

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедрасы

Мұхаметкәрім Елдос Серікқазыұлы

Тақырыбы: «Тереңдігі 5000 метр ұңғыны бұрғылауға арналған ротордың жетек
жүйесін жетілдіру»

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6B07107 – «Эксплуатациялық-сервистік инженерия»

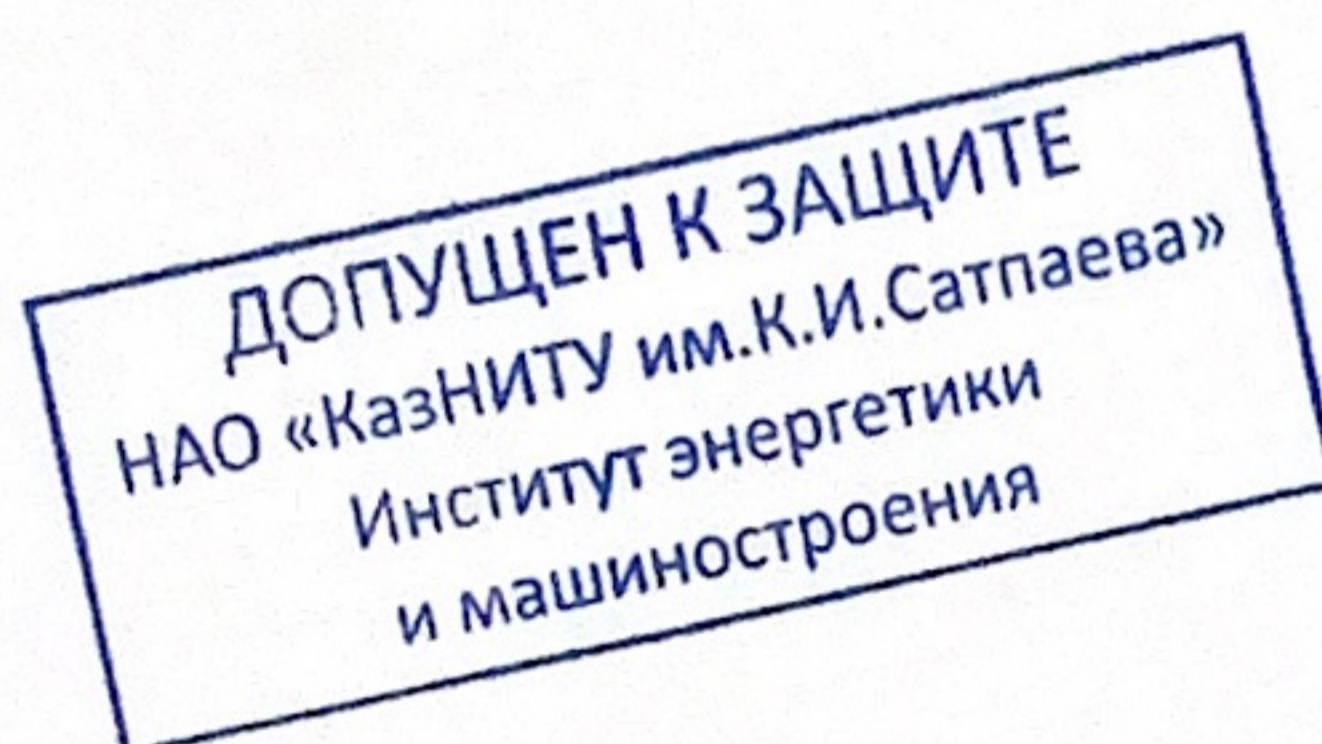
Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

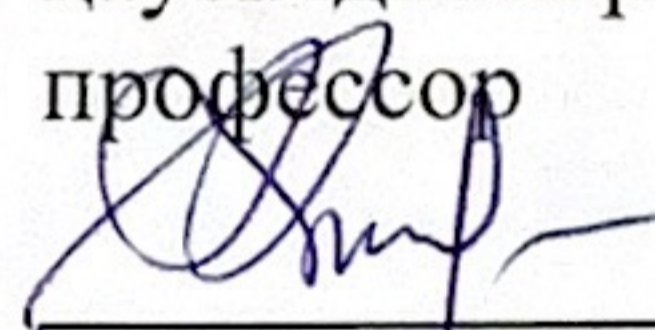
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
қауымдастырылған
профессор


Б.З. Калиев
« 10 » 08 2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Тереңдігі 5000 метр ұңғыны бұрғылауға арналған ротордың жетек
жүйесін жетілдіру»

6B07107 – «Эксплуатациялық-сервистік инженерия»

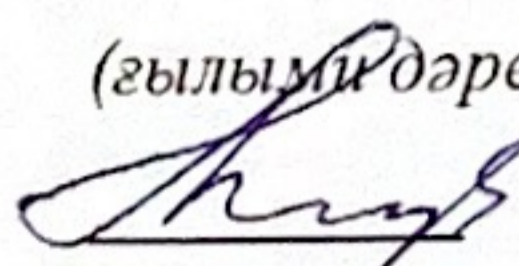
Орындаған:

Мұхаметкәрім Е.С.

Пікір беруші

техн.ғыл.канд, доцент

(ғылыми дәрежесі, атауы)

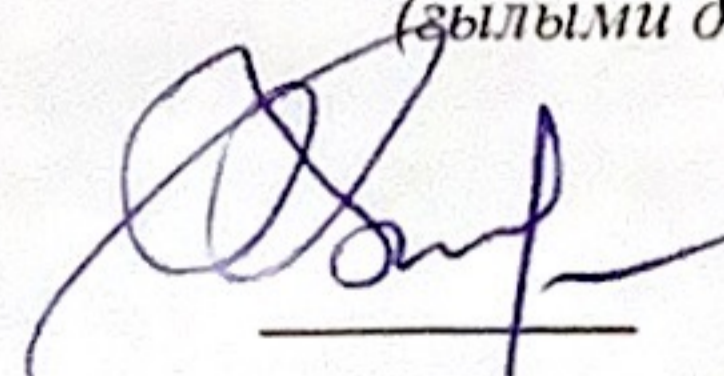

Қолы Мусабеков Р.А.
Аты жөні

Ғылыми жетекші

техн.ғыл.канд.,

қауымдастырылған профессор

(ғылыми дәрежесі, атауы)


Қолы Калиев Б.З.
Аты жөні

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедрасы

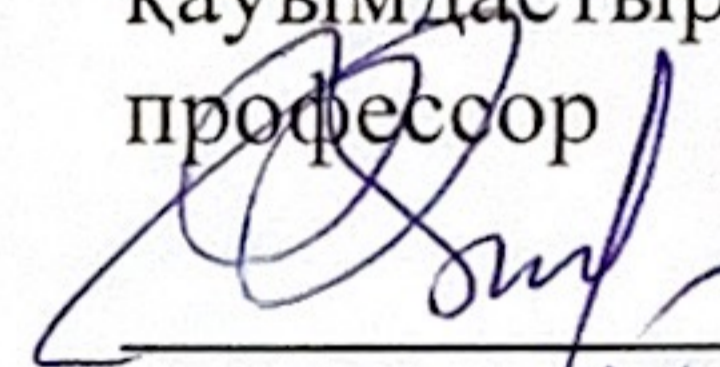
БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

қауымдастырылған

профессор

 С.С.Ескулов

« 05 » 12 2023 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Мұхаметкәрім Елдос Серікқазыұлы

Тақырыбы: «Тереңдігі 5000 метр ұңғыны бұрғылауға арналған ротордың жетек жүйесін жетілдіру»

Университет Ректорының 2023 ж. №548-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « 26 » сәуір 2024 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Тереңдігі 5000 метр ұңғыны бұрғылауға ротордың Р-700 түрі таңдалынды.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Бұрғылау роторы туралы жалпы мәлімет, классификациясы және жұмыс принципі. Роторды таңдау және конструкциясына шолу;

б) Арнайы бөлім: Бұрғылау роторына патенттік талдау және роторды жаңғырту бойынша ұсыныс;

в) Есептік бөлім: Ротордың негізгі бөліктерін есептеу;

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Бұрғылау қондырғысының жалпы көрінісі; 2. Ротор Р-700 жалпы көрінісі; 3.

Патенттік ізденіс; 4. Жетілдірілген бөліктің сызбасы. 5. Бөлшек сызбасы;


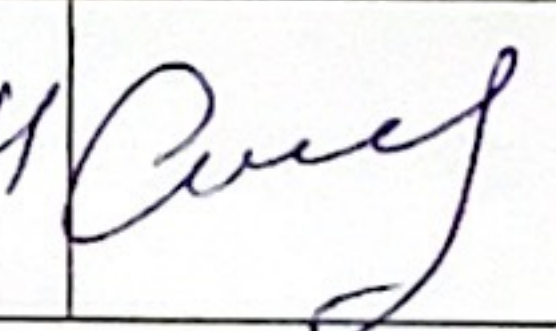
Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан тұрады.

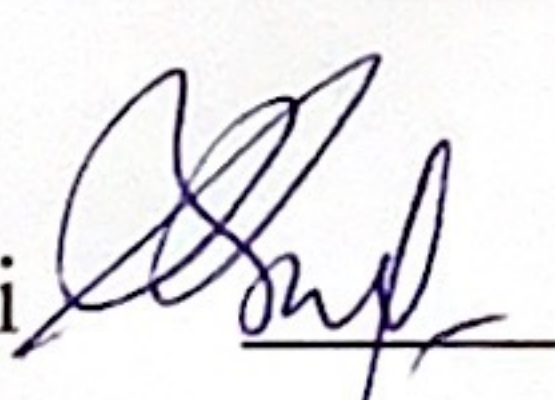
Дипломдық жобаны дайындау

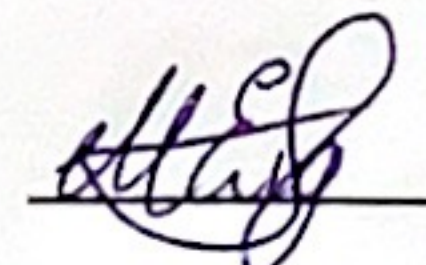
КЕСТЕСІ

№	Бөлім атаулары	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімі	Ескерту
1	Техникалық бөлім	15.03.2024ж.	
2	Арнайы бөлім	28.03.2024ж	
3	Есептік бөлім	26.04.2024ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Калиев Б.З. техн.ғыл.канд., қауымдастырылған профессор	08.06.24	
Қалып бақылаушысы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	10.06.24	

Ғылыми жетекшісі  т.ғ.к., қауым. профессор Калиев Б.З.

Тапсырманы орындауға білім алушы  Мұхаметкәрім Е.С.

Күні « 10 » 06 2024 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жоба 35 парақ түсіндірме жазбадан және А3 форматтағы 5 парақ графикалық сызба бөлімнен тұрады. Дипломдық жобада бұрғылау роторының Р-700 түрі таңдап алынды. Патенттік эзірмелерді қарастыра отырып, бұрғылау роторының монтаждау кезінде жеңілдетілуі және дірілдің азаюын, ротордың майлау жүйесі кезіндегі жаңғыртулар ұсынылды. Бұл дипломдық жұмыста бұрғылау роторының мақсаты, жіктелуі, негізгі техникалық сипаттамалары, жетек жүйесінің түрлері, бұрғылау роторының құрылысы және жұмыс принципі қарастырылған. Бұрғылау роторының конструкциялық функционалдығын растау үшін құрылымдық, технологиялық тексеру есептеулері жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 35 листа пояснительной записки и 5 листов графической схематической части формата А3. В дипломном проекте выбран тип бурового Ротора Р-700. С учетом патентных разработок предложены упрощение и уменьшение вибрации бурового ротора при монтаже, модернизация системы смазки Ротора. В данной дипломной работе рассмотрены назначение, классификация, основные технические характеристики бурового Ротора, виды приводной системы, устройство и принцип работы бурового Ротора. Для подтверждения конструктивной функциональности бурового Ротора были проведены конструктивные, технологические проверочные расчеты.

