

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

«20» 05 2019ж

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им. К.И. Сатпаева»
Горно-металлургический
институт им. О.А. Байконурова

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Жер асты кеніштеріне арналған сутөкпе жобасы»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Дүйсенбекова Айну́р Илиясқызы

Ғылыми жетекші лектор:

Абдыкалыкова Роза Сатмагамбетовна

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«09» 10 2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Дуйсенбекова Айнур Илияскызы

Тақырыбы Жер асты кеніштеріне арналған сүтөкпе жобасы

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен

бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «22» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Сүтөкпе қондырғысы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Сүтөкпе қондырғысына талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

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

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

Сызба материалдар тізімі (4 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Сорптың жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы;

4. Патенттік талдау.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

АНДАТПА

Технологиялық бөлімде сутөкпе қондырғысының жалпы жұмыс принциптері баяндалған. Кеніштегі сутөкпе қондырғысының көрсеткіштері келтірілген.

Есептеу-жобалау бөлімінде Хромтау кен орнының жағдайы үшін сорғы жұмысының ұтымды параметрлері есептелген және таңдалған.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде сорғының қызмет ету мерзімін арттыру үшін сорғы жабдығының жұмысын жақсарту жолдары әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В технологической части изложены общие принципы работы водоотливной установки. Приведены показатели водоотливной установки на руднике.

В расчетном – проектном разделе рассчитаны и выбраны рациональные параметры работы насоса для условий Хромтауского месторождения.

В специальной части дипломного проекта для увеличения срока службы насоса разработаны пути улучшения работы насосного оборудования.

ANNOTATION

The technological part sets out the General principles of the drainage system. The indicators of the drainage installation at the mine are given.

Rational parameters of the pump operation for the conditions of the Khromtau field are calculated and selected in the design section.

In a special part of the diploma project to increase the life of the pump developed ways to improve the pumping equipment.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	
1	Технологиялық бөлім	6
1.1	Кен орны	6
1.2	Шахталық сутөкпе қондырғы	7
2	Есептік бөлім	10
2.1	Сорғыларды есептеу және таңдау	10
2.2	Сорғы камералары мен су жинағыштардың орналасуы	11
2.3	Құбырдың диаметрін анықтау	12
2.4	Сорғы қондырғысының жұмыс нүктесін желіге анықтау	12
2.5	Сорғылық қондырғының жұмыстық сипаттамасын анықтау	13
2.6	Сутөкпе қондырғысының электр жетегі	14
3	Эксплуатациялық бөлім	16
3.1	Сорғы камерасы	16
3.2	Сорғылардың қызмет көрсету	17
3.3	Ортадан тепкіш сорғыны дұрыс пайдалану	18
3.4	Бұзылудың ең көп таралған себептері	18
3.5	Ортадан тепкіш сорғыларды жөндеу	19
3.6	Кеніш жағдайында майлау шаралары	20
4	Арнайы бөлім	24
4.1	Ортадан тепкіш сорғылардың жұмысының тиімділігін арттыру	24
4.2	Жұмыс доңғалақтарының беттерін гидрофобизациялау негізінде ортадан тепкіш сорғылардың үнемділігін арттыру	25
5	Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	29
5.1	ҚТ және өндірістік санитария бойынша инженерлік іс-шаралар	29
5.2	Шуды азайту үшін ұсынылады	29
5.3	Жер асты жұмысшыларын оларға зиянды әсерден қорғау үшін	31
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Шахта «Молодежная» кен орындарын өңдеу кезінде жер асты кеніштерінің өндірістік жұмысы кен алаңын құрғатуды қамтамасыз ететін, кеніш сутөкпе жұмысының тиімділігіне байланысты. Кеніш сутөкпе қондырғысы жер астында кен өндірудің маңызды қосалқы процестерінің бірі болып табылады, себебі шахталық суды уақтылы сорып алу кенішті су басуына ғана емес, пайдалы кенді өндірудің өзіндік құнын арттыруға да қауіп төндіреді. Қазіргі уақытта пайдалы қазбаларды өндіруді ұлғайту қажеттілігіне байланысты жер асты кеніштерінің көпшілігі пайдалануға беріліп, қайта жаңартылып жатыр, бұл тау-кен жұмыстары шоғырлануының өсуіне, тау-кен қазбалары ұзындығының артуына, игеру тереңдігіне және тиісінше жер асты тау-кен қазбаларына су ағындарының өзгеруіне әкеп соғады.

Кеніш сутөкпе сорғы станциялары жабдықтарының қалыпты жұмысы үшін жер асты кеніштерінің су жинау ыдыстарын (сутөкпе жыралар, тұндырғыштар, бас су жинағыштар, қабылдау құдықтары мен зумпфтар) механикалық қоспалардан үнемі тазарту қажет және сорғыштарды пайдаланудың сенімділігін арттыру мәселелері өте өзекті болып табылады.

Сондықтан кеніш сорғыларының пайдаланудың тиімділігін арттыру, шахталық суларды сорудың тиімді технологияларын және сорғы жабдықтарының ПӘК-ін арттыру мәселесі өзекті және перспективті болып табылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Кен орны

Бұл бөлімде жалпы шахтаның орналасу орны, климаты, инфрақұрылымы жайында айтылады. Хромтау қаласы тау-кен өндірісінің орталықтарының бірі, әрі жан-жақты өндіру әдістерінің қолданылатын аймағы ретінде танымал. «Дон» комбинаты пайдалы қазбаларды, кенді жер бетіне шығарып оны өңдеумен айналысады. Алу әдісі ашық және жабық түрде жүргізіледі. Мұндағы ашық кен жұмысы ол «Дон» кенішінің құрамындағы карьерлер болып табылады. Ал жабық түріне «Молодежная», «ДНК» («Тәуелсіз Қазақстанға 10-жыл») шахталары айналысады.

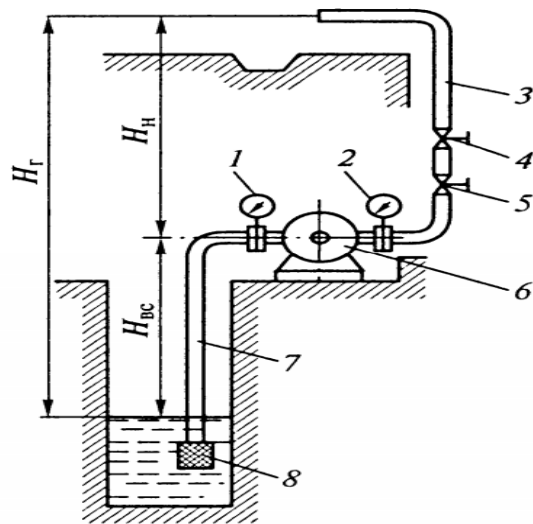
«Молодежная» кен орны Қазақстан Республикасының батысында Ақтөбе облысының Хромтау қаласынан солтүстік-шығысқа қарай 17 шақырым қашықтықта орналасқан. Хромтау ауданы географиялық орналасуына байланысты Мұғалжар тауларының бөлігі кіреді. Мұғалжар тауларының солтүстік бөлігі Ор өзені арқылы өтеді. Топографиялық жоспарда төңірек абсолюттік биіктігі 360-440 м дейінгі диапазондағы төбелі жазықтық болып келеді. Беткейлік дренаж жүйесі нашар дамыған және Ор өзенінің су жинау алаңының бір бөлігін құрайтын маусымдық ұсақ жылғалардан тұрады. Өсімдігі негізінен дала шөптері мен аласа бұталар болып келеді. «Молодежная» кенішінде теміржолға шығатын мүмкіндік бар. Ол Ақтөбе мен Қостанай қалаларының арасында, негізінен тас жолда орналасқан Хромтау теміржол станциясымен байланысқан. Хромтау теміржол станциясы Қазақстанның, Ресейдің және басқа бөліктерімен байланысқан басты теміржол жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Хром кенімен қатар қорғасының кенденуі де Молодежный кен орнында қиыршықтас тақталарына ұштастырылған және бос қуыстарды толтырған немесе азбесті цемент кен минералдарының орның басып отырады. Кен денелері қиыршық тастар тақталарының жанасу шектерінде қалып отырғандықтан бірнеше қатпаршаларды түзеді. Олардың қалыңдықтары бір метрден бірнеше метрге дейін жетеді. Бай кендердің кедей кендерге және кедей кендердің кен емес қиыршық тастарға өтуі өте тиянақсыз, сондықтан кен денелерінің шектері сыну нәтежелерімен анықталады. Қажетті қосалқы бөлшектер сатып алынып және жұмысқа жарамсыз жағдайда тұрған тау-кен шахта жабдықтары (Sandvik, Atlas Copco жабдықтары) ішінара қалпына келтірілді. Кеніш жұмыстарының маңызды көрсеткіштері: кеніш жұмыстарының жұмыс өнімділігі, кен өндірудің өзіндік құны, өндірудегі жоғалым мен құнарсыздық мөлшері, қайта өңдеудегі жұмсалған жоғалым мөлшері, тау-кен кәсіпорының соңғы өнімнің өзіндік құны мен мөлшері және тапқан пайданың өлшеміне байланысты болады.

Молодежная кен орны үшін ұтымды қазу жүйесін таңдау. Алдын-ала қазу таңдау кен орнының жертанулық және тау-кен ерекшеліктерін ескеріп, осы ерекшеліктердің ең маңыздысына сүйене отырып, үнемі әрекет ететін тұрақты және айнымалы айғақтар негізінде бәсекелес жүйесін анықтаймыз.

