

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

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

_____ К.К. Елемесов

«___» _____ 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Айналым беру механизмінің динамикалық параметрлері үшін
есептелген негіздемесі бар карьерлік бұрғылау қондырғысын жасау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Жұмабек Жандәулет Дилмұратұлы

Ғылыми жетекші

лектор: Басканбаева Динара Жұмабайқызы

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

_____ К.К. Елемесов

« ____ » _____ 2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жұмабек Жандәулет Дилмұратұлы

Тақырыбы: Айналым беру механизмінің динамикалық параметрлері үшін есептелген негіздемесі бар карьерлік бұрғылау қондырғысын жасау

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 113-б бұйрығымен бекітілген. Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «23» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: СБШ-250 МНА-32 бұрғылау станогының айналым-беру механизміне жалпы түсінік.

б) Арнайы бөлім: Жобаланатын жетектің жалпы мәселелері қарастырылды.

в) Есептік бөлім: Негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді;

г) Экономикалық бөлімі: жобаланатын жетектердің экономикалық, пайдалану тиімділіктері салыстырылды.

д) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелері қарастырылды;

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

1. СБШ-250 МНА-32 жалпы көрінісі; 2. Айналым-беру механизмінің жинақтық сызбасы; 3. ДПВ-52 электржетек сызбасы; 4 МРФ 1000/25-ке арналған радиалды-поршенді гидромотор сызбасы; 5. СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогының торабын майлау сұлбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

АНДАТПА

Ұсынылған отырған дипломдық жоба мақсаты қолданыстағы СБШ-250 МНА-32 типті бұрғылық қондырғының жетектеріне негізделіп алынған айналмалы-құлау механизмі және олардың сұлбалары келтірілді. Жұмыс барысында ғылыми-техникалық әдебиеттер қарастырылып, түрлі ғалымдардың еңбектерінен көрсетілді және үлгі таңдалып, жобалаудың негізгі бағыты анықталды.

Өндірістегі бұрғылау қондырғыларының түрлері мен олардың жабдықталуы, бөлшектеріне қойылатын негізгі талаптар, техника-технологиялық сипаттамасы, айналмалы-құлау механизмін бөлшектеу және жинау туралы қарастырылып, СБШ-250 МНА-32 ДПВ – 52 электр қозғалтқышын МРФ 1000/25-ті радиалды-поршенді гидромоторға алмастырып қолдану ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приводятся вращающиеся механизмы и их схемы, основанные на приводах действующей буровой установки типа СБШ-250 МНА-32. В ходе работы была рассмотрена научно-техническая литература, представлены работы различных ученых, отобраны образцы и определены основные направления проектирования.

Рассмотрены виды буровых установок на производстве и основные требования к их оборудованию, деталям, технико-технологическая характеристика, разборка и сборка вращательно-падающего механизма, рекомендовано применять электродвигатель СБШ-250 МНА-32 ДПВ – 52 с заменой МРФ 1000/25 на радиально-поршневой гидромотор.

ABSTRACT

In this diploma project are rotating mechanisms and their schemes, based on the drives of the existing drilling rig type SBSH-250 MNA-32. During the work the scientific and technical literature was considered, the works of various scientists were presented, samples were selected and the main directions of design were determined.

The types of drilling rigs in production and the basic requirements for their equipment, parts, technical and technological characteristics, disassembly and Assembly of the rotary-falling mechanism are considered, it is recommended to use the motor SBSH-250 MNA-32 DPV – 52 with the replacement of the MRF 1000/25 by a radial piston hydraulic motor.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

1. Техникалық бөлім
 - 1.1. Қашаулық бұрғылық станоктардың айналмалы-беру механизмі
 - 1.2. Бұрғылау станогының айналмалы-беру механизмін берудің гидрообъемдік жүйесінің динамикалық ерекшеліктері
 2. Арнайы бөлім
 - 2.1. Айналмалы электр қозғалтқыш жұмысының сипаттамасы
 - 2.2. Айналу гидрожетегі жұмысының сипаттамасы және талдауы.
 - 2.3. Техникалық қызмет көрсету, жөндеу және майлау
 - 2.3.1. Техникалық қызмет көрсету
 - 2.3.2. Жөндеу
 - 2.3.3. СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогының торабын майлау
 3. Есептік бөлім
 - 3.1. СБШ-250МНА-32 станогының айналмалы қозғалтқышының параметрлерін анықтау
 - 3.2. Ұсынылған гидрожетекті есептеу
 - 3.3. Гидравликалық басқару құрылғыларын таңдау
 - 3.4. Динамикалық есептеу
 4. Экономикалық бөлім
 - 4.1. Негізгі күрделі шығындары есептеу
 - 4.1.1. Пайдалану шығындарын есептеу
 - 4.1.2. Энергетикалық шығындар
 5. Еңбек қорғау
 - 5.1 Еңбек қорғау мақсаты
 - 5.2 Техникалық қауіпсіздік
 - 5.3 Шу және дірілмен күресу әдісі
 - 5.4 СБШ-250 МНА-32 станок машинистіне қатаң тыйым салынатындар
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Кіріспе

Дипломдық жобаның негізгі мақсаты болып СБШ-250 МНА-32 бұрғылық қондырғысының бұрғылау процесі кезіндегі діңгекке бекітілген айналмалы-құлау механизміне түсетін динамикалық жүктемелерді төмендету жолында ДПВ-52 электр қозғалтқышын МРФ 1000/25 радиалды-поршенді гидромоторына ауыстырып, өндіріс саласында сынақтан өткізу болып табылады. Осы дипломдық жобада біз бұрғылық станокқа сай жобалау есептерін шығара отырып, ұсынылып отырған гидромоторлардың динамикалық есептерін шығарумен танысамыз.

Жобада қарастырылатын негізгі мәселе жобаланып отырған қозғалтқыштың болашақта жоғары тиімділікті болуы болып табылады. Тиімділік дегеніміз қондырғының барлық жағынан қарағандағы кететін шығындарын едәуір төмендету жолы. Сол тиімділіктерді шешу жолында түрлі есептер шығарып, ұсынуға болатындай есептік көрсеткіштердің мәнін алдық.

Қазіргі таңда заманауи энергия баламасына көшу негізінде, электр энергиясын тиімді пайдалану жолында жобаланып отырған дипломдық жоба деп айтуымызға болады.

Бұрғылау – жару жұмыстарының негізгі технологиялық операцияларының бірі – жару ұңғымаларын бұрғылау үшін ашық тау-кен жұмыстарында әртүрлі бұрғылау жабдықтарымен жабдықталған бұрғылау станоктары қолданылады. Бұрғылау станоктарының типтік өлшемдері бұрғылау ұңғымасының диаметрімен анықталады: 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400 мм.

СБШ – өздігінен жүретін шарлы қашауды айналдыру жолымен бұрғылайтын станок. Ұңғымаларының номиналды диаметрі: 160 – 400 мм-ге дейін болады.

Қондырғының шартты белгісі былай көрсетіледі: Ұңғыманың диаметрі мм және бұрғылау тереңдігі м. Мысалы: СБШ-250 МНА-32 – ұңғыма диаметрі 250 мм, ұңғыма тереңдігі 32 м дейін.

1. Техникалық бөлім

Карьерлік бұрғылау қондырғылары кеніштердегі аршу және өндіру жұмыстарында, құрғақ және сулы, жарықшақтық жыныстарда ұңғымаларды бұрғылау жұмыстарына қатысады. Көбінесе бұрғылау станоктарының жұмыс аймағы болып – қара және түсті металлургиядағы ашық тау-кен қазу жұмыстары, көмір өндіру кеніштері болып саналады.

СБШ-250 МНА-32 шынжыр табанды бұрғылау станогы қашаудың диаметрімен жару ұңғымаларын бұрғылау бойынша кең диапазоны бар машина болып табылады.

СБШ-250 МНА-32 жабық типті станок діңгегінің ұзындығы 8,2; 9,5 немесе 11,4 метр штанганың астында модификациялары бар, оның төменгі байламында арқанды-поршеньді беру жүйесінің гидроцилиндрлері, штангаларды бұрап алу тетігі және жоғарғы кілт орнатылған. Діңгектің ішінде диаметрі әртүрлі технологиялық Ұңғымаларды бұрғылау үшін штанганың астына 133-тен 215 мм-ге дейін екі сепаратор орналасады. Бір кемер немесе контурлық ұңғыма тереңдігі 59 метрге дейін. Гидравликалық станок жүйесі (тұтынушының тапсырысы бойынша "Bosch Rexroth" фирмасының гидравликалық жиынтықтаушы) ;

- осьтік күш;
- бұрғылау қондырғысының орнын ауыстыру;
- штангаларды және қашауды бұрау және бұрау;
- штангаларды кассетаға әкелу және бұру;
- бұрғылау қондырғысын талдау және өсіру;
- діңгекті көтеру және түсіру;
- станоктың көлденең болуы.

Станоктың механизмдерін үш пульттен басқарады; негізгіден - машинист кабинасында бұрғылау процесін басқару жүргізіледі; екінші діңгектің төменгі бөлігінде діңгекті көтеру және станоктың көлденеңінен басқару операцияларын қайталау жүзеге асырылады; шығару пультінен, станоктың жүру механизмімен.

Бұл станоктың және оның модификациясының басты кемшіліктері (соңғы жылдары конструкцияға енгізілген жақсартуларға қарамастан) жабық және өте ауыр діңгек (шамамен 4 тонна) және ауыр электр қозғалтқышы бар айналмалы жетек торабының ұзын кареткасы болып табылады. Ұңғыманы бұрғылау тереңдігін бір штангамен арттыру үшін тиімді пайдаланылуы мүмкін 4 метрге жуық пайдалы ұзындығын азайтатын. Нәтижесінде, штанганы сепараторға орнату операциялары қиындау, штангасы және қашауы бар айналғыш мачтаның жоғарғы жағында болған кезде мачтаны көлік қалпынан көтеру мүмкін емес. Станокты құрудың қолданыстағы инженерлік тұжырымдамасы (мачта конструкциясы, айналмалы - беру

механизмі, басты механизмдер жетектерінің типі) зауытқа негізгі станокта ауысымдық жұмыс жабдығы параметрлерінің гаммасын жасауға мүмкіндік бермейді.

1.1 – Кесте. СБШ-250 МНА-32 техникалық көрсеткіштері

№	Параметрлер атауы	Норма	
		У	Т
1.	Шартты ұңғыма диаметрі, мм	250	250
2.	Тік ұңғыманы бұрғылау тереңдігі, м	32	32
3.	Ұңғыманың тік көлбеу бұрышы, град.	0, 15, 30	0, 15, 30
4.	Бұрғылау қақпағының айналу жиілігінің жоғары шегі, айн/мин	150	150
5.	Беру күшінің жоғары шегі, тс	30	30
6.	Беру барысы, м	8	8
7.	Бұрғылау кезіндегі беру жылдамдығы, м/сағ	0-60	0-60
8.	Бұрғылау снарядын көтеру жылдамдығы, м/мин	5	5
9.	Бұрғылау снарядын түсіру жылдамдығы, м/мин	8	8
10.	Компрессордың өнімділігі, м/мин	25	25
11.	Сығылған ауа қысымы, атм	7	11
12.	Станоктың қозғалыс жылдамдығы, км/сағ	0,773	0,773
13.	Түсірілген діңгекпен қозғалу кезінде көтерудің ең үлкен бұрышы, град.	10	10
14.	Тартылған кернеу, В	380	400
15.	Белгіленген қуат, кВт	405-380	405-380
16.	Бір мезгілдегі ең жоғары жүктеме, кВт	353-335	353-355
17.	Топыраққа шынжыр табанның үлестік қысымы, кг/см	1,276	1,276
18.	Топыраққа қарағанда домкрат плиталарының салыстырмалы қысымы, кг/см	10,04	10,04
19.	Габаритті өлшемдері, м		
	а) көтерілген діңгек жағдайында:		
	Ұзындығы	9,2	9,2
	Ені	5,45	5,45
	Биіктігі	15,35	15,35
	б) түсірілген діңгек жағдайында:		
	Ұзындығы	15,0	15,0
	Ені	5,45	5,45
	Биіктігі	6,5	6,5
20.	Машина салмағы, т	75	75

