымы, МПа	5,0 жоғары	2,5-5,0	0,3-2,5	0,3 кем
Ең жоғары жұмыс температурасы, С	200 жоғары	100-200	50-100	50 төмен

Булану шығыны мөлшері қаныққан бу қысымына, мұнай өнімдерінің температурасына, құю, ағызу уақыты мен тәсіліне, сондай-ақ құю-толтыру құрылғыларының құрылымына байланысты.

Зиянды шығарындылардың едәуір бөлігі табиғи газ және мазут түрінде пайдаланылған кезде жану өнімдерімен атмосфераға келеді.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жобаланатын тербелмелі білдектің техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Жаңа техниканың техникалық – экономикалық көрсеткіштерін қолданыстағы қосиінді ШҰСҚ көрсеткіштерімен салыстырып есептеу жүргіземіз. Жаңа техниканың құрылысының экономикалық тиімділігін бағалау үшін базалы және жаңа техниканың көмегімен орындалатын технологиялық үрдістің көрсеткіштерін сәйкестендіреді. Салыстыру тиімділігінің критерийі ретінде өндірісте жаңа техниканы пайдаланудың жылдық экономикалық тиімділігі және капиталды салымдардың өтелу мерзімі алынады [11].

Жаңа жабдықты, машинаны, құралдар мен сапалық сипаттамалары жақсартылған, ұзақ мерзімді пайдаланылатын басқа еңбек құралдарын пайдаланудың жылдық экономикалық әсері келесі формуламен анықталады:

$$E = \left[Z_1 \cdot k_1 \cdot k_2 + \frac{\Delta S - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)}{(1/T_2) + E_n} - Z_2 \right] \cdot n, \quad (5.1)$$

мұндағы Z_1, Z_2 – сәйкесінше бастапқы және жаңа жабдықтың бірлігіне жұмсалатын шығындар, олардың құрамына ғылыми-зерттеу жұмыстарына, техникалық жобаны дайындауға, сызба құжаттары мен басқа техникалық құжаттарды дайындауға, тәжірибелік партияны дайындауға, өндіру технологиясын сынауға, жетілдіруге, әзірлеуге, жабдықтаман дайындауға, жаңа өнімнің сериялық шығарылымын игеруге жұмсалатын шығындары кіреді. Бұл шығындар өнім сапасының жоғарылауымен байланысты болса, олар көтерме бағаларда көрсетіледі және есептеу кезінде жаңа жабдықтың бағасы арқылы ескеріледі.

Яғни:

$$E = \left[\Pi_{AT} \cdot k_1 \cdot k_2 + \frac{\Delta S - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)}{(1/T_2) + E_n} - \Pi_{HT} \right] \cdot n, \quad (5.2)$$

мұндағы Π_{AT}, Π_{HT} – сәйкесінше негізгі және модернизацияланған жабдықтардың бағасы, мың.теңге;

k_1 – модернизация нұсқасы бойынша еңбек өнімділігінің өсу коэффициенті; формуламен анықталады;

k_2 – қызмет көрсету мерзімдерінің өзгеру коэффициенті

$$k_1 = \frac{\Pi_{HT}}{\Pi_{AT}}, \quad (5.3)$$

мұндағы Π_{HT} - жаңа жабдықтың жылдық жұмыс өнімділігі;

P_{AT} - негізгі жабдықтың жылдық жұмыс өнімділігі.

$$k_2 = \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} \quad (5.4)$$

мұндағы P_1, P_2 – негізгі және жаңа жабдықты толығымен жаңартудың теңгерімді бағасынан аударымдардың көлемі, олар жабдықтың қызмет ету мерзімдеріне кері шамалар ретінде есептеледі, олардың моральдық жағдайы есеріледі ($P_i = 1/T_i$);

T_1, T_2 – сәйкесінше негізгі және жаңа жабдықтың жылдық жұмыс өнімділігі (T_1 , және $T_2 = 7$ және 8 жыл болғандықтан, онда $k_2 = 1,13986$);

E_n – капиталды салымдардың экономикалық тиімділігінің жалғыз нормативті коэффициенті ($E_n = 0,15$);

ΔS – кәсіпорынның таза кірісінің өсуі;

K'_2, K'_1 – тұтынушының ілеспелі капиталды салымдары (негізгі жабдықтың бағасын ескермей).

Капиталды салымдардың құрамына ұңғымаларды реттеу мен олардың жабдықтарына жұмсалатын шығындар кіреді. Олар жабдықтардың кешеніне сәйкес қолданыстағы бағалар бойынша анықталады, орнату құрамына кіреді (жабдықтардың технологиялық кешенін модернизациялауға қатысты қанша өзгерістер өткізілсе, онда $K'_2 = K'_1$ а $K'_2 - K'_1 = 0$);

n – жаңа жабдықтың өндірісінің (енгізудің) таза бірліктермен.

Жаңа техниканы мұнайгаз саласының өндірісіне енгізудің экономикалық тиімділігін анықтау үшін жаңа жабдықты өндіру мен пайдаланудан экономикалық әсерді есептеу қажет, ол сапалық сипаттамаларының жақсартумен қатар пайдалану ұзақтығын қамтамасыз етеді. Жүргізілген есептеулерге сәйкес:

$$E = \left[515200 \cdot \frac{8208}{8350} \cdot 1,12158 + \frac{998546}{\frac{1}{8} + 0,15} - 605749,1 \right] \cdot 1 = 366535,2.$$

Соған орай, жаңа техниканы енгізген кезде, модернизацияланған жабдықтың толық қызмет ету мерзімінде техниканың бірлігіне есептегенде 366535,2 мың теңгеден жоғары шамада экономикалық әсер аламыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада тербелгіш білдектің құрылымын жетілдіру ұсынылып, қарастырылды. Атап айтқанда, жаңа конструкцияның қос иінін ауыстыру жөніндегі мәселелер мен талдаулар жүргізілді. Теңгергіш білдектің негізгі параметрлері есептелді және таңдалды. Осылай прототипке ТБ типті тербелмелі білдек алынды. Оның негізгі тораптары мен агрегаттарына арнайы есептеулер жүргізілді.

Тербелмелі-білдектерді дайындайтын өнеркәсіптік кәсіпорындар, өзінің мұнай өндіретін жабдықтарын үздіксіз жетілдіріп келеді. Бірақ жақын арада қолданыстағы станоктарды, түбегейлі қайта жасаудың нұсқалары жасалынбайды. Себебі, бұл бірнеше жылдар бұрын жасалынған білдектің классикалық схемасының өте сәтті болғандығын және елеулі кемшіліктері жоқ екендігін көрсетеді. Сонымен қатар мұнай-газ өндіру кешендерінің жабдықтары ұзақ мерзімді жұмыс атқарады, оларды ауыстыру өте сирек. Бұл жерде тербелмелі-білдектің жоғары бағасы да маңызды роль атқарады. Көбінесе физикалық немесе моральдық тозған білдектердің жекеленген түйіндері ғана жаңартылады.

Дипломдық жобада сондай-ақ білдекті монтаждау және бөлшектеу жұмыстарын ұйымдастыру қарастырылды. Атап айтқанда, білдек жақтауын монтаждау, білдекті монтаждау және тексеру, құбыржелілерін монтаждау және тексеру.

Сонымен қатар, қызмет көрсететін персоналдың еңбек жағдайларын талдау негізінде еңбекті қорғау бойынша негізгі іс-шаралар қарастырылды.

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 жобаның негізі ретінде келесідей қорытынды жасауға болады:

– Тереңдік ұңғымалық сораптың жетілдіруге ұсынылған техникалық шешімі экономикалық нәтиже алуға, сорап агрегатының қызмет ету мерзімін арттыруға, техникалық көрсеткіштерді жақсартуға мүмкіндік береді.

– Техникалық ұсыныс техникалық тапсырма талаптарына жауап береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Адонин А.Н. "Добыча нефти штанговыми насосами" - Москва, "Недра", 1983г.
2. Ф.С. Абдулин "Добыча нефти и газа" - Москва, "Недра", 1983 г
3. Бухаленко Е.И. и др. Нефтепромысловое оборудование: Справочник. –М.: Недра, 1999. –559 с
4. Ивановский В.Н. и др. Оборудование для добычи нефти и газа. –М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. Т.1,2.
- 5 Коровайцев, А.В. Структурный подход в расчетах прочности и устойчивости простейших элементов конструкций летательных аппаратов / А.В. Коровайцев, Е.А. Коровайцева, В.А. Столярчук. - М.: Ленанд, 2015. - 376 с.
6. Адонин А. Н. Добыча нефти штанговыми насосами. М., Недра, 1979.
7. Бухаленко Е. И., Абдулаев Ю. Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М., Недра, 1974.
8. Крумане Б. Б. Расчеты при эксплуатации скважин штанговыми насосами, М., Недра, 1980.
9. Освоение и ремонт нефтяных и газовых скважин под давлением / Ю. В. Зайцев, А. А. Данилянц, А. В. Круткин и др. М., Недра, 1982.
10. Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: Учебник для нач. проф. Образования / С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. –М.: Издательский центр «Академия», 2005. –240 с
11. Экономика организация и планирование буровых и нефтегазодобывающих предприятий. Москва, Недра, 1978г.
12. Чалдаева, Л.А. Экономика предприятия: Учебник для академического бакалавриата / Л.А. Чалдаева. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 410 с.
13. Медведев, В.Т. Охрана труда и промышленная экология: Учебник / В.Т. Медведев. - М.: Academia, 2018. - 128 с
14. Ксенофонов, Б.С. Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 208 с.

А қосымшасы

3.3 Кесте - Ақаулықтар және оларды жою әдістері

№	Ақаулық сипаты	Анықтау тәсілі	Мүмкін себептер	Жою тәсілдері
1	2	3	4	5
1	Бітелуі түйіндердің қаттылығының болмауы	а) жақтама бекіткіштерінің босауы б) ТБ дірілдейді в) қозғалтқыштың біркелкі емес шуы	а) дұрыс салынған іргетас. Жақтаудың іргетасқа дұрыс бекітілмеуі. б) ТБ дұрыс емес монтаждау, ТБ орталықтандыру, ТБ теңестіру в) ТБ едәуір артық жүктелуі.	а) іргетасты жөндеу немесе жаңасын салу. Байланыстағы бұrandаны тарту. б) тексеру және жөндеу, бекіту бұrandамаларын тарту. ТБ орталандыру. ТБ теңдесуін тексеру. в) жұмыс жағдайларын техникалық сипаттамаға сәйкес келтіру.
2	Қос иін саусақшасын қос иін тесігіне айналдырып бұрау	Мерзімді сықыр	а) Қос иін саусақшасын тесікке кіргізудің босауы. б) Қабатты топсаның саусақшасында штифттің сынуы. в) Қабатты топсаның саусақшасының немесе иілгіш төлкенің тозуы. г) қос иін тесігінің тозуы	а) сомьнды тарту б) штифтті ауыстыру, саусақшаны тарту және сомьнды сіргелеу. в) тозған бөлікті ауыстыру г) қос иінді ауыстыру немесе сәйкес монтажды арнайы төлкені қолдану.
3	Қос иінді редуктор бөлігінде жинаудың босауы	Қос иіннің редуктор білігінде айналуы. Кілтектегі соққылар.	Қос иінді білікте тартудың босауы.	Арнайы сомьнды тарту.
4	Қос иінге қарсы салмақ бекітетін бұrandаның босауы.	а) жұмыс кезінде соққылар б) қарсы салмақтың сырғып түсуі	б) бұrandалы бекітпелердің босауы	а) сомьндар мен қарсы сомьндарды қысу б) қарсы салмақтарды есепке жауап беретін қалыпқа келтіру, сомьндар мен қарсы сомьндарды қысу.
5	Бұлғақтардың қос иін мен ауыр салмақтан қажалуы.	Соққылар	Дұрыс емес монтаждалған	ТБ теңестіру және бекіту бұrandаларын тарту

3.3 Кестенің жалғасы

6	Орталық сойынтіректердің бұрандаларының босауы	Соққылар, теңгергіштің ауытқуы, ТБ орталықтанбауы	Бекіту бұрандаларын дұрыс тартпау (сомындар мен қарсы сомындарды)	ТБ орталықтандыру және бекіту бұрандаларын тарту.
7	Сфералық мойынтіректердің бекітпе бұрандаларының босауы	Соққылар	Бекіту бұрандаларын дұрыс тартпау (сомындар мен қарсы сомындарды)	Сфералық мойынтіректерді орталықтандыру және сәйкес амалмен бекіту бұрандаларын тарту
8	Свай қажалуы – бұл бұлғақтың жоғарғы басы	Бұлғақтың жоғарғы басында сықыр.	Дұрыс емес монтаж	Бұлғақ басының тесігін үйлестіру және саусақшаны ауыстыру.
9	Бұлғақтың жоғарғы басындағы осьтік саңылау.	Бұлғақтың жоғарғы басындағы соққы.	Траверсаның ауытқуы немесе абразивті тозу.	Тығырық төсемше қойылады.
10	Бұлғақтың жоғарғы басындағы радиал саңылау.	Соққылар.	Майдың жетіспеушілігінен тозу	Саусақшаны ауыстыру.
11	ТБ мойынтіректерінің қалыпты емес жұмыс істеуі.	Мойынтіректің 600°C артық қызуы. Жұмыс кезіндегі шу.	а) майлаудың жеткіліксіздігі б) қақпақтарды бекітудің босауы. в) мойынтіректердің тозуы немесе сынуы.	а) майлау нұсқаулығын орындау б) мойынтірек қақпағының бұрандаларын бекіту в) мойынтірек шешіліп, жуылады, қажет жағдайда ауыстырылады.
12	Бұлғақтың сынуы.	Бұлғақтың жоғарғы басындағы немесе барлық қондырғыдағы соққы.	Бұлғақтың жоғарғы басындағы саусақшаның қажалуы.	а) Бұлғақтың жоғарғы саусақшасына май құю б) сынған бұлғақты ауыстыру.
13	Жетекшіліксіз, кенеттен тежелу немесе жетекшілік тежелудің жұмыстан шығуы	а) тежегіш қалыбының реттелмеген жүрісі б) тежегіш қалыбының тозуы в) тежегіштің жұмысшы бетіндегі майлардың іздері.		а) қалыптың жүрісін реттеу б) тежегіш қалыбын ауыстыру в) қалыптағы және барабандағы май іздерін кетіру.

3.3 Кестенің жалғасы

14	Аспалы арқанның тармақтарының біркелкі емес жүктемесі.	Арқанның бір тармағының босауы.	Шығыршық пен теңгергіш басының арасындағы арқанның қажалуы.	Тозған арқанды орталықтандыру, ауыстыру. Шығыршық пен теңгергіш басы арасындағы айырықша шайбаны орнату.
15	Аспалы арқанның еформациялануы.	Арқанның тармақтарындағы үзілген талшықтар.	Арқанның теңгергіш басының бір жағынан үйкелуі.	ТБ орталықтандыру және тозған арқанды ауыстыру.
16	Сыналы белдікті сүйреу	Белдіктердің соққылары, белдіктің бұралуы ұяшықтарда бұралуы, ТБ жүріс санының қысқаруы.	а) тірек салғыштарда бекіту бұрандамаларының босауы б) белдікті пайдалану кезінде біркелкі созылды в) паздардың біркелкі созылуы.	а) қозғалтқышта белдіктің тиісті тартылуын алуға жылжыту, бастарын созу б) ұзындық бойынша тесіктерді саралау. Сол тозған белдіктермен толықтыру в) бастарды созу және бұрандамаларды созу.
17	Қозғалтқыш дірілі.		Қозғалтқышты бекіткіштерде немесе жақтаудағы маңдайшаларда босауы.	Босаған бұрандамаларды қысу.
Редуктор				
1	Редуктордың қызуы.	Ваннадағы температура 60÷700С-тан асып кетеді.	а) ваннадағы май қалыптан төмен. б) редуктордағы май қалдығы.	а) көрсетілген деңгейге дейін майды құю. б) бұрғыш тесік арқылы артық майлауды құю
2	Май жоғалту	ТБ ішкі бөліктерінде майдың болуы.	а) редуктордағы май қалдығы. б) редуктор жазықтығының нашар тығыздығы в) нығыздауыш төсемелердің тозуы	а) артық майды бұру тесігі арқылы құю б) редуктор қақпағы мен корпус арасындағы бекіту бұрандамаларын созу в) тозған төсемдерді ауыстыру
3	Редуктор мойынтіректің нашар жұмысы.	Мойынтіректің 600 ⁰ С-тан жоғары қызуы. Жұмыс уақытындағы шу.	а) майдың жеткіліксіздігі б) қақпақты бекітпелердің босауы в) мойынтіректің тозуы немесе сынуы.	а) нұсқауларды орындау б) қақпақтың бекіту бұрандамаларын қысу в) мойнтіректің демонтаждау және жуу, қажет болса мойынтіректі ауыстыру

3.3 Кестенің жалғасы

4	Ілгіштердің бүйірлік саңылауының ұлғаюы.	Редуктордағы мерзімді соққылар.	а) ұтымсыз пайдалану нәтижесінде ағыту тозуы б) терең қондырғының апаттарынан туындаған ТБ-ны қайтатию немесе бұғаттау нәтижесінде біліктерде доңғалақтардың керілуін жоғалту.	а) тісті доңғалақтардың жай-күйін тексеру, қажет болған жағдайда доңғалақ жұбын немесе барлық редукторды ауыстыру б) номиналдық шегінде болуы тиіс редукторға жүктемені тексеру в) тепе-теңдікті түзету.
5	Редуктордағы осьтік саңылау.	Жетекші немесе жетектегі біліктердің ығысуы.	а) доңғалақтар мен біліктер арасында немесе саптамалар мен күпшектер арасында керілу әлсіреген б) тістердің тозуы немесе сынуы	а); б) ТБ дереу тоқтатып, редукторды ауыстыру керек.

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: Сырбаева Акерке

Название: Сырбаева Акерке Плагиаг.doc

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:3,4

Коэффициент подобия 2:0,3

Тревога:15

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:

Директор кафедры Тилепбай Куандыков
Заведующий кафедрой Сырбаева Акерке
Секретарь кафедры Тилепбай Куандыков
04.05.2019 г.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Диссертация, подготовленная кандидатом кафедры менеджмента, соответствует требованиям к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

04.05.2019



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: Сырбаева Акерке

Название: Сырбаева Акерке Плагиат.doc

Координатор: Тилеубай Куандыков

Коэффициент подобия 1:3,4

Коэффициент подобия 2:0,3

Тревога:15

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:

Дисциплинарная мера воздействия в отношении сотрудника, занимающего должность заместителя начальника отдела, в связи с неисполнением им своих должностных обязанностей, а именно: неисполнением им своих обязанностей по ведению делопроизводства в отделе.

04.05.2019

Дата



Подпись Научного руководителя