

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

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨЛІК
ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

« 31 » 05 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «У-700 бұрғылау роторының конструкциясын модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Төленді Т.Т.

Ғылыми жетекші

ассоц профессор: Калиев Б.З.

Алматы 2021

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«04» 12 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Төленді Таңшолпан Таубайқызы

Тақырыбы «У-700 бұрғылау роторының конструкциясын
модернизациялау»

Университет басшысының 2020 жылдың "24" қарашада № 2131-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: У-700 маркалы бұрғылау
роторы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылау роторларының құрылымына,
кинематикалық сұлбаларына және негізгі ақауларына талдау жасау;

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

в) Экономикалық бөлімі: енгізілген жаңартудың экономикалық,
пайдалану тиімділіктерін салыстыру

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

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. У-700 роторының жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек
сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада бұрғылау роторлары туралы жалпы мәліметтер және олардың құрылғыларында талдау жүргізіліп, Р-700 роторының прототипі және оның жолдары таңдалынды. Жаңғырту объектісі ретінде, жүргізілген патенттік іздеу негізінде бұрғылау роторын майлау жүйесі қарастырылды.

Есептеу бөлімінде ротор конструкциясының сенімділігі және жұмыс қабілеттілігін растайтын негізгі есептеулер жүргізілді. Экономикалық бөлімде есеп келтірілген салыстыру негізінде құрылған күтілетін экономикалық тиімділік базалық және енгізілетін жабдықтың пайдалану шығындары.

Жоба, 36 бетте орындалған 3 бөлімнен тұратын түсіндірме жазбадан және А1 форматындағы 5 парақтан тұратын графикалық сызбалардан тұрады.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены общие сведения о буровых роторах и их устройствах, проведен анализ и выбран прототип ротора Р-700 и пути его модернизации. На основе проведенного патентного поиска в качестве объекта усовершенствования выбрана система смазки бурового ротора.

В расчетном разделе произведены основные расчеты, подтверждающих работоспособность и надежность конструкции ротора. В экономическом разделе приведен расчет ожидаемого экономического эффекта построенный на основе сравнения эксплуатационных затрат базового и внедряемого оборудования.

Проект состоит из пояснительной записки содержащей 3 раздела, выполненных на 36 страницах и графической части на 5 листов в формате А1.

ANNOTATION

This diploma project, general information about drilling rotors and their devices is considered, an analysis is carried out, and a prototype of the R-700 rotor and ways of its modernization are selected. Based on a patent search, an auger rotor lubrication system was chosen as an object of improvement.

In the calculation section, basic calculations are made confirming the operability and reliability of the rotor design. The economic section provides the calculation of the expected economic effect, based on a comparison of the operating costs of the main and implemented equipment.

The project consists of an explanatory note containing 3 sections, executed on 36 pages and a graphic part of 5 sheets in A1 format.

МАЗМҰНЫ

| | | |
|-----|---|----|
| | Кіріспе | 5 |
| 1 | Техникалық бөлім | 6 |
| 1.1 | Бұрғылау роторлары туралы жалпы ақпарат | 6 |
| 1.2 | Ротордың құрылымы | 9 |
| 1.3 | Роторлардың негізгі кемшіліктері мен ақаулары | 12 |
| 1.4 | Патенттік шолу және модернизациялау | 15 |
| 2 | Есептеу бөлімі | 22 |
| 2.1 | Ротордың жұмыс қабілеттілігін және құрылымының сенімділігін растайтын негізгі есебі | 22 |
| 2.2 | Жетілдіріліп отырған ротордың негізгі параметрлері мен өлшемдері | 26 |
| 2.3 | Тісті дөңгелектер, тістер бетінің төзімділік шегін есептеу | 27 |
| 3 | Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі | 32 |
| | Қорытынды | 35 |
| | Пайдаланылған әдебиеттер | 36 |

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта мұнай-газ саласы ел экономикасының маңызды бөлігі болып табылады, өйткені оған еңбекке жарамды халықтың басым бөлігі тартылған.

Мұнай тарихына сүйене отырып, Қазақстан Республикасы мұнай өндіруші елдердің алдыңғы қатарында. Негізінен осы шикізаттың ресурстары елдің батысында шоғырланған.

Әрине, мұнай өндіру - бұл күрделі өндірістік процесс. Ол геологиялық барлауды, ұңғымаларды бұрғылауды, ұңғымаларды жөндеуді, тазалауды және т.б. қамтиды.

Мұнай-газ өнеркәсібін дамытудың жыл сайынғы үрдісі бұрғылау көлемінің жоғарылауына ықпал етеді, нәтижесінде бұрғылау қондырғыларының санының артуын, сондай-ақ олардың тиімділігі мен конструкциясының өзгеруін қажет етеді. Себебі, бұрғылау шарттары мен ұңғымалардың тереңдігі әрқалай өзгереді.

Бұрғылау қондырғысы агрегаттардың күрделі кешені болып табылады, бұл өз кезегінде ұңғымаларды бұрғылау процесінде әртүрлі функцияларды орындайтын қасиетке ие болу керек. Сөзсіз, тоқырау немесе механизмнің бірінің жұмысындағы ақаулық бүкіл жүйенің жұмысына кедергі келтіреді. Бұрғылау жабдығы стандартты емес және көп еңбекті қажет ететін жағдайларда пайдаланылады.

Өндірілетін табиғи газ бен мұнай көлемін арттыру үшін бұрғылау жұмыстарын тиісінше ұлғайту, сондай-ақ, бұл бұрғылау жабдықтарының құнын арттырады. Нәтижесінде бұл жабдықтың қызмет мерзімін ұзарту және жабдықтың сенімділігі мәселесіне үлкен мән береді. Бұл өз кезегінде осы жабдықты пайдалануға арналған шығындарды төмендетуді қажет етеді.

Сенімділікті арттыру және жақсарту үшін бұрғылау қондырғысының істен шығу себептерін анықтау қажет. Бұрғылау жабдығы қалпына келтірілетіні белгілі. Ол сондай-ақ мерзімді техникалық қызмет көрсетуді талап етеді.

Қазіргі уақытта бұрғылауға мамандандырылған кәсіпорындар аз, сондықтан олардың кейбір жабдықтарды сатып алу мүмкіндігі жоқ. Көп жағдайда бұл қаражаттың жетіспеушілігіне байланысты. Олар еріксіз бұрғылау қондырғыларын қайта пайдалануға мәжбүр. Мұндай қондырғылар қазірдің өзінде өзінің нормативтік қызмет мерзімін өтеп қойған. Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, жабдықтарды жаңғырту және жабдықтың жұмыс қабілеттілігін арттыру өзекті міндет екені белгілі.

Бұл дипломдық жобада бұрғылау қондырғысының маңызды торабы болып табылатын Р-700 роторы жетілдіріледі.

1 Бұрғылау роторларының құрылымына шолу

1.1 Бұрғылау роторлары туралы жалпы ақпарат

Бұрғылау қондырғысының роторы – бұл бүкіл құрылымның маңызды бөлшектерінің бірі. Ротор жұмыс істеу барысында көптеген үрдістірді орындайды. Бұл функциялар атқарылатын жұмыс түріне байланысты болады.

Ротор айналдыруға және ұңғыманың тік осі бойынша ілгері орын ауыстыратын бұрғылау тізбегіндегі айналу моментін беруге арналған. Сонымен қатар ротор көтеріп-түсіру операциясы кезінде бұрғылау және шегендеу тізбегін ұстап тұруға арналған.

Ротор жетегі бұрғылау шығырынан немесе жеке қозғалтқышпен шынжырлы, карданды және тісті берілістермен іске асырылады. Роторлар пневматикалық ұстау сынасымен немесе онсыз да болады.

Роторларды келесі параметрлері бойынша жіктейді:

- ротор үстелінің тесігінің өту диаметрі;
- рұқсат етілетін статикалық жүктеме;
- қуат.

Бұрғылау қондырғыларында роторды ұңғы сағасының үстіне орнатады. Ротор конструкциясы жақтаудан және конустық шестерна мен дөңгелектің көмегімен жылдам жүрісті біліктен айналыс алатын үстелден тұрады.

Ротор жақтауы болат құймадан жасалады. Жақтауда үстел мен жылдам жүрісті білікті орнатуға арналған горизонталь және вертикаль ойма болады.

Ротор үстелі жақтаудың вертикаль оймасын жауып тұратын фланецтан тұрады. Жоғарғы бөлігінде втулкаға арналған шаршы қаптама ұясы болады. Қысуға шаршы қаптама ұясы конусқа ауыса алады. Бұрғылау кезінде тереңдету қаптамаларына бұрғылау тізбегінің жетекші құбырын қысуға арналған шаршы немесе роликті қысқыштар, ал көтеріп-түсіру операциясы кезінде ұңғыда бұрғылау тізбегін ұстап тұрушы сына қойылады. Ротор тесігі құбырдан босамай тұрғанда қаптама мен қысқыштың қолайлы конструкциясы роторға орналастырумен қамтамасыз етеді.

Ротор үстелі оған орналасқан тісті дөңгелекке, ал ротор негізгі және көмекші радиальді-тіректі мойынтіректерге орнатылады.

Мойынтіректердің өстік тартқышы төсемдер мен сақина арқылы көмекші мойынтірекке реттеледі. Конусты шестерналы жылдам жүрісті білік консольді орналасқан шестерналы стаканға монтаждалады.

Ротордың кейбір конструкцияларында жылдам жүрісті білікте бекіткішке арналған саңлаулы дөңгелек болады. Әдетте мойынтіректер мен байланыстарды майлау бүрку арқылы іске асырылады, бірақ кейбір жеке конструкцияларда жылдам жүрісті біліктен іске қосылатын плунжерлі сорап орнатылады.

Роликті қысқыш корпусан және қайырылған жақшадан тұрады. Корпус пен қайырылған жақша қақпақпен жабылады және болттармен қатырылады. Қайырылған жақша корпуспен шарнирлер арқылы жалғанады.

Бұрғылау қондырғысы роторының техникалық сипаттамасы мыналарды қамтиды, бірнеше параметрлер. Оларға статикалық момент, үстелге рұқсат етілген статикалық жүктеме, максималды айналу жиілігі, үстелдегі тесіктің диаметрі, қосымша жабдықтарсыз құрылғының салмағы, ротордың қуаты, механизмнің ортасынан жетек жұлдызшасы тістерінің бірінші қатарының жазықтықтарына дейінгі қашықтық жатады.

Ротор үстелі тесігінің диаметрі оның маркировкасында көрсетіледі.