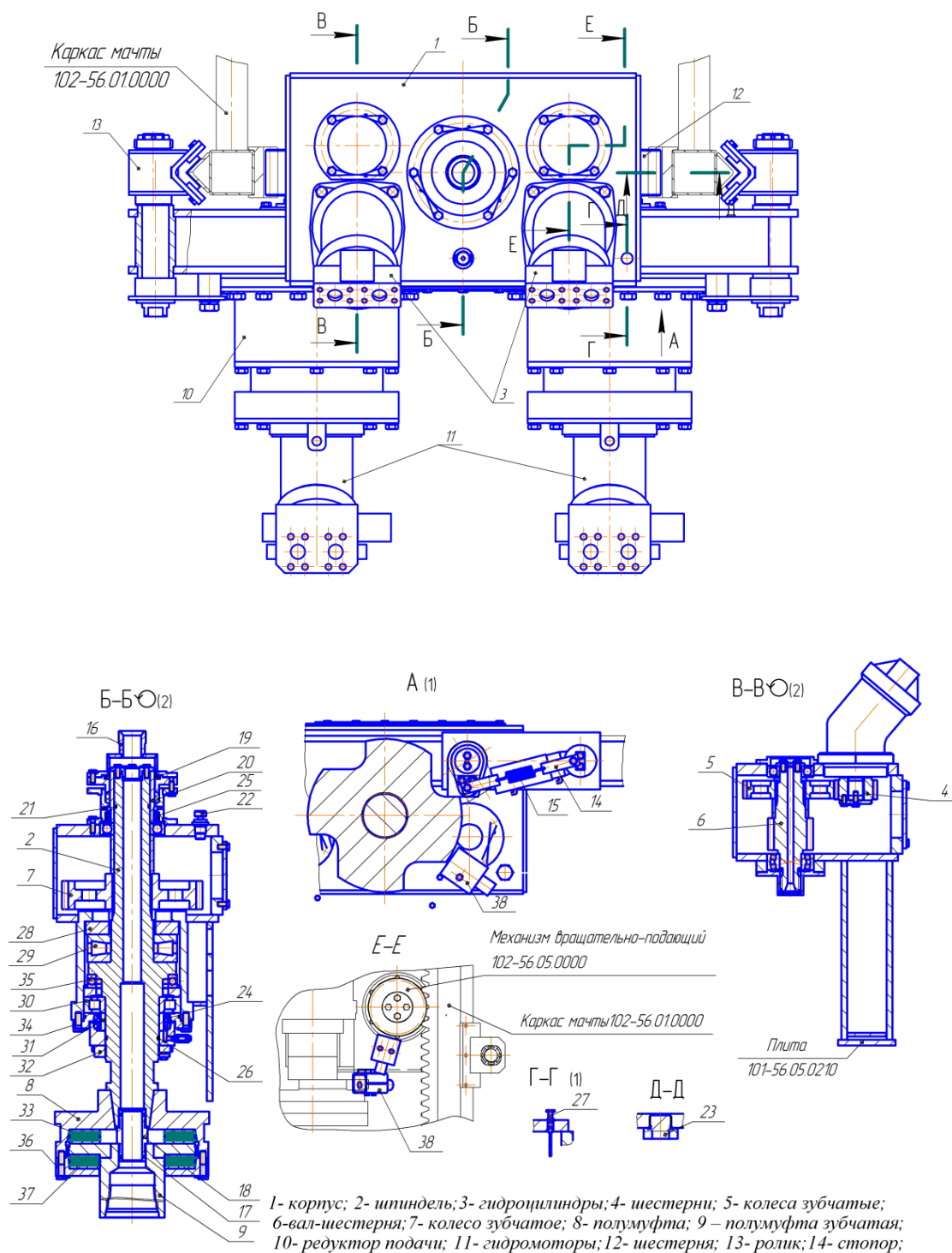
1.1 Қашаулық бұрғылық станоктардың айналмалы-беру механизмі

Айналмалы-беру механизмінің конструкциясы станоктар үлгілерінің принциптік айырмашылықтарын (олардың түріне тәуелділікті), айналу жиілігінің өзгеру диапазонын және құралды беру жылдамдығын, осьтік жүктемелердің, айналу сәттерінің шамаларын, сондай – ақ бұрғылау қондырғысын жұмыс жағдайына келтіру бойынша қосалқы операциялардың ұзақтығын (қақпақты бұрау) және ұңғыманы бұрғылау аяқталғаннан кейін оны көтеру анықтайды. Жалпы АБМ түрінде мыналар болады: редуктормен және бұрғы сәтін бұрғы ставына беруге арналған қозғалтқышпен айналғыш, бұрғы ставын забойға беру механизмі, вертлюгалар немесе штангалардың ішкі арнасына сығылған ауаны беруге арналған коллектор, көмекші машиналық операцияларды орындауға арналған құрылғылар (бұрғы ставын бұрау – бұрғы және т.б.). Айналу моменті мен осьтік күштің берілу тәсілі бойынша ерекшеленетін үш АБМ схемасын кеңінен қолданады

Бұрғылау құралы. Бірінші, бүйірлік схемада АБМ құрылғысының айналмалы сәті де, осьтік күш штанганың арқасы арқылы беріледі. Айналғышқа осьтік күш әртүрлі тәсілдермен беріледі: тікелей гидроцилиндрлердің штоктарынан, гидро немесе электр моторлардан, арқанды полиспасттар (СБШ-250МНА, СБШ-320 станоктары), шынжырлар немесе кесу механизмі арқылы. Шеткі схеманың артықшылығы — үлкен осьтік күштерді және айналмалы сәттерді жасау мүмкіндігі, қарапайымдылық, сенімділік, сондай-ақ түрлі диаметрлі штангалар мен қашауларды қолдану мүмкіндігі. Кемшілік-штангалардың үлкен ұзындығында АБМ динамикалық қасиеттерінің нашарлауы. Екінші, Патрондық схемада АБМ құрылғысының осьтік күші және айналу сәті гидрожүйе арқылы қысқыш патрон арқылы штангаға беріледі (ЗСБШ-200-60, 5СБШ-200-36 станоктары). Патрондық схеманың артықшылығы-айналмалы жетектің төменгі орналасуы. Кемшіліктер-штангамен патрон жұдырықшаларының сырғуы мүмкін болғандықтан бұрау сәті шамасының және қашауға осьтік күштің шектеулілігі, сондай-ақ гидроцилиндрлерді берудің жұмыс жүрісінің шектеулілігі (СБШ — 200 типті қолданыстағы станоктарда - 1 м шегінде), бұл қосалқы операцияларға уақыттың едәуір жоғалуына себепші болады. Үшінші, роторлы схема кезінде АБМ құрылғысының осьтік күші бірінші схема бойынша сияқты құрылады, ал шпонкалы жырықтармен, шығындылармен немесе профильдік (мысалы, төртбұрышты немесе алты бұрышты) формамен орындалатын штанганың айналуы, әдетте діңгек түбіндегі платформада бекітілетін роторлық үстелден беріледі.

БСШ-1 станогы СБШ-200 сериялы станогының негізіне жатады. СВПГ-150 станогының негізінде 15 жылдан астам көмір разрездерінде табысты пайдаланылған СВБК-200 станогының ірі партиясы шығарылды. СВК-150

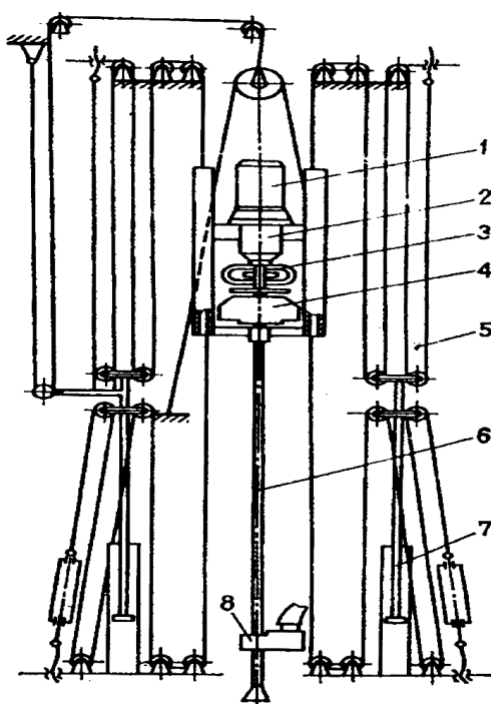
және СВБК-200 станоктарында қолданылған беру механизмінің арқанды-полипасты сұлбасы СБШ-250 бұрғылау станогында, содан кейін СБШ-320 станогында қабылданды. Осылайша, осы күнге дейін эволюциялық дамудың ұзақ кезеңінен өтіп жатқан СБШ – 200 және СБШ-250 шарошечный бұрғылау станоктарының екі базалық моделі қалыптасты. Бұл станоктар айналмалы-беру механизмдерін (ПМ) құру принципімен ерекшеленеді, ол станоктың конструктивтік келбетін және технологиялық ерекшеліктерін (мүмкіндіктерін) анықтайды.



1.1.1 – Сурет. Айналмалы-беру механизмі:

1 – тұрқы (корпус); 2 – сұмбі (шпиндель); 3 – гидроцилиндр; 4 – тістегершіктер; 5 – тісті доңғалақтар; 6 – білік тістегершіктер; 7 – тісті доңғалақ; 8 – жартылай муфталар; 9 – тісті жартылай муфталар; 10 – беру редукторы; 11 – гидромоторлар; 12 – тістегершіктер; 13 – аунақша; 14 – статор; 15 – серіппелер; 16 – қақпак; 17 – төлкелер; 18 – сақина; 19,20 – тығыздау; 25 – манжета; 26 – сақина; 27 – қуыс бұрғы (шұп); 28 – сақина; 29 – тіректі роликті мойынтірек; 30 – аунақшалы радиалды мойынтірек; 31,32 – төлке; 33 – амортизатор; 34 – қақпак; 35 – тіректі мойынтірек; 36 – қақпак; 37 – амортизатор; 38 – датчик.

СБШ-250 МНА-32 тобының станоктарында діңгек бойымен арқанды полиспаппен қозғалатын айналғыш редукторымен шпиндельден (гидромуфтамен) штанганың шетіне осьтік күштің және айналмалы моменттің берілу схемасы болады. Беру күші екі гидроцилиндрден құрылады.



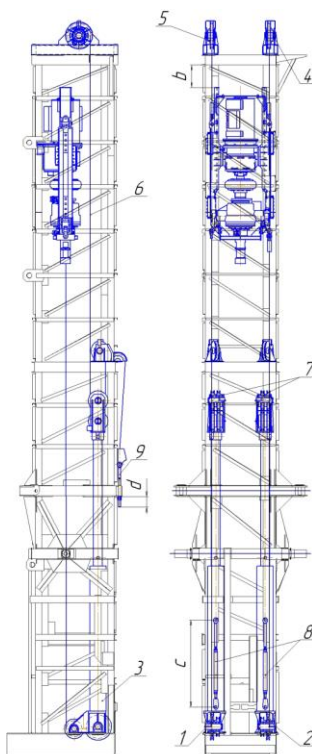
1.1.2 – Сурет. СБШ-250 МНА-32 станогының айналмалы-беру механизмінің кинематикалық сұлбасы:

1 – тұрақты токтың электр қозғалтқышы; 2 – айналғыш редуктор; 3 – шпиндік оймакілтекті муфта; 4 – тірек торабы; 5 – 4 ретті арқанды полиспапты беру жүйесі; 6 – айналмалы штангалардың бағанасы; 7 – беру гидроцилиндрі; 8 – штангаларды бұрау механизмі;

Шеткі (шпиндельді) схеманың артықшылықтарына мыналар жатады: қарапайымдылық, сенімділік, үлкен осьтік күштерді және айналдыру сәттерін жасау мүмкіндігі, сондай-ақ штангаларды (түтікті және шнекті) және әр түрлі диаметрлі қашауларды қолдану қолайлылығы. Схеманың кемшілігі-ауыр ірі айналғыш қозғалуы тиіс діңгекті ауырлату қажеттілігі, бұл станоктардың

едәуір массасын, пневматикалық, гидравликалық шлангілердің және электр кабельдерінің үлкен биіктігіне кезең-кезеңімен жылжуды және т. б. негіздейді.

Діңгек және СБШ-250 МНА-32 станогының айналмалы-беру механизмі төмендегі суретте көрсетілген:



1.1.3 – Сурет. Діңгек және СБШ-250 МНА-32 станогының айналмалы-беру механизмі:

1 – сол жақ төменгі блоктар; 2 – оң жақ төменгі блоктар; 3 – беру цилиндры; 4 – оң жақ блоктардың тірегі; 5 – сол жақ блоктардың тірегі; 6 – арқан; 7 – блок құрсауы; 8 – тартпа муфта; 9 – тартпа бұрандалар.

1.2 Бұрғылау станогының айналмалы-беру механизмін берудің гидрообъемдік жүйесінің динамикалық ерекшеліктері

Бұрғылау станоктарының өнімділігін арттыру бұрғылау режимдерінің қарқындылығымен байланысты, бұл өз кезегінде бұрғылау станогының негізгі көзі бұрғылау аспабының забоймен өзара іс-қимылы болып табылатын бұрғылау станогының элементтерінің дірілімен шектелген.

Патрондық типті айналмалы - беру механизмі (ЖПМ) бар станоктың жұмыс процесінде оның орнықтылығын негіздейтін бойлық және көлденең тербелістерден басқа, параметрлері негізінен алты қырлы шпиндельдің және бұрғы ставының айналмалы қаттылығы, сондай-ақ айналмалы жетектің электр механикалық сипаттамалары анықталатын айналмалы тербелістерге ұшырайды. Бұл ретте, егер ҰҚЖ жетектерінің динамикалық жүйесінің меншікті жиіліктерінің бірі кездейсоқ немесе детерминирленген, сыртқы

коздырғыш әсер ету спектрінің құрамдас жиілігіне жақын немесе сәйкес келсе, жоғары жүктемеге, істен шығуға және станоктың металл конструкциясы элементтерінің уақытынан бұрын тозуына әкелетін резонанстық құбылыстар туындауы мүмкін.