Тікелей сұрыптау әдісін пайдаланып, кестеде көрсетілген тұрақты және айнымалы айғақтардың әсерін ескере отырып, жобалап отырған жағдайларға сәйкес бірнеше қазу жүйесін сұрыптаймыз. Қазу жүйесін таңдау үшін кеңістікті ұстау шарты қолданылған қазу жүйелерінің топтамасын қазуға негіз етіп аламыз. Жыныстардың қалай орналасқандығы, қанша көлемде пайдалы қазба бар екендігі, құлау биіктігі және де кеніштің қуаттылығы. Кеніш жазық жерде орналасқан, оның жылдық қуаттылығы 0,7-3млн тонна көлемінде болмақ. Жыныс құлау биіктігі 17 °С құрайды. Кендік аймақтың ұзындығы 24 км, ені 8 км. Кен өндіру екіге бөлінген: ашықпен орындары 350 м-ге дейін, жер асты 1500м-ге дейін. Жер құрамы 96 % хром. Қарапайым құрылымы (жилы, линзалар), ірі кесекті (300 мм жоғары). Күрделі геологиялық құрам. Жоғары химиялық құрам, майда кесекті (300 мм төмен). Кеніште пайдалы қазбаны жабық әдіспен, яғни жерасты жұмыстары арқылы алу әдісімен жүргізіледі. «Молодежная» шахтасында 3 оқпан орналасқан. Оқпандардың атқаратын жұмыстары: 1 оқпан көтерім қондырғысының қызметін атқарады. Мұнда скип орналасқан. 2 оқпан желдетпе және сутөкпе жұмыстарына арналған. 3 оқпан қосымша шығу жолы болып жұмыс жасайды. Жер астында жұмыс жасау барысында ешқандай қиындық тудырмайды. Себебі мұнда қосымша бекітке жұмыстары көп жасала бермейді. Жер қыртысы қатты болғандықтан участкаларды бекітпе жұмыстарынсыз биіктігі 4 метрге дейін оңай қаза береді. Ені 8 метрді құрайды. Қазба жұмыстарына бұрғылау машиналары тиіп-тасымалдау машиналары қолданылады. Кеніште 3 горизонт жұмыс жасайды. Олардың арақашықтығы 80 метрді құрайды .

1.2 Шахталық сутөкпе қондырғы

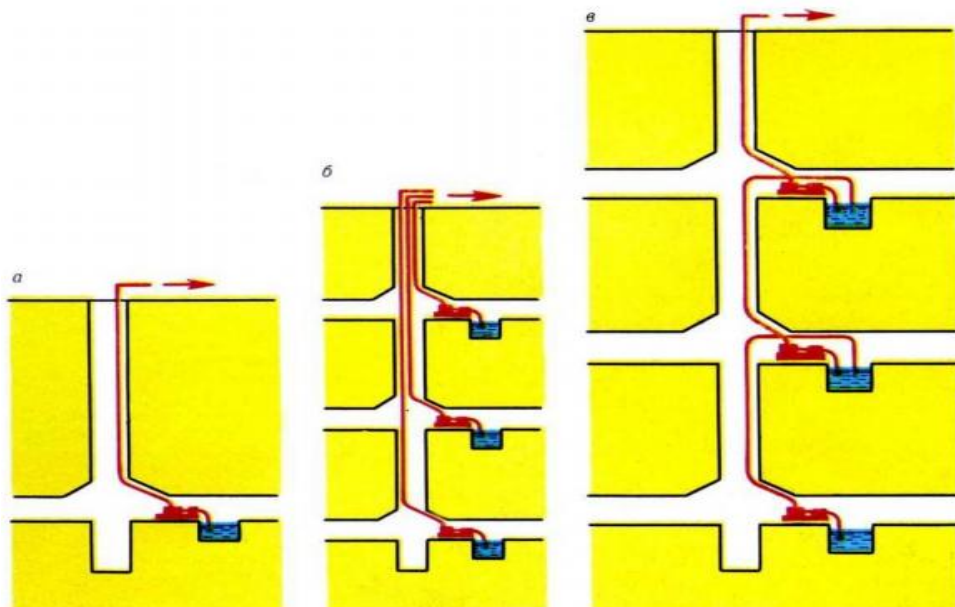
Шахталық суларды сору үшін су ағызатын қондырғылар қолданылады. Олар мақсатына байланысты орталық, басты және қосалқы (учаскелік) болып бөлінеді. Орталық сутөкпе қондырғысы бірнеше шахтада суды соруға арналған. Басты сутөкпе қондырғысы барлық шахтаның немесе кеніштің су ағынының бетіне тікелей беру үшін қосалқы сутөкпе қондырғысы шахтаның төменгі қабатынан жоғарғы қабатқа суды сорып алу үшін және шахтаның жекелеген учаскелерінен басты сутөкпе тұндырғыштың су жинағышына суды айдау үшін және т.б. жағдайларда қолданылады. Барлық көрсетілен қондырғылар суды су жинағыштардан сорады да стационарлық болып табылады. Шахталық сутөкпені орнату схемасы 1.1-сурете көрсетілген.



1 – вакууметр, 2 – манометр, 3 – айдау құбыры, 4,5 – вентилі бар түтік,
6 – сорғы, 7 – сорғыш құбыр, 8 – қабылдау торы

1.1 Сурет – Сутөкпені орнату схемасы

Суды сору схемасы бойынша суды жер бетіне ағызу тік болып келеді. Басты су жинағыштан суды сору бірден жер бетіне жүргізіледі және төменгі горизонттардан оқпандар арқылы су жоғары жатқан горизонттардың аралық су жинағыштарына және содан кейін жер бетіне айдалады (2 сурет).



а – тік горизонтальды шығару, б – тік бірнеше шығару, в – насосы камерамен сатылы шығару

1.2 Сурет – Сутөкпенің технологиялық схемасы

Шахталық су жинағыштар мен сорғы камералары пайдалы қазбалар табанының гипсометриясын, тау жыныстарының құрамын, ашу сызбаларын және басқа да тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларды ескере отырып орналастырылады. Сутөкпе қондырғылары бар сорғы камерасы су жинағыштың жанында орналастырылып, онымен қазбалармен қосылады. Су $50 \text{ м}^3/\text{сағ}$ артық құйылғанда басты сутөкпе қондырғысы 3 бірдей сорғыштан (жұмыс, резервтік және жөндеудегі) тұрады. Олардың әрқайсысы тәуліктік қалыпты ағынның 20 сағаты ішінде соруға есептеледі. $100 \text{ м}^3/\text{сағ}$ дейін су құйған кезде сорғыштардың әрқайсысының сорғыш құбыры бір жалпы су жинағыш құдыққа, ал $100 \text{ м}^3/\text{сағ}$ артық құйған кезде жеке құдықтарға түсіріледі. Шахталарда басты сутөкпе үшін суда механикалық қоспалардың (бөлшектер $0,1-0,2 \text{ мм}$ дейін) $0,1-0,2 \%$ -ға дейін болуына жол беретін көлденең орындалған орталықтан тепкіш көп сатылы секциялық сорғылар қолданылады [2].

2 Есептік бөлім

2.1 Сорғыларды есептеу және таңдау

Насостардың түрін таңдау кезіндегі негізгі ережелер ПБ сәйкес шахтаның басты сутөкпе қондырғысы кемінде үш бірдей сорғыштармен жабдықталуы тиіс. Олардың әрқайсысының қалыпты су ағынын тәулігіне 16 сағаттан асырмай сороды қамтамасыз етуі тиіс. Қондырғыны пайдалану процесінде көрсетілген уақытты 20 сағатқа дейін ұлғайтуға жол беріледі. Үлкен құймалар кезінде, бір сорғы 16 сағат ішінде қалыпты тәуліктік ағынды сора алмаған жағдайда, қондырғының үштен артық сорғысы болуы тиіс. Бұл жағдайда қалыпты ағынды сору кезінде сорғылардың 100 % резерві және жөндеудегі сорғылардың 25 % кем емес резерві қамтамасыз етілуі тиіс.

Жобаланатын кеніш үшін концентрациялық горизонтта орналасқан басты сутөкпе қондырғысының су жинағышына су түсетін сутөкпе сұлбасын таңдаймыз. Қысымды қамтамасыз ететін және автоматтандыруды жеңілдететін сорғы камерасын қабылдаймыз. Сорғы тәуліктік қалыпты суды 20 сағаттан артық емес сорып алу керек.

Сорғының шамамен өнімділігі:

$$Q = 24Q_n/20 = 24 \cdot 1440/20 = 1728 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

мұндағы Q_n – қалыпты су ағыны.

Желіде жұмыс істегенде монометрлік ағын геодезиялық биіктік H_r сыртқы желідегі ағын жоғалысы H_k -ның қосылысына тең болуға тиісті.

Манометриялық ағын:

$$H_m = H_r + H_k = 733 + 36,7 = 769,7 \text{ м},$$

мұндағы H_r – геодезиялық биіктігі, м;

H_k – қысым камерасының биіктігі, м.

Геодезиялық биіктігі:

$$H_r = H_{ш} + h_{bc} + h_{пр} + h_{заг} = 720 + 5 + 2 + 6 = 733 \text{ м},$$

мұндағы $H_{ш}$ – сорғы камерасына шахтаның тереңдігі, м;

h_{bc} – сору биіктігі, м;

$h_{пр}$ – сорғы камерасының асып кетуі, м.

$$H_k = 0,05 \cdot 733 = 36,7 \text{ м}.$$

Шахталық сутөкпе жағдайында, үлкен геодезиялық биіктік (H_r) салдарынан, ағын жоғалыстары H_r -ның 5-15 %-нан аспауға тиісті. H_r -ның 5 %-ті аз арын жоғалысында қажет емес. Себебі бұл ретте құбырлар диаметрі

едәуір өседі. Одан ең төменгі қажет өнімділікте насос тудыруға тиісті болжама арын келесі шекте жатады:

$$H_r/0,85 > H > H_r/0,95.$$

Сорғы қажетті ең төмен өнімділігі (Q_{\min}) және болжамды манометрлік арынын (H) біле отырып, өзіндік сипаттамалар бойынша насос таңдалады. Олардың жұмыстық кестелері барынша есептік мәндерге жақын жатуға тиісті. Бұл ретте келесі шарт орындалуға тиісті.

Насостың тұрақты жұмыс үшін:

$$H_r \leq (0,90-0,95) H_0 i,$$

мұндағы H_0 – насостардың жабық задвижкадағы тудыратын арыны, м;
 i – қажетті жұмыстық дөңгелек саны.

Шахталық сутөкпе үшін аса кен қолданылатын насостар – ортадан тепкіш көп секциялы, спиральды, жазық жиналған ЦНС, ЦН, МД,НД-тектестер.

2.1 кесте – ЦНС300÷700 техникалық сипаттамасы

Сорғы түрі	ЦНС 300-700	
Өнімділігі, м ³ /сағ	300	
Ағыны, м	700	
Айналу жиілігі, айн/мин	2950	
Сорғының ПӘК-і	0,74	
Қуаты, кВт	800	
+ 25 °С температура кезіндегі рұқсат етілетін вакуумметриялық сору биіктігі, м.су бағанасы	-2,0	
Сипаттаманың шектік жұмыстық бөлігіндегі сорғы өнімділігі, м ³ /сағ	220-380	
Жұмыстық дөңгелектер санына байланысты өлшемдер	L	2293
	ℓ1	943
	ℓ2	946
Масса, кг	2053	

2.2 Сорғы камералары мен су жинағыштардың орналасуы

Басты сутөкпе қондырғысының сорғы камералары мен су жинағыштары кеніш ауласында орналасады. Су жинағыштың көлемі төрт сағаттық қалыпты су жинағыштың орналасу жағдайларынан анықталады:

$$V_{cy} = 4 \cdot Q_n = 4 \cdot 1728 = 6912 \text{ м}^3.$$

Кірістің әр тармағының ұзындығы:

$$L = V_{cy}/(2 \cdot S) = 6912/(2 \cdot 18) = 192 \text{ м,}$$

мұндағы S – қабылданған су бұру бөлімі, м^2 .

2.3 Құбырдың диаметрін анықтау

Су ағызатын құбырдың ішкі диаметрі:

$$d_{\text{п}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{н}}}{\pi \cdot V_{\text{м}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1728}{3,14 \cdot 3,5}} = 0,25 \text{ мм,}$$

мұндағы $V_{\text{м}}$ – құбырдағы судың жылдамдығы, м/с .

Құбыр қабырғасының қалыңдығы:

$$S = 0,5 \cdot d \cdot \left(\sqrt{\frac{Q_Z \cdot 0,4 \cdot P}{Q_Z \cdot 1,3 \cdot P}} - 1 \right) + a = 0,5 \cdot 35 \cdot \left(\sqrt{\frac{130 \cdot 0,4 \cdot 8,063}{130 \cdot 1,3 \cdot 8,063}} - 1 \right) + 0,2 = 10 \text{ мм,}$$

мұндағы d – құбырдың ішкі диаметрі, см ;

Q_Z – үзуге арналған құбыр материалының рұқсат етілетін кернеуі, МПа ;

P – көлденең қимада су қысымы, МПа .

$$P = (0,011 - 0,0115) \cdot H_{\text{г}} = 0,011 \cdot 733 = 8,063 \text{ МПа,}$$

мұндағы a - коррозияға арналған құбыр қабырғаларының қалыңдығының ұлғаюы.

Стандарттан құбырды таңдау:

- ішкі диаметрі – 305 мм;
- қабырғасының қалыңдығы – 10 мм;
- 1 метрлік құбырдың салмағы – 77,68 кг;
- болат бағаны – 5 ст.

2.4 Сорғы қондырғысының жұмыс нүктесін желіге анықтау

Сорғы қондырғысының жұмыс режимі сорғы сипаттамасының және желі сипаттамасының қиылысу нүктесімен анықталады.

Желі сипаттамасы:

$$H_{\text{гп}} = H_{\text{г}} + R_{\text{г}} \cdot Q^2 = 733 + 0,000123 \cdot 1728^2 = 1100 \text{ м,}$$

мұндағы R_T – құбыр константасы.

Тұрақты құбыр:

$$R_T = H - H_T / Q^2 = 769,7 - 733 / 1728^2 = 0,000123.$$

Құбырдың ұзындығы:

$$L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 = 25 + 20 + 720 + 20 = 785 \text{ м},$$

мұндағы l_1 – ең ұзын сорғылардан бастап құбырларға дейінгі құбыр ұзындығы жаяу жүру, м;

l_2 – құбыр ұзындығының ұзындығы, м;

l_3 – магистраль бойымен құбыр ұзындығы, м;

l_4 – егістікке дейінгі судың ұзындығы, м.

2.5 Сорғылық қондырғының жұмыстық сипаттамасын анықтау

Сорғылық қондырғының жұмыс кестесі (беріліс, арын, ПӘК), насос сипаттамасының желі сипаттамасымен қиылысу нүктесімен анықталады. Бұл сұрақ графоаналитикалық әдіспен шешіледі. Желі сипаттамасын тұрғызуға қажет берілгендерді есептеу келесі ретте атқарылады.

Сыртқы желі сипаттамасы мына теңдеумен суреттеледі:

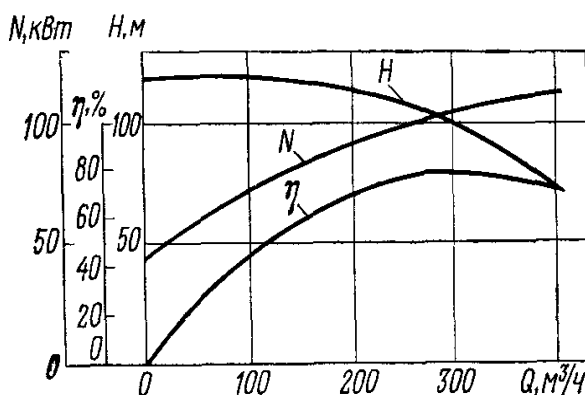
$$H_c = H_T + R_T Q^2 = 733 + 0,000123 \cdot 1728^2 = 734 \text{ м},$$

мұндағы H_c – желі сипаттамасы;

H_T – геодезиялық биіктік, м;

R_T – құбыр тұрақтысы, $\text{сағ}^2/\text{м}^5$;

Q – сорғы өнімділігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$.



2.1 Сурет – ЦНС 300-700÷1000 сорғының сипаттамалық қисықтары

2.6 Сүтөкпе қондырғысының электр жетегі

Жетекке арналған электр қозғалтқышты "сорғы-құбыр" жүйесінде сорғы агрегатының жұмыс шарттарымен анықталған сорғының ең жоғары қуаты бойынша мына формула бойынша таңдаймыз

$$N_{дв} = K \cdot \frac{P \cdot g \cdot Q_p \cdot H_p}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta_p} = 1,1 \cdot \frac{735 \cdot 9,81 \cdot 560 \cdot 733}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,74} = 1222 \text{ кВт},$$

мұндағы K – қозғалтқыш қуатының қор коэффициенті ($100\text{м}^3/\text{сағ-қа}$ дейін, $K = 1,1-1,15$).

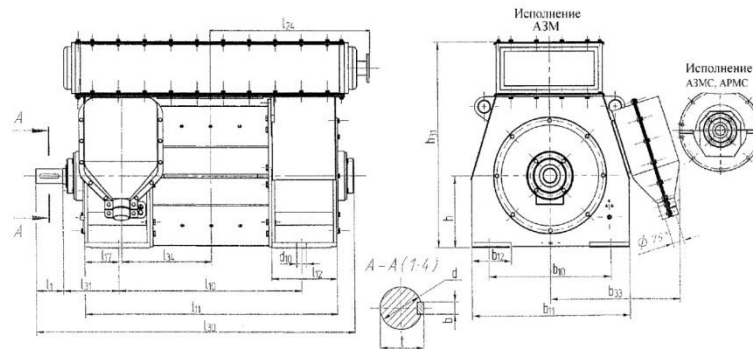
$N_{дв}$ – нің есептік мәні бойынша каталогтағы жақын қозғалтқыш таңдалады. Бұл ретте мына шарттар орындалуы тиіс:

а) қозғалтқыштың айналу жиілігі, сорғының айналу жиілігімен сәйкес келуге тиісті;

б) қозғалтқыштың орындалуы, шахтаның тау-кен техникалық жағдайына сәйкес келуге тиісті.

2.2 кесте – Электр қозғалтқышының техникалық сипаттамалары 2АЗМП1-1250/6000

Параметрі	Шамасы
Қуаты, кВт	1000
Кернеуі, В	6000
Айналу жиілігі, мин-1	3000



2.2 Сурет – Электрқозғалтқыштың жалпы түрі 2АЗМП1-1250/6000

Электр энергиясының шығынын анықтау үшін, насосық қондырғының тәуліктегі нақтылы жұмыс істеген сағаттар санын білу керек. Оны қалыпты су жиналымында келесі формуламен анықтауға болады:

$$t_k = (Q_n \cdot 24) / Q_{max} = (1440 \cdot 24) / 1728 = 20 \text{ сағ},$$

мұндағы Q_n – қалыпты сағаттық ағын, м^3 ,

Q_{\max} – сағаттық ағынның артуы, м³.

Жылдық энергия тұтыну:

$$E = N_{\text{дв}}/\eta_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{с}} \cdot (n_1 \cdot t_{\text{п}} + n_2 \cdot t_{\text{дв}}) = 1222/0,88 \cdot 0,97 \cdot (300 \cdot 16,2 + 65 \cdot 20) = 8732638 \text{ кВт сағ/жыл},$$

мұндағы $\eta_{\text{дв}}$ – қабылданған қозғалтқыш ПӘК-і;

$\eta_{\text{с}}$ – сырттық желі ПӘК-і;

n_1 – қалыпты су ағыны бар жылдағы күндер саны;

n_2 – судың келуін арттыру арқылы жылына судың саны.

3 Эксплуатациялық бөлім

3.1 Сорғы камерасы

Эксплуатация бөлімінде сорғыларға уақытылы ағымдық жөндеуден және күрделі жөндеуден өткізіп тұру мәселерін қарастырамыз. Сорғы камералары мен су жинағыштардың орналасқан орны және оның құрылғысы. Басты сутөкпе қондырғылардың су жинағыштары мен сорап камералары ұңғы жанындағы кеніштік албарында орналасады. Су жинағыштар шахталық су жиналатын және бетіне тартылып шығарылатын су қоймасының рөлін атқарады. Сондай-ақ су жинағыштар тұндырғыштың рөлін атқарады. Қышқыл суларды тартып шығарған кезде су жинағыштарды суды бейтараптандыру үшін қолданады. Тазалауды ыңғайлау үшін шахталық су жинағыштарды екі ажыратқыш секциядан қояды. Көп таралған су жинағыштар жазық тау қазбаларды қамтиды. Мұндай құрылымда шөгінділердің әсерінен су жинағыштың нақты қимасы кішірейеді. Қайта жобаланатын шахталар үшін су жинағыштарды арнайы тұндырғыштар немесе құм ұстағыштарда алдын ала суды тұндырумен қарастыру керек. Үлкен жиылым кезінде су жинағыштың көлемі кең болған жағдайда 3÷4 сағаттық жиылымды қабылдай отыра санауға болады. Көлденең қимасының ауданы берілген шахтаның бір жолды қазбасының тең алаңы деп қабылдайды. Сорғы камерасы әдетте оқпан маңайлық албарда орналасады, жергілікті шартқа байланысты ол су жинағыштағы судың деңгейінен жоғары немесе төмен орналасуы мүмкін. Ол сорғы камерасының еден деңгейінен 7 м төмен емес биіктікте оқпанға шығарылатын 25-30° көлбеу жүріспен, герметикалық жабылатын бір жүрістен кем емес оқпан жанындағы алаңмен қосылуы тиіс. Көлбеу жүріс бойынша оқпанға құбырлар шығарылады, сондай-ақ камера байланысы бату кезіндегі бетпен жүзеге асырылады.

Соңғы уақытта су жинағыштағы су деңгейінен төмен орналасқан тереңдетілген үлгідегі сорғы камералары кең таратылды. Мұндай орналасу автоматтандыруды кеңінен қолдануға және жоғары айналымды сорғылар (3000 айн/мин және одан көп) құрылым қолдануға мүмкіндік береді. Тереңдету шамасы су тіреуі 1,5÷2,0 м болатындай етіп қабылданады. Сорғы камераларының өлшемдері сорғылар, қозғалтқыштар мен аппаратуралар габариттерімен анықталады. Басты сутөкпе қондырғы камераларында жабдықты тасымалдау үшін рельстік жол қарастырылады, сондықтан камера ені шахтада қабылданған табан еніне байланысты. Сорғы камерасының биіктігі сорап пен камерадағы көтергіш жабдықтың габаритіне байланысты. Сорғыларды диаметрі 300 мм-ге дейінгі жұмыс дөңгелегімен қондыру кезінде камералар 3,2 м биіктікке ие болады, ал диаметрі 300 мм-ден үлкен жұмыс дөңгелегі кезінде 4,5÷4,7 м биіктікке ие болады.[8]

3.2 Сорғылардың қызмет көрсетуі

Сорғылардың техникалық қызмет көрсетуін (ТҚ) жұмыстың 700÷750 сағат мерзімділігімен өткізу керек.

ТҚ келесі жұмыстар кіреді:

а) мойынтіректерді тексеру және қажетті болса оларды ауыстыру (қажеттілік кезде оларды ауыстыру немесе қайта құю);

б) картерді тазалау және жуу;

с) майды ауыстыру;

д) май сымдарын жуу;

е) тығыздама мен қорғауыш гильзаларды тексеру (қажетті болса оларды ауыстыру);

ф) муфта мен мойынтірек қақпақтарының нығыздалуын тексеру;

г) гидроқорғауыш жүйесінің құбыр сымдарын жуу және үрлеу;

h) сорғының орталығын және оның іргетастағы бекітілу сапасын тексеру.

Сорғылардың ағынды жөндеуі жұмыстың әрбір 4300÷4500 сағаты сайын жүргізіледі және келесі операцияларды орындайды:

1) бөлшектеу;

2) тексеру;

3) ротордың тұрқыда соғылуын тексеру;

4) нығыздаудағы саңылауларды тексеру;

5) білік мойынын конустық пен эллипстікке тексеру (қажетті болса ол тесіледі және тегістеледі);

б) көзбен тексеру кезінде байқалған сораптың барлық тетіктері мен тораптарының ақауларын жою;

7) домалауда мойынтіректерді ауыстыру;

8) ақау көргіштік көмегімен тұрқы жағдайын тексеру.

Күрделі жөндеу қажеттілік шамасы бойынша жүргізіледі (әдетте жұмыстың 25000÷26000 сағат сайын) және келесілер кіреді:

1) ТҚ мен АЖ толық көлемі;

2) барлық тораптар мен тетіктерді мұқият тексеру;

3) қажеттілік кезінде жұмыс дөңгелектерін, біліктерін, тұрқының нығыздауыш сақиналарын, грандбукс, керме төлкелерін, тығыздаманың қыспа төлкелерін ауыстыру;

4) сорғы тұрқысын іргетастан шешу, тұрқыдағы қою орындарын балқыма қаптау және қашап тегістеу;

5) секциялық сораптар үшін жеке секцияларды ауыстыру;

6) 0,5 МПа-дан асатын шамадан тыс қысымы кезінде сораптың гидравликалық сынау.[8]

Көптеген тұтынушылар арасында сорғы жабдығына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу керек емес деген пікір тараған. Негізі олай емес. Сорғыларға, яғни кез келген басқа техникалық күрделі бұйымдарға мерзімдік техникалық қызмет көрсету жүргізу керек.. Техникалық қызмет көрсету жүргізу қажет мерзімділігі көптеген факторларға тәуелді. Олардың ішінде

қолдану қарқындылығы, айдалатын сұйықтықтың түрі және оның сипаттамалары (тұтқырлық, қаттылық, температура, абразивті бөлшектердің болуы және т.б.), келтірілетін кедергілердің сипаты, монтаж шарты, пайдалану шарты. Бұл тізімді сақаудың шарты мен ұзақтылығымен және қоршаған ортаның жағдайымен толтыруға болады. Сорғы жұмысының жағдайы ауыр болағн сайын техникалық қызмет көрсету жүргізу арасындағы уақыт аралығы аз болады. Уақытылы техникалық қызмет көрсету, қажеттілік кезде өз ресурстарын орындаған тетіктерді жөндеу және ауыстыру сорғылық жабдыққа қызметінің ұзақ мерзімін қамтамасыз етеді және оның алдын ала істен шығуын алдын алу.

3.3 Ортадан тепкіш сорғыны дұрыс пайдалану

Ортадан тепкіш сорғының пайдалану мерзімін едәуір ұзарту және осындай жабдықты жиі жөндеу үшін бұл құрылғыны дұрыс пайдалану керек. Ортадан тепкіш сорғыны пайдалану бойынша нұсқаулық келесі ережелерді сақтауды көздейді:

а) ортадан тепкіш сорғыны қосар алдында жұмыс камерасының сұйықтықпен толық толтырылуын тексеріңіз;

б) сорғыш келте құбырдың алдында торлы сүзгі орнату қажет, ол құрылғының ішкі бөлігін сорылатын сұйық ортада болатын қатты ерімейтін қосындылардың түсуінен қорғайды;

с) жетекті қозғалтқышты шамадан тыс жүктемелерден қорғау сору құбырына орнатылатын арнайы ысырмамен қамтамасыз етіледі, ол сорғыға келіп түсетін сұйықтықтың ағынын шектейді;

д) сорғыны іске қосу кезінде жетекті электр қозғалтқышының білігі мен канатшаның сағат тілі бойынша айналуын бақылау қажет;

е) сұйық ортаны сору жүзеге асырылатын резервуардың тереңдігі техникалық паспортта көрсетілген рұқсат етілген деңгейден аспауы тиіс;

ф) сұйық қоймадан сұйық ортаны сору жүзеге асырылатын құбырдың майысулар мен қосу орындары мүмкіндігінше аз болуы тиіс, ал оның ішкі диаметрі барынша мүмкін болуы тиіс;

г) сорғыдан сұйық орта көлденең жазықтықта тасымалданатын құбырды сұйықтықты беру орнына қарай еңістікпен орналастыру қажет. егер осы талапты орындау мүмкін болмаса, онда сорғыны жер бетіне қатысты мүмкіндігінше жоғары орнату керек.