1 Кесте – Роторлардың техникалық сипаттамасы

| | | | | | |
|--|-------|-----------|-----------|------------|------------|
| Ротор түрі | P-460 | УР-560 | УР-700 | УР-950 | УР-1260 |
| Үстел тесігінің диаметрі, мм | 460 | 560 | 700 | 950 | 1260 |
| Ротор үстелінің статикалық жүктемесі, кН | 2000 | 3200 | 4000 | 6300 | 8000 |
| Макс. айналу жиілігі, айн/мин | 300 | 250 | 250 | 250 | 200 |
| Қуаты, кВт | 180 | 370 | 440 | 500 | 540 |
| Бұрғылаудың шартты тереңдігі, м | 1600 | 2500-4000 | 3200-6500 | 6500-10000 | 8000-12500 |
| Ротордың массасы, кг | 3100 | 3800 | 4800 | 7000 | 10300 |

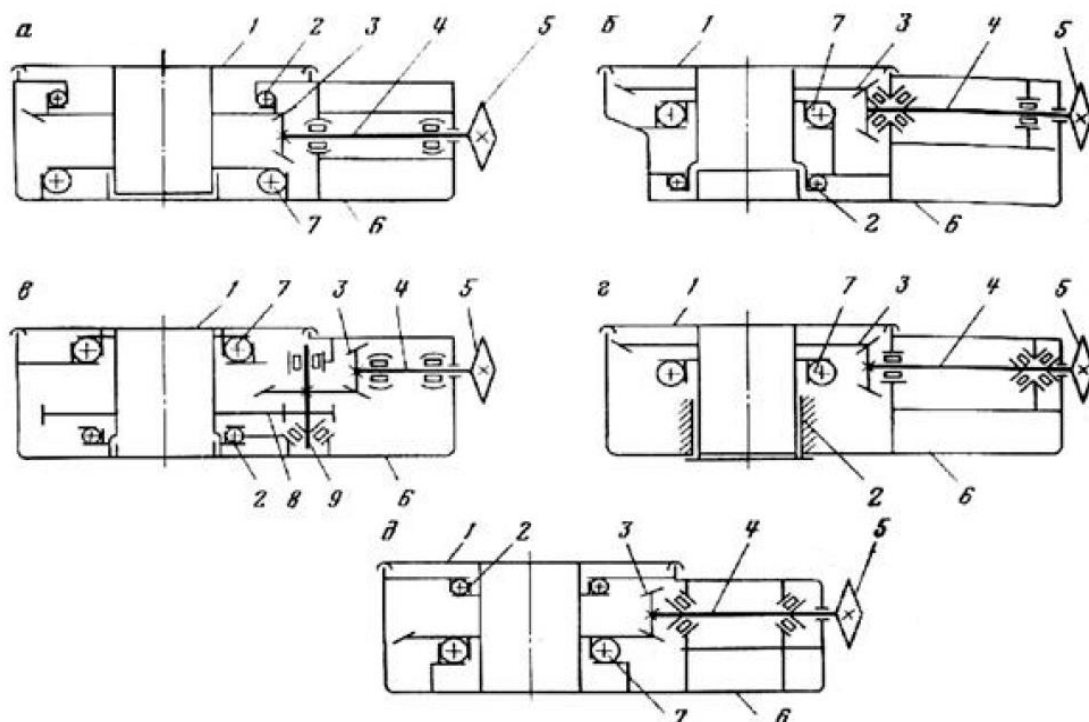
Көтеріп-түсіру операциясы кезінде жетекші құбырдың қысқышы ротордан шығады, ал құбырлар тізбегін ұстап тұру үшін элеватор немесе пневматикалық жетекті сыналы қысқыш қолданылады.

Ротордың маңызды технологиялық элементі – жетек болып табылады. Ол төмендегілердің көмегімен іске қосылады:

- 1) жеке қозғалтқыштың;
- 2) беріліс қорабы;
- 3) бұрғылау шығырынан шынжырлы, карданды және тісті берілістер

Ротор жетегі айналу моменттерінің және жылдамдықтың өзгеруіне негіз бола алады. Ол үздіксіз, сатылы, үздіксіз сатылы болуы мүмкін.

Тікелей бұрғылау кезінде айналу және момент жетекші құбырға ішпектер мен қысқыштар арқылы беріледі. Ішпектер және қысқыштар төсеменің конустық саңылауына орнатылады. Дейтұрғанымен соңғысы ротор үстеліне орнатылады. Көтеріп-түсіру жұмыстарын жүргізу кезінде операцияларды тесік үстелдің ротордың орнатылған сыналы қармауды басқару қолмен немесе пневматикалық түрде жүзеге асырылады. Ротор үстелі ол екі – көмекші және негізгі тірекке бекітілген. Жұмыстың ыңғайлылығы үшін ротор үстелінің бір бөлігі қақпақпен жабылады.



1 – ротор үстелі; 2, 7 – көмекші және негізгі түреуіштер; 3 – тісті конустық беріліс; 4 – тез жүргіш білік; 5 – жұлдызша; 6 – тұғыр; 8 – тісті цилиндрлік беріліс; 9 – тік білік.

1.1 Сурет – Роторлардың сұлбасы

1.1-а суретте ротордың құрылымдық схемасы көрсетілген. Онда конустық жетектегі біліктің екі шарлы радиалды тіректің арасында орналасқан доңғалақ тіректері арқасында құрылымның негізі мен беріктігі артты. Жоғарғы – ол көмекші тірек, ал төменгі – негізгі тірек. Жұлдызшаның жанында орналасқан және осы уақытта салыстырмалы түрде аз радиалды жүктемелені және осьтік жүктемені қабылдайды. Екі сфералық роликті мойынтіректерге ротор білігі орнатылған.

Терең ұңғымаларды бұрғылау үшін қолданылатын бұрғылау қондырғысының роторларының сұлбасында ротордың конустық тісті доңғалағының консолды орналасуы кеңінен тараған. Ол 1.1-б суретте көрсетілген. Тісті доңғалақ мойынтірегі радиалды жүктемелерді қабылдайды. Бұл жағдайда тіреу подшипниктері конустық тісті доңғалақта орналасқан радиалды және осьтік жүктемелерді қабылдайды. Жетек білігі домалайтын мойынтіректерге орнатылған.

1.1-в суретте ротор үстеліне жетекті цилиндрлік тісті беріліс арқылы беру ротор сұлбасы көрсетілген. Күрделілігіне байланысты бұл роторлар аз таралған. Ротордың негізгі тірегі - жоғарғы тірек.

Сырғанау мойынтіректерінің қанағаттанарлықсыз жұмысына байланысты үлкен диаметрлі роторлар, қазіргі уақытта конустық роторлар тісті берілісімен, басты шарикті және қосалқы сырғанау тірегімен қолданылмайды. Бұл ротор 1.1-г суретте көрсетілген.

1.1-д суреттегі сұлба бойынша жасалған роторлар жеңіл бұрғылау қондырғыларында қолданылып жатыр. Оларға ротор үстелдерінің және өту саңылауларының кішкентай диаметрлерлі болуы тән.

Қазіргі уақытта зауыттар роторларды 1.1-суретте көрсетілген б схема бойынша шығарады, өйткені басқа схемалар тиімсіз болып танылады.

Жабдықты құрудың маңызды кезеңі – дұрыс таңдалған құрылымдық сұлба.

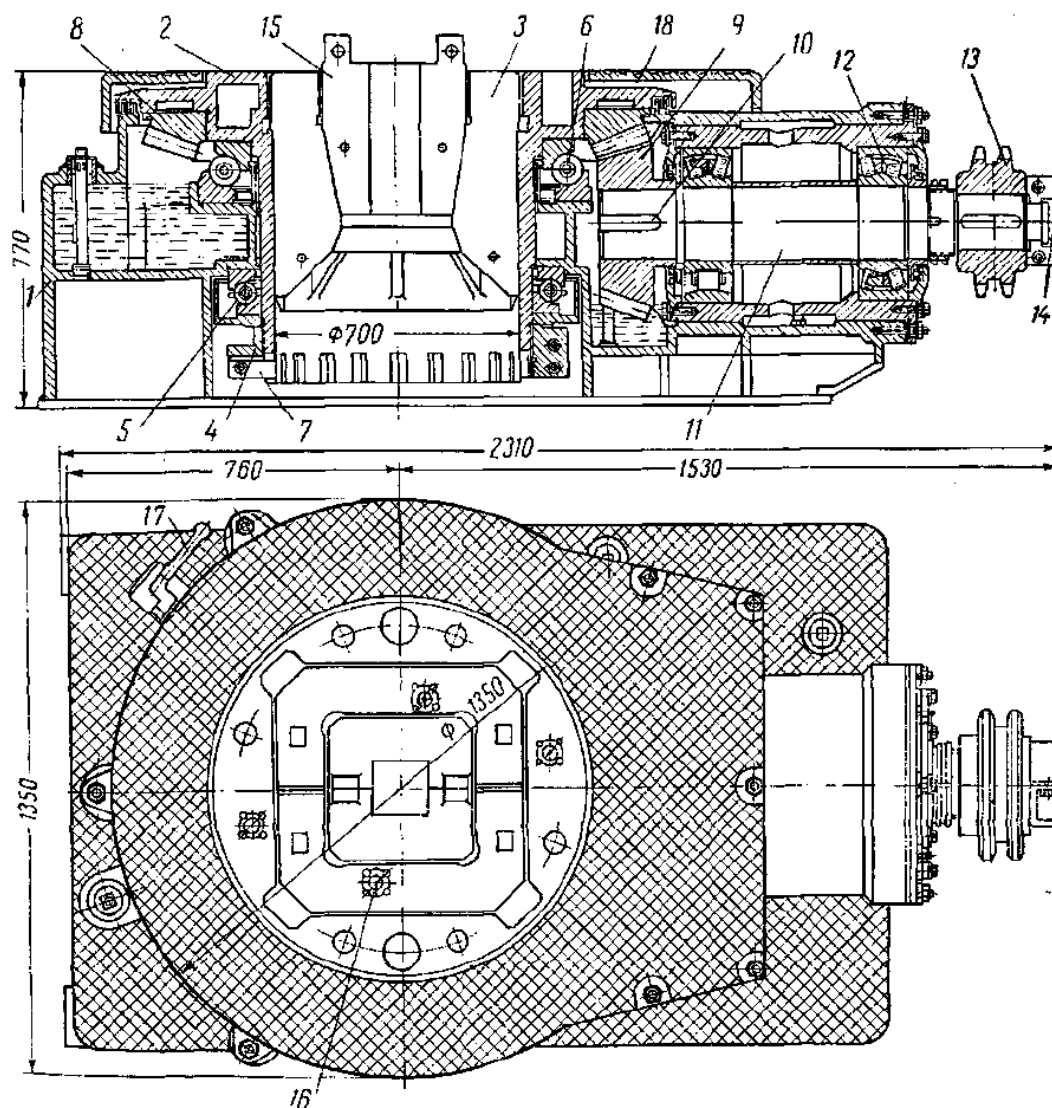
Ротор жұмысы айналу жиілігі диапазонындағы сенімді жұмысты жабдықтауға міндетті. Бұрғылау роторының конструкциясы қосымша құрылғыларды бекіту үшін көзделуі тиіс. Роторлардың массасы оның сенімді тасымалдануын қамтамасыз ету керек. Нығыздамалар толық герметикалықты және механизмдерді кірден қорғауды қамтамасыз етуі тиіс. Бұрғылау тізбегін көтеру кезінде ротордың үстіне балшықтың төгілетіні белгілі. Ротордың беріктігі бұрғылау және шегендеу тізбегінің ең үлкен салмағын қабылдау үшін жеткілікті болуы керек.

1.2 Ротордың құрылымы

Ротордың құрылымы 1.2 суретте көрсетілген. Осылайша, ротор келесі бөліктер мен бөлшектерден тұрады. Ротордың басты буыны бұл 1 нөмірінде орналасқан тұғыр. Қақпақты және шынжырлы доңғалақты 13 қоспағанда басқа бөлшектердің барлығы тұғырдың ішінде орналасқан. Тұғырдың өзі – болаттан құйылған. Майлы ванна тұғырдың ішкі қуыс бөлігінде тұрады. Майлы ванна ротор үстелінің тіректері мен конустық жұптарға арналған.

Ротордың негізгі айналмалы бөлігі – оның үстелі. Үстел 2 нөмірімен белгіленген. Ротор үстелі тікелей қысқыштар 15 және бөлінгіш ішпек қатысуымен айналысқа келтіріледі. Алдында айтылғандай, ротор үстелі екі тірекке орнатылады. Бұл тіректер олар екі компоненттен тұрады – көмекші және негізгі тірек 6. Үстелдің көмекші тірегі радиалды жүктемелерді, бағананы бұрғылау немесе көтеру кезінде және редуктордан осьтік соққылар қабылдау үшін қолданылады. Осы орайда, негізгі тірек салмақтан болатын осьтік статикалық жүктемелерді, ұңғымаға түсірілген бағандар және динамикалық жүктемелерді қабылдайды. Үстелдің жоғарғы бөлігінде лабиринтті тығыздағыштар болады. Бұл тығыздағыштар корпус пен ротор үстелінің 2 арасында орналасқан. Олардың міндеті ротор айналған кезде бұрғылау ерітіндісінің майлау ваннасына кіріп кетуін болдырмау болып табылады.