ANNOTATION

The graduation project consists of 35 sheets of an explanatory note and 5 sheets of a graphic schematic part in A3 format. The type of drilling rotor R-700 was selected in the graduation project. Taking into account patent developments, simplification and reduction of vibration of the drilling rotor during installation, modernization of the rotor lubrication system are proposed. In this thesis, the purpose, classification, main technical characteristics of the drilling rotor, types of drive system, device and principle of operation of the drilling rotor are considered. To confirm the constructive functionality of the drilling rotor, constructive, technological verification calculations were carried out.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұрғылау қондырғысы туралы жалпы мәліметтер	8
1.2 Бұрғылау роторы, ротордың мақсаты, жіктелуі, негізгі техникалық сипаттамалары	9
1.3 Прототипті таңдау және конструкция сипаттамасы	12
1.4 Бұрғылау роторының үстелі	13
1.5 Бұрғылау роторының жетек жүйесі	14
1.5.1 Бұрғылау роторының кардандық жетек жүйесі	15
1.5.2 Бұрғылау роторының тісті жетек жүйесі	16
1.5.3 Бұрғылау роторының гидравликалық жетек жүйесі	17
2 Арнайы бөлім	20
2.1 Патенттік ізденістер	20
2.2 Бұрғылау роторының жетілдіру жолдары	22
3 Есептік бөлім	24
3.1 Ротордың негізгі параметрлерін анықтау	24
3.2 Ротордың ең көп жүктелген элементтерінің беріктігін тексеру есептеулері	26
4. Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	30
4.1 Орнату кезінде еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы және бұрғылау роторының жұмысы	31
4.1.1 Жұмыс кезіндегі қауіпсіздік талаптары	31
4.2 Қоршаған ортаны қорғау	31
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Мұнай мен газ адамның өмірін қамтамасыз ету үшін маңызды ресурстардың бірі болып табылады. Мұнай автомобиль отынын, мотор майларын, жуғыш заттарды жасау үшін қолданылады. Газ-жылыту көзі, тасымалдауға арналған отын. Терең жер астында орналасқан осындай пайдалы қазбаларды өндіру үшін ұңғымалар қажет. Қазақстан экономикасының маңызды салаларының бірі Мұнай өнеркәсібі болып табылады. Қазақстан әлемдегі мұнай өндіруші елдердің бірі болып саналады. Мұнай-газ өнеркәсібі-бұл жер қойнауынан ресурстарды өндіру ғана емес, сонымен қатар отынды тазарту және өнім өндіру кешендерінің жүйесі.

Жыл сайын бұрғылау көлемі артып, сенімділік пен жақсы өнімділік үшін жабдықтар жаңартылуда. Сондықтан машиналар мен механизмдер теориясында көптеген өзгерістер болды. Жыл сайын мұнай-газ өнеркәсібінде қолданылатын жабдыққа арналған өнімдердің сапасы, сондай-ақ тиімділігі жақсарады, құрылғылардың сенімділігі мен беріктігін үнемі арттырады, пайдалану мерзімін арттырады, бұл мамандардың жұмысты орындауы үшін қауіпсіз және ыңғайлы жағдай жасауға ықпал етеді. Жыл сайын экспозицияда көптеген кәсіпорындар ұңғымаларды бұрғылауға арналған құрылғыларды, жетек агрегаттарының әртүрлі түрлерін жаңғырту саласындағы өз жетістіктері мен әзірлемелерін көрсетеді. Осылайша, олардың бас тарту себептерін анықтау. Дипломдық жобада ротор үстелінің монтаждауға оңай, дірілдерінің азаюы, мойынтіректерін майлау жүйесі арқылы Р700 роторын жаңарту ұсынылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұрғылау қондырғысы туралы жалпы мәліметтер

Бұрғылау қондырғысы, бұрғылау тәсіліне қарай екіге бөлінеді: айналмалы бұрғылау және соққылы бұрғылау қондырғысы. Айналмалы бұрғылау қондырғысы көп таралған түрі болып табылады. Айналмалы бұрғылау қондырғысының құрамына; күштік жетек, бұрғылау мұнарасы, көтеріп-түсіруге операцияларын механикаландыруға арналған құрал-жабдықтар және бұрғылау сорғылары кіреді. Шайғыш ерітіндіні тазалауға, дайындауға және өңдеп қайта қолдануға арналған жабдықтар кіреді.

Бұрғылау қондырғыларын қолдану

- Сейсмикалық барлау және инженерлік іздестіру кезінде шағын диаметрлі (76-219 мм) таяз (25 метрге дейін) ұңғымаларды бұрғылау.

- Орташа тереңдіктегі (600 м дейін) ұңғымаларды бұрғылау-қатты пайдалы қазбаларға арналған құрылымдық және іздеу ұңғымалары.

- Мұнай мен газға терең (6000 м дейін) барлау және пайдалану ұңғымаларын бұрғылау.

- Суға ұңғымаларды бұрғылау.

- Бұрғылау қадаларын (қадалар іргетастарын) салу үшін үлкен диаметрлі (1,5 м-ге дейін) таяз (32 м-ге дейін) ұңғымаларды бұрғылау.

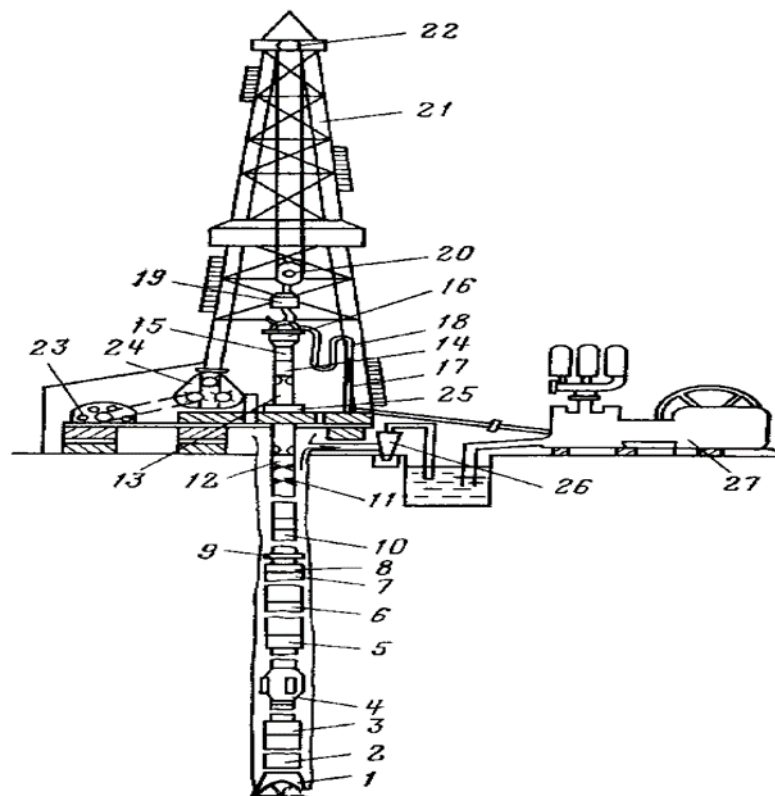
Ашық тау-кен қазбаларында және шахталарда жарылғыш ұңғымаларды бұрғылау. Бұрғылау қондырғысының кинематикалық схемасы 1-суретте көрсетілген.

Сондай-ақ, тереңдігі 15000 метрге дейін жұмыс жүргізуді қамтамасыз ететін өте терең бұрғылау қондырғылары бар. Оларды пайдалану саласы өте кішкентай, әдетте ғылыми маңызы бар жобалар. Ең танымал бұрғылау болды, ол тек 350 метр тереңдікке дейін шағын ұңғымаларды бұрғылауды қамтамасыз ете алады.

Егер бұрғылау орны, сондай-ақ онда жатқан тау жыныстарының басым түрі белгілі болса, онда ол үшін ротордың түрін (қозғалмалы, шпиндельді және айналмалы) және тау жыныстарын бұзатын қажетті құралды таңдау өте маңызды болады. Айналмалы қондырғы жұмсақ, сондай-ақ қаттылығы орташа тау жыныстары бар аймақтар үшін өте қолайлы, ол кез-келген тереңдікте, кішкентайдан тереңге дейін жақсы жұмыс істейді.

Жылжымалы ротор таяз және үлкен тереңдікте бұрғылау үшін оңтайлы. Карбидті немесе гауһар негізі бар тау жыныстарын бұзатын құрал кез-келген қаттылықты оңай жеңе алады.

Шпиндельді қондырғылар кеңес заманында едәуір мөлшерде жасалды және қолданылды, бүгінде олардың танымалдығы айтарлықтай төмендеді.



1-қашау; 2-ұңғымадан жоғары салмақты бұрғылау құбыры; 3-аудармашы; 4-орталық; 5-муфталық аудармашы; 6,7-салмақты бұрғылау құбырлары; 8-аудармашы; 9-Қауіпсіздік сақинасы; 10-бұрғылау құбырлары; 11-қауіпсіздік аудармашысы; 12,14-төменгі және жоғарғы штангалық аудармашылар; 13-жетекші құбыр; 15-айналмалы аудармашы; 16-бұрылыс; 17-көтергіш; 18-шланг; 19-Ілмек; 20-Таль блогы; 21-мұнара; 22-кронблок; 23-редуктор; 24-лебедка; 25-ротор; 26-шламды бөлгіш; 27-бұрғылау сорғысы

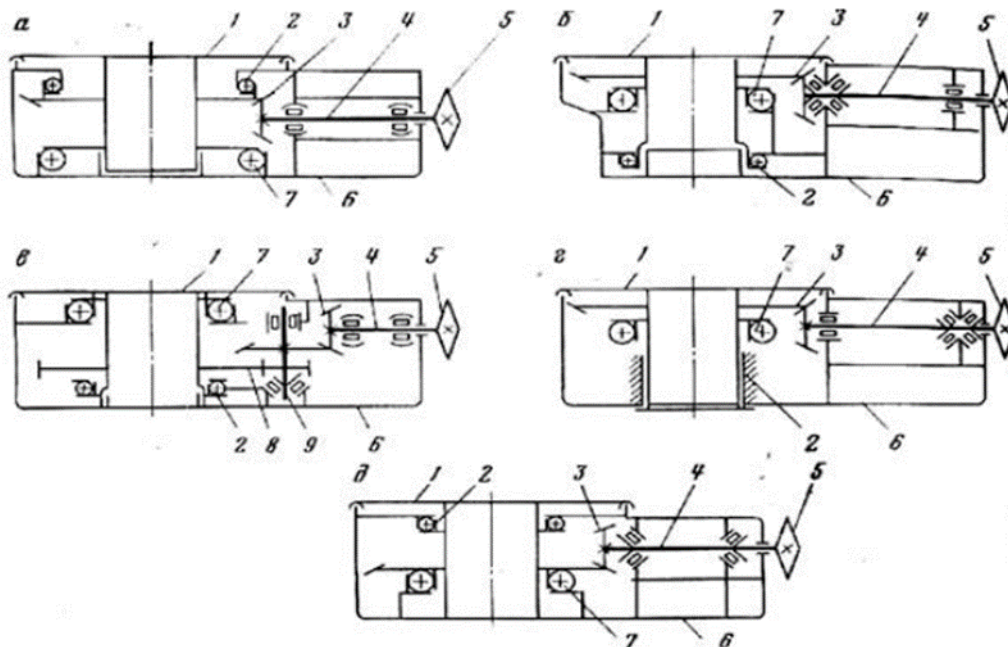
1 сурет – Бұрғылау қондырғысы

Бұрғылау роторы, ротордың мақсаты, жіктелуі, негізгі техникалық сипаттамалары

Бұрғылау қондырғысының роторы - ұңғымаларды бұрғылаудың маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Ротордың көп мөлшерде орындауға арналған функциялары болады. Бұл функциялар орындалатын жұмыс түріне байланысты. Жүзеге асыру кезінде ұңғымаларды айналмалы бұрғылау роторы ең маңызды функциялар арқылы жүзеге асады.