Мұндай құбылыстарды болдырмау үшін бұрғылау станогының машинисі ұңғыманы үңгілеу кезінде станоктың пайдалану өнімділігін төмендететін ұтымсыз режимдерде жұмыс істеуге мәжбүр.

Түрлі тау-кен-геологиялық және климаттық жағдайларда бұрғылау станоктарын пайдалануды көп жылдық бақылау, бірқатар зерттеулер жүргізу және тау-кен кәсіпорындарының ескертулері, ұсыныстары мен тілектерінің өзгеруі станоктардың құрылымын жетілдіруге мүмкіндік берді. Күрделі құрылымдық тау массивтерінде жару ұңғымаларын бұрғылау кезінде бұрғылаудың шарошкалық тәсіліне тән негізгі кемшіліктердің бірі бұрғылау қондырғысының жоғары дірілі қалып отыр, бұл машинистерді паспорттылармен салыстырғанда төмендетілген режимдерде станоктарды пайдалануға мәжбүр етеді.

Діріл тозған жарықтардың пайда болуын және конструкция элементтерінің сынуын тудырады, жабдық станогының рамасында орнатылған істен шығуына әкеледі, қызмет көрсетуші персоналға зиянды әсер етеді және станоктарды ұстауға жұмсалатын шығындарды арттырады. Энергия қарусыздануы мен жетектің динамикалық жүктелуі артуымен энергетикалық шығындар да өседі. Мысалы, жұмыс авторларының мәліметтері бойынша бұрғылау станогының күшті дірілдеуі кезінде пайдалы айналмалы сәтті құруға жұмсалатын энергия үлесі $30\div 50\%$ құрайды. Нәтижесінде станок жетегінің белгіленген қуатының толық пайдаланылмаған елеулі бөлігі қалады.

Станоктың жұмыс режимдерінің ерекшелігі оның жетегін механикалық энергия көзі ретінде ғана емес, сонымен қатар пайдаланудың дірілдік қауіпті жағдайларында сенімді және ұзақ уақытқа жұмыс істейтін күштің шамасы мен сипатына шешуші әсер ететін станок элементі ретінде қарауды талап етеді.

Бұрғылау қашау станоктары жұмысының тиімділігін арттырудың негізгі резервтерінің бірі бұрғылау режимдерін қарқындандыру болып табылады, бұған бұрғылау процесінде пайда болатын діріл мен динамикалық жүктемелер айтарлықтай кедергі келтіреді. Бұрғылау станоктарының элементтеріндегі дірілдерді және динамикалық жүктемелерді төмендетуге арналған әртүрлі құрылғылар белгілі: діріл деңгейі бойынша бұрғылау режимдерін автоматты басқару жүйесі, қашау және штангалық амортизаторлар, бұрғылау тұрақтандырғыштары.

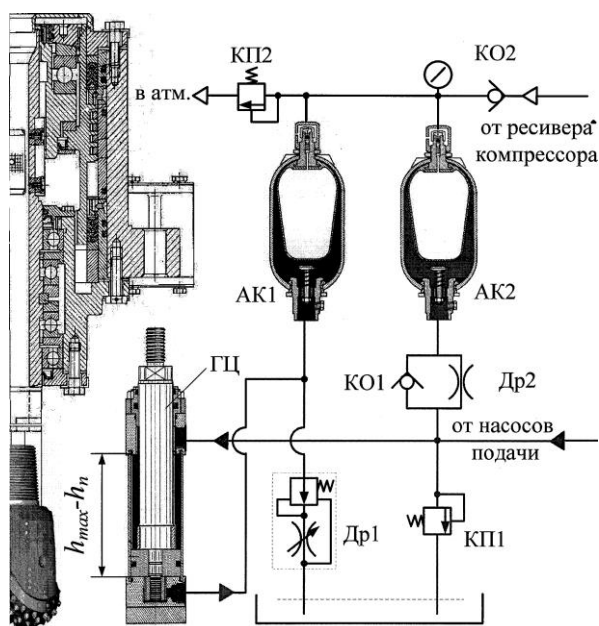
Бұл құрылғыларды қолдану бұрғылау станогының элементтеріндегі тербелістер мен жүктемелердің төмендеуіне ықпал етеді, алайда, көрсетілген құрылғылар олардың тиімділігі мен сенімділігінің төмендігінен кеңінен қолданылмады. Оларды пайдалану, негізінен, тік жазықтықтағы діріл деңгейін

төмендетуге бағытталған және станоктың көлденең тербелісін төмендететін құрылғылар жоқ.

Патрондық үлгідегі бұрғылау станоктарының айналмалы-беру механизмін жетілдіру жөніндегі жұмыстардағы маңызды бағыт станок дірілінің деңгейін айтарлықтай төмендетуге және бұрғылауды үдемелі режимдерде жүзеге асыруға қол жеткізуге мүмкіндік беретін аккумуляторларды беру механизмін гидравликалық схемаға енгізу болып табылады.

Мұндай құрылғыларды пайдалану мысалы ретінде, гидроцилиндр түрінде орындалған, шток қуатымен гидравликалық жалғанған аккумуляторлар қызмет ете алады, алайда мұндай аккумуляторларда қаттылықты реттеу тек ауыспалы серіппелерді ғана орындалады, бұл Карьер жағдайында қиын болады. Сондықтан сұйықтық пен газды жұмыс сұйықтығында газдың еруі мүмкін тікелей контактіден сақтау үшін серпімді камерасы бар гидроаккумуляторларды қолдану керек. Иілгіш камерасы бар гидроаккумуляторлар абсолюттік герметикалыққа, жылдам әрекетке және толық дерлік инерциондылыққа, газдың заряд қысымының өзгеруі есебінен қаттылықты жедел реттеу мүмкіндігіне ие - олардың газ қуыстарында және аккумуляторға кіруде орнатылған дроссель арқылы өту кезінде жұмыс сұйықтығының энергиясын тарату есебінен демпфирлеу.

Жұмыс барысында бұрғылау станогының айналмалы - беру механизмін берудің инновациялық жүйесінің принципті гидравликалық схемасы ұсынылған, ол "бұрғылау" режимінде станок дірілінің деңгейін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді — 1.4 - сурет.



1.2.1 - Сурет. «Бұрғылау станогының айналмалы-беру механизмін берудің инновациялық жүйесінің принципті гидравликалық схемасы»

Бұл жағдайда, электр жетегі, 1.4-суретте келтірілген бұрғылау станогын беру жүйесі бұрғылау кезінде үлестік күштің талап етілетін осьтік күшін қамтамасыз ететін кенжарда үдемелі қозғалысты гидравликалық патронға хабарлау үшін күш гидроцилиндрлерді қамтиды. (1.4-суретте тек оң гидроцилиндр - ГЦ көрсетілген). Гидроцилиндрдің әрбір шток қуысы - ГЦ станоктың сорғы қондырғысының айдамалау магистраліне байланысты және гидробакпен КП1 - сақтандыру клапаны арқылы, ал гидроцилиндрдің әрбір поршеньдік қуысы - ГЦ Шығысты реттеуіш арқылы - Др1 гидропакпен қосылған. Гидроцилиндрдің әрбір поршенді және шток қуысында тиісінше АК1 және АК2 пневмогидравликалық аккумуляторлар орнатылған. Аккумулятордың гидравликалық қуысы-АК2 гидроцилиндрдің шток қуысымен - Гц дроссель - Др2 арқылы және оған параллель орнатылған кері клапан - КО1 арқылы байланысты. АК1 және АК2 аккумуляторларының пневматикалық қуыстары кері клапан арқылы КО2 компрессордың ресиверімен, ал КП2 сақтандырғыш клапан арқылы атмосферамен байланысты.

"Бұрғылау" режимінде пайда болатын гидроцилиндрдің шток қуысында - ГЦ осьтік күштің периодтық өзгеруінен қысымның ауытқуы үлеске иілгіш батарея камерасының - АК2 газ толтырылған серпімді деформациясымен (икемділігімен) сіңеді. Дроссель - Др2 аккумуляторға кірген кезде жұмыс сұйықтығының ағынының жылдамдығын азайтуға арналған, ал кері клапан - КО1 аккумулятордан шыққан кезде жұмыс сұйықтығының ағынының жылдамдығын арттыруға арналған. Дроссель - Др1 забойға қашауды беру жылдамдығын реттеу кезінде поршень қуысындағы жұмыс сұйықтығы ағынының үзілмеуі (гидроцилиндрдің поршөнінің тербелісі кезінде) аккумулятордың жұмыс сұйықтығының көлемі - АК1 қамтамасыз етіледі, оның гидравликалық қуысы гидроцилиндрдің бос жүрісінде толықтырылады.

2. Арнайы бөлім

2.1. Айналмалы электр қозғалтқыш жұмысының сипаттамасы

Қазіргі таңда СБШ-250МНА-32 типті отандық станоктардың айналу жетегі ДПВ-52 типті тұрақты ток электр қозғалтқышын және ТЕЗ-160/460 Р типті тиристорлы түрлендіргіш агрегатты пайдалану негізінде орындалған. Г-Д жүйесіндегі қозғалтқыш зәкірінің номиналды кернеуі 220 В немесе 440 В стандартты кернеулерден ерекшеленеді. Қосымша полюстердің катушкалары тізбектейтін қосылған және зәкір орамасының бір жағына қосылған, катушкалардың зәкірмен қосылған жерінен механизмді реттеу жүйесінде қолданылатын қорытынды берілген. Қозғалтқыштардың полюстерінің тропикалық орындалу үшін міндетті Н оқшаулау сыныбымен қатар F класы болуы мүмкін. Қозғалтқыш сондай-ақ тоқтату деп аталатын іске қосу сәтінің жоғары мәнін қамтамасыз етеді. Қозғалтқыштар жоғары діріл, шаңдану және ылғалдылық кезінде 15 градусқа дейін көлбеу кезінде жұмыс істейді. Агрегат кернеуі 380 В айнымалы токтың үш фазалы желісінен қорек алады. түрлендіргіш айналмалы электр жетегі жүйесінде мүмкін етеді және жүзеге асырады, оның айналу жиілігін екі зоналық реттеу, якорь тізбегіндегі кернеу тогының мәндеріне байланысты қозуды өзгерту жолымен. Қозғалтқыштың айналу реверсі козу тогын ауыстырып қосу есебінен контактілі ауыстырып қосу (жедел емес) арқылы жүреді. Жоғарыда айтылғандардан қорытынды жасауға болады: СБШ-250МНА-32 типті станокта ТП - Д жүйесі бойынша тұрақты токтың электржетегі қолданылды (қозғалтқыш Г - Д жүйесінде орындалған). Статикалық күштік түрлендіргішті қолдану реттеудің кең ауқымын, жетектің жоғары сапалы статикалық және динамикалық сипаттамаларын қалыптастыру мүмкіндігін, оның аз инерциондылығының арқасында, анағұрлым жоғары ПӘК, аз габариттік өлшемдері мен массасын қамтамасыз етеді.

ДПВ-52 тұрақты ток электрқозғалтқышының техникалық деректері.

Қуаты 60 кВт

Кернеу 305 В

Ток 220 А

Айналу жиілігі: номиналды 1230 айн / мин

максималды 2200 айн / мин

Үйкеліс кезіндегі макималды момент 1130 Н·м

ең жоғары момент 932 Н·м

Бұрғылау станоктарында ДПВ-52 тұрақты ток электрқозғалтқыштарын қолдану олардың бірқатар артықшылықтарына (артықшылықтары):

1. Кең шектерде жылдамдықты үнемді реттеу. Қозғалтқыштардың жылдамдығын реттеу өте тегіс, кең шектерде және реттеу аппаратында өте аз шығындармен жүргізілуі мүмкін.
2. Желінің төмен кернеуінде де үлкен іске қосу сәті.
3. Жоғары тиеу қабілеті. Қозғалтқыштар ең жоғары нүктені номиналдан көп есе арттыра алады. Бірақ максималды моменттің практикалық шектелуі коммутацияның нашарлауымен және коллекторда ұшқынмен байланысты, осыған байланысты қозғалтқыштар шамадан тыс тиеу моментін дамытады. $M_{max} = 2 \cdot M_n$. Алайда, үлкен жүктемелер қозғалтқыштардың тоқтауын туындайтынын ескеру қажет.
4. Автоматты басқару аппаратурасының сенімді жұмысы. тәжірибе көрсеткендей, тұрақты тоқта орындалған автоматты басқару аппараттарының (контакторлар, релелер) көпшілігі пайдалану жағдайында сенімді жұмыс істейді.