Ротордың маңызды бөліктерінің бірі – жетек білігі 11. Ол тұғырға екі роликті мойынтіректерге орнатылады. Роликті мойынтіректердің бірі конустық берілістің жанында орналасқан. Біліктің бір ұшы тізбекті дөңгелекке 13 бекітіледі, ал біліктің екінші ұшына конустық тісті доңғалақ орналастырылады. Тісті доңғалақ тұғырдан тыс, яғни ваннаның сыртқы бөлігінде орнатылған. Айналдыру жетегі пневматикалық муфтаны қосқан кезде жүзеге асырылады.



1 – тұғыр; 2 – ротор үстелі; 3 – ажыратқыш ішпектер; 4 – гайка; 5 – төменгі радиальды-тіреуіш мойынтірек; 6 – негізгі тірек; 7 – жылжымалы шпонка; 9 – тісті доңғалақ; 10 – шпонка; 11 – ротордың жетекші білігі; 12– роликті мойынтіректер, 13 – шынжырлы доңғалақ; 14 – хомут; 15 – қысқыш; 16, 17 – ілмектер; 18 – қаптама.

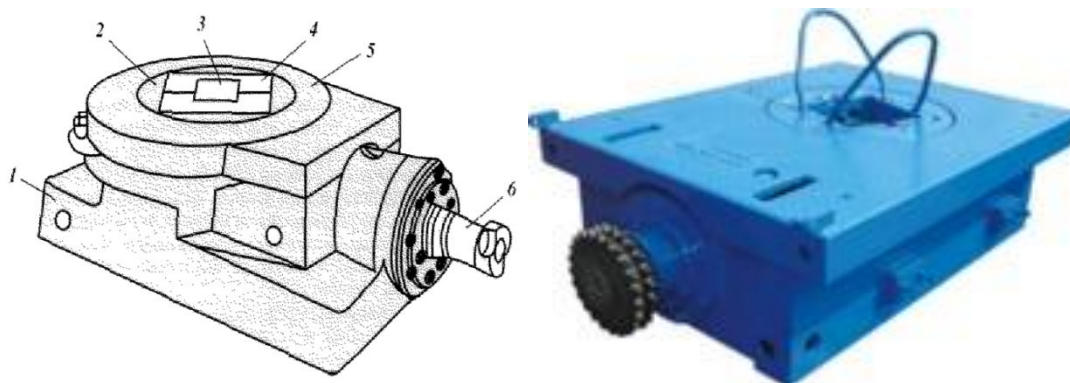
1.2 Сурет – УР-700 роторының кима сызбасы

Жеке бұрғылау қондырғыларында ротор білігі жетекке кардан білігі арқылы қосылады. Карданның муфтасы ротор білігіне тісті доңғалақтың орнына орнатылады. Механизмді қосу үшін ротор конструкциясындағы кронштейн сыналарды түсіруге және қосуға арналған. Бұл әрекет көтеріп-түсіру операциялары кезінде жүзеге асырылады. Қақпақ түсіру жұмыстары кезінде ыңғайлы платформа жұмысын атқарады. Сондай-ақ, бұл қақпақтың мақсаты – тұғырдың ішкі бөлігінің ластануын болдырмау.

Алынатын ішпектер 3 екі жартыдан тұрады. Алмалы-салмалы ішпектер ротордағы өту тесігін жауып қою үшін арналған. Бұрғылау кезінде бұл ішпектерге квадратты қысқыштар, ал көтеріп-түсіру операциялары кезінде

құбырды қысып тұрушы сыналар орнатылады. Қысқыштар 15 болттармен бекітіледі және жетекші құбырмен бірге ішпектің тесігіне түсіріледі.

Ротор үстелін бекіту үшін тежеуіш құрылғысы қажет. Тежеуіш құрылғысында басқару тұтқасы бар. Ол үстел қақпағының жоғарғы жағында арнайы ойыққа орналасқан, ол оны әртүрлі зақымданудан қорғайды. Ойық ротордың жұмысына кедергі жасамау үшін қажет.



1 – тұғыр; 2 – ротор үстелі; 3 – қысқыш; 4 – ішпек; 5 – қаптама; 6 – білік

1.3 Сурет – Ротордың жалпы көрінісі

Қашаудың өту өлшемінің айқындаушы буыны оның диаметрі болып табылады, ол өз кезегінде ротор үстеліндегі тесіктің және ол ротордың негізгі өлшемдерін сипаттайды. Жұмысшылардың жұмысын жеңілдету және көтеріп-түсіру операциялары кезінде процесті механикаландыру үшін соңғы роторлар пневматикалық сыналы ұстағыш құралдармен жабдықталған. Сыналы ұстағыштар әртүрлі бұрғылау құбырларының өлшемдеріне сәйкес сыналармен жабдықталады.

Роторды, сондай-ақ бұрғылау қондырғысының өзге де тораптарын әзірлеу кезінде, әзірлеушіге қатаң техникалық тапсырмаларды орындау қажет, ротор да сәйкесінше бастапқыда қойылған талаптардың сәйкес болуы керек. Сонымен, ротордың артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау үшін қолда бар әзірлемелерді пайдаланамыз. Әрі қарай, ротор моделін және дизайн макетін таңдаймыз.

Негізінен үлкен роторларды әзірлеу және дайындаудың негізгі мақсаты – өте терең ұңғымаларды бұрғылауға арналған өту тесігінің тереңдей түсуінде. Өйткені сұралынған айналу жиілігі 300 айн/мин және одан да көп тұрақты болып тұрады. Бұл жиілік ұңғыма тереңдігіне байланысты емес. Конустық дөңгелектің диаметрлері ротордың өту тесігінің диаметрі қаншалықты үлкен екеніне байланысты. Сондай-ақ, бұл жағдайда негізгі тіректің диаметрі артады. Өндіріс дәлдігі бір сыныпқа жоғары болуы керек. Мұны дәлелдеу үшін зерттеу негізінде екі ротор дизайнының әзірлеу үлгісін таңдауды қарастырамыз.

1.4 суретте өту тесігің диаметрі 700 мм болатын ротордың құрылымы көрсетілген. Сондай-ақ, бұл жерде конустық доңғалақтың консолды орналасқаны көрініп тұр. Жоғарғы жақта жиналған негізгі тірек пен жетек білігінің орналасуы роликті мойынтіректерде. Тіреу, конустық тісті доңғалақта орналасқан. Бұл тіректе қос конустық роликті подшипник орналастырылған. Бұл мойынтірек радиалды және осьтік жүктемелерді қабылдайды. Жұлдызшаның жанында цилиндрлік роликтері бар роликті мойынтірек тек қана радиалды жүктемелерді қабылдайды.

1.1-б суретінде көрсетілген ротор сәтті орындалған сияқты, себебі конустық доңғалақ ротор үстелінің тіреулерінің ортасында орналасқан. Негізгі тірек май ваннасында орналасқан, бұл кезде сфералық мойынтірек жұлдызшаның жанында орналасқан жетекші білікке баратын осьтік жүктемелерді қабылдайды.

Дегенмен, роторды өндіріске енгізу тәжірибесі осы схема бойынша жасалған ротор 1.1-а суреттегі схемасы бойынша жасалған ротордан жақсы жұмыс істемейтінін дәлелдеді. Бұл ротор негізгі яғни көмекші емес тіректегі материалдың майлау айналымын әлдеқайда тиімді қамтамасыз етеді. Конустық доңғалақтан ағып түсетін майдың негізгі тірекке тікелей кіруге мүмкіндігі жоқ. Ағып түскен май басынан бастап қартерге түседі, онда оның тұрып қалу мүмкіндігі жоғары. Бұл мойынтіректің ішіне ағып кетпес бұрын қажет. Тірек шарларының орталықтарының майлау деңгейіне жеткенде қартердегі май ортадан тепкіш күштің әсерінен төгіледі. Бұл циркуляцияны жасайды, ол жақсы салқындату мен майлауды қамтамасыз етеді.

1.3 Роторлардың негізгі кемшіліктері мен ақаулары

Ротор тек негізінің өлшемі бойынша орнатылған бұрғылау мұнаралы-шығырлы блоктың негізінің ротор астындағы балкаларда орнатылады.

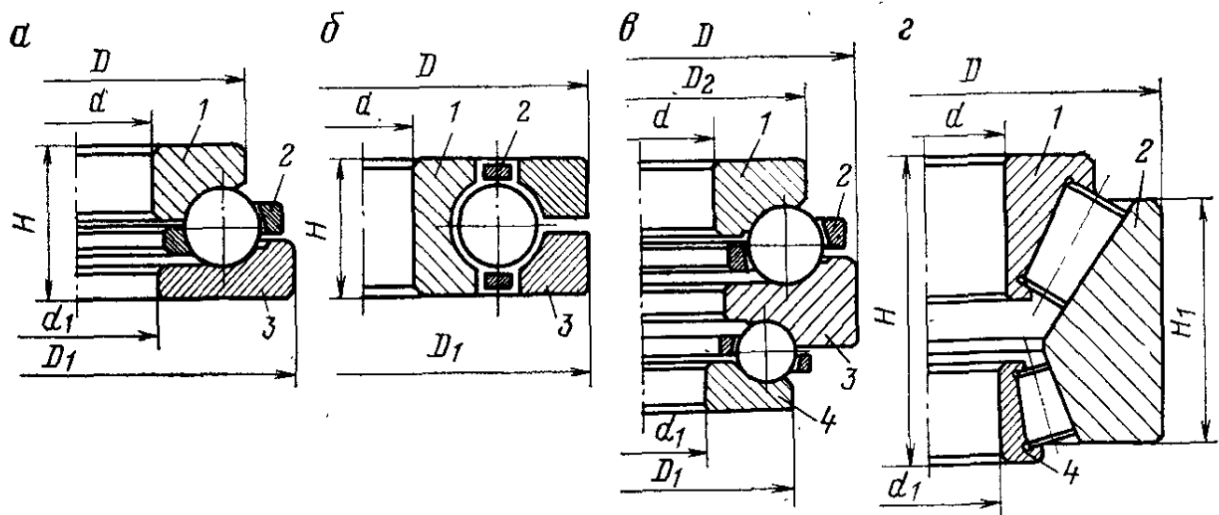
Ротор тізбекті беріліс жұмысының жазықтығында жатқан жұлдызша осьтері бір жазықтықта орналасатындай етіп орнатылады. Параллельді түрде жылжыту 0,8 мм-ден аз болмауы керек. Роторлардың негізгі мойынтіректері 1.4-суретте көрсетілген.

Ротор роторлы балкаларда орнатылған тіреуіштермен бекітілуі және центрленуі тиіс. Пайдалану нұсқамалары бойынша оның техникалық жағдайын тексеру міндетті.

Роторды пайдалануға жіберу алдында мыналар тексерілуі тиіс:

- желілі білік пен столды бұру жеңілдігі;
- тиісті ілініс пен желілі білік ванналарында сұйық майдың болуы;
- бөгеткіш механизмнің барлық ілмектерінің бар болуы мен дұрыстығы;
- барлық бұрандалы қосылыстарды бекіту сенімділігі.

Өте жиі кездесетін немесе мүмкіндік ақаулықтардың тізбегі 2-кестеде көрсетілген.