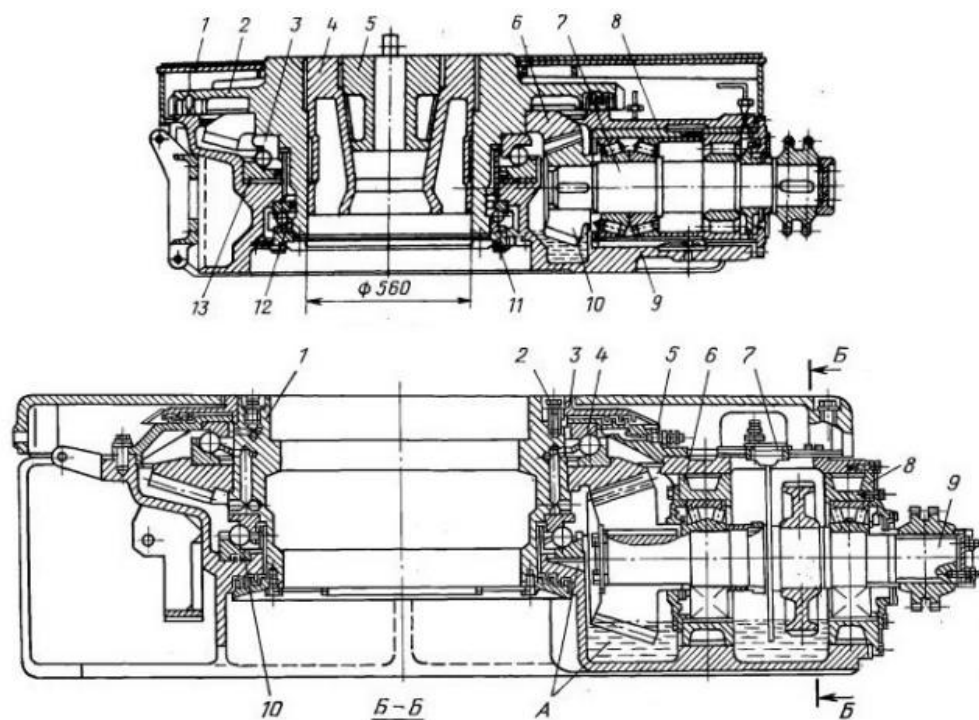
Бұрғылау роторлары бұрғылау қашауын айналдыруға және түсіру-көтеру операциялары кезінде бұрау және босату кезінде бұрғылау құбырларының корпусын қолдануға арналған. Р 700 роторы жер астындағы мұнай мен газды анықтау үшін көлбеу бұрғылау кезінде бұрғылау қашауына тікелей қосылады. Қуат бөлігі айналмалы топсалар мен күрделі телеметриялық датчиктер арқылы бұрғылау қозғалтқышын бағыттаушы басқару технологиясымен біріктірілген" көлемді типті қозғалтқыш " болып табылады. Қозғалтқыш бұрғылау ерітіндісінің

гидравликалық энергиясын айналу моменті мен айналу жылдамдығы түріндегі механикалық энергияға айналдырады. Бұл түрлендіруге ұқсас пішінді статорға кіретін, тығыздалған тығыздағышты құрайтын спиральды роторды қолдану арқылы қол жеткізіледі. Бұл жүйелер қазір 5000 метр тереңдікте $\pm 0,15^\circ$ дәлдікпен бұрғылауға қабілетті.



2 сурет – Ротордың кинематикалық схемасы

Қазіргі уақытта зауыттар роторларды схема бойынша шығарады 2 в суретте көрсетілген, өйткені басқа схемалар танылған тиімсіз. Құрылыстың маңызды кезеңі дұрыс таңдау дизайн схемасы. Ротор жұмыс жиілігі диапазонында сенімді жұмысты қамтамасыз етуге міндетті айналу. Бұрғылау роторының дизайны құрылғыларды қамтуы керек лайнерлерді бекіту үшін. Роторлардың массасы оның жағдайын қамтамасыз етуі керек сенімді тасымалдау. Тығыздағыштар толық тығыздықты қамтамасыз етуі керек және механизмдерді кірден қорғау. Өйткені ротор құйылатыны белгілі бұрғылау бағанасын көтеру кезінде балшық. Ротордың беріктігі және болуы керек бұрғылау бағанының ең үлкен салмағын қабылдау үшін жеткілікті және құбырлар.



а-тісті доңғалақтың астында; б-тісті доңғалақтың үстінде; 1-қақпақ; 2-ротор үстелі; 3,12-негізгі және қосалқы тірек; 4 - ажыратылатын төсем; 5-қысқыш; 6-доңғалақ; 7 – жылдам білік; 8-шыны; 9-төсек; 10-беріліс; 11-фланец, 13-тығыздағыштар.

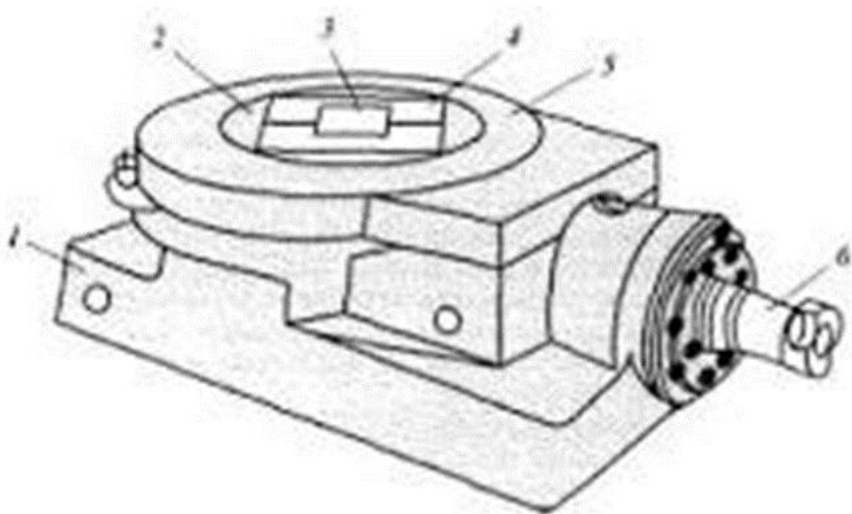
сурет – УР-700 роторының конструкциясы

Май ваннасында көмекші тірек бар, ол шыны мен корпуста қалыптасқан. Бұл жағдайда жоғарғы тірек болып табылады басты, ашық. Тозу өнімдерінің мүмкіндігі болса да оған кіріңіз. Оларда жинақталу мүмкіндігі жоқ, өйткені бар Картерге майдың еркін ағуы. Мұндай майлау жүйесі жақсы жұмыс істейді, себебі бұл ротордағы сақина жылдамдығы 8м/с белгісінен аспайды.

1 кесте – Бұрғылау роторларының техникалық сипаттамалары

Ротор түрлері	Р-460	УР-560	УР-700	УР-950	УР-1260
Үстел тесігінің диаметрі, мм					
Ротор үстелінің статикалық жүктемесі, кН					
Макс. айналу жиілігі, айн/мин					
Қуаты, кВт					
Бұрғылау роторының шартты тереңдігі, м					
Ротор массасы, кг					

Конустық реттеудің жоғары дәлдігін ескеру қажет ротордағы беріліс. Әдетте дөңгелекті реттеу жүзеге асырылады негізгі арасында орнатылған тығыздағыштардың көмегімен тірек және Корпус. Тісті доңғалақты реттеу арқылы жүзеге асырылады шыны фланец пен ротор корпусының арасына орнатылған тығыздағыштар. Ротор үстелінің мойынтіректерінің қосалқы және негізгі тіректері арасындағы қашықтық металдан жасалған жұқа тығыздағыштармен реттеледі. Керек ротор үстелінің тіректерін және тісті конустық берілісті келесідей етіп жасаңыз осылайша, тісті доңғалақтан ағып жатқан май, бұрын тіректерге кіріңіз, шұңқыр арқылы өтті. Аз мөлшерде Картердің жөртөле бөліктеріндегі роторлардың дамуы жоспарланған магниттік май тазартқыштар. Май ваннасының литрі қажетті заттармен қамтамасыз етуге міндетті майды салқындату және жылуды кетіру үшін май қоры. Майды қыздыруға рұқсат етілмейді 80°C жоғары.



1-тұғыр; 2-ротор столы; 3-қысқыш; 4-кіріс; 5-қаптауыш; 6-білік

сурет – Ротордың жалпы көрінісі

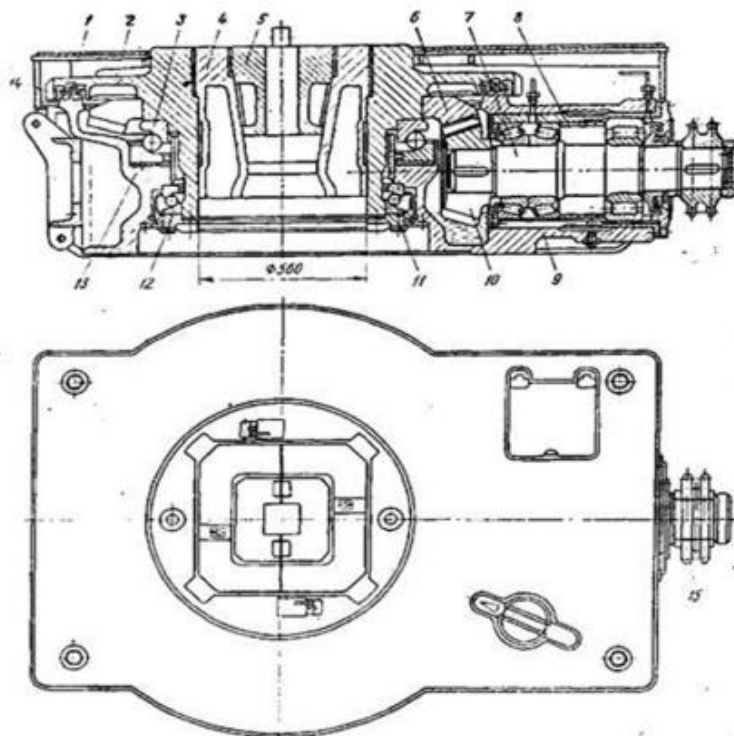
Прототипті таңдау және конструкция сипаттамасы

Ротор төсегі көптеген жағдайларда құрылымдық легирленбеген болаттардан құйылады.

Оның пішінінің геометриялық өлшемдері конструктивті, пайдалану, технологиялық және эстетикалық талаптармен анықталады. Ротордың үстелі мен жылдам білігін төсекке орналастыру үшін тік және көлденең өскіндер бар. Қабырғалардың қалыңдығы 15-30 миллиметрге тең. Сапалы құймаларды сатып алу үшін ротор төсегінің қабырғаларының қалыңдығы Құю өндірісінің талаптарын ескере отырып таңдалады.

Ротор үстелі-сыртқы дискісі бар қуыс болат құю. Сыртқы диск кереуеттің тік саңылауын оқшаулауға арналған. Ротор үстелінің жоғарғы жағында жеңге

арналған төртбұрышты ойық бар. Сонымен қатар, лайнерлерде қысқыштарға арналған бірдей ойық бар.



сурет – Р-700 бұрғылау роторы

Ротор үстелі негізгі және қосалқы тіректерге орнатылады. Тіректер рөлінде радиалды шарикті мойынтіректер қолданылады. Бұл мойынтіректер екі жақты осьтік жүктемелерді қабылдай алады. Тірек радиалды шарикті мойынтіректер ротор үстелінің өту диаметріне байланысты таңдалады. Мойынтіректер қызып кетпес үшін әйнектің төменгі жағында майдың стаканның май ваннасына шығуы үшін бойлық арналар бар. Қызып кету қалтада орналасқан майдың қиын айналымына байланысты болады.

Бұл жағдайда орталық болып табылатын майлы ванна төсек пен ротор үстелінің арасында орналасқан. Ванна толтырғыш тесік арқылы сұйық маймен толтырылады. Тесік май деңгейінің көрсеткіші бар тығынмен жабылады. Өздеріңіз білетіндей, Түсіру-көтеру операцияларын жүргізу кезінде жуу ерітіндісі төгіледі. Майлы ваннаны осы ерітіндінің енуінен қорғау үшін сақиналы лабиринтті тығыздағыштар бар. Олар ротор үстелі мен төсек арасында орналасқан. Редуктор айналған кезде мойынтіректер майды шашырату арқылы майланады.

Майдың тікелей өзгеруі әр ұңғыманы бұрғылағаннан кейін жүзеге асырылады. Майды кем дегенде 2-3 айдан кейін өзгерту керек. Пайдаланылған майды ағызу процесін жүзеге асыру үшін корпусстың негізінде ағызу тығындары бар. Ваннаны жаңа май құймас бұрын керосинмен шаю керек.

1.4 Бұрғылау роторының үстелі

Бұрғылау роторының үстелі - жетекші құбырды айналдыратын негізгі айналмалы бөлік және оған қосылған ұңғымаға жіберілген бұрғылау бағанасы.

Ротор үстелі - кереуеттің тік саңылауын жабатын сыртқы дискісі бар болаттан құйылған қуыс.

Жоғарғы бөлігінде оның бөлінетін лайнерге (втулкаға) арналған төртбұрышты ойығы бар.

Өз кезегінде, лайнерлерде конусқа айналатын қысқыш үшін төртбұрышты ойық бар. Бұрғылау кезінде жетекші құбырдың төртбұрышты немесе роликті қысқыштары кірістірулерге, ал түсіру операциялары кезінде құбыр бағанасын ротордың үстінде ұстайтын сыналар енгізіледі.

Кірістірулер мен қысқыштардың ажыратылатын конструкциясы оның саңылауын құбыр алып жатқан жағдайларда оларды роторға орнатуды қамтамасыз етеді. Втулкалар мен қысқыштар роторда айналмалы ысырмалар арқылы ұсталады. Роликті қысқыштарды қолданған кезде жетекші құбыр домалау мойынтіректеріне орнатылған роликтерге айналады және осының арқасында оның тозуы төмендейді. Ротордың үстелі оны пайдалану кезінде қатты жүктеледі.

Бұрғылау құралының салмағынан үлкен статикалық жүктемелерді қабылдай отырып, ол бұрғылау құбырлары арқылы кенжардан бұрғылау ұңғымасының аузына берілетін айтарлықтай динамикалық күштерге ұшырайды.

Жұмыс кезінде ротордың үстелі бүкіл шеңберде біркелкі қызуы керек.

Үстелдің бір жақты жергілікті қызуы мұнараның тік осінің ротор мен ұңғыма осіне сәйкес келмейтіндігін көрсетеді. Бұл жағдайда мұнараны туралау қажет.

Бұрғылау роторының жетек жүйесі

Ротор мұнай мен газға ұңғымаларды бұрғылауға арналған қондырғылардың маңызды тораптарының бірі болып табылады. Ротор тереңдігі 100-ден 15000 м-ге дейінгі ұңғымаларды бұрғылауға мүмкіндік беретін жүк көтергіштігі 10-нан 500 тоннаға дейінгі қондырғыларда қолданылады.

Бұрғылау қондырғысының роторлары айналмалы бұрғылау кезінде айналуы бұрғылау құралына беруге, ұңғыма қозғалтқыштарымен бұрғылау кезінде құралды мезгіл-мезгіл бұруға, сондай-ақ Түсіру-көтеру операциялары кезінде Бұрғылау және қаптау құбырларының бағанасын ұстап тұруға арналған. Ротор-беріліс қорабының көлденең білігінен бұрғылау құбырларының тігінен ілулі бағанына айналуы беретін редуктор.

Роторлар бұрғылау қондырғысының негізгі механизмдерінің қатарына жатады. Олар өту тесігінің диаметрі, қуаты және рұқсат етілген статикалық жүктемесі бойынша ерекшеленеді. Конструктивті орындау бойынша роторлар ұңғыманың аузына қатысты тік бағытта қозғалмайтын және қозғалмалы болып бөлінеді.

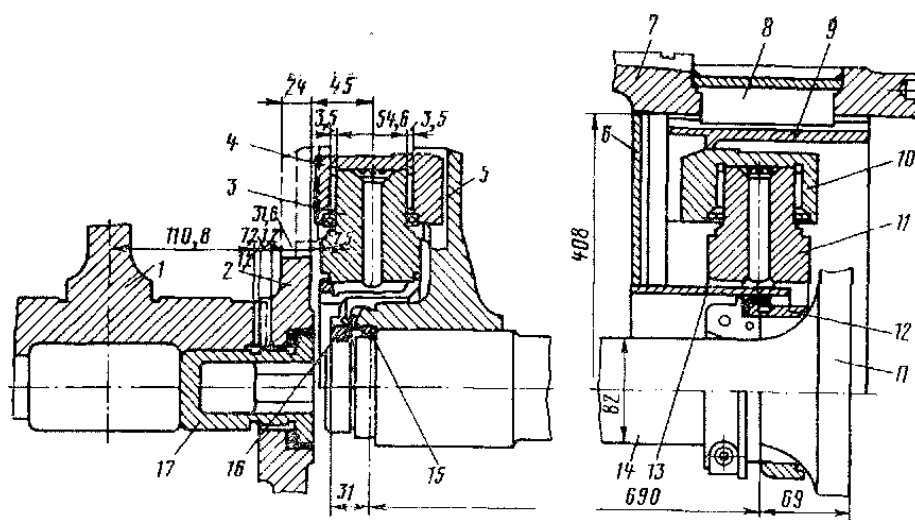
Ротордың жетегі бұрғылау жүкшығырынан, беріліс қорабынан немесе жеке қозғалтқыштан тізбекті, кардан және беріліс берілістері арқылы жүзеге асырылады. Жетекке байланысты роторларда жылдамдық пен айналу моменттерінің сатылы, үздіксіз сатылы және үздіксіз өзгеруі болады. Реактивті моментті қабылдау үшін олар жылдам білікке немесе ротор үстеліне орнатылған құлыптау құрылғыларымен жабдықталған. Жылжымалы бөлшектер шашыратқышпен және мәжбүрлі түрде майланады. Роторлар екі нұсқада жеткізіледі-құбырларды ұстап тұру үшін пневматикалық сына ұстағышымен (ПКР) және онсыз. Ротордың жетек жүйесінің 3 түрі бар:

- 1. Кардандық;
- 2. Тісті жетек;
- 3. Гидравликалық.

1. *Бұрғылау роторының кардандық жетек жүйесі.* Айналу моментін тарту қозғалтқышының білігінен беріліс берілісіне беру үшін кардандық жетегі қолданылады. Бұл доңғалақ жұбының осіне салыстырмалы түрде тартқыш қозғалтқышқа ие болуға мүмкіндік береді, олар бастапқы ілінісу серіппелерінің иілуінде де, доңғалақ жұбының арба жақтауына қатысты осьтік (осьтік) сысуымен де жүреді. Кардан жетегінің негізгі бөліктері (сурет 7) болып табылады цилиндрлер 9, жетек білігі 14 және екі жетек муфтасы. Цилиндрде 12 бойлық ойық (сплайн) бар, оған 7 қуыс білікке бекітілген 8 тістер кіреді.

Цилиндрге екі ине мойынтіректері (жұдырықшалар) бекітілген, оларға крест саусақтары кіреді 11. Қалған екі саусаққа мойынтіректер (жұдырықшалар) 10 отырғызылған, олар жетек білігінің бауына бекітілген 14.

Беріліс жағында жетек білігінде гайкаға арналған саңылаулар мен ойықтар бар 16. Біліктің ойық бөлігіне 5 қарғыбау қойылады, оның орны 15 сақинамен және 16 гайкамен бекітіледі.



сурет – Кардандық жетек жүйесі

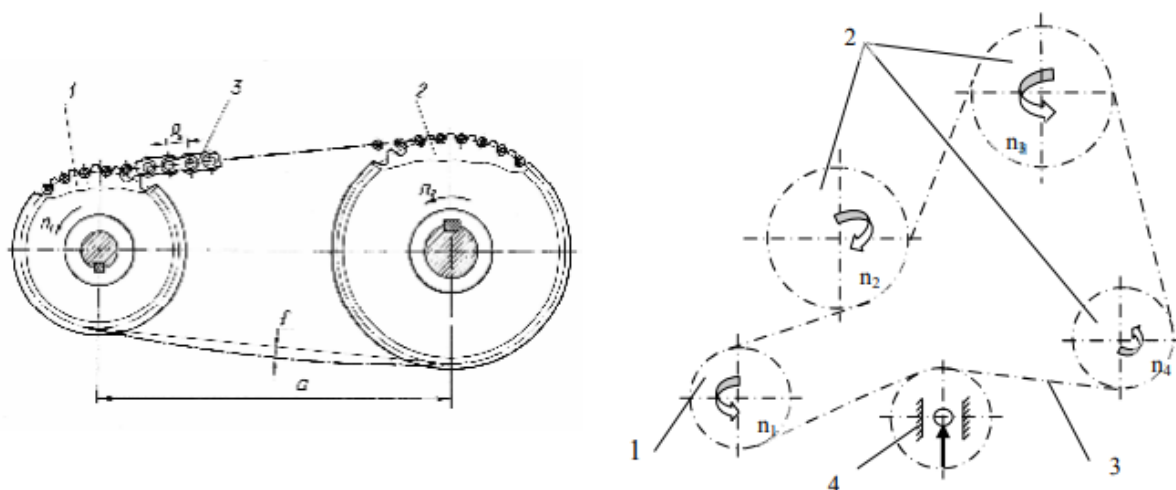
Қарғыбауда екі 4 мойынтірек бекітілген, оған 3 крест саусақтары кіреді. Кресттің қалған екі саусағына 18 мойынтіректері орнатылды, олар 2-ші қарғыбау болттарымен нығайтылды. Соңғы сплайндармен және 17 орталық болтпен қарғыбау тісті доңғалақпен байланысты.

Коллектор жағындағы кардан муфтасы қуыс біліктен, оған дәнекерленген 6 қабырғадан (шайбадан), 13 цилиндрден және білік фланецінен құралған камераға орналастырылған. Бұл камераға мойынтірек қалқанындағы арна арқылы шамамен 5 литр май құйылады. Майдың жоғалуын болдырмау үшін жетек білігіне 12 ұстайтын және 20 сақинаны тығыздайтын 19 резеңке тығыздағыштан тұратын құрылғы орнатылды. Якорь айналған кезде май 9 цилиндрдің үйкеліс беттерін (сплайндарын) және 10 кардан муфтасының ине мойынтіректерін майлайды.

.2 *Бұрғылау роторының тісті жетек жүйесі.* Тізбекті берілістердің кемшіліктері-дәл орнату қажеттілігі, тізбек пен жұлдыздардың жылдамдығының біркелкі скоростистігі, жұмыс кезінде шу.

Тізбекті берілістер Икемді байланысы бар берілістерге жатады. Беріліс параллель біліктерге орнатылған жетекші 1 және жетекті 2 жұлдызшадан (1-сурет), жұлдызшаларды қоршап тұрған және олардың тістеріне ілінетін 3 тізбектен (икемді байланыс) және 4 Созу құрылғысынан тұрады.

Екі жұлдыздан тұратын беріліс екі жұлдызды деп аталады (сурет 8а), бірнеше басқарылатын жұлдызшалармен-көп жұлдызды (сурет 8 б).



сурет – Тізбекті жетек жүйесі

Конструктивті орындалуына байланысты берілістер жабық және ашық болып бөлінеді. Жабық берілістерде май табақшасы бар дәнекерленген немесе құйылған шаң өткізбейтін корпус бар. Көп жағдайда (80% - дан астам) тізбекті берілістер ашық түрде жүзеге асырылады, ал тізбекті майлау мезгіл-мезгіл жүзеге асырылады.

Тізбекті берілістердің артықшылығы:

- осьаралық қашықтықтың кең ауқымында қолдану мүмкіндігі;
- орташа беріліс қатынасының тұрақтылығы;
- белдік берілістерінен кіші, өлшемдері;
- белдік берілістерінен аз, біліктер мен тіректерге жүктеме, өйткені, тізбекті жұлдызшалармен байланыстыруға байланысты тізбекті алдын-ала созудың қажеті жоқ;
- салыстырмалы түрде жоғары тиімділік;
- бір тізбекті тізбектің қозғалысын бірнеше біліктерге, соның ішінде қарама-қарсы айналу бағытымен беру мүмкіндігі (сурет 8б).

Тізбекті берілістердің кемшіліктеріне мыналар жатады:

- тізбек буындарының еріксіз тозуы, оның ұзаруына, салбырап кетуіне және жұлдызшалардың үстінен сырғып кетуіне әкеледі, бұл кернеу құрылғысын қолдануды қажет етеді;
- тізбек буындарының ілмекке кірген кезде жұлдызшалардың тістеріне соғылуынан туындайтын жылдамдық берілістерінде шудың болуы;
- тізбек қозғалысының кейбір біркелкі осьтігі, әсіресе тістердің жұлдыздардың аз санымен және тізбектің үлкен қадамымен; белдік берілістеріне қарағанда мұқият орнату және техникалық қызмет көрсету қажеттілігі.

Оның сенімділігін анықтайтын тізбекті берудің негізгі элементі-жетек тізбегі. Жетек тізбектері стандартталған, оларды шығару мамандандырылған зауыттар мен кәсіпорындарда жүзеге асырылады.

Жетек тізбектерінің келесі түрлері бар: роликті, втулка және тісті. МЕМСТ 13568-97 бойынша мынадай типтегі жетекті роликті және втулкалы тізбектер дайындалады: ПР – жетекті роликті бір қатарлы; 2ПР – роликті екі қатарлы; 3пр – роликті үш қатарлы; 4ПР – роликті төрт қатарлы; ПВ – втулкалы бір қатарлы; 2ПВ - втулкалы екі қатарлы және иілген пластиналары бар ПРИ – роликті.

.3 Бұрғылау роторының гидравликалық жетек жүйесі. Гидравликалық жетектің құрамына келесі функциялардың орындалуымен сипатталатын бірқатар негізгі құрылғылар кіреді:

- сорғы гидравликалық энергия жеткізушісі ретінде әрекет етеді; гидравликалық қозғалтқыш гидравликалық энергияны тұтынушы болып табылады және оны механикалық энергияға айналдырады;
- гидравликалық дистрибьюторлар, дроссельдер жұмыс сұйықтығының ағынын реттейді, осылайша гидравликалық қозғалтқыштың Шығыс буынының қозғалысын басқарады;
- гидравликалық жүйенің ішіндегі жұмыс сұйықтығын жылжыту, сондай-ақ оны тиісті құрылғыларға жеткізу үшін гидролиниялар қолданылады;
- жүйені пайдалану кезінде пайда болатын ластаушы заттарды гидравликалық сұйықтықтан бөлу сүзгі арқылы жүзеге асырылады;
- сұйықтықтың температурасын реттеу үшін жылытуды да, салқындатуды да жүзеге асыратын әртүрлі құрылғыларды қолдануға болады.

Гидравликалық жетектердің екі түрі бар: көлемді және гидродинамикалық.

Көлемді гидравликалық жетектер үлкен қысыммен (300 МПа және одан жоғары) және сұйықтықтың аз қозғалу жылдамдығымен сипатталады. Олар сұйықтық қысымының потенциалдық энергиясы арқылы жұмыс істейді. Бұл жетектердің сорғылары мен гидравликалық қозғалтқыштары көлемді гидравликалық машиналарға да жатады. Олардың қызметі жұмыс қуысын гидравликалық сұйықтықпен кезектесіп толтырумен және оны қуыстан шығарумен байланысты.

Гидродинамикалық жетектер, әдетте, жұмыс сұйықтығы ағынының кинетикалық энергиясы арқылы жұмыс істейді. Олар сұйықтықтың жоғары қозғалу жылдамдығымен және жүйеде әдетте 1 аралықта болатын аз қысыммен ерекшеленеді...2 МПа.

Гидродинамикалық жетектердің өлшемдері мен массасы көлемді жетектерге карағанда едәуір жоғары болғандықтан, соңғысы әлдеқайда кең таралды.

Құрылымдық құрылымының ерекшеліктеріне және бірқатар басқа параметрлерге сәйкес көлемді гидравликалық жетектердің келесі сорттары ажыратылады:

- айналмалы, аудармалы және айналмалы қозғалыспен (Шығыс буынының қозғалыс түріне байланысты);

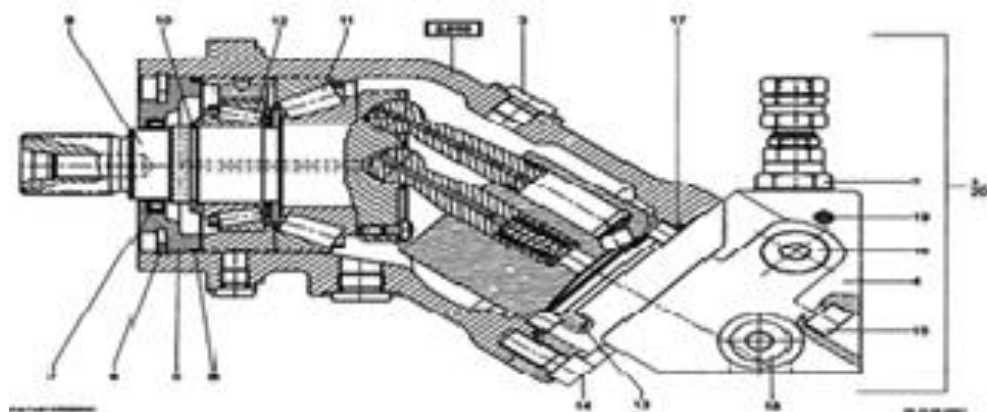
- реттелетін (дроссель, көлемдік, көлемдік-дроссель), реттелмейтін және өзін-өзі реттейтін (Шығыс буынының жылдамдығын реттеу мүмкіндігі бойынша);

- бағдарламалық, бақылау, тұрақтандырылған (реттеудің шешілетін міндеттеріне сәйкес);

- жабық және ашық айналым жүйесімен (жұмыс сұйықтығының айналым түрі бойынша);

- сорғы, аккумуляторлық, магистральдық (жұмыс сұйықтығын беру тәсілі бойынша);

- электр жетегімен, ішкі жану қозғалтқышымен, турбинамен (жетекте қолданылатын қозғалтқыш түріне сәйкес).



8 сурет – Гидравликалық жетек жүйесі

Гидравликалық жетектердің негізгі артықшылықтары:

автоматтандырудың басқарылуы және қарапайымдылығы;

масса бірлігіне шаққандағы жоғары қуат көрсеткіштері, мысалы, ұқсас қуат параметрлері бар электр жетектерінің массасы 10-15 есе көп болады;

үлкен күш пен қуатқа массасы мен өлшемі бойынша шағын құрылғыларда қол жеткізуге болады;

- шығу жылдамдығы көп сатылы механизмдерді қолданбай мандердің кең өрісінде өзгеруі мүмкін;

жұмыс сұйықтықтары майлар ретінде пайдалану арнайы майлау құрылғыларын қолданбай ақ жасауға мүмкіндік береді;

- шығыс буынының трансляциялық, айналмалы және айналмалы қозғалысын жүзеге асыру мүмкіндігі;

қауіпсіздік клапанын орнату арқылы жүйенің жұмыс элементтерін шамадан тыс жүктемелерден қорғаудың сенімділігі мен қарапайымдылығы.

2 Арнайы бөлім

2.1 Патенттік ізденістер

2.1.1 № RU2001120456/03А авторлық куәлігі. Бұрғылау қондырғысының роторындағы құбырларды ұстауға арналған сына құрылғысы. Бұл патенттік ізденіс ұңғыманы өткізу кезінде бұрғылау құбырларының бағанына айналмалы қозғалыс беріп, көтеріп-түсіру процесі кезінде бұрғылау құбырларын статикалық салмақты ұстап тұруын қызмет етеді.

Құрамына: кереует, нығыздағыш, тіреуіш үстел, құлыптау құрылғысы бар пұғылау рокоры кіреді.

Бірақ, бұл ротордың өзіндік кемшілігі болады, көмекші тірек пен тығыздау жүйелерін құрастыру төңкерілген төсекпен төменнен жасалады, белгілі бұрғылау роторы құрамында кереует, тірек үстелі, жетек білігі, мойынтірек жинақтары, соңғы тығыздағыштар және құлыптау құрылғысы бар 2.

Бірақ ротордың бұл дизайны ротордың айналу осьтерін жетек осіне және мұнараның ортасына қатысты құрастыру дәлдігі мен коаксиалдылығын қамтамасыз етпейді.Өнертабыстың мақсаты роторды монтаждау мен бөлшектеуді қамтамасыз ету.

Бұған кереует негізден және бекіту сақинасынан жасалғандықтан қол жеткізіледі, ол ротор үстелінің тіректері арасында орналасқан, оны құлыптау құрылғысымен фиксациялау мүмкіндігі бар. 9-суретте тез жиналатын бұрғылау роторы, кесілген; 10-суретте-ротордың бөлек жиналған үстелі, кесілген; 11-суретте - ротор үстелінің бекіткіш құрылғысы, 1 ротор үстеліне венецкониалық беріліс 2 басылады, ал негізгі 3 және қосалқы тіреуіштің бодалық сақиналарының аралығында 4 тіреуіш 5 орнату сақинасы жиналады, оған өз кезегінде бағыттаушы түйреуіштер жиналады.б, серіппе 7 және 10-ға бекітілген резеңке тығыздағышы бар соңғы тығыздағыштың 8 қысым сақинасы 9.

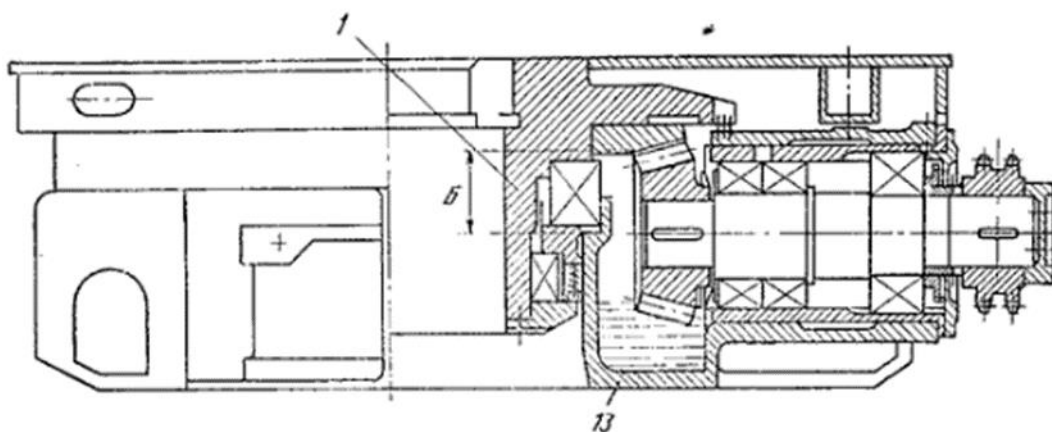
Осыдан кейін 1 үстелге ротордың май ваннасының соңғы тығыздағышының 10 жылжымалы сақинасы қойылады, ол өзара қозғалатын элементтер арасында қажетті кепілдік саңылауын орнатқаннан кейін 11 болттармен қатайтылады және 12 бұйра шайбаның көмегімен бекітіледі.Кереуеттің бүйір бетінде 13 бірдей қашықтықта диаметрлі қарама-қарсы бірақ бұрандалы тесіктер бұрғыланады, оларға 14 бекіткіш болттары 15 гайкамен бұралған. Ұсынылған дизайнда ротор төсегіндегі СОБ Рейн үстелін бекіту келесідей жасалады.Нақты алынған өлшемдердің шамасын өлшегеннен кейін А және Б реттелетін 30 Болат тығыздағыштар жиынтығының қажетті қалыңдығы 1 б анықталады, бұл ротордың өзара байланысқан бөлшектерін дайындаудағы жинақталған кателіктердің орнын толтырады. 16 тығыздағыштары бар жиналған ротор үстелі негізгі тіректің бос сақинасының соңы кереуеттің тірек бетіне тоқтағанша 13 кереуеттің саңылауына енгізіледі.

Бұл ретте орнату сақинасының сыртқы бетіне кесілген ойық 5, ол 13 төсекке бұралған 14 бекіткіш болттарға қарама-қарсы орналасқан, сондықтан 14 бекіткіш болттарды 5 бекіту сақинасының ойығына дейін бұрап, оларды 15 бекіткіш

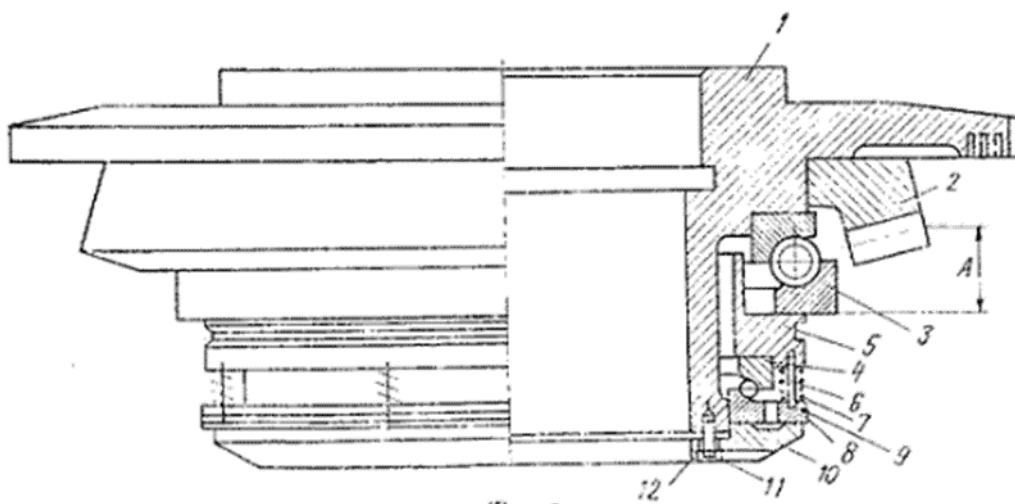
гайкалармен бекіту арқылы үстелдің ротор төсегіне сенімді бекітілуі қамтамасыз етіледі, ал негізгі 3 және қосалқы 4 тіректердің бос сақиналары төсекке қатысты қозғалмайтын болады (кереуеттің өзі бөлігі), ал ішкі сақиналар үстелмен бірге роторлар еркін айналмалы қозғалыс жасай алады. Осылайша, ротор жұмыс істеуге дайын.

Профилактикалық жөндеу немесе тексеру кезінде роторды бөлшектеу үшін 15 бекіткіш гайкаларды босатып, 14 бекіткіш болттарды 5 орнату сақинасындағы ойықтың тереңдігіне тең мөлшерде бұрап алу керек және ротор үстелін төсектен оны бұрғылау қондырғысының негізінен босатпай және ешқандай бұрмалаусыз алып тастау керек.

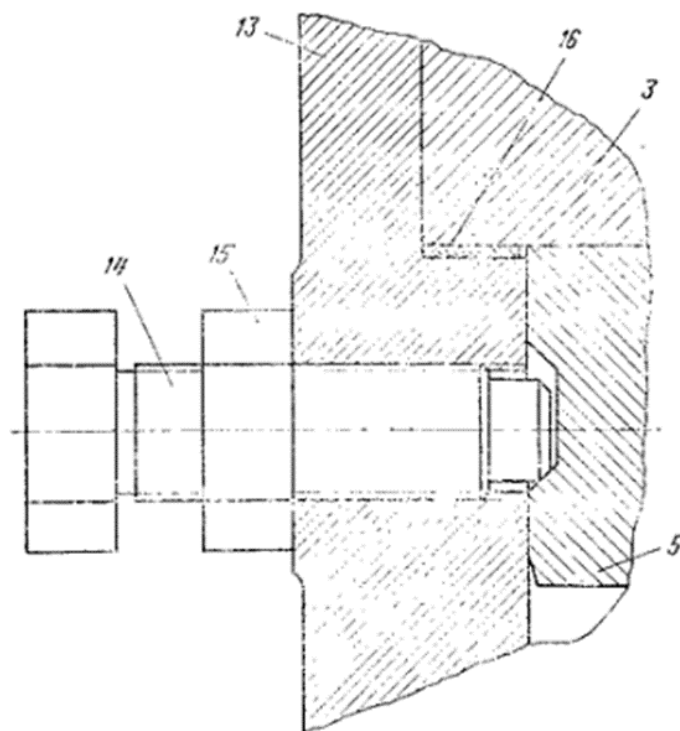
Өнертабыс формуласы құрамында кереует, үстел бар бұрғылау роторы 10 тіректер, жетекші білік, мойынтіректер жинақтары, соңғы тығыздағыштар және роторды монтаждау мен бөлшектеуді қамтамасыз ету мақсатында ерекшеленетін құлыптау құрылғысы, кереует негізден және орнатудан жасалған 15 ротор тіреуішінің арасында орналасқан, оны бекіту құрылғысымен сақинаға бекіту мүмкіндігі бар.



9 сурет – Жылдам бөлінетін бұрғылау роторы



10 сурет – Бөлек жиналған ротор үстелі



11 сурет – Ротор үстелін тығындау құрылғысы

2.2 Бұрғылау роторын жетілдіру жолдары

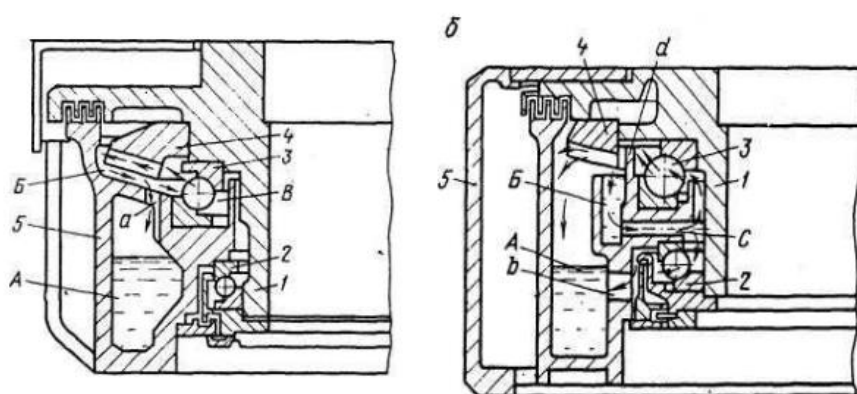
Бұрғылау роторларының майлау жүйелері бойынша ғылыми-техникалық материалға шолуды зерттей отырып, шешім қабылданды. Онда Р-700 маркалы ротордағы майлау жүйесі толығымен жүзеге асырылмағандығы айтылған. Көмекші тірек маймен майланады, ол негізгі тіректен ағып кетеді арналар жүйесі арқылы өтеді және майдың ағып кету мүмкіндігі жоқ. Нәтижесінде ол сол жерде қалады, осылайша тоқырауға ұшырайды. Осылайша, қосалқы тіректе арна жүйесінде тұрып қалған майды майлау жүзеге асырылады. Анықталған кемшілікті ротордың дизайнына шамалы түзетулермен жою ұсынылады. Бұл жаңартуды жүзеге асыру үшін ротор төсегінде мақсаты бар тесік жасау керек болып табылады конустық ілінісу қартеріне майлаушы заттың ағуы. Сондықтан ротордың майлау жүйесі айналмалы болады. Сондай-ақ, көмекші тірек жаңа майдың қатысуымен майланады.

Әдетте, 2PR-50.8 тізбегі бар тізбекті беріліс роторды БҚ-да жүргізу үшін қолданылады. Жетекші мен жетекші жұлдызшалар арасындағы алшақтық 3250 мм болғандықтан, тізбекті беріліс салбырап тұрады.

Әрі қарай, тізбектің тозуына байланысты қашықтық артады ротордың жұмысы кезінде пайда болатын серпілістер мен соққылар конустық ілініске және тізбектің өзіне теріс әсер етеді. Осы соққылардың нәтижесінде тізбектің және конустық іліністің қызмет ету мерзімі мен қызмет ету мерзімі айтарлықтай

қысқарады. Серпілістер мен соққылардың алдын алу үшін тізбекті берілісті седативті механизммен жабдықтау ұсынылады. Бұл жағдайда седативті механизм салбырауды жою үшін қажет және ротор жұмыс істеп тұрған кезде серпілістер мен соққыларды тоқтатады.

12-суретте а картер майы конустық беріліспен в қуысына лақтырылады және конустық дөңгелекті майлайды. Осы дөңгелектен ағып жатқан қалдық май камераға негізгі тіректерге түседі артық май шарлардың орталықтары деңгейінен жоғары орналасқан а арнасы арқылы А картеріне ағып кетеді, нәтижесінде в камерасында тозу өнімдері жиналуы мүмкін және май еркін айнала алмайды. Төменгі тірек а картерінен бөлінген және мойынтіректердің үлкен диаметрлерінде жоғары айналу жиіліктері үшін жарамсыз әмбебап орташа балқитын маймен майланған.



-ротор үстелі; 2, 3-қосалқы және негізгі тіректер; 4-дөңгелек конустық; 5-ротор корпусы

12 сурет – Роторды майлау жүйелері

Майлау жүйесі өте маңызды рөл атқаратындықтан, әсіресе жоғары айналу жиілігіндегі үлкен диаметрлі роторларда сәтсіз (12-сурет, А) және сәтті (12-сурет, б) майлау жүйесінің құрылымдық шешімдерінің мысалын қарастырыңыз.

12, В-суретте ротор үстелінің екі тірегінің де сұйық маймен майлау жүйесі жақсы шешілген. А картеріндегі май конустық беріліспен ұсталып, конустық дөңгелекке түседі. Дөңгелектен ағып жатқан лас май бірден негізгі тірекке кіре алмайды, өйткені ол биік Д. ол В камерасына түседі, ол жерден в камерасының түбінен сәл жоғары орналасқан С арнасы арқылы (кір бөлшектерінің кіруіне жол бермеу үшін) негізгі және қосалқы тіректердің ішкі бөлігіне енеді. Содан кейін ротор үстелін айналдырған кезде оны центрифугалық күштер бұрт арқылы және Каналға және А картеріне лақтырып, үздіксіз айналым жасайды.

Әр камерада бүйірлердің болуы ротор үстелін іске қосқанда және төмен жылдамдықта майлауды қамтамасыз ету үшін жеткілікті май деңгейін ұстап тұруға мүмкіндік береді.

3 Есептік бөлім

3.1 Ротордың негізгі параметрлерін анықтау

Негізгі модель ретінде біз Р700 роторын қабылдаймыз. Негізгі ротордың техникалық сипаттамасы:

ең үлкен статикалық жүктеме 4 МН;

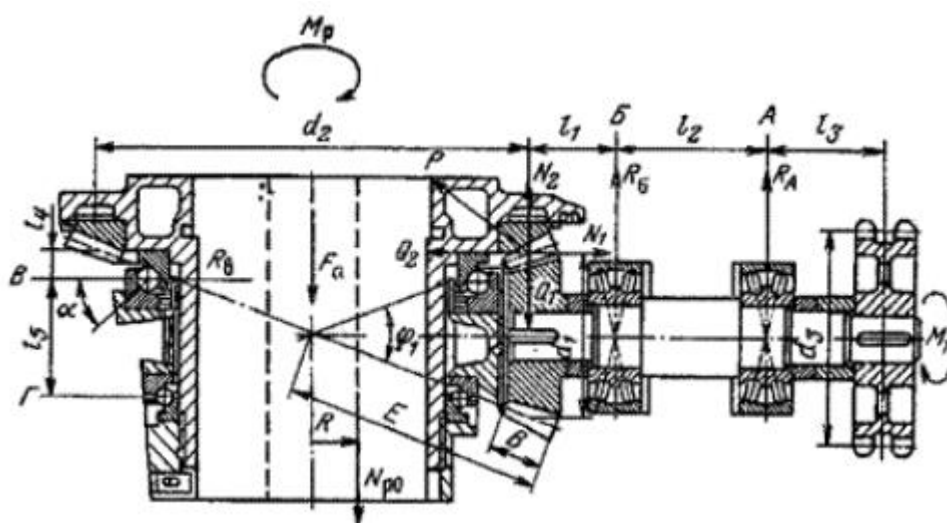
- ең үлкен қуаты 440 кВт;

ротор үстелінің ең жоғары айналу жылдамдығы 250 айн/мин;

700 мм ротор үстеліндегі тесік;

- салмағы 4800 кг.

Р700 роторының есептік схемасы 13-суретте көрсетілген.



13 сурет – Р700 роторының жобалау схемасы

Ротор үстеліне статикалық жүктеме P_{CT} , Н:

$$P_{CT} = M_M \times g \times K \quad (1)$$

$$P_{CT} = 180180 \times 10 \times 1,6 = 2882880 \text{ Н}$$

мұндағы g - ауырлық күшінің үдеуі $g = 10 \text{ м / с}^2$;

K -қор коэффициенті, $K = 1,6$.

Ротор үстеліндегі қуат N , Вт:

$$N = (N_{x.B} + N_d) / \eta, \quad (2)$$

$$N = (35,2 + 229,8) / 0,91 = 291,2 \text{ кВт}$$

мұндағы $N_{x.B}$ - бос айналу кезіндегі қуат, $N_{x.B} = 35,2 \text{ кВт}$;

P_d -қашауды айналдыруға және ұңғыманы бұзуға жұмсалатын қуат, кВт,
 η ротордың үйкеліс бөлшектеріндегі шығындарды ескере отырып $\eta =$

$$P_d = \mu_0 \times P_d \times n \times R_{cp}, \quad (3)$$

$$P_d = 0,4 \times 1300 \times 1,7 \times 0,26 = 229,8 \text{ кВт.}$$

мұндағы μ_0 -қашаудың қарсылық коэффициенті, $\mu_0 = 0,4$;
 P_d – қашаудың осьтік жүктемелері, $P_d = 1300$ кН;
 n -қашаудың айналу жиілігі, $1,7$ айн / с;
 R_{cp} -қашаулардың орташа радиусы, $R_{cp} = 0,26$ м.

3.2 Ротордың ең көп жүктелген элементтерінің беріктігін тексеру есептеулері

Ротор үстеліндегі айналу моменті:

$$M_p = Np/\omega \quad (4)$$

мұндағы ω -ротор үстелінің бұрыштық айналу жылдамдығы, рад / с:

$$\omega = \pi n / 30 \quad (5)$$

мұндағы n -ротор үстелінің айналу жиілігі, айн / мин.

$$\omega = 3,14 \times 250 / 30 = 26,16 \text{ рад / с.} \quad (6)$$

Сонда айналу моменті тең болады:

$$M_p = 370 / 26,16 = 14,14 \text{ кН.}$$

Айналмалы күш P , тісті берілісте әрекет етеді:

$$P = 2M_p / d, \quad (7)$$

$$P = 2 \times 14,14 / 0,975 = 29 \text{ кН.}$$

мұндағы d -конустық дөңгелектің диаметрі, м $d = 0,975$ м.

Аудандық күштің құрамдас күштері P : доңғалақтағы радиалды күшке тең осьтік беріліс N_1 :

$$N_1 = Q_2 = 29 / \text{tg} 28,8 (\text{tg} 20 \cos 30 - \sin 30 \cos 20) = 59,9 \text{ кН.} \quad (8)$$

Q1 берілісінің радиалды күші, N2 дөңгелегіндегі осьтік күшке тең:

$$Q1 = N2 = P / \text{tg}\beta (\text{tg}\alpha \cos\phi_1 \pm \sin\beta \sin\phi_1) \quad (9)$$

$$Q1 = N2 = 29 / \text{tg}28,8 (\text{tg}20 \cos30 - \sin30 \sin28,8) = 42 \text{ кН.}$$

мұндағы ϕ_1 -бастапқы беріліс конусының бұрышы, $\phi_1 = 28,8^\circ$;
 β – конустық жұп тістердің көлбеу бұрышы, $\beta = 10-30^\circ$;
 α -ілінісу бұрышы; $\alpha = 20^\circ$

P-700 роторында негізгі тірек стат.жүк көтергіштігі $C_{oa} = 4,1$ МН және дин.жүк көтергіштігі $C_a = 0,444$ МН болатын №91682/750x мойынтірегі бар шарикті тірек қолданылады.

Біз негізгі тірек мойынтірегінің беріктігін сағатпен анықтаймыз:

$$P)^3, \quad (10)$$

$$= 56636,123 \text{ сағ.}$$

Қолданыстағы стандарттарға сәйкес, ротордың негізгі тірегінің беріктігі кем дегенде 3000 сағ болуы керек.

3.2.1 жылдам біліктің беріктігін есептеу ротордың жылдам білігіндегі айналу моментін анықтайды:

$$M_{кр} = 71,620 / N \times n \times j \times k, \quad (11)$$

$$M / a = 71,620 \times 370 / 3.61 \times 250 \times 1,1 \times 0,75 = 86,2 \text{ кНм.}$$

мұндағы N-ротор үстелімен берілетін қуат;
n-ротор кестесінің айналу саны $n = 250$ айн / мин;
i-конустық жұптың беріліс коэффициенті, $i = 3.61$;
k-ротор білігінің шамадан тыс жүктелу коэффициенті, $k = 1,1$;
 η -ротордың тиімділігі, $\eta = 0,75$.
Біз беріліс қорабында әрекет ететін күшті анықтаймыз:

$$R = 2M_{кр} / D_{ср.н.о}, \quad (12)$$

$$R = 2 \times 86,2 / 0,7 = 247,7 \text{ кН / м}$$

кайда $D_{ср.н.о}$ – бастапқы округтік $D_{ср.н.о}$ -нің орташа диаметрлері = 0,7 м.
Осьтік күш қайта өңделеді:

$$\sin \delta, \quad (13)$$

мұндағы α -беріліс тістерінің бұрышы, $\alpha = 20^\circ$;
 δ -бастапқы шеңбер осінің көлбеу бұрышы, $\delta = 17,45^\circ$;
 Радиалды күш:

$$T = 247,7 \times \frac{\sin 20^\circ \cos 17,45^\circ}{\cos 20^\circ \cos 17,45^\circ} = 94 \text{ кН.} \quad (14)$$

Тізбекті берілістен ротор білігіне қысым күштері:

$$P_{\text{ц}} = 2M_{\text{кр}} / D_{\text{ср.н.о.}} + 2A_2 \varepsilon, \quad (15)$$

$$P_{\text{ц}} = 2 \times 86,2 / 0,7 + 2 \times 3,1 \times 0,194 \times 2,5 = 249,3 \text{ кН.}$$

мұндағы A_2 -тізбекті берудің осьтік күші, $A_2 = 3,1 \text{ кН}$;
 g -тізбектің салмағынан білікке әсер ететін күш, $g = 0,194 \text{ кН}$;
 ε -тізбектің қашу ұшының күші, $\varepsilon = 2,5 \text{ кН}$.
 А тірегіне қатысты сәттердің қосындысы:

$$\sum = M_a \times P_i = 0, \quad (16)$$

$$-P \times 0,585 + R_a \times 0,315 - P_{\text{ц}} \times 0,22 = 0,$$

$$R_a = (P_{\text{ц}} \times 0,585 - P \times 0,22) / 0,315,$$

$$R_a = (249,3 \times 0,586 - 247,7 \times 0,22) / 0,315 = 290 \text{ кН.}$$

Тірекке қатысты барлық күштердің моменттерінің қосындысы:

$$\sum = M_b \times P_i = 0,$$

$$P \times 0,585 - R_a \times 0,315 - P_{\text{ц}} \times 0,22 = 0,$$

$$R_a = (P \times 0,585 - P_{\text{ц}} \times 0,27) / 0,315,$$

$$R_a = (247,7 \times 0,585 - 249,3 \times 0,27) / 0,315 = 246 \text{ кН.}$$

А тірегінің қимасындағы сәт:

$$M_a^r = P \times 0,22 = 247,7 \times 0,22 = 54,5 \text{ кН.}$$

Тірек қимасындағы сәт В:

$$M_a^r = P \times 0,494 - R_a \times 0,226 = 136,7 \times 0,474 - 148,3 \times 0,226 = 67,32 \text{ кН},$$

$$M_{\max} = M_B = 67,32.$$

А тірегіне қатысты барлық күштердің моменттерінің қосындысы:

$$A1 \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 - T \times 0,22 + R_B^B \times 0,315 = 0,$$

$$R_B^B = A1 \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 + T \times 0,22/0,315 = 54,6 \times 0,7/2 + 94 \times 0,22/0,315 = 126 \text{ кН}.$$

Тірекке қатысты барлық күштердің моменттерінің қосындысы В:

$$\sum M_B \times P_i = 0,$$

$$A \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 - T \times 0,535 + R_a^B \times 0,315 = 0,$$

$$R_a^B = A \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 + T \times 0,535/0,315 = 54,6 \times 0,35 + 94 \times 0,535/0,315 = 220 \text{ кН}$$

Тісті берілістегі сәт тең болады:

$$M_B = A \times (D_{\text{ср.н.о.}}/2) = 43,7 \times 0,426 = 18,1 \text{ кН. М}$$

А және В тіректерінің қимасындағы сәттер тең болады:

$$M_B^B = A \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 - T \times 0,558 + R_a \times 0,315,$$

$$M_B^B = 54,6 \times 0,35 - 94 \times 0,558 + 220 \times 0,315 = 35,9 \text{ кН м},$$

$$M_a^B = A \times D_{\text{ср.н.о.}}/2 - T \times 0,22 + R_a \times 0,22,$$

$$M_a^B = 54,6 \times 0,35 - 94 \times 0,22 = 1,5 \text{ кН м},$$

$$M_{\max} = M_B^B = 35,9 \text{ кН м}.$$

А тірегінің жалпы иілу моменті:

$$M_{\text{сум}}^a = \sqrt{(M_a^a)^2 + (M_a^B)^2} = \sqrt{54,2^2 + 1,5^2} = 54,52 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (17)$$

Тіректегі жалпы иілу моменті В:

$$M_{\text{сум}}^B = \sqrt{(M_B^a)^2 + (M_B^B)^2} = \sqrt{67,32^2 + 35,9^2} = 76,3 \text{ кН м}.$$

Қауіпсіздік қорының жалпы коэффициентін анықтаймыз.
В тірегінің қауіпті қимасындағы коэффициент:

$$K = K_{\delta} \times K_{\Gamma} / \sqrt{K_{\delta}^2 + K_{\Gamma}^2}; \quad (18)$$

$$K = 1,9 \times 1,5 / \sqrt{1,9^2 + 1,5^2} = 1,25.$$

Амплитудасы тең болады:

$$\sigma_{из} = M_{max} / W = 67,32 / 0,0005 = 134,64$$

Біліктің дөңгелек үздіксіз қимасы:

$$= 0,0005 \text{ м}^3$$

d - қауіпті қимадағы біліктің диаметрі, d = 0.17 м.
Қиманың кедергісінің полярлық моменті:

$$= 0,00098 \text{ м}^3$$

Біліктің кері емес айналуымен бұралу кернеулері өзгереді:

$$\tau_{кр} = M_{кр} / W_{кр} = 86,2 / 0,00098 = 87,9.$$

Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Орнату кезінде еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы және бұрғылау роторының жұмысы

Бұрғылаушы және оның командасы, ПРС және ІҚМ көмекшісі мен операторы теориялық және практикалық дағдыларды міндетті түрде тексеріп, жұмыс орнында еңбек қауіпсіздігі бойынша нұсқама жүргізіп, сондай-ақ тағылымдамадан өткеннен кейін бұрғылау роторын пайдалану және монтаждау кезінде жұмысқа жіберілуі қажет.

Роторды орнату кезінде өнімді өндіруші зауыттың пайдалану жөніндегі нұсқаулықты басшылыққа алу керек.

Жұмыс орындарын жарықтандыру санитарлық нормалардың талаптарына сәйкес келуі керек.

Роторды іске қоспас бұрын олар тексеріледі:

орнатылуының дұрыстығы;

лампалар мен қысқыштарды бекіту ысырмаларының күйі;

сыналардың үйкелетін беттерін майлау деңгейі мен сапасы;

гайкаларды, шпилькаларды және тығындарды бекіту жағдайы мен сенімділігі.

Монтаждау кезінде ротор бұрғылау қондырғысына тасымалданады және бұрғылау лебедкасы, трактор-тартқыш немесе көтергіш кран көмегімен роторлы негізге орнатылады;

Ротор көлденең орнатылып, орталықтандырылып, негізге мықтап бекітілуі керек;

Ротордың тізбекті дөңгелегі (тісті доңғалақ) жылдам біліктің шығыңқы бөлігіне мықтап бекітілуі керек және лебедканың бұрғылау (тісті доңғалақ) тізбекті дөңгелегімен бір жазықтықта болуы керек (әйтпесе тізбектің үзілуі кетуі мүмкін);

Тісті беріліс пен мойынтіректердің күйі жоғары жылдамдықты білікті бұру арқылы бақыланады (білік бір жұмысшының күшінен "кептеліссіз" және итерусіз бұрылуы керек);

Жетек тізбегінің үстінде тізбектің ұшып кететін элементтерінен үзілген кезде қорғайтын АВТО-бұғатталған қорғаныш металл қаптамасы орнатылып, мықтап бекітілуі керек;

Айналмалы қысқыштардың бекітілу сенімділігін және оларда жарықтың жоқ екенін, механикалық зақымданулар болмауын тексеріңіз.

Пайдалану кезінде ең жақсы еңбек жағдайларына ротор төселген және роторға салынған бір элеватор мен пневмоклинкалардың көмегімен жүзеге асырылған кезде қол жеткізіледі. Егер бұл шарттарды орындау мүмкін болмаса ротордың үстелі бұрғылау еденінен 600 мм жоғары көтерілуі керек;

Ротордың барлық бөлшектерін тексеріңіз, кірдің, үгінділердің, жоңқалардың болуына жол берілмейді;

Жұмысты бастамас бұрын, оны орнатудың дұрыстығына, оны негізге бекітудің сенімділігіне және жұмысқа қабілеттілігіне көз жеткізу керек;

Гидравликалық жүйенің, құбырлардың күйін тексеріңіз.

Жұмыс кезіндегі қауіпсіздік талаптары. ГОСТ 12.0.003-2015 сәйкес еңбек процесіне байланысты барлық жарақаттар мен аурулардың негізгі себебі өндірістік орта мен еңбек процесінің белгілі бір факторларының еңбекпен айналысатын адам ағзасына жағымсыз әсері болып табылады. Әртүрлі жағдайларда, әртүрлі нәтижелерге әкелетін бұл әсер еңбек жағдайында белгілі бір фактордың болуына, оның адам ағзасына ықтимал қолайсыз қасиеттеріне, оның ағзаға тікелей немесе жанама әсер ету мүмкіндігіне, осы фактордың әсер ету қарқындылығы мен ұзақтығына (экспозициясына) байланысты организмнің реакция сипатына байланысты. Өндірістік факторлар өндірістік және еңбек қызметімен байланысты және (немесе) туындайтын адамның қоршаған ортасы мен адам қызметінің факторларының ерекше жағдайы болып табылады.

Жұмыс киімі тиісті мөлшерде, таза және қозғалысты шектемеуі керек. Орындалатын жұмысқа сәйкес келетін арнайы киім мен ЖҚҚ киіңіз. Арнайы киімдер түймеленуі керек, ілулі ұштарына жол берілмейді.

Лебедка білігіндегі айналмалы тізбек пен жұлдызшалар тізбектің салбырап кетуіне жол бермейтін астыңғы бағыты бар алынбалы металл қаптамалармен қоршалуы қажет.

Қашауларды бұрау және бұрау үшін роторға кірістіру түріндегі құрылғылар қолданылуы тиіс. Бұрандалы қашау, ротор тоқтаған кезде машина кілтімен 24 бекітіледі. Қашауды ротордың көмегімен бекітуге және босатуға тыйым салынады.

Ротор жұмыс алаңынан 500-550 мм-ден аспайтындай етіп есептелген сәулеге көлденең орнатылуы керек.

Роторды пайдалану кезінде тыйым салынады:

Ротордың үстелін бұруға, сондай-ақ екі штропты элеватордың көзіне енгізгенге дейін, бұрғылау құралын көтеруге және оларды түйреуіштермен немесе басқа құрылғылармен сақтандыруға тыйым салынады;

Гидравликалық жүйеде майдың шамадан тыс ағуы ақаулары кезінде роторды пайдалануға тыйым салынады.

4.2 Қоршаған ортаны қорғау. Басқарманың басты міндеті жер қойнауының, су ресурстарының, жердің, атмосфералық ауаның, орманның, өсімдіктердің ластануын болдырмау және азайту және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі барлық қажетті іс-шаралар кешенін жүзеге асыру болып табылады. Экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі жұмыстарды басқару бұрғылау және оған ілеспе жұмыстар кезінде қоршаған орта объектілерінің ластануын болдырмайтын, алдын алатын және барынша азайтатын нормалар мен талаптарды сөзсіз орындау үшін барлық жағдайлар жасалатындай етіп ұйымдастырылуға тиіс.

Көлденең бұрғылау (GNB) әдісі бойынша жұмыстардың ықтимал қолайсыз экологиялық салдарына мыналар жатады:

- жауын - шашын және топырақ массивінің, ғимараттардың, құрылыстар мен коммуникациялардың, олардың зақымдануы;

- бұрғылау ерітіндісінің жер бетіне, жерасты құрылыстары мен бұрғылау жолындағы коммуникацияларға шығуы;

- жер асты суларының бұрғылау ерітінділеріне химиялық және полимерлі қоспалармен ластануы (сода күлі, полимерлер, белсенді және жуғыш заттар); құрылыс алаңдары орналасқан жерлерде табиғи (қалалық) ортаның пайдаланылған ерітіндімен және шламмен ластануы.

Құбырларды гидравликалық әдіспен жуу суды қайта пайдалану арқылы жүргізілуі керек. Жуу және дезинфекциялаудан кейін құбырларды босату ПОС-да көрсетілген келісілген орындарға жіберіледі.

Бұрғылау ерітіндісіне барлық қоспалар экологиялық қауіпсіз болуы керек:

- үйінділерді орнату;

- бұрғылау ерітіндісін жинауға арналған резеңке матадан жасалған ыдыстарды орналастыру;

- ерітіндіні Регенерациялау үшін немесе әкету және кәдеге жарату үшін қабылдау ыдыстарына айдау;

- бұрғылау ерітіндісі ойықтарда немесе өзен арнасында бұзылған жағдайда бүйірлік қоршауларды немесе кессондарды орнату, ерітіндіні өзен арнасына айдау қалқымалы немесе жағалау сыйымдылығы.

Құрылыс алаңдары шегінде:

- бұрғылау ерітіндісінің төгілуі мен бақыланбайтын шығарындыларының алдын алу қажет;

- бұрғылау ерітіндісін және оның компоненттерін қауіпсіз дайындауды және сақтауды қамтамасыз ету;

- қалдық бұрғылау ерітіндісі мен бұрғылау шламын 25 қауіпсіз кәдеге жаратуды қамтамасыз ету. Пайдаланылған бұрғылау ерітіндісі мен шлам жұмыс жүргізілетін жерде араластыру және келісілген көму жолымен кәдеге жаратылуы немесе мамандандырылған герметикалық көлікті (илосось) пайдалана отырып бөлінген үйінділерге, полигондарға, тазарту құрылыстарына тасымалдануы тиіс.

Майлау жүйесін конструктивті жаңғырту ұсынылады-ротор төсегінде майлау жүйесі айналымға айналуы үшін конустық ілінісу қартеріне май ағызу үшін тесік жасалады, ал қосалқы тіректі майлау қайта өңдеу өнімдерінсіз маймен жүзеге асырылады, бұл роторды пайдалану кезінде шу мен діріл деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді, сондай-ақ беріліс қорабының ақаусыз жұмыс істеу ресурсын айтарлықтай арттырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада бұрғылау роторын жаңғырту бойынша жұмыстар жүргізілді. Тереңдігі 5000 метр ұңғыны бұрғылауға арналған роторға Р700 түрі таңдалды.

Жобаның технологиялық бөлімінде, бұрғылау кешені, бұрғылау роторы туралы жалпы мәліметтер, ротордың мақсаты, жіктелуі, негізгі техникалық сипаттамалары, құрылысы және жұмыс принципі айтылып кетті.

Патенттік ізденістер бойынша жетілдіруге ротордың монтаждауға оңай болуы, дірілдің азаюын және майлау жүйесі таңдалды. Осы аталған кемшіліктерді шешу үшін ротордың үстелі, майлау жүйесі жаңғыртылды. Жаңғыртудың арқасында ротордың дірілі азайып, монтаждауға оңай болды.

Дипломдық жобада ротордың негізгі параметрлерін, статикалық жүктемесін, ротор үстеліндегі және бос айналу кезіндегі қуатын есептедік.

Конструктивтік және тексеру есептеулері нәтижесінде жетілдірілген ротордың конструкциясының жұмыс қабілеттілігі расталды. А1 форматтағы 5 парақ сызбалар келтірілді. Роторды жаңғырту туралы дипломдық жоба 41 бетті құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Баграмов Р.А. Бұрғылау роторлары мен кешендері. Университеттерге арналған оқулық: НЕДРА, 1988. – 401 бет.
 2. Ильский А.Л. бұрғылау қондырғыларын есептеу және салу. Университеттерге арналған оқулық - М: Недра, 1985. - 416 бет.
 3. Ильский А.Л. мұнай ұңғымаларын бұрғылауға арналған жабдықтарды есептеу және дизайн. - М: Машина жасау, 1980, б.218.
 4. Алексеевский Г.В. Уралмаш заводтың бұрғылау қондырғылары.- М.: Недра, 1971 489 бет.
 5. Палашкин Е.А. терең механикалық бойынша нұсқаулық бұрғылау.- М.: Недра, 1981.-500 бет.
 6. Раабен А.А. Бұрғылау және жөндеу жұмыстары жабдықты пайдалану. - М.: Недра, 1975, 301 бет.
 7. Изосимов А. М. негізгі компоненттер мен тораптарды есептеу бұрғылау жабдықтары: оқулық. Самара, 2002, 104 бет.
 8. Колотилин Б. А. инвестицияның негіздемесінің бұрғылау компаниясының жобасы. Әдістемелік нұсқаулар. Жинақ, 2000, 23бет.
 9. Лесецкий В. А, Ильский А.Л. Бұрғылау машиналары мен механизмдері: Техникалық мектептерге арналған оқулық. - М .: Недра, 1980. - 380 бет.
 0. Аванесов В.А., Москалева Е. М. бұрғылау роторларын есептеулері: оқулық. - Ухта: УИИ, 1999. - 120 б..
 11. Смолина А. К. "Машиналар мен жабдықтар"курсының типтік тапсырмалары бұрғылауға арналған."2 бөлім. - Ухта: УИИ, 1984. - 60 бет.
 12. Дунаев П.Ф. жинақтар мен машина бөлшектерінің құрылысы: 9 шығарылым. "Академик" Баспа Орталығы, 2006. 470 бет.
 13. Архангельск В. П., Аважанский Ж. С., Малкин И. Б. Жаңа бұрғылау қондырғылары. Анықтамалық нұсқаулық.
 14. Мұнай-газ саласындағы қауіпсіздік ережелері. - М.: 2004, 280 бет.
 5. Түсіру сына ПКР - 560М, ТУ3771-077-07655277- 2001 , 30 бет.
 16. Пкр-560м сынасын түсіру. Пайдалану нұсқаулары. НЕМИ.007.00.00.000 РЭ, 27 бет.
 17. Александров М.П. Көтеру-тасымалдау машиналары. - М. Орта Мектеп, 1979 ж.
 18. Анурьев В.И. машина жасау конструкторының нұсқаулығы. – 5 басылым. Қайта өңдеу. сонымен қатар.-М.: Недра, 1973 ж.
 19. Бержец Г. Н. жіктеу және есептеу негіздері, бұрғылау қондырғысының параметрлері. - М.: Недра, 1967 ж.
- Середа Н. Г., Соловьев Е. М. Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау. – М. Недра, 1975 ж

24. Тарасевич В. И. бұрғылау өнімділігін арттыру негіздерін орнату. - М. Недра, 1968 ж
- Шульга В. Г., бухаленко Г. И. мұнай және газ ұңғымалары. – М. Недра, 1978 ж.
26. Элящевский И. В., Сторонски М. И., Орсулакия. М. Типтік жаттығудағы тапсырмалар мен есептеулер. - М.: Недра, 1982 ж.
27. Машиналардың бөлшектері В. А. Добровольский, К. И. Забловский, С. А.-М.Недра: Машина Жасау, 1981 ж.
28. Машина жетектері. Анықтамалық / В. В. Длогий, Т. И. Муха, А. П. Пупков, Б. В. Януш-Л.: Машина жасау, 1972 ж.
29. Серенсен С. В., Когеев В. П., Шнайдерович Р. М. Тасымалдаушы машина бөлшектерінің беріктігі мен есептеулері. Басқару және анықтамалық нұсқаулық. - М.: Машина Жасау, 1975 ж.
30. Бергер И. А., қысқаша Б. Ф., иосилевич Г. б. беріктікті Есептеу машина бөлшектері. - М.: Машина Жасау, 1989 ж.