Тұрақты ток электр қозғалтқыштарының (ДПВ-52) аталған қасиеттеріне қарамастан оларға бірқатар кемшіліктер тән:

1. Электр қозғалтқыштарының аз сенімділігі. Тұрақты ток қозғалтқышы (ДПВ-52) конструктивті күрделі болып табылады. Коллектордың, щетканың және олармен байланысты ұшқынның болуы, әсіресе коммутация нашарлаған кезде үздіксіз білікті қадағалау мен жиі жөндеуді талап ете отырып, пайдалануда үлкен қиындықтар туғызады.
2. Тұрақты ток қозғалтқыштарының жоғары құны (ДПВ-52). Күрделі конструкция, коллектордың болуы қозғалтқыштардың жоғары құнын негіздейді.
3. Электр энергиясын түрлендірудің артық сатысындағы шығындар, қажеттілігі пайдалану тиристорлық түзеткіш агрегат ТЕЗ 160/460Р) түрлендіру үшін айнымалы тоқты тудырады. басқа тиісті күрделі шығындарды тұрақты энергияның тиристорном выпрямителе. Бұл шығындардың шамасы түрлендірілетін энергияның жалпы санының 10% - ға жуығын құрайды.
4. Қызмет көрсетуші персоналдың жоғары инженерлік-техникалық дайындығының тиристорлы түрлендіргішін пайдалану салдарынан қажеттілік. Бұрғылау қондырғылары машинистерінің біліктілігінің жеткіліксіздігі түрлендіргіштің істен шыққан элементтерін тез және сапалы жөндеуге және ауыстыруға мүмкіндік бермейді.
5. Электрқозғалтқыштың үлкен габариттік өлшемдері мен үлкен салмағы монтаждау және жөндеу жұмыстарын күрделендіреді.
6. Станоктың жылжымалы бөлігінде (бұрғылау басында) электр энергиясын пайдалану жұмыс қауіпсіздігінің деңгейін төмендетеді.

Бұл кемшіліктердің барлығы электр энергиясын емес, қандай да бір басқа да ыңғайлы, конструкцияда, энергия түрінде неғұрлым қарапайым пайдалану туралы ойға әкеледі. Бұл жұмыста электр жетегі жүйесін гидрожетек жүйесіне ауыстыру әрекеті жасалды. Бүгінгі күні гидрожетек жер асты ашық жұмыстарында тау машиналарында кеңінен қолданылады. Гидрожетекті қолдану машиналардың прогрессивті құрылымдарын құруға, олардың габариттік өлшемдерін азайтуға, ұзақ мерзімділігін арттыруға, басқаруды автоматтандыру мүмкіндігін кеңейтуге мүмкіндік береді. Гидрожетек көпжетекті жүйелерді құру мүмкіндігін қамтамасыз етеді, шектеулі габариттерде үлкен қуатты іске асыру, артық жүктемеден сенімді қорғау кезінде үлкен іске қосу сәттері, механизмдердің қозғалысы мен жылдамдығын нақты басқару, автономды энергиямен жабдықтау және жоғары сенімділік. Бұрғылау станоктарында гидрожетекті қолдану көп жағдайда жұмысшылардың еңбек қауіпсіздігін анықтайды, бұл гидрожетек жүйесін енгізу мүмкіндігін анықтайтын негізгі өлшемдердің бірі болып табылады.

2.2. Айналу гидрожетегі жұмысының сипаттамасы және талдауы.

Бұл дипломдық жобада электржетек жүйесін гидрожетек жүйесіне ауыстыру әрекеті жасалды. Бұл өз кезегінде ДПВ-52 электрқозғалтқышын, тиристорлы түрлендіргішті пайдаланудан алып тастауға және оларды жоғары молекулалық гидромоторға және оған гидрожетек жүйесіне ауыстыруға мүмкіндік береді. Бұл дипломдық жобада бар гидравликалық схема өзгермейді, оған қолданыстағы гидравликалық схемадан тәуелсіз жаңа схема қосылады. Машина бөлімінде босаған кеңістіктерге тиристорлы түрлендіргіштің орнына айналу гидрожетегіне арналған жаңа май станциясы қойылады. Станоктың конструкциялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижесінде айналмалы әрекеттегі жоғары моментті гидромоторды және беруді көлемді реттейтін сорғыны қолдану мүмкіндігі туралы қорытынды жасауға болады, ол өз кезегінде қажет болған жағдайда басқа механизмдердің жұмысын қамтамасыз ете алады (станоктың қозғалуы). Парақта (3) жобаланатын жетектің гидравликалық схемасы ұсынылған. Жоғары жиілікті гидромотор айналуында бұрғылау головке орналасады ол, өз кезегінде, деп хабарлайды айналуы буровому ставу. Сұйықтық гидромоторға P1 және P2 гидробөлшектері арқылы түседі, олар пилоттар басқаратын. Жүйені шамадан тыс жүктемеден қорғау үшін КП1 сақтандырғыш клапаны орнатылған; одан әрі жүйеге клапанды реттеу үшін манометрлер мен жол демпфері кіреді. Жұмыс сұйықтығын май станциясынан беруді көлемді реттеумен Н1 сорғысын береді. Су бөлгіштерді басқару ұсынылған май станциясынан сұйықтық келіп түсетін Н2 сорғысының тәуелсіз гидравликалық жүйесінен

жүзеге асырылады. Басқару жүйесі ұқсас бар. Ұсынылған гидравликалық схеманы зерттей отырып, оның конструкциялық қарапайымдылығына назар аударуға болады. Бірақ жасалған практикалық бақылау гидравликалық жүйелерді жеңілдету қажеттілігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Ұсынылған айналу жетегін пайдалану бірқатар маңызды артықшылықтарға ие.. Практикадан бұрғылау учаскесінде күнтізбелік уақыт қорын пайдалану 45% - дан аспайды, ал бұл көбінесе еңбек жағдайына, ыңғайлы пайдалану мен жөндеу жұмыстарын жедел жүргізуге байланысты. Қазіргі таңда бұрғылау станоктары машинистерінің еңбекақысы кесімді-сыйақылы, ал пайдаланылатын техника өз лимитін толығымен өндірді. Осыған байланысты экипаждар авариялық жөндеу уақытын барынша қысқартуға мәжбүр, бұл конструкцияны және оның жүйелерін оңайлату жолымен жүзеге асырылады, оларды неғұрлым жөндеу жарамды. Осыған байланысты ұсынылған гидравликалық жүйе кейбір қажетті артықшылықтарға ие:

1. Редуктор мен электрқозғалтқыштың болмауы бұрғылау басының құрылымын едәуір азайтады және жеңілдетеді. Тағы бір жөндеу бірлігі - редуктор болмайды. Мұның бәрі жөндеу және монтаждау жұмыстарын жеңілдетеді.
2. Айналу гидрожетегі жүйесінің қарапайымдылығы ақаулықты тез табуға және оны арнайы мамандар емес, станок экипажымен жоюға мүмкіндік береді. Беріліс және айналу жүйелерін біріктіру ұтымды емес және екі жүйенің күрделенуіне ғана әкеледі.
3. Практикадан бұрғылау кезінде көп уақыт қосалқы операцияларға, бұрғылау ставын құрастыруға және бөлшектеуге кетеді. Тірек түйінінен штанганы бұрған кезде "жұлқуды" деп аталатын қажет, ол бұrandаны "бұруға" және бөлшектеуді немесе құрастыруды бастауға мүмкіндік береді. Жоғары реагентті гидромоторды пайдалану станок экипажына "жұлқуды"өзі реттеуге мүмкіндік береді. Бұрғылау кезінде дірілді және аралықтар кезінде шүберекті ескеру қажет. Дәл осы жұмыстар кезінде "жұлқуды" реттеу бұзылып, жаңа реттеуді талап етеді. Электр жетегін пайдаланған жағдайда арнайы мамандардың араласуы қажет және бұл уақыт алады. Гидромоторды пайдалану "жұлқуды" реттеу міндетін жеңілдетеді.
4. А) Қолмен, машинист жүйенің айналу жылдамдығын реттеу;
Б) Автоматты басқару. Екі басқару жүйесінің болуы осы жетектің ерекшелігі мен артықшылығы болып табылады. Іс жүзінде көбінесе қолмен реттеу қолданылады, бұл кен орнының тау-кен геологиялық ерекшеліктерімен байланысты. Бірақ бұл автоматты басқару болашақта айтарлықтай өз орнымен ерекшелінеді.
5. Гидрожетекті пайдалану мачтадағы жөндеу жұмыстарын барынша қауіпсіздендіруге мүмкіндік береді.

6. Станок конструкциясы және онда қолданылатын гидроаппаратура бізге бүгінгі күні осы гидрожетек жүйесін станоктың негізгі құрылымын өзгертпей қолдануға мүмкіндік береді.

2.3. Техникалық қызмет көрсету, жөндеу және майлау

2.3.1. Техникалық қызмет көрсету

Бұрғылау станоктарын жұмысқа жарамды күйде ұстау үшін механика қызметі мен станок экипажы үнемі дұрыс пайдалану және машинаға техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарын уақтылы жүргізу туралы қамқорлық жасауы тиіс. Бұрғылау станоктарына техникалық қызмет көрсету келесі жұмыс түрлерін қамтиды: механизмдерді тазалау, құрастыру біліктерін майлау, тежегіш және өзге де элементтерді реттеу және баптау, ұсақ ақауларды жою, сондай-ақ алдағы жөндеулердің көлемі мен сипатын.

Техникалық қызмет көрсетуді жүргізу алдында станокты тазалау мен жууды жүргізу және жұмыс жүргізу үшін қажетті құралдар мен керек-жарақтар жиынтығын дайындау қажет. Жұмыс орнын баспалдақтармен, таяныштармен, төсеніштермен және сағалық құралдармен жабдықтау қажет.

Пайдаланудағы станок үшін техникалық қызмет көрсетудің мынадай түрлері белгіленеді: ауысым сайын (ЕО), мерзімді (ТО-1, ТО-2, ТО-3) және маусымдық (СО). Ауысым сайын техникалық қызмет көрсету жұмыс басталар немесе аяқталар алдында пайдалану орнында жүргізіледі.

Маусымдық қызмет көрсету машиналарды қысқы немесе жазғы пайдалануға дайындау үшін жүргізіледі және әдетте кезекті мерзімді қызмет көрсетумен біріктіріледі. Станокты суық кезеңде пайдалануға дайындау жөніндегі іс-шаралар кешенін Мұқият жүргізген жөн. Қысқы уақытта станоктардың механизмдерін майлау үшін майлау картасымен қарастырылған қысқы майлау материалдарын пайдаланады. Қыста станоктарда сынуға және соның салдарынан тоқтап тұруға әкелетін қосымша кернеулер пайда болуы мүмкін екенін есте сақтау қажет.

Қауіпсіздік қағидаларына сәйкес ашық тау-кен жұмыстарының машинисі тиіс қарауға станоктар — ай сайын, учаске механигі — жұма сайын, бас механик кенішінің немесе оның орынбасары — ай сайын.

Осы тексерулер кезінде ауысым қабылдау және тапсыру журналына тиісті жазбамен құрастыру бірліктерінің техникалық диагностикасын жүзеге асырады. Осы жазбалардың негізінде ақаулар ведомосін жасайды және техникалық қызмет көрсету бойынша регламенттелген жұмыстармен бірге ай сайынғы жөндеу бағдарламасын құрайтын жұмыс көлемін анықтайды.

Техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстарды алдын алу болып табылады, сондықтан олар қатаң белгіленген мерзімде орындалуы тиіс. Кәсіпорынның бас инженерінің рұқсатымен машинаның жай-күйіне байланысты ауысым сайын техникалық қызмет көрсетуден басқа, жоғарыда көрсетілген қызмет көрсету мерзімділігінен 10% шегінде ауытқуға рұқсат етіледі. Техникалық қызмет көрсету көлемін қысқартуға жол берілмейді.

Техникалық қызмет көрсету жөніндегі жұмыстарды жөндеу қызметінің персоналы немесе станоктың экипажы орындай алады. Техникалық қызмет

көрсетуді жүргізу кестесінің сақталуын пайдаланушы ұйымның бас механигі бақылауы тиіс. Кезекті техникалық қызмет көрсетуден өтпеген бұрғылау станогында жұмыс істеуге тыйым салынады.

Бұрғылау станоктарына техникалық қызмет көрсету жөніндегі жұмыстардың мазмұнын дайындаушы зауыт белгілейді және тиісті нұсқаулықтарда келтіріледі.

Бұрғылау станоктарының жөндеу тексерулерін экипаждың күшімен демалыс немесе жөндеу күндері арнайы нұсқаулықтар бойынша орындайды. Демалыс күнінсіз жұмыс істейтін тау-кен кәсіпорындарында жөндеу тексерулері үшін арнайы уақыт бөлінеді. Жөндеу тексерулері кезінде редукторларды ашады, ақаулықтарды жояды, станок жүрісте тексереді және оны баптайды. Барлық жұмыстарды забойда учаске механигінің басшылығымен орындайды.

Фрикциялық муфталарға ерекше назар аудару қажет, өйткені жұмыс барысында олардың фрикциялық жапсырмалары мен муфталары жүйелі түрде реттеу керек. Тежегіш таспаға фрикциялық жапсырманы бекітетін тойтарма шегендерді бақылау және тойтарма шегендердің бастарымен тежегіш шкивтің тозуына жол бермеу керек, ол үшін олар суға батуы тиіс.

Жөндеу тексерулері кезінде шынжыр табанды таспаларды тарту құрылғыларымен реттейді, ал тізбекті берілістер кезінде төлкелі-роликті тізбектердің тартылу дәрежесін тексереді. Тартылмаған шынжырлары бар станокты пайдалану олардың үзілуіне әкеп соғады.

Арқандарды күту өте маңызды. Арқандарды щеткалармен, шүберекпен, шүберекпен тазалау және арқан майларымен майлау қажет.