1-ішкі сақина; 2-сепаратор; 3-сыртқы сақина; 4-көмекші тіректің ішкі сақинасы

1.4 Сурет – Ротордың тірек мойынтірекері

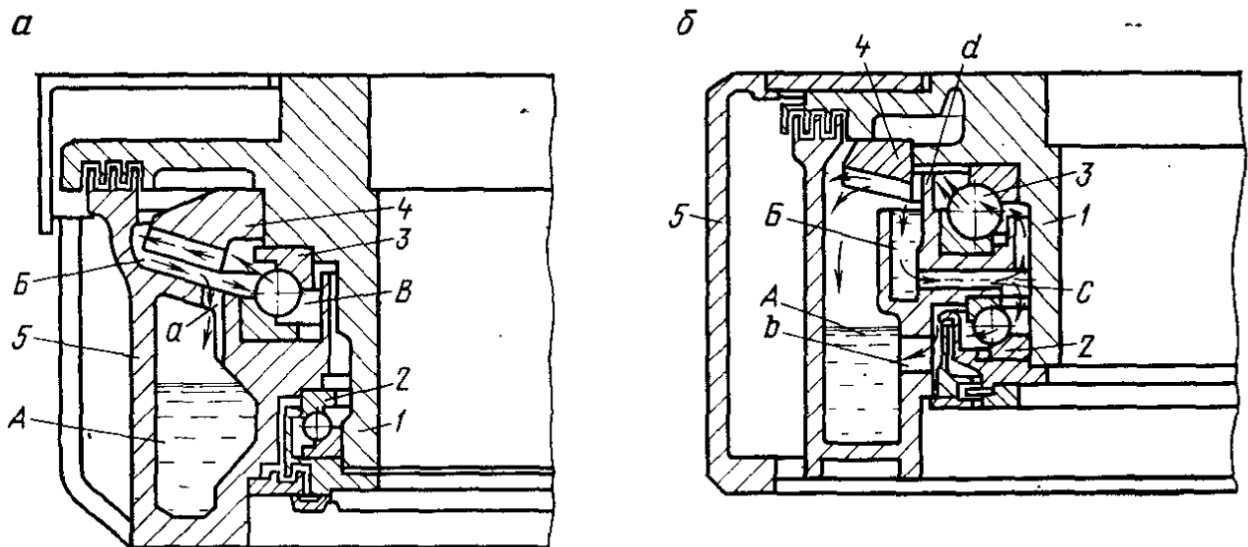
Желілі бірлік подшипнигінің өсті люфтасының реттелуін роторлы бұрғылаудың әр 1000 сағатынан кейін жүргізу қажет, ол үшін қорғаныс фланецін бекітетін болттарды алу керек, содан кейін үш болтпен подшипниктерге сына қағуға дейін қорғаныс фланецін тіркеуішке дейін қысу керек, стакан мен қорғаныс фланецін алды жақтарының арасындағы саңылауды өлшеу керек, осы саңылауға қажетті 0,25-0,35 мм-лі подшипниктердің өстік люфтін қосу керек. Осы өлшеммен төсеніштер пакетін қалыңдығы анықталады.

Төсеніштер пакетіне қалыңдығы 1мм, 0,5мм, 0,1мм төсініштер кіреді. Әрі қарай реттеу үшін төсеніштер пакетінде мүмкіндігінше 0,1мм қалыңдықты сақтау қажет. Роторлардың майлау жүйелеріндегі негізгі ерекшеліктер 1.5 суретте келтірілген. Р-700 роторы 3-кестеге сәйкес майлануы қажет.

Майлау жүйесі әсіресе өлшемдері үлкен роторлардың жоғарғы айналу жиіліктерінде өте маңызды қызмет атқарады. Картердегі май конустық шестерня арқылы тісті дөңгелекті майлайды. Дөңгелектегі май жұмыс істеп өткеннен кейін ағып негізгі тіректі майлайды.

2 Кесте – Ақаулар мен оларды болдырмау тәсілдері.

| Ақаулардың аты | | Мүмкін болған ақаулар | Ақауды жою және болдырмау тәсілдері |
|----------------|--|---|---|
| 1 | Айналу кезінде ротор бағанының тігінен орын ауыстырылуы қадағаланады | Негізгі тіреуіштің жоғарлатылған тазымы. Негізгі тіреуіштің бұзылуы | Негізгі тіреуішті ауыстыру |
| 2 | Ротор +70°C-дан жоғары температурада қызып жатыр | Майлаудың болмауы. Ластанып майлану | Қайтадан майлау. Роторды жуып оған таза май құю |
| 3 | Тісті беріліс соққымен жұмыс істейді. | Жоғарлатылған тозу, реттелудің болмауы. Үлкен тозу, тістің сынуы | Іліністерді төселістермен қайта реттеу іліністі тексеру шестернаны ауыстыру |
| 4 | Желілі білікке сымның қағылуы | Подшипниктердің жоғары тозу, бұзылуы | Желілі білікті ауыстыру |



1-ротор үстелі; 2,3- негізгі және көмекші тіректер; 4-конустық дөңгелек; 5-ротор корпусы.

1.5 Сурет – Роторларды майлау жүйесі.

3 Кесте – Роторларды майлау жүйесі.

| Майлау нүктесі | Майлау жерінің аты | Майлану сорты | Майлау бойынша көрсетпе |
|----------------|--|-------------------------------------|--|
| I | Тісті ілініс, негізгі және көмекші тіреуіш | Индустриалды май И50П МЕСТ 20799-75 | Майдың жалпы мөлшері 50 литр. Майды көрсету деңгейі бойынша күнде бақыланады. Толық майлау кезегі роторлы бұрғылаудың әр 500 сағат сайын |
| II | Жалпы біліктің подшипниктері | ----- | Жалпы майлану мөлшері 20 литр майды көрсету riskі бойынша күнде бақыланады. Толық майлау кезегі роторлы бұрғылаудың әр 250 сағаты сайын |
| III | Севанитті нығыздау | Литол 24 МЕСТ 21150-87 | Айына бір рет, 0,03 кг |

Жаңа ротордың майлануының бірінші толық кезегі роторлы бұрғылаудың әр 250 мен 125 сағатына сәйкес орындалады.

1.4 Патенттік шолу және модернизациялау

1.4.1 Бұрғылау роторларына патенттік шолу

Патенттік зерттеулер:

1) № 283115 Е 213/04 1980 - Ұңғыны бұрғылау роторы.

Өзіне айналу механизмін қосатын роторлар конструкциясы белгілі бұрғылау құбырларын қосу және ажырату құрылғысы жұмыс кезінде көптеген қолды операцияларды пайдалануды талап етеді; сонымен қатар оймалы қосылыстарды тигізу кезінде оларда қолданылатын ауыр айналу массасының кинематикалық энергиясы, олардың тозуын жоғарылата отырып, құбыр оймасы жұмыс бөлшектеріне зиянды түрде әсеретеді.

Құрал-жабдықтың айналу түйінімен бұрғылау құбырларын қосу мен ажырату механизмі бар ұңғыларды бұрғылау роторы шиналы түрдегі гидравликалық спайдерден, кішкене рычагты ілмекке плашкалы айналу мен объектілі түрдегі күшті гидрожетегінен тұрады, ол айналдырғыш пен спайдердің жағдайлығына жету мақсатында айналдырғыш корпусы мен жібергіш бөлігінің корпусы арасында тербелу денелері арқылы беттерді үйкейтін муфтаның осьтік бағытында жайылғыш тұрғызу мен ерекшеленеді.

2) № Е-21в 30/4 №139629 - Бұрғылау роторының құбырды қысқыш құрылғысы.

Бұрғылау роторының зерттемесі ұңғыларды бұрғылау үшін арналған қондырғыларда қолданылуы мүмкін.

Роликтерден, тартылу мен қысу механизмнің тіректі плиталарынан тұратын құбырлы қысқышты құрылғысы бар бұрғылау штангасына айналма күшімен берілуі үшін арналған.

Осындай құбырлы қысқыш құрылғыларының кемшілігі болып, шексіз лента конструкциясы өзіне бекітілген роликтермен бірге бұрғылау штангасына көп күш бере алмайды, ал қысқыш құрылғының жұмыс аймағы жүктемелердің бірыңғай таралуын қамтамасыз етпейді.

Ұсынылған құбырлы қысқыш құрылғысында мұндай кемшіліктер болмайды, өйткені тіреуіш плитасының жұмыс аймағы бір-бірімен шарнирлер арқылы қосылған жеке пластиналардан жасалған, ал роликтер сыналардан тұратын сепараторлармен жабдықталған.

Роторды бұрғылаудың құбырлы қысқыш құрылғысы шексіз лентадан, роликтерден, тіреуіш плитадан, тарту мен қысу механизмдерінен тұрады, ол бұрғылау колоннасын бірыңғай қысу мен роликтердің қиғаштануын төмендету мақсатында тіреуіш плитасының жұмыс аймағы бір-бірімен шарнирлермен қосылған жеке пластиналардан жасалған, ал роликтері сынадан жасалған сепаратормен жабдыкталуымен ерекшеленеді.

3) № Е-21в 3/04 - Ұңғы айналдырып бұрғылаудың роторлы столы.

Зерттеу жұмысының тақырыбы болып ұңғыны айналдырып бұрғылаудың роторлы столы болып табылады.

Ұсынылған роторлы столдың негізгі бөлшегі болып қалған үзбелері монтаждалады. Станина қабылдайды да, бұрғылау үрдісінде және түсіру-көтеру операцияларында пайда болатын барлық жүктемелерді шахталы бұрғылауға береді.

Жоғарғы шар тәрізді тіреуіші ротор столының ұңғы забойынан келетін тік көтерілетін күштер мен соққыларды қабылдау үшін арналған.

Жылдамдық қорапшасының шестерналарын майлау үшін майлау ваннасы қолданылады. Шестернаның конустық жұбы жылдамдық қорапшасының майлау ваннасынан тасталған майдың май жинағышындағы және оны ілінісу алдында конустық жұпқа берудің арнайы трубочкасы арқылы жинауға тікелей маймен майланады.

Ротор станинасының қозғалыссыздығы ұңғыны бұрғылау кезінде жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Ұңғыны айналдырып бұрғылаудың роторлы столы жылдамдық қорапшасымен жабдықталған.

Ал қауіпсіздігінің мақсатында айналу столы ротордың қозғалмайтын станинасының ішінде сына астындағы жазықтықты болдырмай орналасуымен ерекшеленеді.

4) № Е-21в 3/04 №717269 – Бұрғылау роторын қондыру құрылғысы.

Зерттеме бұрғылау жабдығына жатады және бұрғылау роторын түсіру-көтеру операцияларындағы күйін автоматты реттеу мен қондыру және сонымен қатар оған құбыр калонналарын қондыру моментінің соққысын баяулату үшін ұңғыны бұрғылау кезінде қолданылуы мүмкін.

Зерттеу жұмысының мақсаты болып роторды құбырдың орталығынан тыс жүктелуі кезінде орталықтандыру мүмкіндігін қамтамасыз ету болып табылады.

Ротор астындағы балкаларды шығарғыш бұрғылау роторын қондыру құрылғысы роторды құбырдың центрден тыс жүктелуі кезінде центрлеу кезінде шар тәрізді тіреуіш пен ротор астындағы балкалар көмегімен ротор станинасынан хабарлайтын поршенді күштік гидроциклондар мен жабдықталуы мен ерекшеленеді.

1.4.2 УР-700 роторын модернизациялау

Р-700 роторы Р-560 сериялы ротор базасында конусты тісі бар жұптың кинематикалық схемасы мен бөлшектерін қолдану арқылы өңделген.

Р-700 роторы Р-560 сериялы роторынан өткізу тесігінің үлкен диаметрі мен ротордың статикалық жүккөтергіштігін үлкейтетін негізгі тіреуші конструкциясының өзгеруімен ерекшеленеді.

Р-700 роторының жылдам жүргіш білігі стаканмен бірге жинақта Р-560 роторының жылдамжүргіш білігімен өзара алмасады, бірақ тіреуіштің жақсартылған схемасымен ерекшеленеді, яғни сфералы подшипниктер орнатылған.

Ротор столының үлкейтілген диаметрі жоғары жүккөтергіштіктің сыналы ұстауын тудыруға мүмкіндік береді, бірақ сол уақытта өткізбелі втулканың бар болуы ПКР-560-ты және Р-560 сериалы роторлы роликті қысқышты пайдалануға мүмкіндік береді.

Көрсетілген конструкция бұрғылаудың технологиялық мүмкіндігін кеңейту және ұңғыларды қазіргі заманғы жабдықтар түрлерімен өткізуді қамтамасыз ету қажеттілігі үшін таңдап алынады. Кондуктор астында бұрғылау кезінде қолданылатын қашау диаметрінің, талдамасы қашауды роторда бұрап кіргізу жағдайын болдырмау және оларды минимумға келтіру үшін куәлік береді, шетелде бұрғылау тереңдігі 3300 метрден жоғары өту тесігінің диаметрі 700 мм (27' /2") роторлар таралған.