3.4 Бұзылудың ең көп таралған себептері

Бірінші, егер сорғы жабдығының жұмысында ақаулар байқалса, оны пайдалануды тоқтату және барлық тораптарды мұқият тексеруге кірісу қажет. Сорғы жабдықтарына техникалық қызмет көрсету немесе тіпті жөндеу талап етілетін жеткілікті кең таралған жағдай сальниктердің тозуы болып

табылады. Сорғы жабдығының сальникті элементтерінің тозу процесінің белсенді өтуіне бірқатар себептер себеп болуы мүмкін:

а) жетекті электр қозғалтқышы білігінің біркелкі емес айналуы және соғылуы;

б) сорғы қақпағы бекітілетін болттардың тым күшті тартылуы (ең жақсы сальниктер жеткілікті ылғалданған жағдайда тығыздау тапсырмасын орындайды);

с) жетек электр қозғалтқышының қызып кетуі;

д) орталықтан тепкіш сорғыға дұрыс емес техникалық қызмет көрсету немесе жөндеу (барлық тығыздағыш сақиналарды ауыстыру және т.б.).

3.1 кесте – Ақаулар және ақаулықтың себептері

Ақаулар	Ақаулықтың себептері
Сорғы іске қосылғаннан кейін жұмысқа алмаған су	Сорғыны құю жеткілікті түрде мұқият жүргізілмеген; қажетті арын есептеуден жоғары; сорудың шамадан тыс биіктігі; соратын тығыздаманың гидравликалық тығыздамасын түтігін бітеу және ол арқылы ауаны сору
Жұмыс барысында сорғыны беру азаяды	Электр желісіндегі кернеудің құлауынан сорғы агрегаттарың айналымдарының санын азайту; ауа тығыздамалар арқылы сорғы корпусына сору; сорғының сору биіктігін арттыру; сорғының жұмыс дөңгелегінің бітелуі; қысымды құбырдың кедергісін арттыру; механикалық зақымдану; тығыздағыш сақиналардың тозуы
Сорғы қозғалтқышын қайта тиеу	Сорғыны дұрыс құрастыру; сорғының немесе қозғалтқыштың механикалық зақымдануы; электр желісінде кернеудің артуы; желідегі қажетті арын есептеуден аз
Жұмыс кезінде сорғы дірілдейді, шу естіледі	Агрегаттың ортаға дәл келтірудің бұзылуы; агрегаттың рамаға бекіту бұрандамаларының бұзылуы; біліктің майысуы; айналмалы бөліктердің шөгуге; мойынтіректің тозуы; сорғы құбыры бекіткіштерінің әлсіреуі.

3.5 Ортадан тепкіш сорғыларды жөндеу

Орталықтан тепкіш сорғыларды жөндеу, кез келген басқа техникалық құрылғылар сияқты, белгілі бір білім мен дағдыларды талап етеді. Сонымен қатар, егер мұндай рәсімді орындау жөніндегі нұсқаулықты сақтаса және төменде ұсынылған ұсынымдарды ұстанса, онда оны жүзеге асырудағы қиындықтар туындамауы тиіс.

Сорғы жабдықтарымен жұмыс тәжірибесі бар мамандар оны жөндеуді келесі ретпен орындауды ұсынады:

1) құрылғыны бөлшектеу және ішкі құрылым элементтерін мұқият карау;

2) ротордың техникалық жағдайын тексеру, тығыздаушы элементтердің кону тораптарындағы саңылауларды өлшеу;

3) тозған және істен шыққан подшипниктерді жаңасына ауыстыру;

4) біліктің мойындарының геометриялық параметрлерін тексеру және ақаулықтар анықталған жағдайда оларды ағу мен ажарлауды орындау;

5) барлық анықталған ақаулар түзетілгеннен кейін сорғыны жинау, оның корпусының жай-күйін және орындалған құрастырудың дұрыстығын тексеру.



3.1 Сурет – Сорғы бөлшектері

Сорғыны бөлшектей отырып, бөлшектердің орналасуын есте сақтау (3.1-сурет) керек.

Жоғарыда сипатталған алгоритм бойынша орталықтан тепкіш типті сорғыларға жоспарлы жөндеу жүргізіледі, оны өндірушілердің ұсынымдарына сәйкес оны пайдаланудың әр 4500 сағат сайын жүзеге асыру керек.

Техникалық жоспарда күрделі жөндеу әр 26000 сағаттан кейін сорғы жабдықтарына қажет. Осындай жөндеу шеңберінде ортадан тепкіш сорғылармен мынадай іс-әрекеттер жүзеге асырылады:

- 1) дөңгелекті және жұмыс білігін ауыстырады;
- 2) сорғы корпусын тығыздау сақинасын, кергіш және қысу төлкелерін ауыстырады;
- 3) жекелеген жағдайларда секциялық сорғыларда секцияларды толығымен ауыстырады;
- 4) құрылғы корпусында отыратын орындарды балқытады және ерітеді;
- 5) сорғыны құрастырғаннан кейін оның гидравликалық сынақтарын жүзеге асырады.

Жоғарыда сипатталған схема бойынша ортадан тепкіш сорғыны жөндеу процесінде ең үлкен қиындық мынадай процедураларды тудырады:

- a) мойынтірек түйіндерін бөлшектеу;
- b) қосымша беттерді алу;
- c) сорғыш жабдығы бар жиынтықта жүретін арнайы түсіргіштің көмегімен жартылай муфтаны алу;

d) қысқыш фланецті алу.

Ортадан тепкіш сорғыны бөлшектеу кезінде жұмыс дөңгелектерін біліктен өте ұқыпты шешу керек, оларды жеуге дейін жеткізбеу маңызды. Мұндай рәсім әр секциямен кезек бойынша орындалады. Егер жұмыс дөңгелегі алынбаса немесе қиындықпен шешілмесе, оны аздап жылытуға болады.

Ортадан тепкіш сорғыны құрастыру-келесі әрекеттерді орындау қажет болатын өте күрделі рәсім:

1) насоста орнатылған жаңа бөлшектердің, сондай-ақ жөнделетін насостық жабдықтың сызбаларына қаншалықты дәл сәйкес келетінін тексеру;

2) жаңа бөлшектерді олардың орнатылатын орындардың өлшемдеріне дәл келтіру;

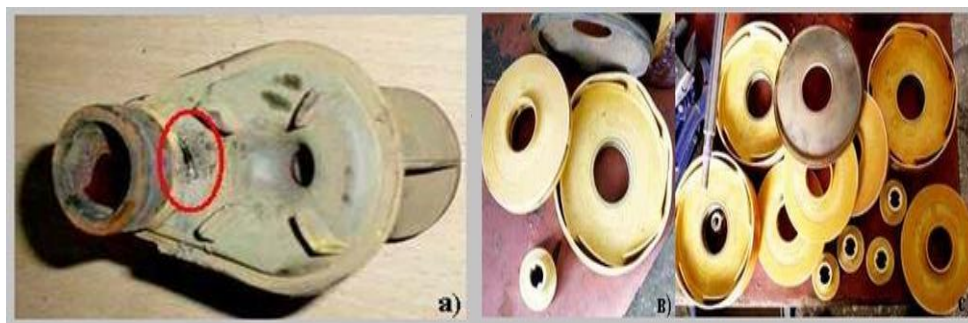
3) жанасатын бөлшектердің бетін тегістеу және ысқылау;

4) бұрандалы бекіту элементтері осы элементтерге қолданылатын күштерді дәл бақылауға мүмкіндік беретін динамометриялық кілтті қолдана отырып, біркелкі созады;

5) жұмыс доңғалағының білігіне орнату кезінде қалыптасатын осьтік саңылаудың дәлдігін тексеру;

б) түсіру дискісінің бүйір жағынан перпендикулярлығының қателігі оны орнату кезінде 0,02 мм аспауын бақылау.

Егер ортадан тепкіш сорғыны пайдалану кезінде сіз жұмыс дөңгелегінің немесе корпусының бұзылуы сияқты құрылғының сынуына тап болсаңыз, онда ол үшін мысалы, дәнекерлеуді пайдалана отырып, оларды қалпына келтіруге тырыспаңыз. Осылайша қалпына келтірілген дөңгелек корпус ұзақ қызмет етпейді және одан да күрделі сынудың себебі болуы мүмкін. «Құрғақ жүрі» салдарынан зақымдалған сорғының бөлшектері жөндеуге жатпайды және ауыстыруды қажет етеді.



3.2 Сурет – Ауыстыруды қажет ететін сорғы бөлшектері

3.6 Кеніш жағдайында майлау шаралары

Майлар мен арнайы сұйықтар. Жабдықты тиімді пайдалану мен күтудің маңызды шарттарының бірі – оңтайлы ұйымдастырылған майлау шаруашылығы.

Технологиялық жабдықтарды пайдалану кезіндегі майлау материалдарын пайдалану мен сақтауды ұйымдастыруға мыналар кіреді:

- a) майланатын жабдықтарды есепке алу;
- b) қажетті майлау материалдарының шамасын анықтау;
- c) майлау материалдарын дұрыс сақтау және өрт қауіпсіздігі ережелерін бұзбау;
- d) арнайы нұсқаманың талаптарына сәйкес майлау материалдарын қабылдау және беру;
- e) жабдықтарды майлау графигін бұзбау;
- f) жұмыс орындарын майлау материалдарымен қамтамасыз ету;
- g) майлау материалдарына зертханалық талдау жүргізу;
- h) жұмыс істеп шыққан майларды қайта өңдеу (регенерация);
- i) майлау шаруашылығының жұмысшыларын сайлап алу, жұмыс орындарына бөлу және жұмсау.

Жанар-жағар материалдар (ЖЖМ) базадан пайдалану орнына орталықтандырылған тәртіппен жеткізіледі. Базада қабылдап алғанда цистернада пломбаның болуын және ЖЖМ әрбір сортында төлқұжаты болуын талап ету керек, төлқұжатта толық талдау жасалған күні және оның нәтижелері көрсетілуі керек. Цистернаның пломбасы, майдың төлқұжаты болмаса және сапасыз ЖЖМ әкелінгенде орталық ғылыми-техникалық зертханаға тексеруге азғантай материал жіберіледі. Бұл ЖЖМ-на толық талдау жасап біткенше пайдалануға қатаң тыйым салынады. Базада құрамы дұрыс емес ЖЖМ құйып алуға арналып ыдыстар қарастырылған. Қойманың күйі, майлау материалдарын қабылдау, сақтау және беру майлау шаруашылығында маңызды буын болып табылады.

Әрбір мекемелерде майлау шаруашылығының ұйымдастыру деңгейін мына факторлар сипаттайды:

- 1) жабдықтарды баптаған кезде технологиялық тәртіпті бұзбау;
- 2) жабдықтарды майлауға арналған құралдар болуы;
- 3) машиналарды майлаумен дер кезін баптау (бір майдың орнына басқасын қолдануға, сүзгі арқылы өтпеген майды қолдануға және т.б. тыйым салынады);
- 4) майлау өнімдерінің шығынын дұрыс есепке алу және т.б.

3.2 кесте – Өндірісте қолданылатын майлау материалдары

Майлаушы материалдар	Маркасы	МЕСТ нөмірі
1	2	3
Майлы солидол (еруі орташа жағармай)	УС-1 (пресс-солидол) УС-2 УС-3	1033-79 1033-79 1033-79
Синтетикалық солидол	С (пресс-солидол) С	4366-76 4366-76
Турбиналық май	Т-22	9972-74
Автомобиль майы	АС-8	10541-78

3.2- кестенің жалғасы

Майлаушы материалдар	Маркасы	МЕСТ нөмірі
Авиациялық май	МС-14 МС-20 МК-22	21743-76 21743-76 21743-76
Индустриальдық май	12 20 30 45 50	20799-75 20799-75 20799-75 20799-75 20799-75
Іріктеліп тазаланған индустриальдық май	ИСТ-11 ИС-50	20799-75 20799-75
Компрессорлық май	К-12 К-19	1861-73 1861-73
Дизельдік май	Қыстық	8581-78
Трансформаторлық май	АМГ-10	6794-75
Индустриальдық жағармай	ИП-1-3 (қыстық) ИП-1-Л (жаздық)	23510-79 23510-79
Нығыздаушы жағармай	ЛЗ-31 ЛЗ-162	24300-80 24300-80
Еруі нашар әмбебап жағармай (майлы консталин)	УТ-1 УТ-2	1957-73 1957-73
Графиттік жағармай	УСсА	3333-80
Консервациялық жағармай (талшықты техникалық вазелин)	ВТВ-1	ТУ 38-101-180-76
Майлы жағармай	1-13	1033-79
Төменгі температурлық жағармай	ЦИАНИМ-201 ЦИАНИМ-203 ГОИ-54п	6267-74 8773-73 3276-74
Трансмиссиялық жағармай	ЦИАНИМ-208	16422-79
Жоғары температурлық жағармай	ЦИАНИМ-221	9433-80
Жоғары температурлық автомобиль жағармайы	ЯНЗ-2	9432-60
Жағармай	ПГ-1-3	23510-79
Жағармай	Мазут	0585-75

4 Арнайы бөлім

4.1 Ортадан тепкіш сорғылардың жұмысының тиімділігін арттыру

Орталықтан тепкіш сорғы агрегаттарының ПӘК арттыру жолдары. Ортадан тепкіш сорғы агрегатының энергия тиімділігінің негізгі сипаттамаларының бірі ПӘК болып табылады. ПӘК сорғы жұмысының әртүрлі режимдерінде энергия шығындарының шамасын көрсетеді, сорғыны пайдаланудың экономикалық орындылығын оның қалған жұмыс параметрлері (арын, беру, қуат) өзгерген кезде анықтайды. Жоғалту қуаты ортадан тепкіш сорғы туындайды зерттеу әрекетіне көптеген факторлар бөлуге болады: гидравликалық; көлемдік; механикалық. Табиғатты зерттеу және шығындарды білу жұмыс істеп тұрған сорғы жабдықтарын жаңа және тиімді жөндеуді жетілдірудің оңтайлы жолдарын табуға мүмкіндік береді. Олардың ықтимал мәндерін бағалау және оларды төмендету жолдарын анықтау үшін шығындардың пайда болу себептері мен мәнін қарастырайық.

Қазіргі уақытта гидравликалық жүйелердің жұмыс істеуін жетілдіру саласындағы техникалық саясаттың негізгі бағыты негізінен пайдаланылатын сорғы жабдығын жаңғыртуға және пайдаланылатын сорғылардың гидравликалық желімен келісілуін арттыруға байланысты. Еurostat мәліметтері бойынша, әлемде пайдаланылатын сорғы станцияларының 60% дейін тек 10-40% ПӘК-пен жұмыс істейді, бұл сорғы агрегаттары жұмыс істеуге мәжбүр нақты жұмыс аймағының кең ауқымымен негізделген. Бұл аймақ сорғы жобаланған оңтайлы жұмыс аймақтарынан айтарлықтай ерекшеленетінін атап өткен жөн.

Көрсетілген мән-жайлар нақты технологиялық циклдарды пайдалану ерекшеліктерін ескере отырып, сорғы агрегатының нақты ресурсын жоғары дәлдікпен анықтауға қабілетті әдістерді әзірлеудің сондай-ақ олардың ПӘК арттыру мақсатында пайдаланылатын сорғыларды жаңғыртудың өзектілігін көрсетеді.

Кавитация ПӘК, қысым және сорғы өнімділігін азайтады. Кавитацияның күшті дамуы кезінде ортадан тепкіш консоль сорғысы жұмысты толық тоқтатады. Насостың ұзақ жұмыс істеуі, тіпті болмашы кавитациялық құбылыстар болған кезде мүлдем жол берілмейді. Әсіресе кавитация кезінде су айдалса қатты қосылыстар бар сорғылардың бөлшектері зақымдалады. Осы зақымдануларды туындататын себептерді жою сорғы жабдығының апаттылығын төмендетуге және оның жұмысының сенімділігін арттыруға бағытталған жылу энергетикалық объект персоналының маңызды міндеттерінің бірі.

Кавитация – бұл сұйықтықтағы қысым белгілі бір кризистік шамадан төмен болған жерде болатын сұйықтық тұтастығының бұзылуы. Бұл үрдіс сұйықтықтарда газбен, бумен не олардың қоспасымен толтырылған көп көпіршіктердің түзілуімен жүреді. Төмен қысымда көпіршіктер көбейеді және олар үлкен көпіршік-каверналарға айналады. Кейін бұл көпіршіктер критикалықтан жоғары ортаға ағынмен ағады, мұнда олардың буымен

толтырылған конденсация нәтижесінен түгелге дерлік бұзылады. Сөйтіп ағында қозғалатын көпіршіктермен толтырылған нақты шектелген кавитациялық зона құрылады.

Қысымның жалпы және жергілікті төмендеуінің себептерін біле отыра, біз болжай, көп жағдайда сораптың ағынды бөлігінің элементтерінде кавитацияның пайда болуын алдын аламыз.



4.1 Сурет – Кавитация салдарынан жұмыс дөңгелектерінің бұзылуы

Сонымен қатар қабырға материалдары сұйықтықтан бөлінетін түрлі газдар, оттегі ауасының химиялық әсерінн бұзылуға ұшырайды. Арна қабырғалары бұзылуының бейнеленген үрдісі эрозия деп аталады және кавитацияның өте қауіпті салдары болып табылады. Кавитация салдарынан жұмыс дөңгелектерінің бұзылулары 4.1-суретте келтірілген.

Кавитацияның сыртқы көрінісі шудың, дірілдің, қысымның түсуінің, берілістің, қуаттың болуы болып табылады. Кавитациялық режимде сорап жұмысына жол берілмейді.

Бұл талдаудың негізгі міндеті зерттелетін сорғы агрегатына шектеулер мен рұқсат етілген әсерлерді анықтау сондай-ақ ол штаттан тыс пайдалану режимдерінде ұшырайтын жүктемелерді ескере отырып нақты ресурсты анықтау болып табылады.

4.2 Жұмыс доңғалақтарының беттерін гидрофобизациялау негізінде ортадан тепкіш сорғылардың үнемділігін арттыру

Соңғы уақытта сорғы құрылысында материалдардың сапасын жақсартумен қатар (жоғары сапалы болаттарды пайдалану) кавитация мен уатылуға аса бейім бөлшектердің қорғаныс жабындарын қолдана бастады.

Осыған байланысты нақты технологиялық циклдардың жұмысын неғұрлым сапалы қамтамасыз ету кезінде энергия тұтынуды төмендетуді қамтамасыз ететін технологияларды әзірлеу және енгізу мәселелерінің маңыздылығы артады.

Мұндай технологиялардың бірі сорғылардың жұмыс доңғалақтарының (ЖД) ағынды бөліктерінің функционалдық беттерін модификациялау негізінде ортадан тепкіш сорғылардың ағынды бөліктерінің бетін жаңғырту әдісі болып табылады. Сорғының ағынды бөлігі бетінің қасиеттерін өзгерту гидрофобтық жабындардың көмегімен сорғы агрегатының пайдалану сипаттамаларын жақсартуды қамтамасыз етеді. Кеңістіктік геометриясы бар беттерде гидрофобты пленкаларды құру жүзеге асыру үшін күрделі міндет болып табылады және сорғылардың жұмыс сипаттамаларын арттыру үшін осы технологияны кеңінен қолдануды тежейтін факторлардың бірі болып табылады.

Гидрофобтық жабын - бұл кірпіш, бетон, шыны, тас, гипс және т.б. жағылатын ылғал бетінің суланбау әсері. Сонымен қатар, оның арқасында өңделген беті коррозиялық процестерге немесе төмен температураға төзімді. Конструкцияның темір-бетон немесе бетон элементтері үшін маңызды.

Гидрофобты жабын - кез келген бетті өңдеуге арналған заманауи зат. Басты мақсат пен міндеті, ең алдымен ылғалдың жойқын әсерінен қорғау. Спрей түрінде немесе сұйық күйде шығарылады. Сондықтан арнайы дағдыларға ие болу немесе оны пайдалану үшін маманды тарту қажет емес. Гидрофобты жабынды өз қолдарымен қолдану жөніндегі нұсқауларды қатаң сақтай отырып, кез келген бетке жағуға болады.

Мұндай әдісті іске асыру тефлондарды пайдалану негізінде мүмкін. Беттерді тефлондау тиімді фторопласт-4 қолдану негізінде жүзеге асырылады, ол өнеркәсіптің көптеген салаларында оның қолданылуын анықтайтын бірқатар қасиеттерге ие бірегей материал болып табылады. Фторопласт - 4 барлық агрессивті заттарға химиялық төзімділікке ие.[5]

Тефлонды жабынды жағу, беттерді тазалау, майсыздандыру, бірнеше қабаттарға тефлондау, кептіру және жұмыс сапасын тексеру кіретін өте күрделі химиялық процесс. Металдарды қорғау қалыңдығы одан әрі пайдалануға байланысты және 45 микроннан 250 микронға дейін өзгереді. Зауыттың арнайы технологиясы бойынша жасалған жабындар жоғары антиадгезионды және диэлектрлік қасиеттерімен ерекшеленеді, қышқылдарға, сілтілерге, мұнай өнімдеріне, еріткіштерге және басқа да агрессивті орталарға жоғары химиялық төзімділікке, сондай-ақ үйкелуге жоғары төзімділікке ие.

ЖД-да орталықтан тепкіш сорғылардың гидрофобтық беттерін құру үшін фторопласт жабындарын пайдалану бойынша эксперименталды зерттеулер ЦНС 300÷700÷1000 сорғысын зерттеу мысалында МЭИ энергия-гравитациялық стендінде жүзеге асырылды. Сорғының бұл түрі жер асты қазбаларындағы суларды тасымалдауға арналған.

Гидрофобтаушы қоспалармен модификацияланған материалдың гидрофобты қасиетін анықтау кезінде оларға су тамшысы тамызылады. Егер 10 мин. ішінде тамшы материалға сорылмаса, онда үлгі оған ендірілген қоспа есебінен гидрофобты қасиетке ие болды деп болжанады.

Осы мақсатта үлгіге пипеткамен судың үлкен тамшысы тамызылып, кейіннен суретке түсіріледі. Суретке түсіру арнайы сандық фотоаппарат

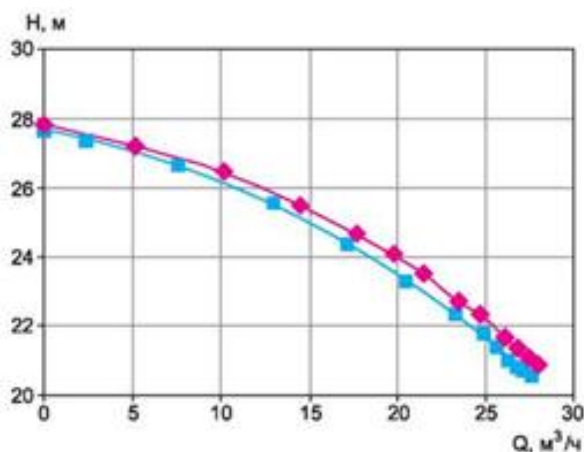
көмегімен, таспадағы тамшы бейнесін $2,5 \div 3,0$ есе үлкейту арқылы жүргізіледі. Проекциялық шығару кезінде тамшыны $7 \div 15$ есеге үлкейту қажет. Бұндай үлкейтулер жұғу бұрышының шамасын анықтауға болатын, біршама анық бейне алуға мүмкіндік берді. Жұғу бұрышы бөліну шегі $0-180^\circ$ дейінгі, ал бөліну шамасы 10° болған оптикалық бұрышөлшегішпен, 5° дейінгі дәлдікпен жүргізіледі. Егер $q > 90^\circ$ болса сұйық денеге жұқпайды, $q < 90^\circ$ болса жұғады деп есептеледі. Толық жұғу $q = 0$ жағдайына сәйкес келеді. 1 Сурет зерттелетін сорғының бастапқы және жаңғыртылған жұмыс дөңгалағының сыртқы түрі көрсетілген ЦНС $300 \div 700 \div 1000$.



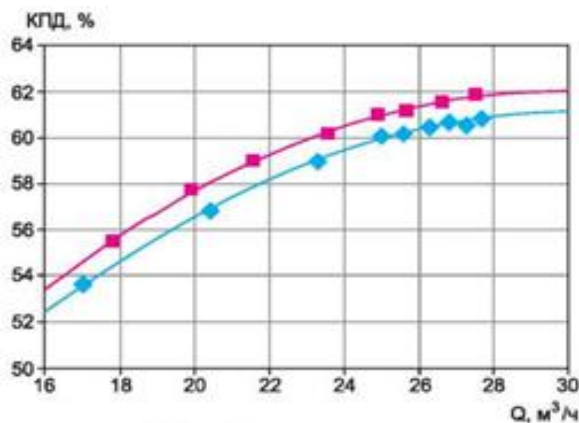
а – бастапқы; б – түрлендіруден кейін (фторопласт гидрофоб жабынын жасау)

4.2 Сурет – Сорғының жұмыс дөңгелегінің жағдайы

Келесі сурете сорғының қысым сипаттамасы ЦНС 300-700-1000 бастапқы және жаңғыртылған ЖД, ал 5 сурете зерттелетін сорғының пәк (жұмыс аймағы үшін) салыстырмалы сипаттамасы келтірілген.



4.3 Сурет – бастапқы және жаңғыртылған жұмыс дөңгелегі бар сорғының қысым сипаттамасы



4.4 Сурет – жұмыс доңғалағында гидрофобты фторопласт жабынды құрғанға дейін және кейін сорғының ПӘК сипаттамасы

Гидрофобты фторопласт жабынының ЖД беттеріндегі әсерін зерттеу бойынша энергетикалық сынақтардың нәтижелері:

а) гидрофоб жабыны құрылғаннан кейін сорғының қысымды сипаттамаларын арттыру, бұл гидравликалық үйкеліс шығынының төмендеуімен түсіндіріледі;

б) сорғының жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ету, яғни талап етілетін заңның орындалуы $H=f(Q)$;

с) тұтынылатын қуатты шамамен 90 Вт төмендету, негізінен жұмыс аймағында, бұл гидравликалық ысыраптарды (үйкеліс пен құйын пайда болу шығындары) өтеуге қажетті қуаттың азаюымен түсіндіріледі);

д) жұмыс аймағында сорғының ПӘК-ін 1,5-2% - ға арттыру.

Зерттеу нәтижелері бойынша ЖД беттерінде гидрофобты фторопласт жабынын құру негізінде ЦНС 300-700-1000 ортадан тепкіш сорғыны жаңғырту сорғының жұмыс істеу қабілеттілігін сақтауды қамтамасыз ету кезінде энергия тиімділігін арттыруға алып келді деген қорытынды жасауға болады. Мұндай жабынды бір уақытта ЖД бетін тот басудан және шөгінділердің түзілуінен қорғайды. Бұл қайта айдалатын ортаның және ағын бөлігі дайындалған металдың түйіспесінің болмауымен қамтамасыз етіледі [6]. Сонымен қатар жабын жоғары беріктікке және химиялық тұрақтылыққа ие.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері:

а) жалпы гидрожүйенің жұмысын интегралды бағалаудың маңыздылығы, сондай-ақ оның жекелеген элементтерінің жұмыс істеуі мен істен шығуын талдау;

б) сорғы агрегатының қалдық ресурсын жоғары сенімділікпен болжауға мүмкіндік беретін тәсілдерді әзірлеу қажеттілігі;

с) тефлондау арқылы жұмыс дөңгелектерінің ағынды бөлігінің бетін гидрофобизациялау негізінде сорғы жабдықтарының ПӘК және сенімділігін арттыруды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін технологияларды құрудың перспективасы.

5 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі

Қолданыстағы заңнамаға сәйкес жұмыс аптасының ұзақтығы орнатылған 40 сағат, қысқартылған жұмыс күні 36 сағат. Өндіріс учаскелері мен қызметтерінің үздіксіз жұмыс істеуі мақсатында негізгі өндірісте үш ауысымдық жұмыс режимінде ауысым ұзақтығы 6 сағат көзделеді.

Тамақ ішуге арналған үзіліс 1 сағатқа дейін белгіленеді.

Ауысымшылық үзілістер жұмыстың сипатына қарай ішкі тәртіптемемен белгіленеді және жұмыс уақытына енгізіледі.

"Еңбекті қорғау туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес Кәсіпорында салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету, Еңбекті қорғау жағдайына бақылауды ұйымдастыру және еңбек ұжымдарын оның нәтижелері туралы уақтылы хабардар ету жұмыс берушіге жүктеледі.

Жұмыс беруші 1994 жылғы 22 тамызда бекітілген "өнеркәсіптегі еңбек гигиенасы жөніндегі санитарлық ережелер мен нормаларға" сәйкес нормалар мен талаптарды сақтау жөніндегі жұмысты ұйымдастыруға міндетті.

5.1 ҚТ және өндірістік санитария бойынша инженерлік іс-шаралар

Тау-кен жұмыстарын жүргізу қолданыстағы салалық нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес жүзеге асыру көзделеді. Қабылданған игеру жүйелерінде әрбір блоктың кем дегенде екі шығуы орны бар: біреуі жоғарғы, екіншісі - төменгі тасылым көкжиегіне. Тазалау жұмыстары ауданынан ластанған ауаны бұру арнайы желдету қазбалары бойынша көзделеді. Шахтаға берілетін ауа кемінде + 20С температураға дейін калориферлермен жылытылады. Тау-кен учаскелеріндегі процестер мен операциялар (бұрғылау, тиеу-түсіру және жару жұмыстары) шаң басатын құралдарды қолдана отырып жүргізіледі: шпурлар мен скважиналарды дымқыл бұрғылау, забойларды жинау алдында тау-кен массасын сумен суландыру, забойдағы шпурларды жарар алдында қазбаларға су-ауа қоспасын беру, ауа түсетін оқпанның квершлагында су шымылдағыштары мен тозандатқыштарды қолдану. Қарқынды шаң түзілетін жерлерде (түсіру камералары, мөлшерлегіш және т.б.) шаңсорғыш жүйелерді орнату көзделеді.

5.2 Шуды азайту үшін ұсынылады

Шуды азайту үшін ұсынылады

а) жергілікті желдету желдеткіштерінде Томск электромеханикалық зауытының шуын сөндіргішті орнату;

б) жеке қорғаныс ретінде құлаққап - антифондар немесе одан да қарапайым-құлақ қуысына доп түрінде салынатын УҚТ ультра жіңішке талшығын қолдану көзделеді.

Дірілді төмендету мақсатында бұрғылау машиналарында дірілді сөндіретін кареткалар мен тиеу машиналарының табақшаларында амортизациялайтын төсемдерді қолдану көзделеді. Дірілден қорғайтын келесі жеке құралдар ұсынылады: алақанды Қос төсемен қолғап, пенопластпен арнайы аяқ киім. Қол жетімді орналасқан қозғалмалы бөліктері стационарлық жабдықтар мен электр қозғалтқыштарының қорғалады металл қоршаулармен, канаттардың биіктігі көзделеді кемінде 1 м Барлық каналдар мен шұңқырлар технологиялық камераларда және оқпан жанындағы аулада жабылады рифленным парағымен. Қызмет көрсетуші персоналдың өмірге қауіпті кернеу астына түсуінен қорғау үшін электр жабдығының барлық металл тоқ өткізгіш бөліктерінің жерге қосылуы көзделеді.

Жер асты қазбаларында жерге тұйықтау желісі басты және жергілікті жерге тұйықтау, металл қабықшалар мен кабельдердің төртінші желілерінен, сондай-ақ болат жолақтан жасалған контурлардан тұратын жалпы желі болып табылады. Басты жерге тұйықтағыштар оқпандар мен басты сутөкпе су жинағыштардың зумпфтарында, жергілікті - су бұру арналарындағы әрбір жарық беретін және күш беретін пункттерде орналасады.

Кабельдер жануды таратпайтын, қорғаныс жабыны және қабығы бар алюминий және мыс желілері бар қолданылады.

380 В және 127 желілерінде жер асты қазбаларында жерге токтың кемуінен автоматты қорғаныс ажыратылуы қарастырылады.

Қазбаға берілетін таза ауа саны (227 м/с) шахталық ауадағы зияндылықтарды санитарлық нормаларға дейін төмендету шартымен қабылданады. Барлық таситын және камералық қазбалар, сондай-ақ оқпандар мен желдеткіш - жүрісті көтергіштердің жүру бөлімшелері стационарлық жарықпен, ал ұңғымалық кенжарлар-тасымалды жарықпен жабдықталады. Авария туындаған жағдайда тау-кен құтқару жұмыстары әскерилендірілген тау-кен құтқару бөлімімен жүргізілуі тиіс. Кеніш ӘТҚБ қызмет көрсетеді, оның кешені хромтау қаласында орналасқан.

Еңбек туралы заң актілерінен, қолданыстағы мемлекеттік және салалық нормалар мен ережелерден туындайтын еңбекті қорғау мәселелері еңбекшілерді санитарлық - тұрмыстық, медициналық және сауықтыру-профилактикалық қызмет көрсетумен қамтамасыз етуді көздейді:

а) барлық жер асты жұмысшылары арнайы киіммен, жеке шамдармен және өзін-өзі құтқарушылармен қамтамасыз етіледі;

б) әр қабатта күту камералары мен санитарлық тораптар, оқпандар мен технологиялық камералардың жанында-медициналық дәрі қобдишалары қарастырылған.;

с) шахтадағы ауа қысқы уақытта + 2 С дейін қыздырылады.

5.3 Жер асты жұмысшыларын оларға зиянды әсерден қорғау үшін

Жер асты ортасы мен жұмыс істеп тұрған жабдықтың жағдайын жақсарту мақсатында мынадай іс-шаралар көзделген:

- a) шпурлар мен ұңғымаларды қалыпты бұрғылау режимін сақтау;
- b) забойдағы шаңды азайту үшін-қабырғалардан жиналған шаңды шайып тастау
- c) жару алдында және жарудан кейін өңдеу және алдын ала суландыру;
- d) жоғары шаң бөлетін орындарда (аударғыш камералары, тиеу құрылғылары) - аспирациялық жүйелерді орнату;
- e) желдеткіштерді (осьтік) және бұрғылау механизмдерін арнайы сөндіргіштермен жабдықтау жолымен өндірістік шуылмен күресу бойынша алдын алу шаралары, сондай-ақ әрбір жұмысшы мен жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада жер асты жағдайындағы сутөкпе жұмыстары ұсынылып, қарастырылды. Ашып айтқанда, сутөкпе жұмыстық дөңгелегін өзгерту шаралары және оның мақсаты, негізгі, оның негізгі құрылысы мен жұмысы сипатталды. Осы жұмыстардың көмегімен ортадан тепкіш сорғы таңдалды.

Осы жобада таңдалған ЦНС 300÷700 сорғының жұмыстық дөңгелегін ПӘК жоғарлату үшін жұмыс доңғалақтарының беттерін гидрофобизациялау негізінде жұмыстарын жүргізледі. Осы жетілдіру арқылы, схемалармен ПӘК-інің артқанын байқадық.

Есептік бөлімде электр жетегін қалай таңдағанымыз, жер астына қаншама көлемде сорғы керектігін, қысымы мен қуатын және электр энергиясының шығыны есептелінді.

Эксплуатациялық бөлімде сорғыларға жасалатын техникалық қызмет көрсету мен пайдалану, сорғының негізгі ақаулары қарастырылды.

Қорыта айтқанда, ЦНС 300÷700 сорғысын жетілдіргеннен кейін, біршама жаңа мүмкіндіктер мен талаптарға ие болды. Осы жетілдірудің арқасында тау-кен шахталарында өнімділік пен пайдалы әсер коэффициентінің жоғарылауы шахта жұмыстарына өз көп еңбегін тигізеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник /, и др. - М: Издательство МГГУ, 2002
- 2 Горные машина и оборудование. Введение в специальность; учебное пособие. Часть 2 / А.Б. Ефременков, А.А. Казанцев, М.Ю. Блащук; Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 115с.
- 3 Попов В. М. Водоотливные установки. М.: Недра, 1990. С. 110
- 4 Попов В.М. Рудничные водоотливные установки. М.: Недра, 1983.
- 5 Карелин В.Я. Кавитационные явления в центробежных и осевых насосах. - М.: Машиностроение, 1977.
- 6 Носов Э.Ф., Маркевич А.М., Клейменов Н.А. Энциклопедия полимеров. - М.: Советская энциклопедия, 1977. - Т. 3. - 1152 с.
- 7 Акользин А.П. Противокоррозионная защита стали пленкообразователями. - М.: Металлургия, 1989. - 192 с.
- 8 Эксплуатация горных машин и оборудования, - М: Издательство МГГУ, 233000.
- 9 Картавый Н. Г., Топорков А. А. Шахтные стационарные установки. Справочное пособие. М., Недра, 1978. 263с.
- 10 Крупник Л. А., Граф А. Ю. Шахтные стационарные установки: Учебное пособие для вузов. - Алматы: КазНТУ, 1998, 106с.
- 11 Баимбетов Н. Ә., Жомартов Б. А. Сутөкпе, желдетпе және ауалық қондырғылар. Тәжірибелік сабаққа арналған әдістемелік нұсқау. Алматы: ҚазҰТУ, 2005, 1-16б.
- 12 http://www.temz.tomsk.ru/info_proj/prom_obor/?print=on