Айына кемінде бір рет электр қозғалтқыштарын құрғақ сығылған ауамен үрлеу қажет. Электр қозғалтқышты қыздырудың ең жоғары температурасы 85 °C аспауы тиіс.

Бұрғылау станогына техникалық қызмет көрсету бойынша операциялар
Техникалық қызмет көрсету мерзімділігі:

- ауысым сайын қызмет көрсету (ЕО) - жұмыс басталар алдында немесе аяқталар алдында ауысымда 1 рет;
- ТО-1-станоктың 250 сағаттан кейін;

2.3.2. Жөндеу

Технологиялық процесс және жөндеу әдістері

Бұрғылау станоктарын жөндеудің жалпы технологиялық процесі дайындық, негізгі және қорытынды операциялардан тұрады.

Дайындық операцияларына станокты жөндеу кәсіпорнына жеткізуді немесе оның жөндеу алаңына өтуін жатқызады. Бұрғылау станоктарын жөндеу кәсіпорнына (шеберханаларға немесе зауыттарға) жеткізу үшін темір жол немесе автомобиль көлігі пайдаланылады.

Негізгі операциялар: жалпы бөлшектеу; бөлшектерді тазалау және жуу; бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің ақауын анықтау (олардың одан әрі жұмыс істеу үшін жарамдылық дәрежесін анықтау); бөлшектерді қалпына келтіру; механизмдерді жөндеу; конструкцияның жаңа бөлшектері мен элементтерін жасау; механизмдерді құрастыру; жиналған механизмдерді

өңдеу және сынау; жалпы құрастыру; станокты бос және жүктемемен сынау; бояу.

Қорытынды операциялар: станокты кенжарға жеткізу; электр энергиясы көздеріне қосу; өнеркәсіптік сынақтар жүргізу және пайдаланудың бірінші уақытында ақауларды жою.

Станоктарды жөндеу кезінде үш әдіс қолданылады: жеке, ауысымдық-тораптық және ағынды (жөнделетін машиналар саны көп болғанда).

Жөндеудің жеке әдісі кезінде осы станоктан алынған жұмыс үшін жарамды барлық бөлшектер қажетті қалпына келтіруден кейін осы станокқа қайта орнатылады және жөндеу жұмыстарының барлық кешенін станок Жөндеу кезеңінде орындайды.

Ауыстырмалы-тораптық жөндеу әдісі кезінде әрбір жөнделетін станоктың бөлшектері үш негізгі топқа бөлінеді: жарамды, жөндеуді қажет ететін және жарамсыз.

Ауысымдық-тораптық әдістің негізгі ерекшеліктері мыналар болып табылады: жөндеу-қалпына келтіру және құрастыру-бөлшектеу жұмыстарын бөлу есебінен жөндеу ұзақтығын қысқарту; жеке станокты жөндеумен байланысты емес жұмыстардың жеке түріне алғашқыларды бөлу; орындаушылар арасында еңбекті ұтымды бөлу және олардың мамандану мүмкіндігі; жұмыс орындарының тұрақтылығы және оларды ұтымды орналастыру; жөндеу кәсіпорнының жабдықтарын неғұрлым толық және ұтымды тиеу.

Жөндеу жұмыстарының ауысымды-тораптық әдісін дұрыс ұйымдастыру кезінде оның бұл артықшылықтары бір мезгілде сапаны арттыру және өзіндік құнын төмендету арқылы жеке әдіспен салыстырғанда станокты жөндеу ұзақтығын екі-үш есе қысқартуға мүмкіндік береді.

Жөндеудің ағымдық әдісі операциялардың қатаң кезектілігімен және жөндеудің технологиялық процесін мамандандырылған бекеттер орындайтын жекелеген операцияларға бөлумен сипатталады. Ағынды әдісті тиімді қолдану үшін жылына 100 және одан да көп жөнделетін бір типті станоктар болуы қажет.

Бөлшектердің одан әрі пайдалануға жарамдылық дәрежесі станокты бөлшектегеннен кейін белгіленеді. Жарамсыздығы күмән тудырмайтын жекелеген бөлшектер мен құрастыру бірліктеріне ғана жедел бөлшектеу тәсілдері қолданылуы мүмкін (қола төлкелерді кесу, сынған элементтерді ацетиленқышқылды жалынмен кесу және т.б.).

Бөлшектеу басталғанға дейін қажетті көлемдегі алаң түрінде жұмыс орнын дайындау, тақтайлардан төсем жасау немесе бөлшектелетін бөлшектердің тазалығы мен сақталуын қамтамасыз ету үшін брезентті бөлу, қажетті құрал-саймандар мен құрылғыларды, бөлшектерді жууға арналған ванналар мен керосинді, сондай-ақ сүрту материалдарын дайындау қажет.

Ең үлкен қиындық бөлшектердің престелген қосылыстарын, негізінен тісті дөңгелектері және тежегіш шкивтері бар біліктерді бөлшектеу болып табылады. Қол жетімділігі қиын жерлерде бөлшектерді престоу (және престоу) үшін арнайы құрылғыда Орнатылатын тасымалданатын қол гидравликалық және бұрандалы домкраттар немесе гидравликалық цилиндрлер қолданылады.

Ішкі сақиналар, тербелу мойынтіректері, жартылай муфталар, тежегіш шкивтер мен тістегершіктер сияқты бөлшектер әртүрлі бұрандалы және гидравликалық түсіргіштердің көмегімен біліктерден алынады. Конустық және роликті подшипниктердің ішкі сақиналары алдын ала қыздыратын сақиналардың көмегімен алынады. Ұсақ жөндеу және ақаулы бөлшектерді ауыстыру үшін станокты ішінара бөлшектеу жиі кенжарда жүргізіледі.

Редукторлар мен тісті берілістерді бөлшектеу кезінде осындай бірізділікті ұстану ұсынылады. Редуктордан майлауды шығару, болттарды тесу және қақпақтарды шешу, айырмалар мен тартқыштарды ажырату және шешу, подшипниктерді бекіту үшін қызмет ететін қапсырмаларды шешу, содан кейін біліктерді бөлшектеуге кірісу. Алдымен жеңіл, содан кейін ауыр біліктерді бөлшектеу керек.

Жинаудағы білікті валдың осі бастапқы жағдайға параллель қалатындай етіп, яғни үдемелі түрде жылжытатындай етіп бөлшектеу керек. Тістегершіктерді ілгіштен шығару үшін біліктің алынатын жинағын сәл айналдыру керек. Біліктердің ауыр жинақтарын бөлшектеу үшін жүк көтергіш құралдарды пайдалану және қажетті сақтықты сақтау қажет. Біліктерді құрастырудан кейін қажет болған жағдайда оларды жеке бөлшектерге бөлшектеуге кіріседі.

Бөлшектерді алу кезінде тікелей балғамен немесе кувалдамен соғуға рұқсат етілмейді, мыстан, қатты ағаштан жасалған төсемдерді пайдалану немесе арнайы тесіктерді қолдану қажет.

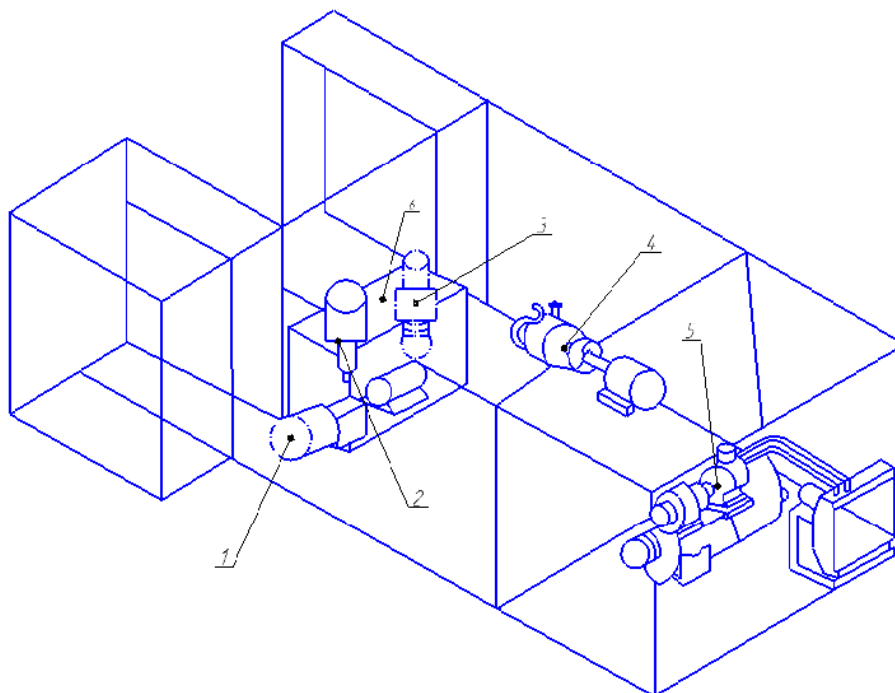
Реттеу төсемдері бар қосылыстарды бөлшектеу кезінде оларды жинау кезінде артық реттеуді болдырмау үшін олар Орнатылатын бөлшектерге сыммен байлау керек.

Бұрғылау станоктарының бөлшектерін жуу үшін сілтінің ыстық су ерітінділері қолданылады. Бөлшектерді жууға арналған қарапайым құрылғы табақ болаттан жасалған және түбінен 200-300 мм жоғары орналасқан крандармен және металл тормен жабдықталған ванна болып табылады.

2.3.3. СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогының торабын майлау

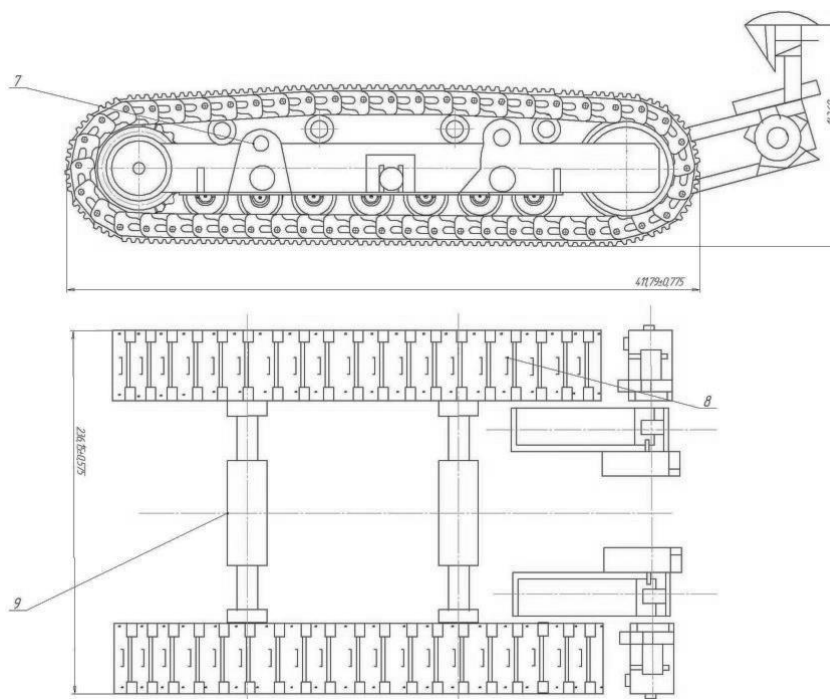
Күтімнің маңызды операцияларының бірі-майлау. Қызмет көрсетуші персонал бұрғылау станогының ұзақ мерзімді, өндірістік жұмысы үшін тек майлау ғана емес, майлау дер кезінде, таза және тек конструктормен қарастырылған сортты қажет екенін түсінуі тиіс. Майды сақтау және толтыру кезінде оның ластануына қарсы шаралар қолдану қажет.

1.5 суретте көрсетілген майлау үшін қондырғымен бірге жеткізілетін керек-жарақтарды пайдалану керек. Сұйық майды арнайы шеңбермен және сүзгіш тормен құйыңыз. Егер сұйық май корпусқа май арқылы құйылса, онда ол үшін арнайы шприц қолданылады. Солидолды пресс-май арқылы шыковымтавтопресспен толтырады. Егер қондырғы үш айдан артық жұмыс істемесе, беріліс қорабындағы және ротордағы майды алдын ала соляр майымен немесе керосинмен жуу керек.



2.3.3.1 – сурет. Бұрғылау станогының тораптарын майлау сұлбасы

1-НПп 116-161 сорғы қондырғысы; 2-Н403Е сорғы қондырғысы;
3-НПп сорғы қондырғысы 140-80; 4-100.02.25 НЛ; 5-компрессорлық
қондырғы; 6-май сору станциясы



2.3.3.2 – сурет. Бұрғылау станогының тораптарын майлау сұлбасы

7 – жартылай қамыт (хомут); 8 – шынжыр табанды жүрістің арбасы; 9 –
жүріс бөлігінің өсі.

3. Есептік бөлім

3.1. СБШ-250МНА-32 станогының айналмалы қозғалтқышының параметрлерін анықтау

Айналу және беру механизмдерінің қозғалтқыштарының параметрлерін анықтау үшін бұрғылау аспабының жұмысы кезінде механизмдерде пайда болатын күштерді есептеу қажет. Физикалық тұрғыдан СБШ типті станоктармен бұрғылау процесі бұзылған жынысты ұңғыма кенжарынан жер бетіне қысуға, сығуға және тасымалдауға әкеледі. Бірақ бұл есептеу айналу және беру механизмдерінде пайда болатын күштерді анықтаумен байланысты белгілі бір қиындықтарға ие. Өйткені, бұл күш байланысты факторлар санының көп:

1. Бұрғылау аспабының конструктивтік параметрлері: қайрау бұрыштары, кесетін беттердің өлшемдері мен саны, кесетін беттердің тау жынысымен жанасу алаңы.
2. Тау жынысының бекінісі.
3. Бұрғылау құралын забойға беру жылдамдығы, айналу жиілігі.
4. Алынатын жоңқаның қалыңдығы.
5. Бұрғылау құралының үйкеліс күші және тұқым туралы став.

Қозғалтқыштардың күші мен қуатын есептеу формулаларына барлық осы шамаларды қатаң математикалық енгізу осы формулаларды практикалық пайдаланудың қиындығына әкеледі. Бірақ бірқатар авторлардың зерттеулері біздің алдымызда осы тапсырманы айтарлықтай жеңілдетті. Осы зерттеулерге сүйене отырып, бастапқы деректер ретінде қабылдаймыз:

$f = 16$ – профессор М. М. Протоdjаконовтың шкаласы бойынша тау жынысының бекініс коэффициенті. $D_{\text{дол}} = 250$ мм – шарошка қашауының диаметрі. $Z_{\text{шар}} = 3$ – шарошкалардың саны. $V_{\text{бур}} = 11$ см/мин – бұрғылау жылдамдығы. $K_{\text{СК}} = 0,5$ – тістердің арасындағы тау жыныстарының жартастырылмауынан бұрғылау жылдамдығының азаюын ескеретін коэффициент. $K_{\text{тр}} = 1,12$ – ескеретін коэффициент үйкеліс мойынтірек шарошек және бұрғылау қондырғы туралы, ұңғыма қабырғасынан. $N_{\text{дол}} = 81$ об/мин – қашаудың айналу жиілігі.

Жұмыс құралының айналу механизмінде пайда болатын күштерді анықтау кезінде қысатын және шыңдайтын күштер бұрғылау кезінде тау жынысын бұзуға бірдей қатысады. Бұл жағдайда айналмалы станоктармен бұрғылау кезінде тау жыныстарының беріктігі формуламен анықталады:

$$\sigma_{\text{бур}} = 0,5 \cdot (\sigma_{\text{СЖ}} + \sigma_{\text{СК}}) \quad (3.1.1)$$

$\sigma_{\text{сж}} = 24,3 \text{ кН/см}^2$ – қысу кезіндегі тау жыныстарының беріктігінің шегі.

$\sigma_{\text{ск}} = 5 \text{ кН/см}^2$ – тау жыныстарының шыңдау кезіндегі беріктік шегі.

$$\sigma_{\text{бур}} = 0,5 \cdot (24,3 + 5) = 14,65 \text{ кН/см}^2$$

Алынған күштер мен жұмыс құралының берілген айналу жиілігі және бұрғылау жылдамдығы бойынша айналу қозғалтқышының талап етілетін параметрлері анықталады. Шарошкалы бұрғылау кезінде жыныстың бұзылуы шарошканың тістерін тұқымға енгізумен және шарошканың забой бойынша айналуы кезінде жыныстың сынығымен жүреді.

Тістерді $h_{\text{ст}}$ тереңдігіне енгізу $N_{\text{под}}$ беру күшінің нәтижесінде болады. Инженерлік есептеулер үшін жеткілікті дәлдікпен Ньютон беру күші мынадай формула бойынша анықталуы мүмкін:

$$N_{\text{под}} = (0,6 - 0,7) \cdot f \cdot D_{\text{дол}} \cdot 10^3 \quad (3.1.2)$$

$$N_{\text{под}} = (0,6 - 0,7) \cdot f \cdot D_{\text{дол}} \cdot 10^3 = 0,65 \cdot 16 \cdot 25 \cdot 10^3 = 26 \cdot 10^4 \text{ Н}$$

Шарошка тістерін жынысқа (жоңқаның қалыңдығы) сантиметрмен енгізу тереңдігі:

$$h_{\text{ст}} = \frac{V_{\text{бур}}}{K_{\text{ск}}} \cdot Z_{\text{шар}} \cdot N_{\text{дол}} \quad (3.1.3)$$

$$h_{\text{ст}} = \frac{11}{0,5} \cdot 3 \cdot 81 = 0,0905 \text{ см.}$$

Бұрғылау қашауы қалыпты жұмыс істеген кезде, тығындамай, шарошкалар забой бойынша, қара жынысқа және ашық жазықтыққа қарай жыныстың учаскелерін домалатып домалату керек. Осылайша, айналғыш механизммен қысу және шыңдау күшінен кедергіні жеңеді. Механизмнен өтетін толық кедергі:

$$N_{\text{шар}} = h_{\text{ст}} \cdot \frac{D_{\text{дол}}}{2} \cdot \sigma_{\text{бур}} \cdot Z_{\text{шар}} \quad (3.1.4)$$

$$N_{\text{шар}} = 0,0905 \cdot \frac{25}{2} \cdot 3 \cdot 14,65 = 49,71 \cdot 10^3 \text{ Н} = 50 \text{ кН.}$$

Сол себепті шардың күші қашаудың айналмалы сәтін анықтау үшін қашаудың айналу осінен $\frac{2}{3} \cdot \frac{D}{2}$ арақашықтықта қолданамыз. Сол кезде бұрғылау ставасы мен қашаудың айналу үшін қажетті сәт:

$$M_{\text{шар}} = N_{\text{шар}} \cdot \frac{D_{\text{дол}}}{3} \cdot K_{\text{тр}} \cdot 10^{-2} \quad (3.1.5)$$

$$M_{\text{шар}} = 50 \cdot 10^3 \cdot \frac{25}{3} \cdot 1,12 \cdot 10^{-2} = 4166,6 \text{ Н} \cdot \text{м} = 4167 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Киловаттардағы айналғыш жетегі үшін қозғалтқыш қуаты мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_{\text{шар}} = M_{\text{шар}} \cdot \omega_{\text{бур}} / \eta_{\text{мех}} \cdot 10^{-3} \quad (3.1.6)$$

$$\omega_{\text{бур}} = \pi \cdot \frac{n_{\text{бур}}}{30} - \text{бұрыштық айналу жылдамдығы};$$

$$P_{\text{шар}} = 4167 \cdot 8,47 / 0,65 \cdot 10^{-3} = 54,3 \text{ кВт}.$$

3.2. Ұсынылған гидрожетекті есептеу

Айналмалы гидрожетек есебі

Гидромоторды таңдау:

Гидромотордағы жүктеме $M_c = 4200 \text{ Н} \cdot \text{м}$. МРФ – 1000/25 гидромоторын таңдаймыз. Гидромотор көрсеткіштері:

$q_m^k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ – гидромотордың жұмыстық көлемі;

$\Delta P_m^k = 24,7 \text{ МПа}$ – гидромотордағы қысымның өтуі;

$P_m^k = 25 \text{ МПа}$ – гидромотор алдындағы номиналды қысым;

$P_{m \text{ max}}^k = 32 \text{ МПа}$ – гидромотор алдындағы ең жоғарғы қысым;

$P_{\text{сл}}^k = 0,6 \text{ МПа}$ – гидромотордың ағызу желісіндегі қысымы;

$\omega_m^k = 25,12 \text{ рад/с}$ – номиналды бұрыштық жылдамдық;

$\omega_{m \text{ max}}^k = 31,4 \text{ рад/с}$ – ең жоғарғы бұрыштық жылдамдық;

$\omega_{m \text{ min}}^k = 0,5 \text{ рад/с}$ – ең төменгі бұрыштық жылдамдық;

$M_m^k = 3731 \text{ Н} \cdot \text{м}$ – гидромотор білігіндегі айналу моменті;

$J_m^k = 1,003 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ – гидромотордың инерция моменті;

$\eta_{\text{ГММ}}^k = 0,95$ – гидромотордың гидромеханикалық ПӘК-і

$\eta_m = 0,9$ – гидромотор ПӘК-і.

Жұмыс сұйықтығының сипаттамасы: $v^k = 30 - 40 \text{ мм}^2/\text{с}$; $v_{\text{min}}^k = 14 \text{ мм}^2/\text{с}$; $v_{\text{max}}^k = 1500 \text{ мм}^2/\text{с}$. Сүзу жұқалығы 40 мкм.

Қысымның ауытқуы мына формула бойынша есептелінеді:

$$\Delta P_{\text{Мбур}} = \frac{2\pi \cdot M}{(q_m^k \cdot \eta_{\text{ГММ}}^k)}, \text{ МПа}, \quad (3.2.1)$$

$$\Delta P_{\text{Мбур}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 4200}{(1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,95)} = 27,76 \text{ МПа.}$$

$$\Delta P_{\text{М}} = \frac{2\pi \cdot M_{\text{М}}^k}{(q_{\text{М}}^k \cdot \eta_{\text{ГММ}}^k)}, \text{ МПа,} \quad (3.2.2)$$

$$\Delta P_{\text{М}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3731}{(1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,95)} = 24,66 \text{ МПа.}$$

Құю магистраліндегі қысымды қабылдаймыз:

$P_{\text{сл}} = P_{\text{сл}}^k = 0,6 \text{ МПа.}$ Осыдан гидромотордағы шығу қысымын қарастырамыз:

$$P_{\text{Мбур}} = \Delta P_{\text{Мбур}} + P_{\text{сл}}, \text{ МПа,} \quad (3.2.3)$$

$$P_{\text{Мбур}} = 27,76 + 0,6 = 28,36 \text{ МПа.}$$

$$P_{\text{М}} = \Delta P_{\text{М}} + P_{\text{сл}}, \text{ МПа,} \quad (3.2.4)$$

$$P_{\text{М}} = 24,66 + 0,6 \text{ МПа.}$$

Жүктема $M_{\text{с}} = 4200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ және бұрыштық жылдамдық $\omega_{\text{М}} = 8,5 \text{ рад/с}$ кезіндегі гидромотордың көлемдік ПӘК-ін төмендегі формула бойынша есептейміз:

$$\eta_{\text{ом}} = \left[1 + \left(\frac{1}{\eta_{\text{ом}}^k} - 1 \right) \cdot \frac{P_{\text{М}}}{P_{\text{М}}^k} \cdot \frac{\omega_{\text{М}}^k}{\omega_{\text{М}}} \right]^{-1}, \quad (3.2.5)$$

$$\eta_{\text{ом}}^k = \frac{\eta_{\text{М}}^k}{\eta_{\text{ГММ}}^k}, \quad (3.2.6)$$

$$\eta_{\text{ом}}^k = \frac{0,9}{0,95} = 0,947 - \text{көлмедік ПӘК}$$

$$P_{\text{М}}^k = \Delta P_{\text{М}}^k + P_{\text{сл}}^k, \quad (3.2.7)$$

$$P_{\text{М}}^k = 24,7 + 0,6 = 25,3 \text{ МПа} - \text{гидромотор алдындағы қысым;}$$

$$\eta_{\text{ом}} = \left[1 + \left(\frac{1}{0,947} - 1 \right) \cdot \frac{28,36}{25,3} \cdot \frac{25,12}{8,5} \right]^{-1} = 0,843$$

Жүктема $M_{\text{с}} = 4200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ және бұрыштық жылдамдық $\omega_{\text{М}} = 8,5 \text{ рад/с}$ кезіндегі гидромотордың бұрғылау шығыны:

$$Q_M = q_M^k \frac{\omega_M}{(2 \cdot \pi \cdot \eta_{OM})}, \quad (3.2.8)$$

$$Q_M = 1 \cdot 10^{-3} \frac{8,5}{(2 \cdot 3,14 \cdot 0,843)} = 1,605 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с} = 96,3 \text{ л/мин.}$$

3.3. Гидравликалық басқару құрылғыларын таңдау

Р2 таратқыш ретінде ХВЕХ20 өлшеміндегі таратқыш таңдаймыз, оның көрсеткіштері:

$D_y = 20 \text{ мм}$ – шартты өту;

$Q_{P2}^k = 160 \text{ л/мин}$ – номиналды шығын;

$P_{P2}^k = 0,2 \text{ МПа}$ – қысым;

$\Delta P_{P2}^k = 0,2 \text{ МПа}$ – қысым жоғалту;

$\Delta Q_{P2}^k = 8 \text{ см}^3/\text{с}$ – номиналды қысым жоғалуы;

Басқару қысымы $0,5 - 0,25 \text{ МПа}$.

Бұрғылау кезіндегі қысымның шығуы мен жоғалуы төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\Delta P_{P2} = \frac{P_{P2}^k}{(Q_{P2}^k)^2 \cdot Q_{P2}^2}, \text{ МПа} \quad (3.3.1)$$

$$\Delta P_{P2} = \frac{0,2}{160^2 \cdot 96,3} = 0,072 \text{ МПа}$$

$$\Delta Q_{P2} = \frac{P_{P2}}{P_{P2}^k \cdot Q_{P2}^k}, \text{ л/мин} \quad (3.3.2)$$

$$\Delta Q_{P2} = \frac{28,36}{32 \cdot 8} = 7,1 \text{ см}^3/\text{с} = 0,42 \text{ л/мин}$$

Гидротаратқыш Р1-ді негізге ала отырып гидротаратқыш Р2-ні таңдаймыз: ХВЕХ20 қысымның шығуы (утечка): $\Delta P_{P1} = 0,072 \text{ МПа}$, қысым жоғалуы: $\Delta Q_{P1} = 0,42 \text{ л/мин}$.

Кп1 клапаны гидромотордың шамадан тыс жүктелуі кезінде жетектегі қорғауды қамтамасыз етеді және гидромотордың ең жоғары жылдамдығына сәйкес қысымға бапталуы керек. МПКПД типті клапан түрін таңдаймыз.

$Q = 250 \text{ л/мин}$;

$D_{укп1} = 32 \text{ мм}$;

Реттеу ауқымы $2 - 34 \text{ МПа}$.

P1 және P2 таратқыштарын басқару үшін У4690.41.71 электр басқаруы бар ЗСУ-8 типті гидротаратқышты таңдаймыз.

$D_y = 20$ мм – шартты өту;

$P_{ya}^k = 16$ МПа – қысым;

$P_{ya}^k_{max} = 25$ МПа – ең жоғарғы қысым;

$\Delta P_{ya} = 0,5$ МПа – номиналды қысым төмендеуі;

$\Delta Q_{ya}^k = 100$ см³/мин – номиналды беріліс жоғалысы.

Басқару таратқышындағы қысым шығыны жетектің жұмысына әсер етпейді, сондықтан жоғалыс шығынын ғана анықтаймыз:

$$\Delta Q_{ya} = \frac{Q_{ya}^k}{P_{ya}^k} \cdot P_{ya}, \text{ л/мин} \quad (3.3.3)$$

$$\Delta Q_{ya} = \frac{100}{16} \cdot 28,36 = 0,177 \text{ л/мин.}$$

3.4. Динамикалық есептеу

Динамикалық есепті реттеу параметрінің тұрақты мәне және гидромоторға жүктеменің өзгеруі кезінде жүргіземіз, бұл жағдайда құрылғының ω_m бұрыштық жылдамдығы мен бұрғылау жынысының кедергісін сипаттайтын K_c коэффициентіне байланысты және сыртқы ауытқу болып табылады. Бастапқы режим үшін бұрғылау жетегінің жұмысын қабылдаймыз.

$M_c = 4200$ Н · м және $\omega = 0,8$ с⁻¹. Таратқыш көрсеткіштерін елемей, $P_H(t) = P_M(t)$ таңдаймыз.

1. Асинхронды қозғалтқыш динамикалық сипаттамасының теңдеуі $\omega_{эл}(t) = \omega_H(t)$:

$$\frac{T_1 \cdot dM_{\Delta}(t)}{dt + M_{\Delta}(t)} = \beta(\omega_{эл} - \omega_H(t)), \quad (3.4.1)$$

2. Электр қозғалтқыш жүктемесінің теңдеуі:

$$J_H \cdot \frac{d\omega_H(t)}{dt} = M_{\Delta}(t) - \frac{q_H^k \cdot \varepsilon_H}{(2 \cdot \pi \cdot \eta_{ГМН})} \cdot P_H(t) + q_H^k \cdot P_{BC} \cdot \frac{\varepsilon_H}{(2 \cdot \pi \cdot \eta_{ГМН})}, \quad (3.4.2)$$

Бұл жерде: $J_H = J_{\Delta}^k + J_H^k$

3. Гидрожетек жүктемесінің теңдеуі:

$$J_H \cdot \frac{d\omega_H(t)}{dt} = \frac{q_H^k \cdot \eta_{ГМН}}{(2 \cdot \pi)} \cdot P_H(t) - q_H^k \cdot \eta_{ГМН} \cdot \frac{P'_{сл}}{(2 \cdot \pi)} - K_c(t) \cdot \omega_H(t), \quad (3.4.3)$$

4. Сорғы мен гидромоторды қоса алғанда, айдау құбырындағы сұйықтықтың қозғалыс теңдеуі:

$$\frac{W}{E_H} \cdot \frac{dP_H(t)}{dt} = \frac{q_H^k}{(2 \cdot \pi)} \cdot \varepsilon_H \cdot \omega_H(t) + \frac{q_M^k}{(2 \cdot \pi)} \cdot \omega_H(t) + P_H(t) \cdot (A_{ум} + A_{уН} + A_{ур1} + A_{ур2} + A_{y(ya1)} + A_{y(ya2)}), \quad (3.4.4)$$

Теңдеулер жүйесін өлшеусіз түрде жазып оларды белгілейміз - $M_3(t) = M_3 \cdot M_3(t)$; $\omega_H(t) = \omega_{эс} \cdot \omega_H(t)$; $\omega_M(t) = \omega_M \cdot \omega_M(t)$; $P_H(t) = P_H \cdot P_H(t)$; $K_c(t) = K_c^0 \cdot K_c(t)$, және бұрғылау кезіндегі тұрақты коэффициенттерді есептейміз.

Содан кейін асинхронды қозғалтқыш теңдеу көрінісі былай өзгереді:

$$\frac{T_1 \cdot dM_3(t)}{dt + M_3(t)} = K_1 - K_1 \cdot \omega_H(t), \quad (3.4.5)$$

$$\text{Бұл жерде: } T_1 = \frac{1}{(\omega_c \cdot S_{кр})} = \frac{1}{(314 \cdot 0,083)} = 0,038 \text{ с.}$$

$$\omega_c = 2 \cdot \pi \cdot f = 314 \text{ с}^{-1} - \text{электр желісінің айналмалы жиілігі.}$$

$$K_1 = \frac{\beta \cdot \omega_{эс}}{M_H} = \frac{M_3^k}{(S^k \cdot M_H)}, \quad (3.4.6)$$

$$K_1 = \frac{716}{0,02 \cdot 572} = 62,58$$

Барлық мүшелерді $M_3(t)$ коэффициентіне бөлгеннен кейін электр қозғалтқышының жүктемесінің теңдеуі:

$$T_2 = \frac{d\omega_H(t)}{dt} = M_3(t) - K_2 \cdot P_H(t) + K_3, \quad (3.4.7)$$

$$\text{Бұл жерде: } T_2 = (J_3^k + J_H^k) \cdot \frac{\omega_H}{M_H} = (0,028 + 2,9) \cdot \frac{103,1}{572} = 0,527$$

$$K_2 = \frac{q_H^k \cdot \varepsilon_H \cdot P_{нр}}{(2 \cdot \pi \cdot \eta_{ГМН} \cdot M_H)}, \quad (3.4.8)$$

$$K_2 = \frac{140 \cdot 10^{-6} \cdot 0,806 \cdot 29,85 \cdot 10^6}{(2 \cdot 3,14 \cdot 0,949 \cdot 572)} = 0,98$$

$$K_3 = \frac{q_H^k \cdot \varepsilon_H \cdot P_{BC}}{(2 \cdot \pi \cdot \eta_{ГМН} \cdot M_H)}, \quad (3.4.9)$$

$$K_3 = \frac{140 \cdot 10^{-6} \cdot 0,806 \cdot 2,7 \cdot 10^3}{(2 \cdot 3,14 \cdot 0,949 \cdot 572)} = 0,187 \cdot 10^{-3} \cong 0$$

$P_H(t)$ коэффициентіне бөлгеннен кейін гидромоторға түсетін жүктеме теңдеуі:

$$T_3 \cdot \frac{d\omega_M(t)}{dt} = P_H(t) - K_4 \cdot K_c(t) \cdot \omega_M(t) - K_5, \quad (3.4.10)$$

$$\text{Бұл жерде: } T_3 = \frac{2 \cdot \pi \cdot J_M \cdot \omega_M}{(q_M^k \cdot P_H \cdot \eta_{ГММ})} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 200 \cdot 8,5}{(1 \cdot 10^{-3} \cdot 29,856 \cdot 10^6 \cdot 0,95)} = 0,37.$$

$J_M = 200 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ – гидромотордың білігінде келтірілген барлық қозғалатын массалардың инерция моменті:

$$K_4 = \frac{2 \cdot \pi \cdot M_c}{(q_M^k \cdot P_H \cdot \eta_{ГММ})}, \quad (3.4.11)$$

$$K_4 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 4200}{(1 \cdot 10^{-3} \cdot 29,856 \cdot 10^6 \cdot 0,95)} = 0,93.$$

$$P'_{cl} = P_{cl} + P_{тп}, \text{ МПа}, \quad (3.4.12)$$

$$P'_{cl} = 0,6 + 0,056 = 0,656 \text{ МПа}.$$

$$K_5 = \frac{P'_{cl}}{P_H}, \quad (3.4.13)$$

$$K_5 = \frac{0,656}{29,856} = 0,0219.$$

$P_H(t)$ коэффициентіне бөлгеннен кейін сұйықтықтың қозғалыс теңдеуі:

$$T_4 \cdot \frac{dP_H(t)}{dt + P_H(t)} - K_6 \cdot \omega_M(t) + K_7 \cdot \omega_M(t) = 0$$

$E_{п} = 1700 \cdot 10^6 \text{ Па}$ – құбырдың әсерін ескерусіз сұйықтық серпімділігінің келтірілген модулі.

Жетектің екі элементі арасындағы гидрожелі көлемі:

$$W = \frac{\pi \cdot (D'_T)^2}{4 \cdot R_T}, \text{ м}^3 \quad (3.4.14)$$

$$W = \frac{3,14 \cdot (0,032)^2}{4 \cdot 12} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

$$T_4 = \frac{W}{E_H \cdot \sum A_{vi}}, \text{ с} \quad (3.4.15)$$

$$T_4 = \frac{9,6 \cdot 10^{-3}}{1700 \cdot 10^6 \cdot 17,94 \cdot 10^{-12}} = 0,3147 \text{ с}.$$

$$K_6 = \frac{q_H^k \cdot \varepsilon_H \cdot \omega_{\text{эс}}}{(2 \cdot \pi \cdot P_H \cdot \sum A_{vi})}, \quad (3.4.16)$$

$$K_6 = \frac{140 \cdot 10^{-6} \cdot 0,806 \cdot 104,7}{(2 \cdot 3,14 \cdot 29,856 \cdot 10^6 \cdot 17,94 \cdot 10^{-12})} = 3,5$$

$$K_7 = \frac{q_M^k \cdot \omega_M}{(2 \cdot \pi \cdot P_H \cdot \sum A_{vi})}, \quad (3.4.17)$$

$$K_7 = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 8,5}{(2 \cdot 3,14 \cdot 29,856 \cdot 10^6 \cdot 17,94 \cdot 10^{-12})} = 2,5$$

Тұрақты коэффициенттерді есептеуден кейін теңдеулер жүйесі түрі қабылданады:

$$0,038 \cdot \frac{dM_3(t)}{dt} + M_3(t) = 62,5 - 62,5 \cdot \omega_H(t)$$

$$0,527 \cdot \frac{d\omega_H(t)}{dt} = M_3(t) - 0,99 \cdot P_H(t)$$

$$0,376 \cdot \frac{d\omega_H(t)}{dt} = P_H(t) - 0,93 \cdot K_c(t) \cdot \omega_H(t) - 0,0219$$

$$0,314 \cdot \frac{dP_H(t)}{dt} + P_H(t) - 3,5 \cdot \omega_H(t) + 2,5 \cdot \omega_H(t) = 0$$

Статикада туындылар нөлге тең екенін ескере отырып, $t = 0$ кезіндегі бастапқы шарттарды анықтаймыз:

$$\omega_H(0) = \frac{\omega_H}{\omega_{\text{эс}}} = \frac{103,1}{104,7} = 0,98$$

$$M_3(0) = 62,5 - 62,5 \cdot 0,98 = 1$$

$$P_H(0) = \frac{M_3(0)}{0,99} = \frac{1}{0,99} = 1$$

$$\omega_M(0) = \frac{(3,5 \cdot \omega_H(0) - P_H(0))}{2,5} = \frac{(3,5 \cdot 0,984 - 1)}{2,5} = 0,97$$

$$K_c(0) = \frac{(P_H(0) - 0,0219)}{(0,93 \omega_M(0))} = \frac{(1 - 0,0219)}{(0,93(0,977))} = 1.$$

4. Экономикалық бөлім

СБШ-250 МНА-32 бұрғылау станогының айналмалы жетегін жаңғыртудан экономикалық тиімділікті есептеу.

Базалық техника ретінде СБШ-250 МНА-32 сериялық шығарылатын бұрғылау станогын қабылдаймыз.

Станок тұрақты электр тоқты қозғалтқышынан бұрғылау ставасының айналу жетегі бар шынжыр табанды жүрістегі өздігінен жүретін маневрлік бұрғылау қондырғысы болып табылады. Машина бөлімшесі станоктың негізгі бөлігі болып табылады және консолдарында су мен машинист кабинасына арналған сыйымдылық орнатылған ферма түріндегі металл конструкциялы болып келеді. Діңгекті жұмыс жағдайына көтеру екі гидроцилиндр арқылы жүзеге асырылады.

Станок арнайы профессор Протодьяконовтың қатты және өте қатты тау жыныс коэффициенттері 8 – 14 аралығында есептелген аймақтарда қолданысқа енеді.

Айналмалы жетекті жаңғыртудан экономикалық тиімділік факторлары мыналар болып табылады: Станок гидрожетекке көшу есебінен энергияны тұтынуының төмендеуі, сатноқтың құны мен металл сыйымдылығының төмендеуі.

4.1. Негізгі күрделі шығындары есептеу

СБШ-250 МНА-32 бұрғылық қондырғысының базалық құны $C_б = 90\ 000$ мың теңге.

Ауыстырылатын жибдықты есепке алмағандағы станоктың құнын табамыз:

$$C' = C_б - \sum C_{э.д.} - \sum C_n - C_{ред} \quad (4.1.1)$$

мұнда: $\sum C_{э.д.} = 68\ 000$ теңге – ауыстырылатын электр қозғалтқышының жиынтық құны;

$\sum C_n = 76\ 700$ теңге – ауыстырылатын электр жетегінің, тиристорлық түрлендіргіштің жиынтық құны;

$C_{ред} = 31\ 400$ теңге – айналғыш редукторының құны;

$$C' = 90\ 000\ 000 - 68\ 000 - 76\ 700 - 31\ 400 = 89\ 823\ 900 \text{ теңге.}$$

Жаңа жабдықты ескере отырып, станоктың құнын табамыз:

$$C_n = C' + \sum C_{\text{э.д.}} + \sum C_n + C_{\text{г.м.}} \quad (4.1.2)$$

мұнда: $\sum C_{\text{э.д.}} = 68\,000$ теңге – ауыстырылатын электр қозғалтқышының жиынтық құны;

$C' = 89\,823\,900$ теңге - ауыстырылатын жабдықты есепке алмағандағы станоктың құны;

$\sum C_n = 50\,300$ теңге – жаңа сорғылардың жиынтық құны;

$C_{\text{г.м.}} = 49\,000$ теңге – айналмалы гидромотор құны;

$$C_n = 89\,823\,900 + 60\,800 + 50\,300 + 49\,000 = 89\,984\,000 \text{ теңге.}$$

4.1 – Кесте. Күрделі шығындар

№	Көрсеткіштер	Өлшем көрсеткіші	Нұсқа	
			Базалық нұсқа	Жаңа нұсқа
1	СБШ-250 МНА-32 бұрғылау қондырғысының көтерме жіберілу бағасы	Мың теңге	90 000	89 984
2	Қосалқы бөлшектер құны	Мың теңге	18 000	17 996,8
3	Жөнелту және жинақтау шығыны	Мың теңге	13 500	13 497,6
4	Қаптамадағы ыдыстар құны	Мың теңге	450	449,9
5	Сатып алу қоймасының шығыны	Мың теңге	112,5	112,4
6	Баланстық құны	Мың теңге	122 062,5	122 040,7

Толық күрделі шығындар:

$$K = C_6 \cdot \alpha \quad (4.1.3)$$

мұнда: $\alpha = 1,3$ – жабдық қорының коэффициенті;

Базалық нұсқа - $K_6 = 122\,062,5 \cdot 1,3 = 158\,861\,000$ теңге.

Жаңа нұсқа - $K_n = 122\,040,7 \cdot 1,3 = 158\,652\,900$ теңге.

4.1.1. Пайдалану шығындарын есептеу

Жылдық амортизациялық аударымдар:

$$A_r = \frac{H_a \cdot K}{100\%} \quad (4.1.1.1)$$

Мұнда: $H_a = 14,3\%$ - амортизациялық аударым нормасы.

$$\text{Базалық нұсқа} - A_r = \frac{14,3 \cdot 158\,681}{100\%} = 2\,269\,138,3 \text{ теңге}$$

$$\text{Жаңа нұсқа} - A_r = \frac{14,3 \cdot 158\,652,9}{100\%} = 2\,268\,736,47 \text{ теңге}$$

Жөндеуге арналған шығындар (бастапқы құнынан $\approx 18\%$):

$$C_p = C_6 \cdot 0,18 \quad (4.1.1.2)$$

$$\text{Базалық нұсқа} - C_p = 122\,062,5 \cdot 0,18 = 21\,971,25 \text{ теңге}$$

$$\text{Жаңа нұсқа} - C_p = 122\,040,7 \cdot 0,18 = 21\,967,326 \text{ теңге}$$

4.1.2. Энергетикалық шығындар

Базалық станок электр қозғалтқыштарының жиынтық қуаты $P_6 = 365$ кВт.

Жаңа станок электр қозғалтқыштарының жиынтық қуаты $P_n = 340$ кВт.

1 жылда жұмсалған электр энергиясының құнын анықтаймыз:

$$C_{\text{эл.з}} = K_1 \cdot W_{\text{жыл}} \quad (4.1.2.1)$$

мұнда: $K_1 = 16,53$ теңге – тұтынылатын электр энергиясының құны.

Электр энергиясын жылдық тұтыну:

$$W_{\text{жыл}} = P \cdot T \cdot K_n \cdot K_c \quad (4.1.2.2)$$

мұнда: $T = 8760$ – бір жылдағы сағат саны;

$K_n = 0,45$ – станокты қолдану коэффициенті;

$K_c = 0,5$ – жабдықтың сұраныс коэффициенті.

$$\text{Базалық нұсқа} - W_{\text{жыл}} = 365 \cdot 8760 \cdot 0,45 \cdot 0,5 = 719\,415 \text{ кВт/сағ};$$

$$\text{Жаңа нұсқа} - W_{\text{жыл}} = 340 \cdot 8760 \cdot 0,45 \cdot 0,5 = 670\,140 \text{ кВт/сағ}.$$

Осы кезде,

$$\text{Базалық нұсқа} - C_{\text{эл.з}} = 16,53 \cdot 719\,415 = 11\,891\,929,95 \text{ кВт/сағ};$$

$$\text{Жаңа нұсқа} - C_{\text{эл.з}} = 16,53 \cdot 670\,140 = 11\,077\,414,2 \text{ кВт/сағ};$$

5. Еңбек қорғау

5.1 Еңбек қорғау мақсаты

Қазақстан Республикасының «Еңбекті қорғау» туралы заңда еңбекті қорғау аймағында ұлттық белгісінің келтірілуі, кәсіпорынның өндірістік саласына байланысты басты қағида жұмысшылардың денсаулығы принциптерімен негізделеді.

Қазақстан Республикасы Еңбек кодексінің 105-бабына сәйкес қызметкерге жұмыс істеген бірінші және келесі жылдары үшін жыл сайынғы ақылы еңбек демалысы тараптардың келісімі бойынша жұмыс жылының кез келген уақытында беріледі.

ҚР ЕК 2-тармақ 201-бабы жұмыс орындарында белгіленген талаптарды сақтау бойынша еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау, сондай-ақ шараларды қабылдау, анықталған бұзушылықтарды жою.

Кез келген түрдегі кәсіпорындағы еңбек қауіпсіздігін бақылауға кіреді:

- еңбекті қорғауды басқару жүйесін құру және жұмыс процесіне енгізу
- еңбек жағдайлары нормаларының сақталуын бақылау
- еңбек жағдайларының жай-күйіне талдау жүргізу
- тәуекелдерді бағалау және оларды жою жөнінде шаралар қабылдау

Дипломдық жобада «Еңбек қорғау» бөлімі келесі бөліктерден тұрады:

5.2 Техникалық қауіпсіздік

Құлау мен қопарылудың алдын-алу үшін және оны болдырмау үшін, кемердің қауіпсіз биіктігі және оның ең кіші бұрышы сақталады.

Карьер кемері мен үйіндінің төзімділігін сақтау үшін:

- тау жыныстарын құрғатып, карьердің дымқылданбауын қадағалаймыз;
- жаппай қопарылу элементтерінің өлшемдері сақталады;
- үйінділеуде берманың жүк түсіру бойынан көлденең еңкіштігі 3^0 .

5.3 Шу және дірілмен күресу әдісі

Шу деп әртүрлі күштері мен жиіліктері бар дыбыстардың ауада соқтығысуын атайды.

Шудың ұзақ уақыт әсер етуі орталық жүйке жүйесі мен есту мүшесін зақымдайды, сонымен қатар назар аудару және еңбекке құлшынысын төмендетіп, жарақаттар мен кәсіби аурудың себептерінің бірі болып саналады.

Шуға қарсы шаралар:

- шулы технологиялық процестерді тыныш процестерге айырбастау;
- машиналардың металдық бөлшектерін тыныш қозғалатын бөлшектермен алмастыру;
- машиналарды жоспарға сай жөндеп, майлап, тәртіпке келтіріп тұру;
- тежегіш құрылымдарына шу жұтатын заттармен қапталған вкладыштарды пайдалану;
- аэродинамикалық шуға қарсы глушительдер қолдану керек.

Діріл деп заттардың кеңістікте механикалық тербелуін айтады. Қатты дірілдің әсері адамның орталық жүйке жүйесіне ғана емес, жүректің қан тамырларына, тірек-қимыл, сүйек-буын аппараттарына зақым келтіреді.

Дірілге қарсы шаралар:

- агрегаттарды, жабдықтарды үйдің фундаменттеріне тақап қою;
- конструкциялардың тығыз қатты қосындылары бар жерге прокладка қою;
- машиналар мен олардың орнатылған базасының арасында амортизациялық сүйеніштер қою;
- кеніштерде дірілге қарсы кареткалар қойылады.

5.4 СБШ-250 МНА-32 станок машинистіне қатаң тыйым салынатындар:

- пульттен алшақтап немесе кернеулі станокты қараусыз қалдыруға;
- қандай да бір ақау пайда болғанда жұмысты жалғастыруға;
- штанганы ауысым аяқталғаннан кейін немесе ұзақ уақытқа ұңғымада қалдыруға;
- ұңғымада штангалар болған жағдайда домкратты алуға;
- домкратты орналастырғанда оның астына жыныстар мен кеннің кесектерін салуға;
- бұрғыланған ұңғымаларды ашық қалдыруға;
- сақтандырғыш белдік және каскасыз жоғарыда жұмыс істеуге;
- жеткілікті жарықтандырусыз станокта жұмыс істеуге;
- нұсқаулықта белгіленген мәннен асатын гидрожетек параметрлері параметрлері бар станокта жұмыс істеуге;
- дыбыс сигналдарын берусіз механизмдерді қосуға;

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада бұрғылау станогының айналмалы электржетегі жүйесін гидрожетек жүйесіне ауыстыру ұсынылды. Бұл ДПВ-52 электрқозғалтқышын, тиристорлы түрлендіргішті пайдаланудан алып тастауға және оларды жоғары жылдам гидромоторға және оған гидрожетек жүйесіне ауыстыруға мүмкіндік береді.

Айналмалы гидрожетектің ұсынылған есебі жүргізілді. Сонымен қатар статикалық және динамикалық сипаттамалар есептелді.

Технологиясы бөлімінде СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогына жалпылама сипаттама келтірілді. Станок бөлшектері атап көрсетілді.

Дипломдық жобаны орындай отырып, біз бұрғылық қондырғының айналмалы-беру механизміне жұмыстық процесс барысында түсетін динамикалық жүктемені төмендету әдістерін зерделедік. Сондай-ақ бұрғылық қондырғының жүктемелеріне байланысты есептермен таныстық.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Квагинидзе В.С., Козовой Г.И., Чакветадзе Ф.А., Антонов Ю.А., Корецкий В.Б. К32 Буровые станки на карьерах. Конструкции, эксплуатация расчет: Учебное пособие. — М.: Издательство «Горная книга», 2012. — 291 с.: ил. (БИБЛИОТЕКА ГОРНОГО ДЕЛА)
2. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. — М.: Изд. МГГУ, 2003.
3. Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. — М.: Изд. МГГУ, 2001.
4. Қазақша – орысша, орысша – қазақша терминологиялық сөздіктер (энергетика, машинажасау, металлургия және кен жұмысы, геология). Алматы.: Рауан, 2000.
5. Ильский А.Л., Миронов Ю.В., Чернобыльский А.Г. Расчет и конструирование бурового оборудования. –М.: Недра 1985.
6. Инструкция по эксплуатации буровой установки СБШ-250МНА-32 – ПО «Ижорский завод», 2006. – 150 с.
7. Шилов П.М. и др. Технология горного машиностроения: М.: Машиностроение, 2002 г. — 224 с.
8. Подерни, Р.Ю. Горные машины и автоматизированные комплексы для ОГР: учебник / Р.Ю.Подерни; МГГУ – М.: Изд-во МГГУ, 2007. – 475 с.
9. Муминов Р.О., Обоснование и выбор динамических параметров вращательно-падающего механизма карьерного бурового станка. Москва 2012г. – 115 с.
10. Методические указания к практическим занятиям. Расчет карьерного автомобильного транспорта. – А. КазНТУ, 1997.
11. К.П.Хмызников, Ю.В. Лыков,: Механическое оборудование карьеров. Буровые станки (Учебное пособие). Санкт-Петербург 2000.
12. М.С.Сафохин, Б.А. Катанов. Машинист бурового станка на карьере. Москва «Недра» 1984.
13. Ә.Мусанов. Ұңғыларды бұрғылау. Оқулық: 050706 Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау мамандығына арналған. ҚазҰТУ. Алматы , 2013 – 286 б