Өту тесігінің диаметрі 700 мм Р-700 роторы кезекті құрал-сайманды шетел роторларымен өзара алмасуын қамтамасыз етеді. Роторды майлайтын май – біркелкі майлы ванналы сұйық.

Конустық шестерняны өзгерту.

Стандарт бойынша Р-950 роторының жетекші шестернясы $z_1=21$ тіспен дайындалған.

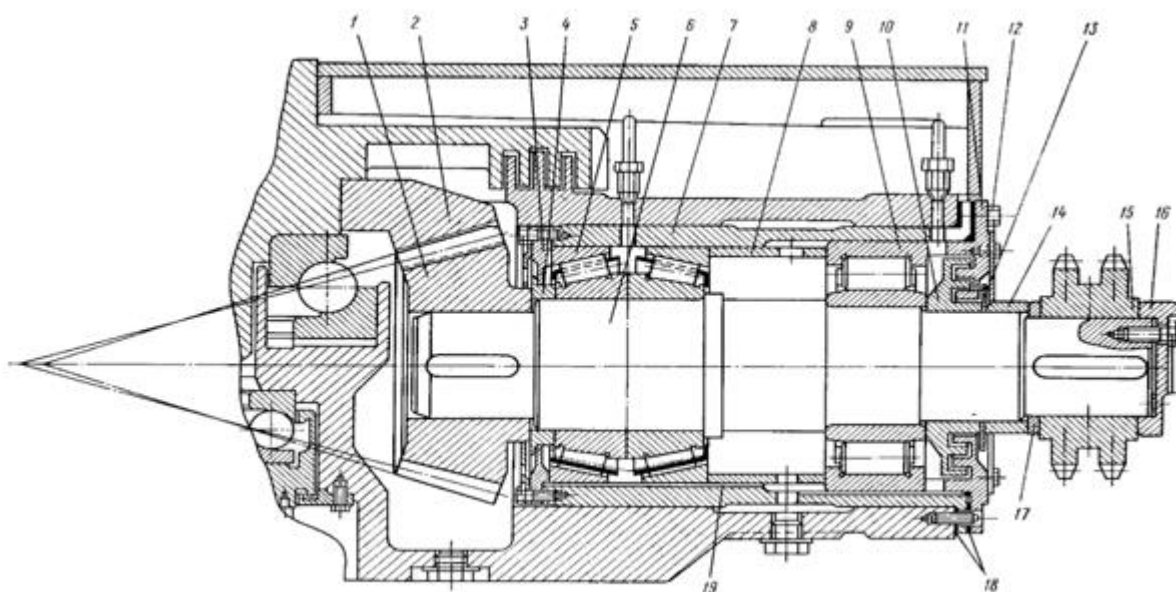
Біздің мақсатымыз 21 тіс санын 23-ке өзгертіп мүмкін болатын параметрлерін есептеу.

Егер жетек шестерняның тіс саны $z_2=80$ болса беріліс саны

$$i = z_2 / z_1 = 80 / 23 = 3,48. \quad (1.1)$$

Тістің биіктігі мен қалыңдығы конустың ұшына қарай азайя береді.

Соған сәйкес тіс адымы, модулі және бөлгіш диаметрлері шексіз көп мәнге ие болуы мүмкін.



1.6 Сурет - P-700 роторының тезжүрісті білігі жинағының қимасы

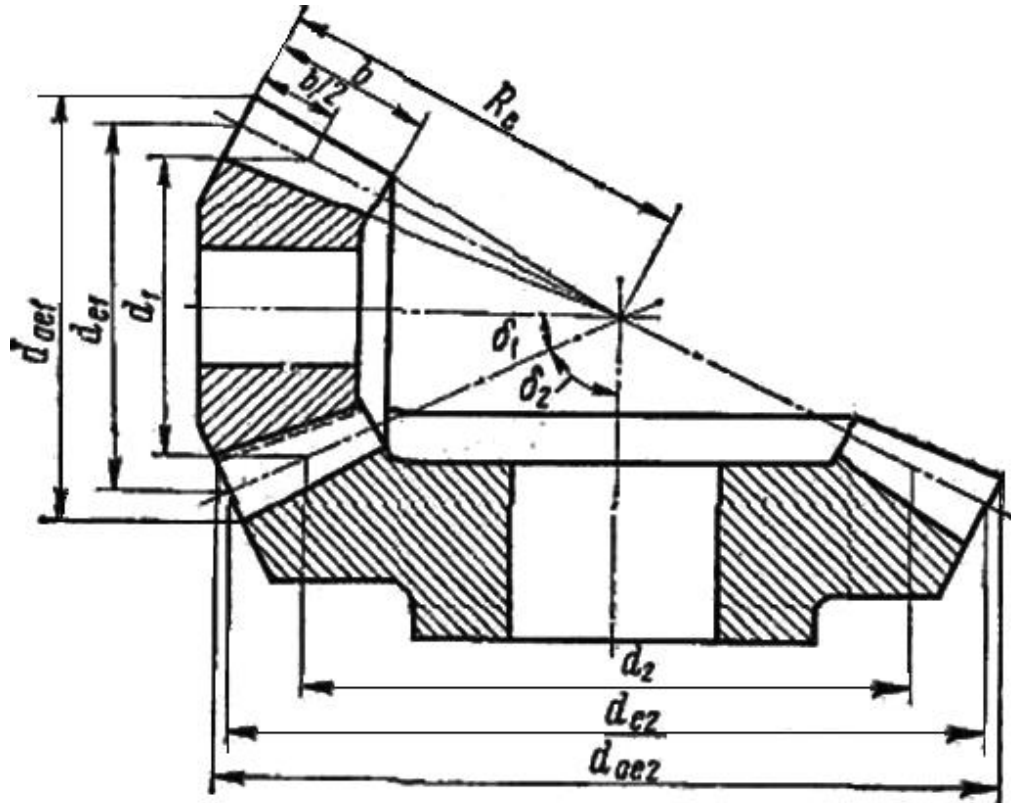
Тезжүрісті білік 6 стаканға 7 редуктор 1 жағында орналасқан 5 және біліктің қарама-қарсы ұшында орнатылған радиалды роликті подшипникте 9 қосарланған радиалды-тіректі конустық роликті подшипниктерде 5 орнатылады. Конустық мойынтіректердің айналы қарама-қарсы орналасуы берілістің сенімді және шусыз жұмыс істеуі үшін қажетті екі жақты біліктің дәл бекітілуін қамтамасыз етеді. Роликті подшипник өзгермелі, ол жылу деформациясы кезінде біліктің осьтік қозғалысын қамтамасыз етеді.

Бекіту тірегінде мойынтіректердің ішкі сақиналары біліктің иығына және редуктордың ұшына қарсы орналасқан май шашатын сақина 4 арасында бекітіледі. Мойынтіректерінің сыртқы сақиналары 5, 9 стаканның ішкі 3 және сыртқы 11 фланецтері арасында металл төсемдермен және қашықтық төлкесімен 8 бекітілген. Роликті мойынтіректің ішкі сақинасы біліктің иығы мен сақина 10 арасына және аралық бөліктері 13-15 мен қашықтық сақинасы 17 арқылы соңғы фланецпен 16 бекітілген.

Мойынтіректердің осьтік саңылаулары 8, 14 қашықтық төлкелерімен 8, 14 және стакан мен оның фланецтері арасында орнатылған металл төсемдер 18 жиынтығымен реттеледі. Біліктің стаканға қатысты осьтік жылжуы бойынша бақыланатын мойынтіректердің осьтік саңылауы қысуды жоятын және роликтер арасында жүктеменің біркелкі таралуын қамтамасыз ететін шектерде болуы тиіс.

Конустық жұптың сенімді және үнсіз жұмысы доңғалақтың 2 және берілістің бастапқы конустарының 1 шыңдарын біріктіру арқылы тістердің дұрыс жанасуымен қамтамасыз етіледі. Бекіткіш болттар үшін слоттары бар жартылай сақина түрінде жасалған металл тығыздағыштарының 18 көмегімен редуктордың осьтік орнын өзгерту арқылы реттеледі. Осының арқасында

тығыздағыштардың өтуіне жеткілікті болттарын 12 аздап бұрап, тығыздалған бөлшектерді жасамай орнатылады. Берілістің дұрыс реттелуі әдетте тістердің түйісу нүктесімен бақыланады. Роторларды құрастыру кезінде олар дәлірек емес, бірақ бақылаудың қарапайым әдісін қолданады – жылдам жұмыс істейтін білікті жұмысшының күшімен бұру кезінде ротор үстелінің тегістігі анықталады.



1.7 Сурет – Конустық тісті беріліс

Сыртқы диаметр $d_e = m_e z$. Жетекші шестерняның тіс саны 21 болған жағдайда, максималды модулі $m_e = 20$ мм екені белгілі олай болса 23 тіске өзгерткенде:

$$d_e = 23 \times 20 = 460 \text{ мм.} \quad (1.2)$$

Сыртқы конустық ара қашықтық:

$$R_e = 0,5 \sqrt{d_{e1}^2 + d_{e2}^2} = 0,5 \sqrt{160^2 + 46^2} = 83,2 \text{ см.} \quad (1.3)$$

Орташа конустық ара қашықтық:

$$R = R_e - 0,5 b = 83,2 - 0,5 \times 12,5 = 76,95 \text{ см.} \quad (1.4)$$

Орташа модуль:

$$m = m_e R / R_e = 2 \times 76,95 / 83,2 = 1,85 \text{ см.} \quad (1.5)$$

Орташа бөлгіш диаметрлер:

$$\begin{aligned} d_1 &= m z_1 = 1,85 \times 23 = 42,55 \text{ см;} \\ d_2 &= m z_2 = 1,85 \times 80 = 148 \text{ см.} \end{aligned} \quad (1.6)$$

Шестерняны жасау үшін 40ХН маркалы болатын алсақ оның беріктік шегі $\sigma_B = 883$ МПа;

$$HB = 265.$$

Конустық шестернялардың мүмкін болатын ілінісу кернеуі:

$$[\sigma]_K = 2,75 HB \ k_{PK} = 2,75 \times 265 \times 1,27 = 925 \text{ МПа;} \quad (1.7)$$

$$k_{PK} = \sqrt[6]{\frac{10^7}{N_{цк}}} = \sqrt[6]{\frac{10^7}{0,239 \cdot 10^7}} = 1,27 \quad (1.8)$$

Барлық қолдану мерзіміндегі конустық шестерняның әр тісінің жүктелу циклдар саны;

$$N_{цк} = T_{п2} \times 60 = 5000 \times 7,96 \times 60 = 0,239 \times 10^7 \quad (1.9)$$

5000 метр тереңдікте бұрғылау кезінде, ротор столын 90 айн/мин шапшаңдықпен айналдыру үшін, Р-950 роторы N=500 кВт қуат жұмсаса, шестерня білігінде пайда болатын бұрау моменті:

$$M_I = N / \omega = 30 \times 500 / 3,14 \times 300 = 15,9 \text{ кН} \cdot \text{м.} \quad (90 \times 3,48 = 313 \text{ айн/мин}). \quad (1.10)$$

Шестернядағы есептелген момент:

$$M_{e1} = K \times M_I = 1,5 \times 15,9 = 23,85 \text{ кН} \cdot \text{м} = 23850 \text{ Н} \cdot \text{м.} \quad (1.11)$$

K-шестерня консолді орналасқан кездегі жүктемелік коэффициент

Ілістік беріктік шарты бойынша, орташа конустық қашықтық L_{op} төмендегі формуламен есептеледі.

$$L_{op} = \sqrt{i^2 + 1} \times \sqrt[3]{\left(\frac{0,34 \times 10^6}{[\sigma]_K}\right)^2 \frac{M_{e1}}{\Psi_L i k_{mk}}}. \quad (1.12)$$

$$(\Psi_L = B / L_{cp} = 0,4; \ k_{mk} = 0,85). \quad (1.13)$$

Барлық мәндерді орнына қойсақ төмендегідей нәтиже шығады.

$$L_{op} = \sqrt{3,48^2 + 1} \times \sqrt[3]{\left(\frac{0,34 \times 10^6}{925 \times 10^6}\right)^2 \frac{23850}{0,4 \times 3,48 \times 0,85}} = 0,68 \text{ м}; \quad (1.14)$$

$$L = L_{op} + \frac{B}{2} = 680 + 125/2 = 742 \text{ мм}. \quad (1.15)$$

Бастапқы конустардың бұрыштары мынадай мәндерге ие болады:

$$\varphi_1 = \text{arcctg } i = \text{arcctg } 3,478 = 15^{\circ} 27', \quad (1.16)$$

$$\varphi_2 = 90^{\circ} - \varphi_1 = 90^{\circ} - 16^{\circ} 30' = 74^{\circ} 33'. \quad (1.17)$$

Іліністің модульінің максималдық мәні:

$$m = \frac{2L \sin \varphi_1}{z_1} = \frac{2 \times 742 \times \sin 15^{\circ} 27'}{223} = 1,77 \text{ мм}. \quad (1.18)$$

Стандарт бойынша 2 санын модуль ретінде қабылдаймыз $m=2$ мм. Дәлелденген конустық арақашықтық $m=6,3$ мм болған кезде:

$$L = \frac{mz_1}{2 \sin \varphi_1} = \frac{2 \times 23}{2 \sin 15^{\circ} 27'} = 86,33 \text{ мм}. \quad (1.19)$$

Ротордың беріліс санын 3.81 ден 3.48 ге өзгерту нәтижесінде тістердің модульдері біздің есебіміз бойынша өзгермей $m=2$ күйінде қалды. Осы беріліс санына жету үшін біз жылдамжүрісті шестерняның тістер санын 21ден 23ке көбейттік. Өзгертулер нәтижесінде ротор столының айналым саны 10 % төмендеді қуаты 10 % ға артты. Стандартты жағдайда ең төменгі столдың айналым саны 15-тен 10 айналым минутқа төмендеді.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Ротордың жұмыс қабілеттілігін және құрылымының сенімділігін растайтын негізгі есебі

2.1.1 Ротордың негізгі есебі

$Z_{uu} = 31$ и $\beta = 35^0$, болғанда

мұндағы Z_{uu} – мойынтіректегі шариктердің саны;
 β - байланыстың жылжыған кезіндегі бұрышы
Мойынтіректің рұқсат етілетін статикалық жүккөтергіштігі:

$$\begin{aligned} Q_{cm.n} &= 5 \cdot 10^{-3} \cdot Z_{uu} \cdot d_{uu}^2 \cdot \cos \beta, \\ Q_{cm.n} &= 5 \cdot 10^{-3} \cdot 31 \cdot 76.2^2 \cdot \cos 35^0 = 7370 \text{к.Н}. \end{aligned} \quad (2.1)$$

Мойынтіректің жұмыс істеу қабілеттілігінің коэффициенті:

$$C = 95 \cdot Z_{\phi}^{0.7} \cdot d_{\phi}^2 \cdot \varphi \cdot \cos \beta, \quad (2.2)$$

мұндағы φ – шариктердің өлшемін ескеретін коэффициент:

$$\begin{aligned} \varphi &= \frac{1}{1 + 0.02d_{uu}} = 0,396 \\ C &= 95 \cdot 31^{0.7} \cdot 76.2^2 \cdot 0.396 \cdot \cos 35^0 = 19,6 \cdot 10^5 \end{aligned} \quad (2.3)$$

Мойынтіректің қызмет көрсетуінің күнтізбелік мерзімі (жылмен):

$$Q_{\phi} = 2 \text{МН}. \quad U = 6 \left(\frac{C \cdot 10^{-3}}{8.8 \cdot Q_{\phi}} \right)^3, \quad (2.4)$$

мұндағы Q_{ϕ} - бұрғылау тізбегінің максимальды салмағы;

$$U = 6 \left(\frac{19.6 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3}}{8.8 \cdot 2} \right)^3 = 8.2 \text{ жыл}. \quad (2.5)$$

2.1.2 Жылдамдығы жоғары біліктің есебі

$$R_A^{\Gamma} = \frac{P(l_2 + l_3) - P_{36} \cdot l_1}{l_2}, \quad (2.6)$$

$$R_A^\Gamma = \frac{5660(38.5 + 19) - 6950 \cdot 22}{38.5} = 44800H;$$

мұндағы R_A^Γ - А, Н тіректерінің көлденең қимасы;
 l_1, l_2, l_3 - тіректер арасындағы арақашықтық пен оған түсіп тұрған жүктеме, м;
 $P_{зб}$ - жұлдыздағы ротор жетегінің шынжырлы берілісінің күші, Н.

$$R_B^\Gamma = \frac{P_{зб}(l_1 + l_2) - P \cdot l_3}{l_2}. \quad (2.7)$$

$$R_B^\Gamma = \frac{6950(22 + 38.5) - 5660 \cdot 19}{38.5} = 81300H$$

мұндағы R_B^Γ - Тіректегі көлденеңді құрайтын реакция, Н:

$$R_A^B = \frac{T(l_2 + l_3) - S \cdot \frac{dep_1}{2}}{l_2}, \quad (2.8)$$

$$R_A^B = \frac{1420(38.5 + 19) - 3280 \cdot 16.3}{38.5} = 74000H;$$

мұндағы R_A^B - А, Н тіректеріндегі тік реакция;
 T - шестернядағы радиальды құраушы, Н;
 S - шестернядағы өсті құраушы, Н.

$$R_B^b = \frac{S \frac{dep_1}{2} - T \cdot l_3}{l_2}, \quad (2.9)$$

$$R_B^b = \frac{3280 \cdot 16 - 1420 \cdot 19}{38.5} = 6900H$$

мұндағы R_B^b - В, Н тіректеріндегі тік реакция:

I-I қимасындағы июші момент, Н·М:

$$\delta_{\max} = \frac{M_u}{W_u}, \quad (2.10)$$

мұндағы δ_{\max} - ию кезіндегі циклдың максимальды қысымы, Н·м²:

$$\delta_{\max} = \frac{11500}{402} = 0.286 \text{ Н} \cdot \text{м}^2;$$

$$M_u = P_{33}(l_1 - a_1) = 6950(22 - 5.5) = 115 \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad (2.11)$$

мұндағы a_1 - В тірегінен I-I қимасына дейінгі арақашықтық.

P 700 сериялы ротордың максимальды июші бағыты $362 \text{ Н} \cdot \text{м}^2$ – ға тең;

$$0,286 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 < 362 \text{ Н} \cdot \text{м}^2;$$

$$M_U^\Gamma = P_{33}(l_1 + a_2) - R_B^\Gamma \cdot a_2; \quad (2.12)$$

мұндағы M_U^Γ - II-II қимасындағы көлденең жазықтықтағы июші момент, Н·м;

a_2 – В тірегінен II- II қимасына дейінгі арақашықтық

$$M_U^\Gamma = 6950(22 + 6) - 8130 \cdot 6 = 145 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

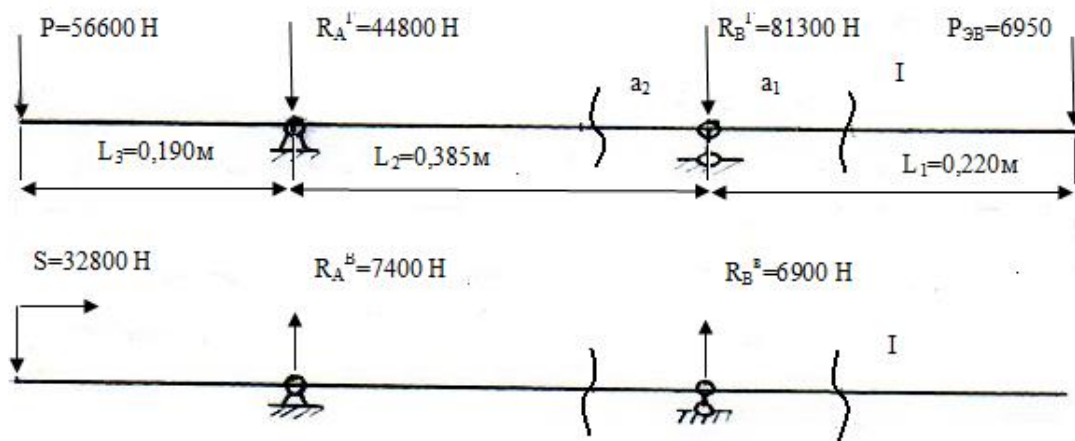
$$M_U^b = R_B^b \cdot a_2 = 690 \cdot 6 = 413,0 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$\sum M_U = \sqrt{(M_U^\Gamma)^2 + (M_U^b)^2} = 1450 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\delta_{\max} = \frac{145000}{483} = 0,300 \text{ Н} \cdot \text{м}^2; \quad (2.13)$$

$$\delta_{\max} P - 560 = 355 \text{ ктс} = 0.3550 \text{ Н} \cdot \text{м}^2;$$

$$0,3000 < 0,3550 \text{ Н}$$



а) көлденең жазықтық; б) тік жазықтық

2.1 Сурет – Жылдамдығы жоғары білікті есептеу схемасы

2.1.3 Тіректі мойынтіректердің жылдамжүрісті білігінің есебі

В, Н мойынтірек тіректеріне түсетін радиальды күш:

$$R = \sqrt{(R_B^r)^2 + (R_B^b)^2} = 8130 \text{ Н} . \quad (2.14)$$

А мойынтірек тірегіне түсетін өстік күш:

$$R = 32800 \text{ Н} \quad (2.15)$$

Келтірілген радиальды күш:

$$Q = R \cdot K_k + m \cdot A, \quad (2.16)$$

мұндағы $K_k = 1$, мойынтіректің ішкі сақинасының айналу әсерін ұзақтыққа ескеретін кинематикалық коэффициенті;

$m = 1,98$ – өстіктен радиальдыға келтірілу коэффициенті.

$$Q = 4480 \cdot 1 + 1.98 \cdot 3280 = 109800 \text{ Н}, C = 1820000,$$

$$K_{\sigma} = \frac{C}{80 \cdot 0.85 \cdot Q}; \quad (2.17)$$

$$K_{\sigma} = \frac{1820000}{80 \cdot 0.85 \cdot 10980 \cdot 1} = 2,68.$$

Р-700 роторының $K_{\sigma} = 2,38$;

$$2,68 > 2,38.$$

$P_{CP} = 170300 \text{ Н}$ – шестернядағы сыртқы құрылымы, үстелдегі статикалық моментті максимальды есептеуге тексеру;

мұндағы $T_{III} = 43240 \text{ Н}$ – шестернядағы радиальды құрылым;

$S_{III} = 11386 \text{ Н}$ – шестернядағы өстік құрылым;

$P_{ЗВ} = 17986 \text{ Н}$ – жұлдызшадағы ротор жетегінің шынжырлы берілісінің күші.

$$R_A^r = \frac{P_{CP}(l_2 + l_3) - P_{ЗВ} \cdot l_1}{l_2}; \quad (2.18)$$

$$R_A^r = \frac{17030(38.5 + 19) - 17986 \cdot 22}{l_2} = 1620 \text{ к.Н};$$

$$R_B^\Gamma = \frac{P_{33}(l_1 + l_2) - P_{33} \cdot l_3}{l_2} = \frac{19986(22 + 38.5) - 17030 \cdot 19}{38.5} = 14300; \quad (2.19)$$

$$R_A^B = \frac{4324(19 + 38.5) - 11386 \frac{32.53}{2}}{38.5} = 18000 \text{ H};$$

$$R_A^B = \frac{T_u(l_3 + l_2) - S_u \cdot dep_{1/2}}{l_2}; \quad (2.19)$$

$$R_B^B = \frac{S_u \cdot dep_{1/2} - T_u \cdot l_3}{l_2} = \frac{11386 \frac{32.53}{2} - 4324 \cdot 19}{38.5} = 26000 \text{ H}. \quad (2.20)$$

I-I қимасындағы июші момент;

мұндағы W_u – қимадағы қарсыласу моменті;

P-700 роторының $\delta_u = 0,935 \text{ H/м}^2$;

P-700 роторының $\tau_k = \tau_k$ жобаланып отырған ротордың бұралу кернеуі.

2.1.4 Жылдамжүрісті білікті мойынтіректерінің есебі

A тірегі:

$$A = S_{ш} = 113860 \text{ H}.$$

$$R = \sqrt{(R_A^\Gamma)^2 + (R_A^B)^2} = 163000 \text{ H}. \quad (2.21)$$

Келтірілген радиальды күш:

$$Q = R + m. \quad A = 16300 + 1.98 \cdot 11386 = 388000 \text{ H}, \quad (2.22)$$

$$[Q_{cm}] = 1180 \text{ кН};$$

$[Q_{cm}]$ - мойынтірекке рұқсат етілген статикалық жүктеме

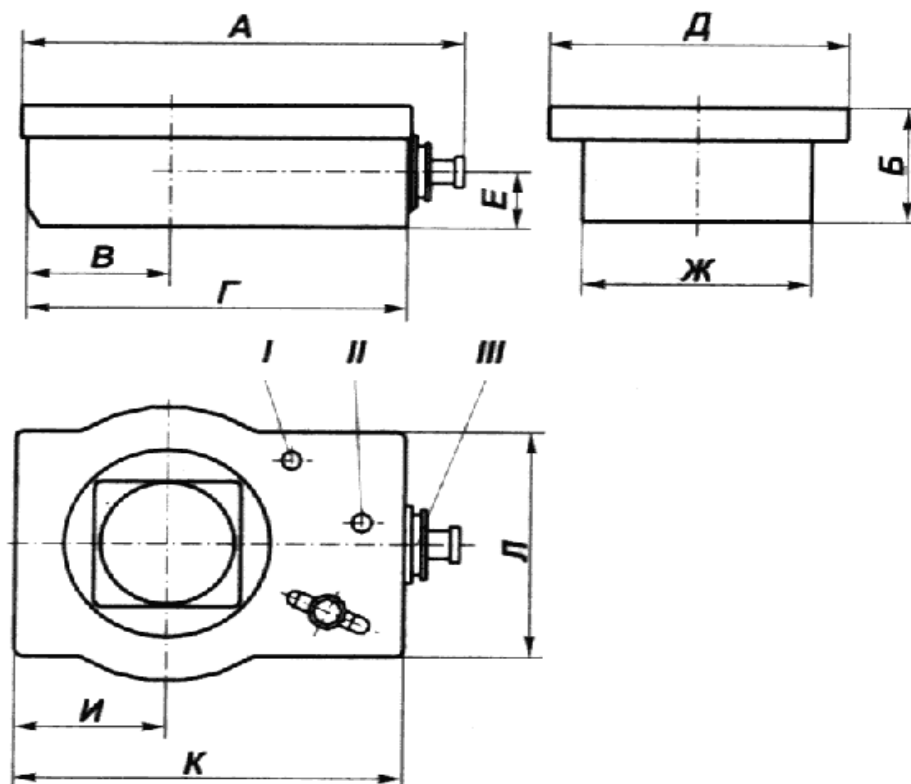
$$Q < [Q_{cm}].$$

B тірегі:

$$R = \sqrt{(R_B^\Gamma)^2 + (R_B^b)^2} = 146000 \text{ H}; \quad (2.23)$$

$$146000 < [Q_{cm}].$$

2.2 Жетілдіріліп отырған ротордың негізгі параметрлері мен өлшемдері



2.2 Сурет – Р-700 роторының негізгі өлшемдері мен майлау нүктелері

2.1 Кесте – Ротордың параметрлері

| Параметрлер атауы | Көрсеткіші |
|--|--------------------------------------|
| Ротор үстеліндегі өту тесігінің диаметрі, мм | 700 ^{-1,50^{-1,12}} |
| Үстелдегі рұқсат етілген статикалық жүктеме, кН | 4000 |
| Үстелдегі статикалық айналу моменті, кН м | 80 |
| Ротор үстелінің ең үлкен айналу жиілігі, айн/мин | 250 |
| Конусты жұптардың беріліс саны | 2,7 |
| Ротордың өсінен жұлдызшаның бірінші қатарындағы тістер өсіне дейінгі арақашықтық | 1350± 10 |
| Ротордың қуаты, кВт | 440 |
| Массасы, артық емес, тн | 5,1 |

2.3 Тісті дөңгелектер, тістер бетінің төзімділік шегін есептеу

Тісті дөңгелеті термоөңдеу: қалыптандыру, жақсарту, өңдеу. Көлемді суару, бетті айдау. Көміртекті цементтеу байланысы сығылу қысымы бойынша $N=10^7$, н/м²: $\delta_{0N}=28 \cdot HB=280$ HRC.

Байланыс төзімділігінің коэффициенті:

$$C_{ON} = 3.5 \left(\frac{HB}{100} \right)^2 = 3.4 \left(\frac{HRC}{10} \right)^2. \quad (2.24)$$

Тісті дөңгелекті термоөңдеу: 20x, 15x, 20xH және т.б легірленген болаттарды цементтеу. Азоттау, циандау.

Байланысты сығылу қысымы бойынша төзімділік шегі $N=10^7, \text{H}/\text{M}^2$:
 $\delta_{0N}=310 \cdot \text{HRC}$.

Байланыс төзімділігінің коэффициенті:

$$N=10^7, \text{H}/\text{M}^2: C_{ON} = 5.1 \left(\frac{HRC}{10} \right)^2. \quad (2.25)$$

Сыртқы жылдамдық:

$$V = \frac{\pi \cdot d_{cp1} \cdot n_1}{100 \cdot 60} = 3.07 \text{ м/с}. \quad (2.26)$$

Тістегершіктегі айналу моменті:

$$M_1 = 736000 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Иілу кезіндегі асимметрия коэффициенті $r = 0$ – пульсті цикл

Жүктеме коэффициенті:

1) Жүктеме коэффициент $K_p=1,25$;

2) Тістегершіктің тісті дөңгелек басындағы енінің коэффициенті:

$$\varphi = \frac{b}{d_{v_{cp1}}} = \frac{13}{32.5} = 0.4; \quad (2.27)$$

3) Тістегершік пен ілініс жазықтығындағы дөңгелектердің суммарлы ауыстыру бұрышы:

$$\gamma_s = 15 \cdot 10^{-4} \text{ рад};$$

4) Ілініс бұрышының коэффициенті $\varphi_{ак}=1$;

5) Цилиндрлімен бірге конусты ерекшеліктерді ескеретін коэффициенттер: иілуге есептеген кезде - $\varphi_{ти}=0,85$, байланыс төзімділігіне есептеген кезде $\varphi_{тк}=1,04$;

6) Тістердің көлбеу бұрышының әсерін ескеретін коэффициенттер, иілу кезінде есептегенде $\varphi_{ви}=1,63$, байланыс төзімділігіне есептеген кезде - $\varphi_{вк}=1,2$;

7) Динамикалық коэффициент: байланыс төзімділігіне есептеген кезде:

$$K_{vk} = 1 + 0.25 \cdot 0.18 \cdot \frac{241}{300} = 1.04,$$

Иілуге есептеу:

$$K_{vu} = 1 + 0.5 \cdot 0.18 \cdot \frac{241}{300} = 1.07;$$

8) Жүктеме коэффициенті: иілуге есептеген кезде -

$$K_u = \frac{K_{\Pi} \cdot K_{vU} \cdot K_P}{\varphi_{BU} \cdot \varphi_{TU}} = \frac{1.25 \cdot 1.07 \cdot 1.25}{1.63 \cdot 0.85} = 1.21, \quad (2.28)$$

Байланыс төзімділігіне есептеген кезде

$$K_k = \frac{K_{\Pi} \cdot K_{vU} \cdot K_P}{\varphi_{ak} \cdot \varphi_{bk} \cdot \varphi_{tk}} = \frac{1.25 \cdot 1.07 \cdot 1.25}{1.0 \cdot 1.2 \cdot 1.04} = 1.30. \quad (2.29)$$

Ақырғы бағыттар, қор коэффициенттері:

1) Байланыс төзімділігінің коэффициенті:

$$C_{01} = 0,8 \cdot 302 = 0,8 \cdot 30,2 = 24,16,$$

$$C_{02} = 7.5 \frac{302}{100} = 23.2;$$

2) Эквивалент коэффициенті:

$$K_{\varphi_1}^{\kappa} = \frac{40}{HRC_1} = \frac{40}{30.2} = 1.3, \quad (2.30)$$

$$K_{\varphi_2}^{\kappa} = \frac{260}{HB_2} = \frac{260}{302} = 0.9;$$

3) Масштабты фактор: $\gamma_{\kappa 1} = 1,05$; $\gamma_{\kappa 2} = 0,99$;

4) Берілістің байланыс төзімділігінің коэффициенті:

$$C_{np} = 0.5 \left(C_{01} \frac{\zeta_{k1}}{K_{\vartheta_1}^K} + C_{02} \frac{\zeta_{k2}}{K_{\vartheta_2}^K} \right) = 0.5 \left(2416 \frac{1.05}{1.3} + 23.2 \frac{0.99}{0.9} \right) = 26; \quad (2.31)$$

5) Эквиваленттілік : $K_{\vartheta_1}^u = 1, K_{\vartheta_2}^u = 1;$

6) Масштабты фактор: $\zeta_{u1}=0,51, \zeta_{u2}=0,42;$

7) Беріктік коэффициенті: $\beta_1=0,75; \beta_2=1,0;$

8) Дайындама коэффициенті : $K_{31}=1, K_{32}=0,8;$

9) Айналу бетінің сапалық коэффициенті:

$$K_{пов1}=1,43, K_{пов2}=1,41;$$

10) Орташа қысымдық әсер коэффициенті:

$$f_{\delta_1} = 0.26, f_{\delta_2} = 0.24 ;$$

11) Келтірілген тістер саны:

$$Z_{np_1} = 18 \cdot \frac{\sqrt{3.61^2 + 1}}{3.61 \cdot \cos^3 30^0} = 29,$$

$$Z_{np_2} = 65 \cdot \frac{\sqrt{3.61^2 + 1}}{\cos^3 30^0} = 374;$$

12) Қысымның концентрациялық тиімді коэффициенті:

$$K_{\delta_1} = 1.55, K_{\delta_2} = 1.63;$$

13) Амплитудалық қысымдағы коэффициент:

$$K_D = \frac{K_D + K_{ног} - 1}{E_u \cdot \beta} K_{\vartheta}^u, \quad (2.32)$$

$$K_{D1} = \frac{1.55 + 1.43 - 1}{0.51 \cdot 0.75} \cdot 1 = 5.17,$$

$$K_{D2} = \frac{1.63 + 1.41 - 1}{0.45 \cdot 1} \cdot 1 = 4.54;$$

14) Төзімділік шегі:

$$\begin{aligned}
\delta_{-1} &= 0.47 \cdot \delta_B, \\
\delta_{-11} &= 0.4 \cdot 78000 = 3.6600 \text{ н/м}^2, \\
\delta_{-12} &= 0.4 \cdot 75000 = 3.5200 \text{ н/м}^2;
\end{aligned}
\tag{2.33}$$

15) Шектік қысым:

$$\begin{aligned}
\delta_{np} &= \frac{2\delta_{-1} \cdot K_3}{K_d + f_\delta}, \quad \delta_{np_2} = \frac{2 \cdot 35200 \cdot 0.8}{4.54 + 0.24} = 1.1800 \text{ н/м}^2, \\
\delta_{np_1} &= \frac{2 \cdot 36600 \cdot 1}{5.17 + 0.26} = 1.3500 \text{ н/м}^2;
\end{aligned}
\tag{2.34}$$

16) Берілістегі байланысты қысым коэффициенті:

$$\begin{aligned}
C &= \frac{2M_1}{6d_{cp_1}^2} \cdot \frac{i+1}{i} \cdot K_k, \\
C &= \frac{2 \cdot 736000}{13 \cdot 32.5^2} \cdot \frac{3.61+1}{3.61} \cdot 1.30 = 1.78;
\end{aligned}
\tag{2.35}$$

17) Байланыс төзімділігі бойынша қор коэффициенті:

$$\begin{aligned}
n_k &= \frac{C_{np}}{C} \geq [n_k], \\
n_k &= \frac{26.0}{17.8} = 1.46 < [n_k] = 1.5;
\end{aligned}
\tag{2.36}$$

18) Статикалық төзімділік коэффициенті (тіс формалы)

$$y_1=0,47, \quad y_2=0,47;$$

19) Иілу қысымы:

$$\begin{aligned}
29 \quad \delta_1 &= \frac{2M_1}{b \cdot d_{cp_1} \cdot m_{np} \cdot y_1} \cdot K_u = \frac{2 \cdot 736000}{13 \cdot 32.5 \cdot 1.56 \cdot 0.47} \cdot 1.21 = 570, \\
\delta_2 &= \delta_1 \frac{y_1}{y_2} = 570 \frac{0.47}{0.47} = 570;
\end{aligned}
\tag{2.37}$$

3 Еңбек қорғау және тіршілік қауіпсіздігі

Р-700 роторын пайдалану кезіндегі еңбекті қорғау мен техникалық қауіпсіздік жөніндегі барлық жұмыстар бастық пен басты басқарушы басшысымен жүргізіледі. Тікелей басшылықты бұрғылау аймағының мастерлеріне жүктейді.

Еңбекті қорғау жөніндегі заңдылықтарды сақтауды қадағалау кәсіподақ ұйымдастығынан алынған техникалық инспекторлар мен қоғамдық инспектор бақылаушысы арқылы жүзеге асады.

Кәсіпорындарда еңбек қорғау мен техника қауіпсіздігі жөніндегі сұрақтар туралы жаппай насихаттау үшін плакаттар, кинофильмдер және тағы басқалар қолданады.

Жабдықтар мен механизмдердің барлық қауіпті тораптары қауіпсіздік ережелеріне сәйкес кедергілеу құрылғыларымен жабдыкталады.

Механизмдардың қозғалған бөліктерінен 35 см-дегі қашықтықта орнатылған кедергілер тор түрінде жасалуы мүмкін.

Тісті берілістерді алмастыратын щитті тұтас металды (торлармен) қаптамалармен және ыңғайлы жинау мен ажырату үшін қажетті құралдармен кедергілейді.

Станоктар мен машиналардың қозғалыс бөліктерінің шығыңқы бөлшектері мен айналмалы қосылыстары айналымның барлық шеңбер бойымен кедергіленеді. Кейде кедергілену механизмді бір бүтін конструктивті түрде болады, мысалы, қопару станогындағы редукторлар, ротор және басқалар. Бұл ең жақсы табылған нәрсе, өйткені жабдықтың кедергілеусіз іске қосылмайды.

Биікте орналасқан алаңдар үшін кедергілеу, адамға төмен құлау мүмкіндігін алдын алатын, бұзылуға қарсы тұрақты болуы тиіс барьерлі түрде қарастырылған. Барьер 1,25 м биіктікте болуы тиіс, яғни орта бойлы адам белінен биік.

Машинаның қозғалыстағы бөліктері қорғаныс қабықтарымен қоршалуы тиіс. техникалық қызмет көрсету мен жөндеу бойынша барлық жұмыстарды бұрғылауды толығымен тоқтатқаннан кейін орындайды.

Барлық ақаулар бірден жойылуы тиіс, жарамсыз роторды жұмыста қолдануға болмайды. Кез-келген бұзылу немесе ақау кезінде оның себебін міндетті түрде орнату қажет. Паспортта бұзылулардың және жөндеулердің толық сипаттамасымен нақты жазба жүргізіп отыру қажет.

Жұмыс қауіпсіздігі үшін, бұрғылаушы пульты металл щиттермен қоршалады. Жұмыстың ыңғайлығы үшін, бұрғылаушы пульты мен шығырдың тежеуіш қолсабының арасындағы қашықтықты 0,20-0,22 м аралығында болуы тиіс, жұмыс орнындағы жұмысшының басқару органдарынан механикалық қашықтығы 0,5 м аспауы тиіс.

Маршты сатылардың еңістігі 60° жоғары емес, ені 0,65 м кем емес, сатылар арасындағы қашықтық биіктігі бойынша 0,25 м кем болмауы тиіс, маршты сатыларда биіктігі 1 м екі жақты қоршаулары болуы тиіс, сатылардың

марштары арасында ені сатылардың енінен кем болмайтындай өтпелі алаңдар болады. Алаңда биіктігі 1 м қоршау мен биіктігі 0,15 м кем емес борт болуы тиіс.

Бұрғылау мұнарасының балкондарының ені 0,75 м кем болмауы тиіс, балкондардың сыртынан тегіс қаптамасы, ал ішінен – биіктігі 0,25 м, бойлық тақтайшасы бар қоршаулары болады, бойлық тақтайшалар бір-бірінен 0,4 м орналасқан, ал борттың биіктігі 0,15 м кем емес болуы тиіс.

Балконның маршты сатыға шығысы болады.

Балкон жабдықталады:

1) жоғарғы жұмысшының немесе лифттің жұмысы үшін тұрақты тербегішпен;

2) бұрғылау құбырларының шамдарын орналастыруға арналған құралмен.

Қоршаған ортаны қорғау мақсатында бұл жоба келесі шараларды ескереді:

- су ресурстарын саналы пайдалану;
- қалдық суларды тазартуда соңғы әдістерді пайдалану;
- жер бетіндегі және жер асты суларын өндірістің қалдық суларымен ластамау шараларын қамтамасыз ету;

- авариялық және қалдық төгілімдерді болдырмау мақсатында инженерлік шараларды қамтамасыз ету;

- өндіріс өнімдерінің және оған істелетін заттардың өндіріс алаңына түспеуін және пайда болмауын қамтамасыз ету.

Қалдық суларды тазартуда соңғы механикалық және биологиялық әдістерді пайдаланылады. Жоба қалдық суларды жер бетіне жинауды да ескереді.

Сұйықтық түріндегі улы заттардың қоршаған ортаға әсерін барынша азайту келесі жобалау шешімдердің нәтижесінде орындалады:

- нысандардың қалыпты жұмысы кезінде өндірістік және жаңбыр сулары жүйесіне баратын құрамында мұнай өнімдерінің ізі бар су технологиялық регламентке сәйкес аппараттар мен құбырларды алдын ала тазартудан кейін ғана жіберіледі;

- тазарту құралдарынан шыққан мұнай өнімдері арнайы ыдысқа жиналып, технологиялық процеске қайтарылып отырады;

- механикалық қоспалар сусызданудан кейін шламды майсыздандыру қондырғысына жіберіледі;

- диэталонаминмен ластанған қалдық сулар арнайы жүйе бойымен құрамында аминдер бар суларды тазарту қондырғысында келеді және микробиологиялық әдіспен тазартылғаннан соң тұрмыстық-шаруашылық сулармен бірге биологиялық тазарту қондырғысына жіберіледі;

- тұрмыстық және өндірістік қалдық сулардың топыраққа кетпеуіне құбырлар мен ыдыстардың герметикалық қасиеті мен изоляциясына қамтамасыз етіледі;

– авария жағдайлары болған кезде технологиялық аппараттар мен жабдықтардан төгілген сұйықтарды жинау үшін бордюрлер мен бетондалған аймақтар қарастырылған;

– авария кезінде төгілген өнімдер алғашқы сағаттары жылжымалы автоқондырғылар көмегімен тазартылып, дренажды технологиялық ыдыстарға жиналады;

– дренаж жүйесіне жиналатын мұнайды көлемі авариялық аппараттың, жабдықтың немесе құбырдың көлеміне байланысты болмақ, оның көлемі шамамен 60 м³.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұрғылау техникасының саласында техникалық үдерістің негізгі бағыттары жаңа бұрғылау жабдығын жетілдіру мен құру саласындағы ғылым мен техниканың соңғы жетістіктеріне негізделеді.

Мұнай және газ өнеркәсібінде бұрғылау машиналары мен жабдықтарын жетілдіру ғылымның даму жолымен жүріп келеді, жабдықтың құрылымдық сұлбалары өз қалпында қалады.

Ұңғымаларды бұрғылау тиімділігінің жоғары көрсеткіштеріне жету – ұңғыманы жүргізу саласында негізгі міндеттердің бірі болып табылады, бұл бұрғылау режимінің дұрыс параметрлеріне жетуі үшін техника мен технологияларды жетілдіруге мүмкіндік береді.

Ұңғымаларды роторлы жүргізу әдісі негізгі әдіс болып саналады және жабдық пен ротордың жиілігін жетілдіру – өзекті мәселе болып табылады.

Терең бұрғылауға арналған роторлардың құрылымын әдебиеттік талдау көрсеткендей, ротор құрылымдарын жетілдірудің негізгі бағыты – жүк көтерімдігін, қызмет ету мерзімін жоғарылатуға, КТО-ға жұмсалатын уақытты қысқарту т.б.

Үстелінің өту саңылауының диаметрі 700 мм болатын ротордың тип үлгісі ретінде, біз УР-700, Уралмаш зауытының роторын таңдадық.

Ротордың конструкциясы мен техникалық сипаттамасының талдамасы орындалған. Оны модернизациялау сұрағын қарастырдық. Ротордың конустық тісті дөңгелектер жұбын есептеу өте үлкен мүмкіндіктер тудырады.

Жылдамжүрісті шестерняның тістер санын өзгерту арқылы ротордың қуатын арттыру мүмкіншіліктері пайда болды. Өзгертулер нәтижесінде ротор столының айналым саны төмендеді және қуаты артты.

Дипломдық жобада келтірілген есептеулер техника-экономикалық баламаларға сәйкес және жауап береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Баграмов Р.А. Буровые машины и механизмы. «Недра», 1988
2. Ильский А.Л., Миронов Ю.В., Чернобыльский А.Г. Расчет и конструирование бурового оборудования.- М: «Недра», 1985
3. Амелин Б.А., Решаль Э.Е. «Буровые установки с автоматизацией спуско-подъемных операций» - Л.: ОНТИ ВИТО, 1971.
4. Дьяков А.Д., Козловский Е.А., Корнилов Н.И., Петров П.А. «Механизация вспомогательных операций в разведочном бурении.» - М.: Недра, 1989.
5. А.С. Латыпов. «Комплексная механизация и автоматизация спуско-подъема инструмента в современных буровых установках» (учебное пособие). Алма-Ата: КазПТИ, 1981, с.1-82.
6. Северинчик Н.А. Машина и оборудование для бурения скважин – М.: Недра, 1986. 368 с.
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение: Учеб. для студентов высших технических учебных заведений – М.: Высшлик, 1988. – 35/с; ил.
8. Алексеевский Г.В. Буровые установки ураммализавода. М., Недра, 1981.
9. <http://www.patent.ru/>
10. Анурьев В.И. Справочник конструктора – Машиностроителя. М., Машиностроение, 1982.
11. Ильский А.Л. Оборудование для бурения нефтяных скважин. М., Машиностроение, 1980.
12. Тарасевия В.И. Основы повышения производительности буровых установок. М., Недра, 1988.
13. Ильский А.Л., Миронов Ю.В. Чернобыльский А.Г. Расчет и конструирование бурового оборудования. Учеб. пособие для вузов. – М.: Недра, 1985 – 452 с.

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: Төленді Таңшолпан Таубайқызы

Название: Модернизация конструкции бурового ротора У- 700

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1: 4.5

Коэффициент подобия 2: 1.6

Замена букв: 20

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....
28.05.2021
.....

Дата


.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Төленді Таңшолпан Таубайқызы

Название: Модернизация конструкции бурового ротора У- 700

Координатор: Бакытжан Калиев

Коэффициент подобия 1:4.5

Коэффициент подобия 2:1.6

Замена букв:20

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Введите текст

Обоснование:

Обнаруженные заимствования в работе не обладают признаками плагиата. В связи с чем, дипломный проект допускается к защите

.....
.....
.....

31.05.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите

.....
.....
.....
.....

31.05.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения