

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Нургалиева Шұғыла Бағланқызы

Тақырыбы: Мыс кенін өңдеу цехының жобасы, арнай бөлімінде МШЦ  
2800x4400 жетегін жаңғыртуды әзірлеу

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

## **АНДАТПА**

Дипломдық жоба графикалық болімнін А1 форматындағы 5 парақтан жене келемі 50 беттен туратын есептік-тусіндірме жазбадан турады.

Дизайн диірмені барабаннын негізгі узындыгынан, демек, улкен енімділіктен ерекшеленеді. Диірмендердін негізгі конструкцияларына, олардын жетектері мен тіректеріне, машинанын технологиялық есептеулеріне эдеби шолу жасалды, машинанын есептеулері баяндалды, қауіпсіздік шаралары корсетілді.

Жобанын графикалық белігі AUTOCAD ортасында CADMECH автоматтандырылган жобалау жуйесін колдану аркылы жузеге асырылады

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломный проект состоит из 5 листов формата А1 графической части и расчетно-пояснительной записки объемом 50 страниц.

Проектная мельница отличается от базовой увеличенной длиной барабана, а, следовательно, и большей производительностью. Проведен литературный обзор основных конструкций мельниц, их приводов и опор, технологические расчеты машины, изложены расчеты машины, приведены мероприятия по технике безопасности.

Графическая часть проекта выполнена при помощи системы автоматизированного проектирования CADMECH в среде AUTOCAD.

## **ANNOTATION**

The graduation project consists of 5 sheets of A1 graphic part and a 50-page calculation and explanatory note.

The design mill differs from the basic one by an increased drum length, and, consequently, by a higher productivity. A literary review of the main designs of mills, their drives and supports, technological calculations of the machine, the calculations of the machine are presented, safety measures are given.

The graphic part of the project was carried out using the CADMECH computer- aided design system in the AUTOCAD environment.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бірінші байытудың технологиялық процесінің қысқаша сипаттамасы кезектер	8
1.2	Ұнтақтау схемалары және негізгі жабдықтың сипаттамасы цех	8
1.3	Шар диірменінің құрылымы және жұмыс принцип	10
2	Есептік-конструкторлық бөлім	14
2.1	Қозғалтқыш білігіне келтірілген қуатты анықтау	14
2.2	Тісті тәжді есептеу	17
2.3	Машина тораптарын жаңғырту	18
3	Жабдықты монтаждау, майлау және пайдалану	22
3.1	Диірмендерді орнату	22
3.2	Диірмендерді жөндеу	24
4	Еңбекті және қоршаған табиғи ортаны қорғау	29
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

## КІРІСПЕ

Шикізат мөлшерін азайтудың технологиялық қажеттілігі және тау-кен металлургиясында аралық өнімдер бар кәсіпорындар тек бірінші қайта бөлуде ғана емес - шихтаны дайындауда да металдар өндірісінің екінші бағыты, онда аралық өнімдер бөлшектеледі және қалдықтар (фейнштейн, титан шлак және т.б.). Шихтаны дайындауда процестер ұсақтау және ұнтақтау негізгі орынды алады. Бұл өте күшті және металды қажет ететін процестер. Байыту фабрикаларында энергия шығыны ұсақтау және ұнтақтау жалпы энергия шығынының 50% құрайды.

Технологиялық мақсаты бойынша барлық ұсақтау және ұсақтау машиналар ұсатқыштар мен диірмендерге бөлінеді. Олардың арасында айқын нәрсе бар құрылымдық-технологиялық айырмашылық. Жұмысшылар арасындағы ұсатқыштарда ұсақтауды жүзеге асыратын органдар, әрқашан жоқ тікелей байланыс; олар тек жұмыс кезінде ғана жанаспайды режимде, бірақ жұмыс кезінде бос. Ұнтақтағыштың белгісі-болуы материалмен толтырылған ұсақтау элементтері арасындағы алшақтық бос жүріспен жұмыс істеу.

Диірмендерде ұсақтау бөлшектері бір бірінен бір қабатпен бөлінеді материал тек жүктеме астында, ал жұмыс істемей тұрғанда (және ішінара жұмыс) олар, әрине, тікелей байланыста болады. Демек, ұсатқыштар-бұл үнемі ашық тұрған машиналар бөлшектермен, а диірмендер мүмкін болатын машиналар бөлшектердің тікелей жанасуы.

Дегенмен, кейбір ұсақтау және ұсақтау машиналары жеткізіледі реттеу құрылғыларымен (роликті уатқышта жылжыту, инерциялық ұсатқыштағы дебаланстың массасы мен позициясының, жиілігінің өзгеруі айналу), нәтижесінде саңылауды нөлге дейін азайтуға болады. Содан кейін машинаны ұсатқыштарға немесе диірмендерге жатқызу келесідей анықталады технологиялық нәтижеге: "калибрлеуші" Саңылау болған кезде ұсатқыш (түсіру саңылауы) негізінен кесек өнімді шығарады ірі фракциялардың басым болуы және салыстырмалы түрде аз саны шағын. Диірмен негізінен ұнтақталған өнімді шығарады шағын фракциялардың басым болуы. Ұсақтаумен салыстырғанда, меншікті ұнтақтауға арналған электр энергиясының шығыны 5-8 есе жоғары.

Ұнтақтау машиналарының ішінде ең көп таралған және барабан диірмендері мен барабан диірмендері әмбебап болып табылады құрғақ және дымқыл ұнтақтау.

6в07107 мамандығы бойынша дипломдық жобаның тақырыбына сәйкес- "Пайдалану-сервистік инженерия" шар диірмені қарастырылды МШР-2800x4400, машинаның технологиялық есептеулері келтірілген, берілген оның дизайнын сипаттау, әдеби шолу жүргізілді, жүзеге асырылды машина тораптарын жаңғырту, машинаның есептеулері баяндалған, келтірілген қауіпсіздік техникасы бойынша іс-шаралар, Техникалық-экономикалық жобаның негіздемесі.

## **1 Технологиялық бөлім**

### **1.1 Бірінші кезекті байытудың технологиялық процесінің сипаттамасы**

Мыс кендерін байыту цехының ұсақтау бөлімі жеті секцияға бөлінеді. Металлургиялық өндірістің рудасы мен қожы 20 мм ұсақ ұсақталғаннан кейін №14 және №15 конвейер арбаларымен ЦОМР ұсақтау бөлімшесінің бункеріне тиеледі.

Кен бункері сыйымдылығы 21000 тонна параболалық қиманың аспалы металл конструкциясы түрінде жасалған. Бункердің түбіне биіктігі 1,5 метр, жоғарыдан ашық аспалы шұңқырлар бекітілген. Шұңқырлардың төменгі бөлігінде 900-ден 1100 мм-ге дейінгі жағалар бар, олар арқылы кендердің қоректендіргіштерге қозғалысы жүреді, бөлімшеде барлығы 36 қоректендіргіш бар, оның ішінде 26 табақша және 7 гравитациялық. Пластинаның диаметрі. Қоректендіргіштер 2100 мм, айналым саны минутына 8, қозғалтқыш қуаты 4,5 кВт. Табақ фидерлерінің өнімділігі сағатына 250 тонна. Әрбір 3 қоректендіргіштің астынан №16 (таспаның ені 800 мм ұзындығы 12000 мм) құрастырмалы конвейер өтеді. таспаның қозғалыс жылдамдығы 1,1 м/сек. №16 конвейерлерінен кен №17 бойлық көлбеу конвейерлерге шамадан тыс жүктеледі (таспаның ені 800 мм ұзындығы 17000 көлбеу бұрышы 12° және айналмалы кен бөлгіштің көмегімен әр бөлімде 2 өзек диірмендері арасында бөлінеді. Кен бөлгіш барабанның диаметрі 800 мм, айналу жылдамдығы 14 айн / мин. Кен бөлгіштің астына орнатылған пышақ реттегішінің көмегімен кеннің диірмендер арасында таралуын 25% шегінде реттеуге болады. Диірмендердің кендермен біркелкі қоректенуі Автоматты реттеумен қамтамасыз етіледі. Схема келесідей: конвейер таразы №17 конвейерлерінде орнатылған, табақша бергіштердің кескіш пышақтарымен бекітілген. Бөлімге берілген кен шығыны белгіленеді ЕМР20 құрылғысындағы өлшеуіш.

### **1.2 Ұнтақтау схемалары және цехтың негізгі жабдықтарының сипаттамалары**

I-секция. Бөлімге 2 өзек және 3 шар диірмені кіреді. Руда айналмалы бөлгіште бөлінгеннен кейін №1 және №2 өзек диірмендеріне түседі, олардың схемалары бірдей. 1Б және 2 А,б сорғыларының көмегімен өзекті диірмендерді ағызу №1 II шарлы диірмендерге және №2 қабылдауға түседі, шарлы диірмендерді ағызу сорғы арқылы (1,3,9,11)  $D=1000$  мм гидроциклондарға жіктеуге түседі, жіктелгеннен кейін құмдар №1 II шарлы диірмендерге ұнтақтауға түседі, қабылдау №2 II қабылдау. №5 сорғымен гидроциклонды ағызу құмды ұнтақтау үшін №25 шар диірменіне беріледі, ал гидроциклонды ағызу флотация қуаты болып табылады.

2-бөлім. Бөлімге 2 өзек және 4 шар диірмені кіреді. Кен бөлгіште бөлінгеннен кейін кен өзек диірмендеріне түседі №3 № 4. N3 жартылай секциясындағы НП4 құм сорғысының және N 4 жартылай секциясындағы целлюлоза көтергіштің көмегімен өзекті диірмендерді ағызу арқылы беріледі

№13 және №23 сорғылары 01000 ММ гидроциклондарға жіктелуі үшін, №3 II және №4 II шар диірмендерінің қоректенуі болып табылатын құмдар, ал ағызу №15, №25 сорғылары арқылы 01000 ММ гидроциклондарға бақылау классификациясына түседі, оның құмдары №3а, 4а шар диірмендеріне ұнтақтауға жіберіледі. сорғылармен дайын ағызу №17. 19 флотацияға айдалады.

3-бөлім. Бөлімге 2 штангалы және 4 шарикті диірмен кіреді.

Кен бөлгіште бөлінгеннен кейін кен № 5 № 6 штангалы диірмендерге түседі. Керн диірмендері 01000 мм гидроциклондарға жіктеу үшін целлюлоза көтергіштер мен сорғылар (№ 27.33) арқылы шығарылады. Құмдар шарикті диірмендердің қорегі болып табылады (5 II қабылдау, 6 II қабылдау), ал №29 сорғы арқылы асып кету гидроциклонға бақылау классификациясына айдалады, оның құмдары қайтадан ұнтақтау үшін шарикті диірменге беріледі (№5а). ), толып кету флотация үшін гравитация бойынша.

4-бөлім. Бөлімге 2 штангалы диірмен және 3 шарикті диірмен кіреді. Кен бөлгіште бөлінгеннен кейін кен №7 және №8 штангалы диірмендерге түседі. Штангалы диірмендерді сорғылар арқылы ағызу ұнтақтаудың екінші кезеңіне беріледі. Шарлы диірмендердің өнімі 01000 мм. гидроциклондарға жіктеуге жіберіледі, гидроциклонды құмдар ұнтақтаудың екінші сатысына қайтарылады. Дренаж ұнтақтаудың үшінші кезеңіне кіреді. Шарлы диірменнің шығысы гидроциклонға айдайтын №37 сорғыға түседі, құмдар диірменге, ал дренаж - флотация.

5-бөлім. Бөлімге 2 штангалы және 3 шарикті диірмен кіреді. Айналмалы руда бөлгіште бөлінгеннен кейін шлак пен руда №9, 10 штангалы диірмендерге түседі. №9, №10 штангалы диірмендердің түсірілуі шар диірменге айдалатын сорғыларға түседі. Шарлы диірменнің шығысы құмдарды гидроциклонға айдайтын сорғыға түседі 1-ші ұнтақтау сатысының шарлы диірменіне қайтарылады. Гидроциклонның толып кетуі гравитация бойынша флотацияға ағады. фидер №10 шарикті диірменге кіреді. Диаметрі 1000мм гидроциклондарға жіктеу үшін классификатордың толып кетуі мен шар диірменінің толып кетуі сорғылар (№ 47.53) арқылы беріледі. Гидроциклон құмдары қайта ұнтақтау үшін қайтарылады шарикті диірмен №10а, және флотацияға өтеді.

6-бөлім. Секция коунрад кендерін және коунрад-шлак қоспасын өңдейді. Бөлімге 2 шарикті диірмен кіреді. Бөлінуден кейінгі кен айналмалы кен бөлгіш №11, №12 штангалы диірмендерге түседі. Штангалы диірменді шарикті диірменге түсіру (№11, №12). шарикті диірменді сорғылар арқылы түсіру (55,57,65,67) диаметрі 1000-750мм гидроциклонға жіктеуге жіберіледі. Гидроциклонның құмдары шарлы диірменге (№11, №12) қайта ұнтақтау үшін қайтарылады, ал №56 сорғы арқылы разряд 0100 мм гидроциклондағы

бақылау классификациясына жіберіледі. Құмдар №26 диірменге қайта өңдеуге жіберіледі. Дайын су төгетін сорғылар №74 - №76 флотацияға айдалады.

7- бөлім. 7-бөлім металлургиялық шлактарды өңдейді

қайта бөлу. Руда № 34,35,36 фидерлер арқылы, конвейер ленталары №16,17 № 13 және № 14 штангалы диірменге түседі.  $D=1000-750$  мм. Гидроциклон құмдары қайта ұнтақтау үшін қайтарылады шар диірмені, және ағызу сорғылары № 74,75,76 флотацияға беріледі. Штангалы диірмендер. Өлшемдеорі  $2700 \times 4400$  (стандартты өлшемге қарсы 700 мм ұзартылған) өзекшелік диірмендер, орталық разрядты, жұмыс көлемі  $22,2 \text{ м}^3$  және жылдамдығы 19,3 айн/мин. Диірменнің жетегі 250 айн/мин жылдамдықпен синхронды электр қозғалтқышымен, муфта мен тістердің саны 20 болатын тісті беріліс білігі арқылы, тіс саны 260 сақиналы беріліске дейін жүзеге асырылады. Шыбық диірмендер жұмыс істейді. ұнтақтау кезеңінің 1 циклінде барлық 7 секцияда. Жүктеу бастапқы диаметрі 80-100 мм, болат - 70 штангалармен жүзеге асырылады. Тиеу 42-46 тонна. Астар - болат.

Шарлы диірмендер. Орталық разряды бар шарлы диірмендер өлшемі  $2800 \times 4400$  жұмыс көлемі  $22,2 \text{ м}^3$ , жылдамдығы 19,3 айн / мин. Диірмен қуаты 445-500 кВт, ДС-18В7/24 типті, жылдамдығы 250 айн/мин синхронды электр қозғалтқышымен қозғалады. Шарлы диірмендердің барлығы 2-ші және 3-ші ұнтақтау сатыларында жұмыс істейді. Диірмендерге диаметрі -60мм шарлар тиеледі. Шар жүктемесінің салмағы 42-44 тонна.Тегістеуді жақсарту үшін мойынның стандартты өлшемі 1,8 есе азаяды және мойынға кері екі жақты спираль орнатылады, саңылау мөлшері 10 болатын торлардан алынған. мм, осылайша ұнтақтау шарды қалыпты тиеу кезінде диірменде целлюлозаның төмен деңгейінде жүреді. Диірменге құм беру үшін екі шелекті ұлуларды қоректендіргіштер орнатылған. Шарлы диірмендер болат төсеммен қапталған.

### **1.3 Шарлы диірменнің құрылғысы және жұмыс істеу принциптері**

Диірмен ұштары жабылған цилиндрлік барабаннан тұрады конустық қабырғалар, оларға втулкалар бекітіледі - тиеу және түсіру. Барабанның ішкі беттерінде төсемдерден тұратын ауыстырылатын төсем бар. Сегменттелген мойынтіректерде барабанның айналуы барабанға орнатылған сақиналы беріліс арқылы электр қозғалтқышынан, серпімді муфталы муфтадан, беріліс қорабынан, серпімді муфтадан, жетекті берілістен тұратын жетектен келеді. Материал барабанға бүйір жағында орналасқан тиеу құрылғысы арқылы жүктеледі тиеу жеңі. Материалды түсіру және сұрыптау арқылы жүзеге асырылады бутарамен жеңді түсіру.

Диірмен жұмысы қуысты үздіксіз берумен жүзеге асырылады руда мен судың айналмалы барабаны. Диірмен өнімділігін арттыру барабан көлемінің 42% дейін шарларды қосу арқылы қол жеткізіледі.

Барабанға түсетін материал шарлармен бірге төсемнің шығыңқы жерлерімен ұсталып, белгілі бір биіктікке көтеріледі. Жоғарыдан құлаған кен бөліктері мен шарлар бір-біріне және сауытқа тиді. Бұл жағдайда руда мен шарлардың үнемі араласуы жүреді, оның барысында кенді бөлшектеу, ұсақтау және үгіту арқылы ұсақтайды.

Ұсақталған материал сумен бірге (целлюлоза) сұрыпталып, торлар, бутар арқылы түсіріледі.

Барабан

Барабан корпустан, тиеу-түсіру төлкелерінен, сақиналы беріліс, төсемдер, түпкі сауыт және люк қақпақтары.

Барабанның корпусы дәнекерленген құрылымға ие және бір-бірімен фланец арқылы қосылған және ұштары конустық қабырғалармен жабылған қабықтардан тұрады. Конустық қабырғалардың фланецтеріне мойынтірек таңғыштары бекітіледі.

Дәнекерленген таңғыштар жиектен және дискіден тұрады. Барабан корпусының қабықшаларын байланыстыратын фланецке сақиналы беріліс бекітілген.

Втулкалар, тиеу және түсіру, барабан корпусының шеткі қабырғаларына фланецті болт қосылыстарымен бекітіледі. Тиеу гильзасының қабылдау бөлігі бар, ол диірменге пульпаның ағып кетуін қайтаратын дәнекерленген конус тәрізді элеватор құрылғысы. Түсіру гильзасы түсіру-қайтару резеңке бутарымен аяқталады.

Барабанның ішкі беттерінде ауыстырылатын төсем бар, төсемдер мен соңғы сауыттардан тұрады. Құрышпен қаптау бұралмалы басты болттармен бекітіледі. Саңылауларды тығыздау үшін болттар үшін резеңке сақиналар, сондай-ақ арнайы шайбалар бар.

Ішкі бетті абразивті тозудан қорғау және шуды азайту үшін төсемнің астына резеңке қаңылтыр төселеді.

Барабанның цилиндрлік бөлігінің төсемі тозуға төзімді профильге ие. Әрбір төсем екі болтпен бекітіледі.

Барабанның түсіретін бөлігі торлармен, қыстырғыштармен, тор астындағы төсемдермен қапталған.

Торлардың радиалды қосылыстарында торларды бекітуді қамтамасыз ететін ілмектермен түйісуге арналған көлбеу қиғаштар болады.

Тор астындағы төсемдер қорғаныс функциясынан басқа, ұнтақталған материалды диірменнен үздіксіз ағынмен түсіруді қамтамасыз етеді.

Барабан подшипниктері

Айналмалы барабан екі сегменттелген мойынтіректермен тіреледі.

Тісті доңғалақтың бүйірінде орналасқан мойынтірек оны сезбейді тек радиалды күштер, сонымен қатар қаптаманың иықтары мен мойынтірек корпусы арасындағы кішірек саңылауларға байланысты осьтік күштер.

Басқа мойынтірек тек радиалды күштерді қабылдайды.



Мойынтірек корпус пен қақпақтан тұрады және дәнекерленген металл конструкциясы болып табылатын іргетас жақтауына сүйенеді.

Мойынтірек рамаға тік бұрышты басы бар 4 М64 болтпен бекітіледі. Болттар мойынтірек корпусының және іргетас жақтауының ойықтарына енгізіледі, содан кейін оларды 90° бұрылыспен бекітеді. тірек қаңқасына дәнекерленген тіректермен иіндіру. Мойынтірек корпусындағы және іргетас жақтауындағы ойықтар мойынтіректі орнатуға мүмкіндік береді талап етілетін позиция.

Іргетас жақтауында мойынтіректі бекітуге арналған болттар бар және мойынтірек корпусын осьтік бағытта жылжыту үшін аялдамалар болттар,

Дәнекерленген конструкцияның мойынтіректерінің корпусында екі тірек бар

екі ось орнатылған. Екі рокер оське сүйенеді, оларда екі лайнер орнатылды. Кірістірулерде, олардың сыртқы эксцентрик беттер, басылған тіректер, оларға сегменттер сүйенеді.

Кірістірулерді бұру сегменттердің ұштарын біреуіне қоюға мүмкіндік береді

жазықтықтар. Сегменттер сфералық тіректерде еркін тербеле алады және

сегменттерге бекітілген жолақтармен құлап кетуден сақтаңыз.

Мойынтіректер сегменттерінің ішкі қуыстары бандаждар, баббит құймасы бар (babbit В83 ГОСТ 1320-74). В сегменттердің баббит құюында қалталар бар.

Сегменттердің орталық бөлігінде орналасқан қалта; мойынтіректің гидростатикалық режимде жұмыс істеуіне арналған; орналасқан қалта

сегменттің басында, арналған мойынтіректің жұмысы гидродинамикалық режимде.

Температураны бақылау үшін мойынтіректің әр сегментінің корпусында қарсылық термометрлеріне арналған екі тесік бар.

Мойынтіректердің қақпағында екі бақылау люгі бар, олардың біреуінде жолақтың сырғанау бетінің температурасын бақылау үшін температура құрылғысы орнатылған.

Мойынтіректерді майлау - сұйық, айналмалы. Мойынтіректердің тығыздағыштары корпуста нығайтылған секторлармен таңғышқа басылған көп қабатты тоқылған төсемдерден жасалған және

мойынтірек қақпағы.

Диірмен жетегі

Диірмен жетегі барабанды айналдыруға қызмет етеді және жетек берілісін, цилиндрлік редукторды, Электр қозғалтқышын орнатудан тұрады,

байланыстырушы муфталар. Барабанның айналуы барабан корпусының фланеціне орнатылған тісті тәж арқылы жүреді. Тісті тәжі - иілген, 2-ден жер үсті бөліктері. Жетек берілісін орнату жетек жақтауынан, мойынтірек корпусынан, білікке басылған берілістен, жетек берілісінен тұрады

корпусқа орнатылған сфералық роликті мойынтіректерге орнатылған. Корпус жақтауға сопақ тесіктер арқылы бекітіледі, ал жақтауда қысқыш болттардың болуы позицияны реттеуге және бекітуге мүмкіндік береді көлденең жазықтықтағы жетек берілісі.

Серпімді втулка-саусақ муфтасы электр қозғалтқышының білігін редуктордың жоғары жылдамдықты білігіне қосады.

Серпімді муфта жетек редукторының білігін төмен жылдамдықпен байланыстырады редуктор білігі.

Беріліс тәжі, жетек тісті доңғалақ, муфталарда қоршаулар бар.

Тиеу құрылғысы кенді диірменге жеткізу тиеу құрылғысы арқылы жүзеге асырылады, ол дәнекерленген конструкцияның ішіне тозуға төзімді құйма және қаңылтыр төсеммен қапталған құбыр болып табылады.

Саптаманы тиеу жеңімен жұптастыру саңылаумен жүзеге асырылады. Целлюлозаның саңылау арқылы ағып кетуін жою үшін

втулкада диірменге ағып кетуді қайтаратын лифт құрылғысы бар. Құбырды втулкаға орнатқан кезде саңылаудың біркелкілігін қамтамасыз ету қажет. Құбыр мен труннион арасындағы саңылауды реттеу

ол тығыздағыштар жиынтығының көмегімен жүзеге асырылады.

Жүктеу құрылғысын жұмыс күйінде бекіту жүзеге асырылады іргетаста болттармен қатты бекітілген бағыттаушы тіректерде.

Қосалқы жетек қосалқы жетек жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде диірмен барабанын толық жүктемемен айналдыруға арналған. Жиілігі

қосалқы жетектен барабанның айналуы-0,094 айн / мин. қосалқы жетек жалпы жақтауға, жұдырықшалы және серпімді муфталарға орнатылған электр қозғалтқышы мен редуктордан тұрады. Муфталар бар

қоршаулар. Қосалқы жетекте негізгі жетекті қосу мүмкіндігін болдырмайтын құлыптау құрылғысы бар көмекші жетек.

Редуктордағы құрт ілгегі тежегіш рөлін атқарады және жоққа шығарады барабанды өздігінен айналдыру мүмкіндігі.

## 2 Есептік-конструкторлық бөлім

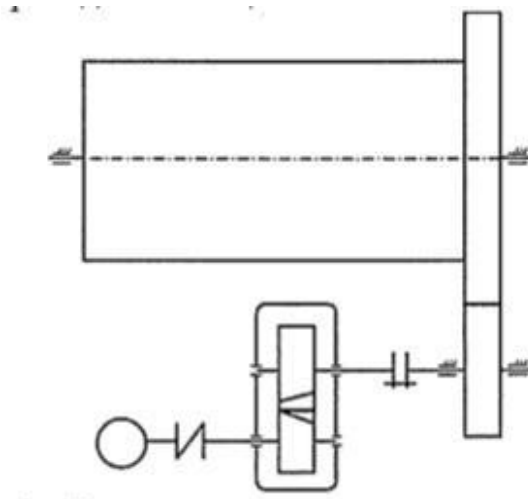
Диірмен ұнтақтаудың екінші сатысында жұмыс істеуге арналған.

Бастапқы қуат мөлшері  $d=20$  мм. Шарларының максималды жүктемесі  $\varphi_{ш} = 42\%$ . Кеннің жаппай массасы  $\gamma_p = 1860 \text{ кг / м}^3$ . Кеннің шынайы массасы  $\gamma_u = 3100 \text{ кг / м}^3$ . Ұнтақтау процесі дымқыл. Барабанның ішкі диаметрі (қаптамасыз)  $D_6=3200$  мм. Барабанның ішкі ұзындығы (қаптамасыз)  $L_6 = 6000$  мм. Барабанды толтыру коэффициенті  $\varphi=0,45$ . Жетек тісті, редуктор.

### 2.1 Қозғалтқыш білігіне келтірілген қуатты анықтау

Жетек синхронды айнымалы ток қозғалтқышынан, бір сатылы RM-1000 цилиндрлік беріліс қорабынан және ашық берілістен тұрады 1 суретте көрсетілгендей берілістер.

Диірмен жетегінің жобалық схемасы



1 Сурет – Диірмен жетегінің кинематикалық схемасы

Электр қозғалтқышының білігіне келтірілген қуат келесідей анықталады "ТЯЖМАШ" ААҚ әдістемесі [2]:

$$N = \frac{k_2 \cdot k_n \cdot \gamma \cdot V \cdot \sqrt{D_p \cdot N_0 \cdot \Psi}}{n}, \text{ кВт}, \quad (1)$$

мұндағы  $k$ , - гидравликалық тіректі ескеретін коэффициент,  $k = 0,95$ ;

$k_n$ -целлюлозаның тұрақсыздық коэффициенті,  $k_n = 1,015$ ;

$D_p$ -барабанның есептелген диаметрі,  $D_p = 2,78$  м;

$V$ -диірменнің ұнтақтау камерасының пайдалы көлемі, м<sup>3</sup>,

$$V = \frac{\pi \cdot D_p^2 \cdot L}{4} \quad (2)$$

мұндағы L барабанның торға дейінгі ұзындығы, L = 5,62 м;

$$V = \frac{\pi \cdot 2,78 \cdot 5,62}{4} = 34,11 \text{ м}^3$$

$\gamma$  – шарлар мен целлюлоза қоспасының сусымалы массасы, т/м<sup>3</sup> / м<sup>3</sup>.

$$\gamma = \frac{\gamma_{ш} \cdot \varphi_{ш} + \gamma_{ц} \cdot \varphi_{ц}}{\varphi}, \quad (3)$$

$\gamma_{ш}$  – шарлардың массасы,  $\gamma_{ш} = 4,6 \text{ т/м}^3$ ;

$\gamma_{ц}$  – целлюлозаның массасы,  $\text{т/м}^3$ ;

$$\gamma_n = k_u \gamma_p + \gamma_B \quad (4)$$

мұндағы  $k_u$ -кенді ұнтақтау дәрежесін ескеретін коэффициент ұнтақтаудың екінші дәрежесі,  $k_u = 0,95$ ;

$\gamma_p$ -титаномагнетит кенінің меншікті массасы,  $\gamma_p = 3,1 \text{ т/м}^3$ .

$\gamma_B$ -пульттегі судың үлес салмағы,  $\gamma_B = 0,05 \text{ т/м}^3$ ;

$$\gamma_n = 0,95 \cdot 3,1 + 0,05 = 2,995 \text{ т/м}^3$$

$\varphi$ -барабанды толтырудың жалпы дәрежесі,  $\varphi = 0,45$

$\varphi_{ш}$ -барабанды тек болат шарлармен толтыру дәрежесі, оларды ескере отырып жаппай масса,

$$\varphi_{ш} = \frac{G_{ш}}{\gamma_{ш}^y \cdot V} \quad (5)$$

$G_{ш}$ -шар массасы,  $G_{ш} = 66 \text{ т}$ ;

$\gamma_{ш}^y$  – болат шарлардың меншікті салмағы  $\gamma_{ш}^y = 7,85 \text{ т/м}^3$ ;

$$\varphi_{ш} = \frac{66}{7,85 \cdot 34,11} = 0,246$$

$\varphi_n$  – барабанды целлюлозамен толтыру дәрежесі,

$$\varphi_n = \varphi - \varphi_{ш} = 0,45 - 0,246 = 0,204$$

$$\gamma = \frac{4,6 \cdot 0,246 + 2,995 \cdot 0,204}{0,45} = 5,65 \text{ т/м}^3$$

$N_0$  – барабанды толтырудың жалпы дәрежесі үшін меншікті қуат,  
 $\varphi = 0,45$   $N_0 = 3 \text{ кВт}$  кезінде;

$\Psi$  – айналу жиілігінің критикалық жиілікке қатынасы

$$\Psi = \frac{n_6}{n_{кр}} \quad (6)$$

мұндағы  $n_6$  – барабанның айналу жиілігі,  $\text{мин}^{-1}$

$$n_6 = \frac{n_3}{i_B \cdot i_p} \quad (7)$$

мұндағы  $n_3$  – қозғалтқыштың айналу жиілігі,  $n_3 = 1048 \text{ мин}^{-1}$ ;  
 $i_B$  – ашық беріліс коэффициенті,

$$i_B = \frac{D_B}{d_{ш}} \quad (8)$$

мұндағы  $D_B$  – тісті тәждің бөлу диаметрі,  $D_B = 4,984 \text{ м}$ ;  
 $d_{ш}$  – жетек берілісінің бөлу диаметрі,  $d_{ш} = 0,643 \text{ м}$ ;

$$i_B = \frac{4,984}{0,643} = 7,75$$

$i_p$  – редуктордың беріліс коэффициенті, редуктор үшін  $RM-1000$   $i_p = 6,524$ ;

$$n_6 = \frac{1048}{7,75 \cdot 6,524} = 20,73; \text{мин}^{-1}$$

$n_{кр}$  – барабанның критикалық айналу жиілігі,

$$n_{кр} = \frac{42,3}{\sqrt{D_p}} = \frac{42,3}{\sqrt{2,78}} = 25,37 \text{ мин}^{-1}$$

$$\Psi = \frac{20,73}{25,35} = 0,82$$

□ – Жетектің тиімділігі

$$\square = \square_p \cdot \square_B$$

мұндағы  $\eta_p$ -редуктордың тиімділігі, редуктор үшін Ц-800  $\eta_p = 0,98$ ;  
 $\eta_B$ - ашық беріліс тиімділігі,  $\eta_B = 0,95$ ;

$$\eta = 0,98 \cdot 0,95 = 0,931$$

Осылайша,

$$N_{\text{бе}} = \frac{0,95 \cdot 1,015 \cdot 5,65 \cdot 34,11 \cdot \sqrt{2,78} \cdot 3 \cdot 0,82}{0,931} = 816 \text{кВт}$$

Біз сипаттамасы кестеде көрсетілген қозғалтқышты қабылдаймыз. 2.1

1 Кесте – электр қозғалтқышының техникалық сипаттамасы

Түрі:	АК-103-8М
Қуат:	$N_3 = 835 \text{кВт}$
Айналу жиілігі:	$n_3 = 1048 \text{мин}^{-1}$
Қозғалтқыш білігіндегі сәт:	$M_{\text{дв}} = 9555 \cdot N_3 / n_3 = 7613 \text{Н} \cdot \text{м}$
Фирма:	«Сименс»

## 2.2 Тісті тәжді есептеу

Есептеу үшін бастапқы деректер 2 кестеде келтірілген.

2 Кесте – бастапқы деректер

	Сипаттамасы	Белгілеу	Мағынасы
1	Материал	Сталь 35ХМЛ	
2	Бөлу диаметрі	$D_0$	4,984м
3	Қалыпты модуль	$m_n$	20
4	Тістердің саны	$z_B$	248
5	Көлбеу бұрышы	$\beta$	5,67°
6	Тісті тәждің сыртқы диаметрі	$D_H$	5,024м

Тәждің жиегінің минималды қалыңдығын анықтайық:

$$\delta_0 = (1,5m \cdot 20 + 5) \sqrt{\frac{z}{150}} \text{ мм} \quad (9)$$

$$m_s = \frac{m_n}{\cos \beta} = \frac{20}{\cos 5,67} = 20;$$

$m_5$  – соңғы модуль,

$$\delta_0 = (1,5\text{м} \cdot 20 + 5) \sqrt{\frac{248}{150}} = 41,6\text{мм}$$

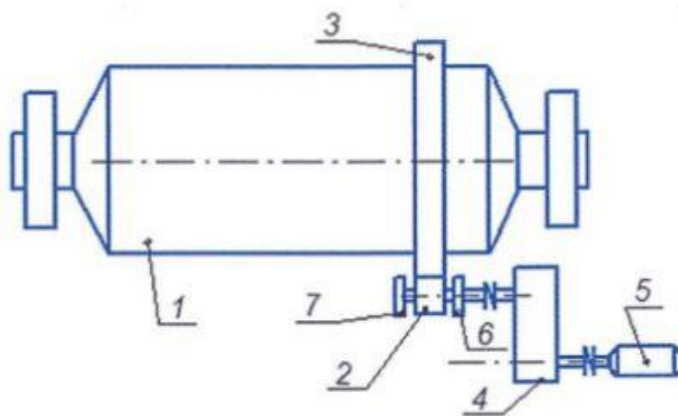
### 2.3 Машина тетіктерін (жетегін) жаңғырту

Жоғарыда сипатталғандай, мир-3200x6000 диірмені орналасқан екінші ұнтақтау кезеңдері.

Технологиялық тізбектің өнімділігін арттыру туралы шешім қабылданды. Ол үшін бірінші кезекте ұнтақтаудың екінші сатысында тұрған шар диірмендерін жаңартыңыз. Мұның бірнеше себептері бар: диірмендердің өнімділігі ең жоғары деңгейге жетті; модернизация айтарлықтай еркіндікті қажет етпейді

кеңістіктер. Диірменнің өнімділігін арттыруға барабанның жұмыс камерасының көлемін ұлғайту арқылы қол жеткізіледі. Осыған байланысты негізгі мойынтіректерді барабанға ауыстыруға байланысты дизайндағы түбегейлі өзгерістер туралы шешім қабылданды, бұл барабанның ұзындығын габаритті шамалы өзгерістермен едәуір арттыруға мүмкіндік берді негізгі орталықаралық қашықтықтардың өлшемдері мен өзгеріссіз қалуы. Барабанның ұзындығын арттыру үшін жетек қуатын арттыру қажет. Осыған байланысты жетек беріліс білігінің мойынтіректері көбірек ауыстырылады берік және жетек білігінің жалпы өлшемдері артады.

Бастапқыда шар диірменінің жетегі суретте көрсетілгендей болды.2



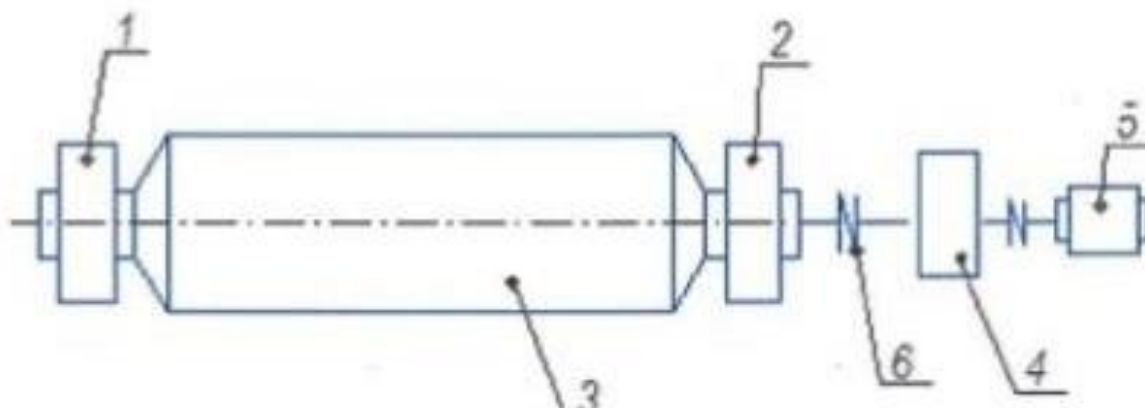
1-Диірмен барабаны; 2-тісті беріліс; 3-тісті беріліс доңғалақ; 4-бір сатылы РМ 1000 редуктор; 5-АК-103-8м электр қозғалтқышы, қуаты 835 кВт, айналу жиілігі 735 айн / мин; 6,7 -мойынтірек тіректері

2 Сурет – Шар диірменінің жетегі (ескі нұсқа)

Ашық беріліс абразивті бөлшектердің көп мөлшері бар агрессивті ортада жұмыс істегендіктен, тістердің тез тозуы және әсіресе бағынышты берілістерде болды. Тісті жұп жұмыс істеді жеткілікті үлкен жылдамдықтар (29 айн/мин) және ол жиі істен шықты.

Тәжді ауыстыру жылына 1 рет, ал қосалқы беріліс жылына 4 рет өзгерді. Тістердің тозуына байланысты жұмыс кезінде соққы жүктемелері пайда болды, бұл редуктордың жұмысына теріс әсер етті. Ашық тісті центрлеу ерлі-зайыптылар да белгілі бір қиындықтарды ұсынды.

Тірек роликтері мен бандаждың беті тозған сайын тәж тісті доңғалақ подвенцоваяда жатты, бұл мойынтіректердің бұзылуына, тістердің боялуына әкелді. Үлкен жүктемелер беріліс қорабының біліктері мен берілістеріне беріліп, оның бұзылуына әкелді. Соның салдарынан PPR - ге көбірек уақыт жұмсалды (жоспарлы-алдын-ала жөндеу), Тозған бөлшектер мен тораптарды ауыстыруға байланысты үлкен материалдық шығындар қажет болды. Қарапайым диірмендер бүкіл технологиялық желіні тоқтатты. Жоғарыда аталған барлық себептер жаңа, прогрессивті орталықтандырылған дамуға "серпін" болды электр қозғалтқышының қолданыстағы түрін сақтай отырып, жетек. Орталық жетекті қолданатын Схема 3 суретте көрсетілген.



1,2-тіректер; 3-диірмен барабаны; 4 - планетарлық редуктор 6112; 5-АК-103-8м электр қозғалтқышы, қуаты 125 кВт, айналу жиілігі 735 айн / мин.; 6-муфта серпімді

### 3 Сурет – Шар диірменінің жетегі (модернизация).

Орталық жетекті пайдаланған кезде момент редуктордан тікелей қондырғыға беріледі, ашық беріліс жоғалады. Сонымен қатар, муфта (поз.6) жасау өте оңай және жоғары материалдық шығындарды қажет етпейді. Муфтаның серпімді элементтері айналу моментін қондырғыға біркелкі беруге және барабандардан арылуға мүмкіндік береді жүктеме редукторы.

*2.3.1 планетарлық редуктордың параметрлерін есептеу.* Момент беріліс қорабынан тікелей диірмен барабанына берілетінін ескере отырып, біз беріліс қорабын есептейміз редуктордың Шығыс білігіндегі қатынас және момент.



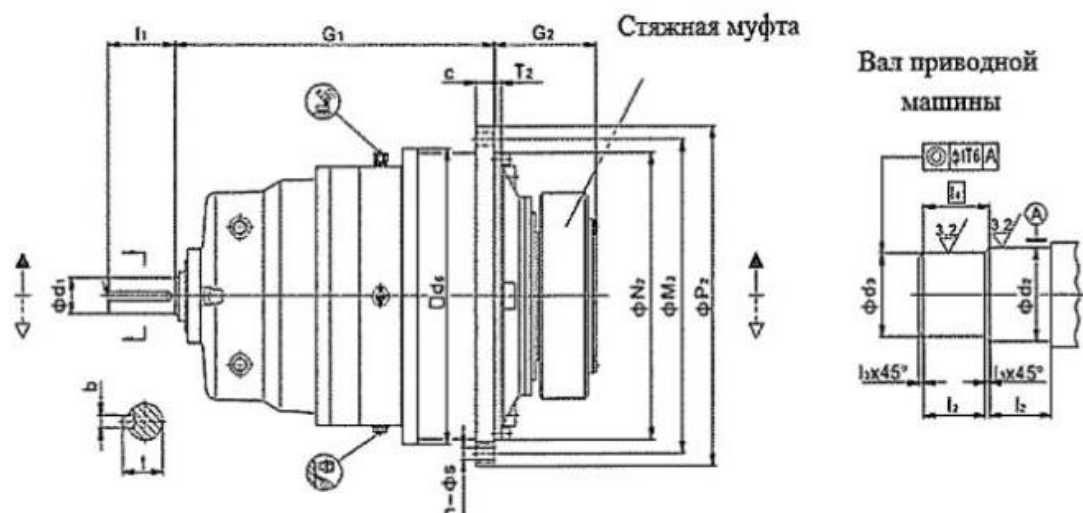
Беріліс қатынасын есептеу

$$i_{\text{план.ред}} = i_{\text{откр.з.п}} \cdot i_{\text{цикл.ред}} = 7,75 \cdot 6,52 = 50,53.$$

Моментті есептеу

$$M_{\text{план.ред}} = M_{\text{эл.дв}} \cdot i_{\text{план.ред}} = 7613 \cdot 50,53 = 384684,89 \text{ Н} \cdot \text{м} = 384,68 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Каталог бойынша 6-ES сериясы 6П2 редукторын таңдаңыз (4сурет.)



4 Сурет – 6П12 Планетарлық Редуктор (31 габарит)

3 Кесте – Параметрлер

Габарит	Шығу білігіндегі номиналды айналу моменті, Н·м	Кіріс білігінің өлшемдері			$d_2$	$d_3$	$l_2$	$l_3$	$P_2$	$C$	$M_2$	$N_2$	$T_2$	$G_2$	$d_2$	Флян стегі саңлау	Салмағы кг
		$d_1$	$l_1$	$G_1$													
31	303000	130	310	70 фе	33	135	510 фе	505 фе	123	53	2,451	5111	36	2301	536 фе	43	3650

Модернизацияға дейінгі жетектің массасы

$$M_{\Sigma\text{эл}} = M_{\text{эл.дв}} + M_{\text{ред.РМ1000}} + M_{\text{откр.з.п.}} \quad (10)$$

$$M_{\Sigma_{эл}} = 1470 + 2122 + (7500+1600)=12692 \text{ кг.}$$

Модернизациядан кейінгі жетектің салмағы

$$M_{\Sigma} = M_{эл.дв} + M_{ред.6П2} = 1470 + 3900=5370 \text{ кг.}$$

Яғни, палицо массасындағы Жеңіс 2,4 есе жеңіл.

Перифериялық жетектің пайдалы әсер ету коэффициенті

$$\eta = \eta_{ред.РМ100} \cdot \eta_{откр.з.п.} = 0,98 \cdot 0,95 = 0,931.$$

Планетарлық редуктор енгізілгеннен кейін ол 0,98 құрайды.

### 3 Жабдықты монтаждау, майлау және пайдалану

#### 3.1 диірмендерді орнату

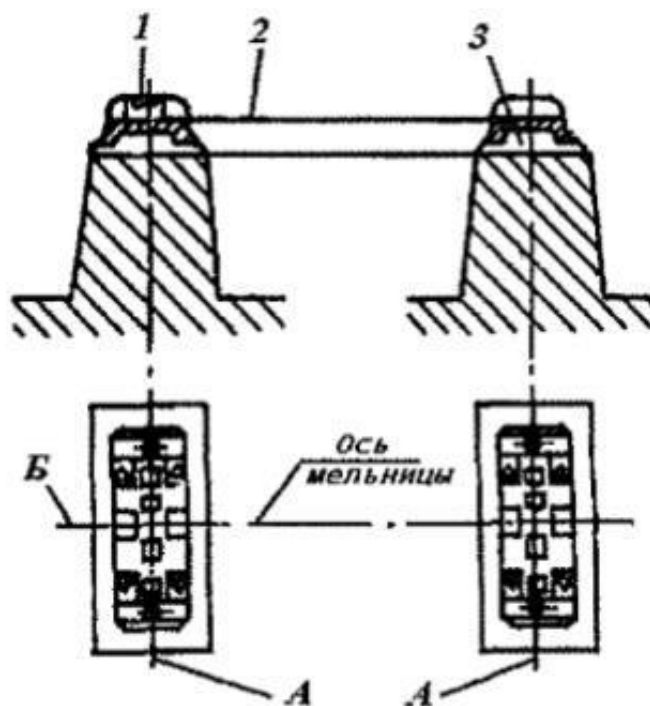
Диірмендерді орнату келесі ретпен жүзеге асырылады:

- мойынтіректердің іргетас тақталары;
- негізгі мойынтіректер;
- диірмен барабаны;
- электр қозғалтқышы бар жетек тораптары;
- қаптамалар, қоршаулар;
- майлау жабдықтары.

Іргетастардағы диірмендерді салыстыру Болат төсемдерде жүзеге асырылады, олар тұздықтан кейін тұрақты тірек элементтері ретінде қалады, өндіруші кәсіпорындардың нұсқауларына сәйкес тексерілген жабдық.

Диірмендердің мойынтіректері осы ретпен орнатылады:

- іргетас сына немесе жалпақ төсемдерге орнатылады плиталар (сурет. 5);
- мойынтіректердің корпустарын орнатыңыз;
- мойынтірек корпусының сфералық бетінің тірек тақтасының сфералық бетіне және лайнердің баббит бетіне барабан трунниондарына жабысуын тексеріңіз (қажет болған жағдайда шегеленеді).



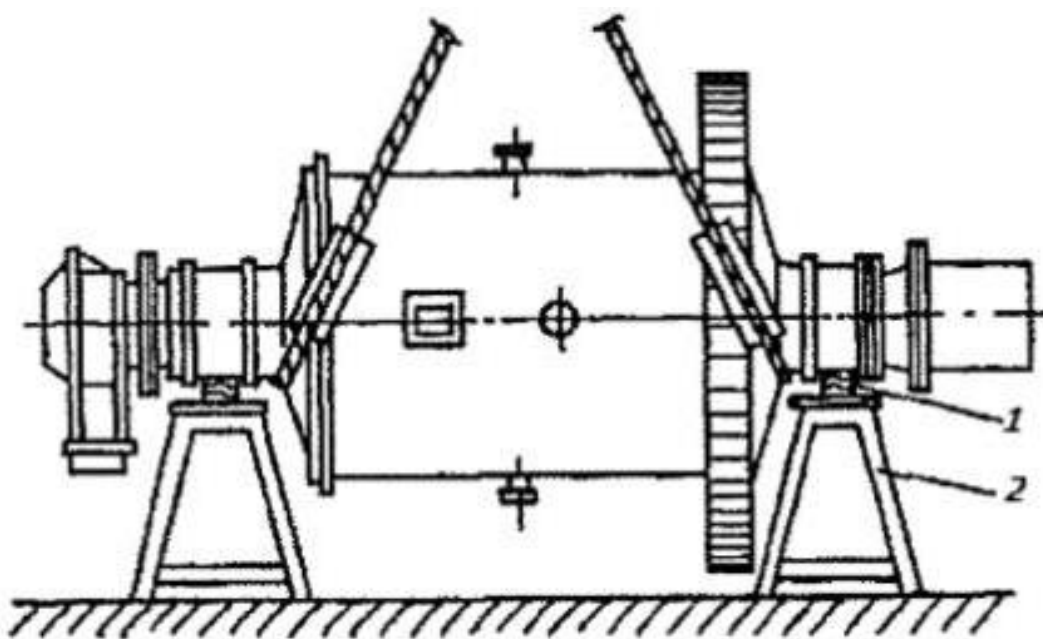
1-деңгей; 2-плиталардың үстіңгі жазықтығы; 3-деңгейге көтеру

5 Сурет – Мойынтіректердің іргетас тақталарын орнату және салыстыру схемасы

Қаптамалардың баббиттік беттерін жапсарлас трунниондар барабанды төсеу және бұру арқылы түпкілікті тексеріледікөпір краны.

Беттердің жапсарласуы-25×25 мм алаңда кемінде 90°доғамен жанасудың кемінде үш дақтары. Орнатудың дұрыстығын тексергеннен кейін диірмен барабаны мойынтірек қақпақтары диірмендерді орнату кезінде жабық болуы керек "қалқымалы" негізгі мойынтіректің корпусы температура әсерін өтеу үшін труннионның 15 мм ішінде қозғалуын қамтамасыз ету үшін орнатылады. Радиалды тірек түбірлік мойынтірек жетек жағынан орнатылады.

Диірмен барабанын баббит қабатына зақым келтірмеу үшін мойынтіректерге тегіс түсіру керек. Соңғы қақпағы бар диірмен барабанын ешкілерде немесе шпалдарда жинау керек (сурет. 6). Барабан көлемі 140 мз және одан жоғары диірмендер орнату орнында жиналады.

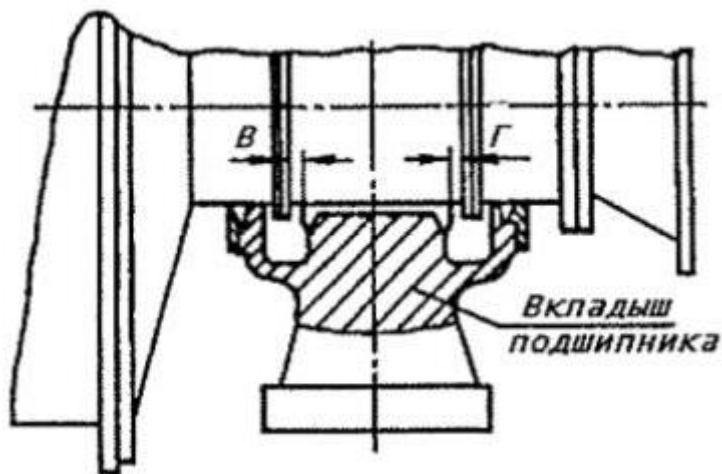


1 - шпалы; 2 – таған

6 Сурет – Соңғы қақпағы бар диірмен барабанының құрастыру схемасы

Барабанды ілу кезінде мойынтіректердің трунниондарын қорғау керек зақымданудан. Барабанды соңғы қақпақтармен құрастыру кезінде таңбалау белгілерінің сәйкестігі тексеріледі. Фланец қосқыштары алдын ала қабатпен жабылған сурика. Дәл болттар тығыз және біркелкі тартылуы керек. Диірмен барабанын мойынтіректерге түпкілікті орнатқанға дейін су жүйесін орнату және тығыздыққа сынау қажет ылғал ұнтақтау диірмендерінен басқа мойынтіректерді салқындату. Барабанды мойынтіректерге түпкілікті орнатқан кезде оның осьтер бойымен көлденеңдігін тексереді, мойынтіректер кірістірулерінің трунниондарға бекітілуін қайта бақылайды. Қақпақ барабанын түпкілікті орнатқаннан кейін мойынтіректер жабық болуы керек. Диірмен осінің позициясын тік және көлденең жазықтықтарда

салыстырғаннан кейін радиалды мойынтірек төсемінің баббит құюының соңғы беттері мен "өзгермелі" мойынтірек жинағының труннион мойын бұрттары арасындағы В және Г саңылауларының біркелкілігі тексеріледі (сурет 7). В және Г саңылауларының арасындағы айырмашылық 3 мм-ден аспайды.



7 Сурет – Мойынтіректерді салыстыру схемасы

Беріліс тәжі мен беріліс қорабының берілуін ГОСТ 1643 - 81 "беріліс цилиндрлік берілістері" бойынша бақылау керек. Көлденең жазықтықта ілінісу жетек білігінің корпусын арнайы реттеу бұрандаларының көмегімен іргетас тақтасы бойымен жылжыту арқылы реттеледі, тігінен - Болат сыналар мен Астарларды іргетас тақтасының астына орнату арқылы. Диірмен барабанының көлденеңдігі төрт позицияда тексеріледі, оны әр уақытта 90° бұрады. Тексеру мойынтіректердің трунниондарына орнатылған микрометриялық басы бар гидростатикалық деңгейдің көмегімен орындалады, ауытқулар 1 м-ге 0,2 мм-ден аспайды.

Мойынтіректер жинағының тығыздағыштары барлық жерде тығыз орналасуы керек труннион шеңберлері.

Диірменнің орнатылған төсемінде бекіту болттарының бастары ұяларға батырылуы керек, ал плиталар корпусқа тығыз орналасуы керек диірмендер резеңке тығыздағыштар арқылы және мықтап бекітілген.

### 3.2 Диірмендерді жөндеу.

Құрылыс материалдарын ұнтақтау үшін шарлы барабан диірмендері мен құбыр диірмендері кеңінен қолданылды. Барабан мен құбыр диірмендерін жөндеу технологиясы бірдей және тек жөндеу жұмыстарының көлемімен ерекшеленетіндіктен, бұл бөлімде жөндеу жұмыстарының үлкен көлемі бар құбыр диірмендерін ғана жөндеу қарастырылады.

Құбыр диірмендерінде келесі бөлшектер ең көп тозуға ұшырайды: броньды плиталар, труннион мойынтіректері, трунниондар, жетек бөлшектері, камерааралық бөлімдер және т. б. сондықтан диірмендердің жұмысы кезінде техникалық ережелерді сақтауға ерекше назар аудару керек пайдалану: тығыздағыштарды бақылау барлық диірмен мойынтіректерін, соның ішінде жетекті үздіксіз майлау, труннион мойынтіректеріне салқындатқыш судың үздіксіз берілуін бақылау, іргетас болттарының, броньды болттардың және негізгі бекіту болттарының тартылуын бақылау подшипниктер, футировканы уақтылы ауыстыру камерааралық бөлімдер және т. б.

Диірмендердің істен шығуының себептері:

1) труннион мойынтіректерінің қызып кетуі (мойынтіректерді майлау және салқындату жүйесінің бітелуі, сапасыз майлар, тығыздағыш құралдардың істен шығуы);

2) тозу шегі рұқсат етілгеннен жоғары (тозудың 70% - дан астамы) тозған броньды тақталарды уақтылы ауыстырмау, сондай-ақ диірмен корпусының тез тозуына әкеп соғатын броньды тақталар жыртылған кезде диірменнің жұмысы;

3) жекелеген тораптардың сәйкес келмеуі және теңгерімсіздігі салдарынан олардың күшейтілген дірілі, әсіресе мойынтіректер мен редуктордың дірілі. Ағымдағы жөндеу кезінде броньды футер плиталарының 20%-на дейін ауыстырылады, камерааралық қалқалардың саңылаулары тазаланады, олардың бекітілуі мен түбінің бекітілуі тексеріледі, аспирациялық жүйені тазартады және жөндейді, труннион мойынтіректерінің тығыздағыштары мен диспенсерлерін жөндейді, бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматиканы тексереді және т. б.

Кезінде қажет болған жағдайда броньды плиталар мен бөлімдерді толығымен ауыстырып, труннион мойынтіректері мен жетек мойынтіректерінің күйін тексеріп, оларды жөндеу қажет болған жағдайда жүргізіледі. диірмендердің көлденең орналасуын тексеру және реттеу, тасымалдау және қоректендіру механизмдерін, сондай-ақ аспирациялық жүйені жөндеу, Бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматиканы тексеру және тексеру. Күрделі жөндеу кезінде диірменді толығымен бөлшектейді және тозған барлық бөлшектер мен тораптарды жөндейді, кіріс және шығыс трунниондарын тегістейді және тегістейді, мойынтіректердің кірістірулерін қайта толтырады, редукторларды, корпусы, тасымалдау және қоректендіру механизмдерін, аспирациялық жүйені жөндейді және барлық негізгі беттер мен қондырғыларды тексереді және реттейді. Күрделі жөндеу алдында жөндеу жұмыстарын ұйымдастырумен, оларды механикаландырумен байланысты дайындық жұмыстары жүргізіледі, сондай-ақ диірмендерді жөндеу технологиясын әзірлейді.

Диірмендерді жөндеу кезінде жүк көтергіштігі 20 тонна крандар, трайлерлер, лебедкалар, көтергіштер, домкраттар және т. б. қолданылады.

Диірменнің тораптары мен бөлшектерін жөндеу.

Диірменнің Корпусы мен түбі ұсақталған абразивті материалдың әсерінен тозады, ал корпус негізінен бронды плиталардың түйіскен жерлерінде тозады. Корпус бүкіл сақина бетіне тозған немесе корпустың көп бөлігі тозған жағдайда, ол зақымдалған сақина бетін кесу және жаңа белдікті дәнекерлеу арқылы жөнделеді. Егер корпуста немесе түбінде жарықтар табылса, соңғысы зақымдалған жерлерді кесу, жаңа бөлшектерді салу және оларды дәнекерлеу арқылы жөнделеді. Ол үшін қаптаманы алып тастаңыз, жарықтардың ұштарын бұрғылаңыз, шеттерін кесіңіз және оларды сапалы электродтармен дәнекерлеңіз.

Егер бронды плиталардың тозуы олардың қалыңдығының 70% - дан асса, онда плиталар жаңаларына ауыстырылады. Камерааралық қалқалардың рұқсат етілген тозуы олардың қалыңдығының 30% - на дейін, ал олардың тесіктері - 3 - 4 мм-ден аспайды.

Бронды плиталарды ауыстыру бойынша жұмыстарды орындау технологиясы оларды диірмен корпусына бекіту әдісіне байланысты. Бронь плиталары диірмен барабанына немесе жасырын бас болттармен немесе болтсыз (сына бекіткіші) бекітіледі. Екінші жағдайда, бронды плиталар бір-бірімен плиталардың ұштарында жасалған тілдермен біріктіріліп, содан кейін бекітіледі. Құбыр диірмендерінде бронды плиталарды диірмендердің корпусына бекіту ең көп таралған. Болған жағдайда шекті деңгейден асатын жарықтар мен тозу кезінде плиталар жаңаларына ауыстырылады. Әдетте, бронь плиталар арасындағы кеңістікте қатты сынған және бөлшектеу қиын. Бронды тақтаны бөлшектеу кезінде гайкалар бұралып, болттарға мыс тығыздағыштар арқылы соққы беріп, болттар барабанның ішіне соғылады. Тозған бронды тақталар сынықтар мен қашаулардың көмегімен алынып тасталады және оларды люк немесе трунион арқылы алып тастаңыз. Тозған төсемді алып тастағаннан кейін барабан кірден тазартылады, содан кейін олар барабанның ұзындығы бойынша қатарларға төсеу тақталарын орната бастайды. Ылғал ұнтақтау диірмендерінің төсеу тақталары қаңылтыр резеңкеге немесе фанерге, ал құрғақ ұнтақтау диірмендері цемент - құм ерітіндісіне (1:3 қатынасында) төселеді. Плиталар корпусқа саңылаусыз тығыз орналасуы керек және гайка, гайка және шайбалар (металл және резеңке) болуы керек футер болттарымен бекітілуі керек. Болт пен диірмен корпусының арасында майға малынған мақта ұштарының турникетке оралған қаптамасынан тығыздағыш жасалады. Төсеу тақталарын төсеу олардың буындары біршамамешысуы және сақина арналарын жасамауы үшін жүргізілуі керек. Цилиндрлік бөліктің қаптамалары мен соңғы қаптамалар арасындағы барлық саңылаулар (соның ішінде аралық арналар) сынудың алдын алу үшін тығыздалады ағаш блоктармен. Бронды плиталардың гайкаларын бұрап, қатайту үшін арнайы кілттер мен пневматикалық кілттер қолданылады. Гайковерт барабан бойымен қозғала алатын арбаға орнатылған. И-51А типті пневматикалық кілт айналмалы қозғалысқа ие. Кілттің соққы механизмі гайка жеткен сәтте әрекет ете бастайды тірек беті. Ыңғайлы болу үшін диірмен барабаны плиталарды төсеу жұмыстарын оның төменгі

бөлігінде жүргізуге болатындай етіп бұрылады. Диірмен барабанын кранмен, лебедкамен, жылжымалы немесе арнайы стационарлық жетекпен (цемент диірмендері) бұруға болады жөндеу жұмыстары кезінде барабанды бұру.

Труннион мойынтіректерін жөндеу. Лайнерлердегі мойынтіректердің уақытында анықталған ақаулары ұсақ сызаттар мен тәуекелдерді кесу арқылы жояды. Егер баббит қабаты еркін жатса (бұл балғамен түрткен кезде саңырау дыбыспен анықталады), терең бөртпелер немесе қабаттың қалыңдығы бар баббит жеткіліксіз, содан кейін мойынтіректерді қайта толтыру керек.

Сондай-ақ, құлақшалар қайта құюға ұшырайды, олардың тозуы нәтижесінде баббит қабатының қалыңдығы 4 мм-ден аз болады. Ол үшін ақаулы жер кесіліп, мұқият тазаланады, 10-15 минут ішінде бензинмен және 70-80 °С дейін қыздырылған каустикалық сода ерітіндісімен жуылады, содан кейін таза қайнатылған сумен жуылады және құрғатып сүртіледі. Қайта құюдан және жергілікті ақауларды жоюдан кейін лайнерлер тегістеледі, содан кейін тазартылады (ұзындығы 100 мм-ге 14 20 дақ).

Содан кейін барабан корпусын орнатып, тексеріңіз:

- барабанның геометриялық осінің көлденеңдігі (труннион мойнындағы су деңгейі немесе нивелир), ауытқу ұзындығы 1 м-ге 0,05 мм-ден аспауы керек;

- жылуды ұзартуға арналған трунниондар мен төсемдер арасында осьтік саңылаулардың болуы; ұзындығы 15 м-ге дейінгі диірмендерде бір тірек-тірек мойынтірегі және екінші тірек мойынтіректері бар саңылаулар болуы керек: барабан жағынан тірек мойынтіректерінде 20 мм, қарама-қарсы жағында 10 мм, ал тірек мойынтіректерінде-әр жағынан 0,2 0,5 мм. Егер диірменнің трунниондық мойынтіректерінің екеуі де тірек-тірек болса, онда барабанның температуралық ұзару шамасы роликтерге орнатылған мойынтіректі жылжыту арқылы өтелген жағдайда, мойынтіректердегі осьтік саңылаулар салымның әр жағында 0,2 - 0,5 мм-ге тең болуы керек.

Лайнердің шар бетінің мойынтірек корпусының саңылауына бояумен тексерілетін орналасуы 1 см-ге кемінде бір дақ болуы керек?.

Диірмен жетегін жөндеу.

Жөндеу тісті доңғалақ тістерінің, мойынтіректердің, білік мойынтіректерінің тозу мөлшерін, редуктор редукторларының, сондай-ақ байланыстырушы муфталардың қону сенімділігін тексеруден басталады. Май мен суды төгіп тастағаннан кейін Редукторды бөлшектеу кезінде алдымен редуктордың қақпақтары алынып тасталады және мойынтіректердің үстіңгі төсемдерінің позицияларын өзгертпестен (олар арнайы қапсырмалармен қысылады), редуктордың берілістерін бекітудегі бүйірлік және радиалды саңылаулар, білік пен төсем арасындағы мойынтіректердегі соңғы және бүйірлік саңылаулар, сондай-ақ корпус пен төсемнің сыртқы беті. Өлшеу деректері арнайы формулярға жазылады. Редукторды жөндеу кезінде саңылауларды өлшеуден басқа, Тозған бөлшектер мен тораптарды жөндеу және қалпына келтіру, оларды құрастыру, туралау, сынау және сынау жүргізіледі.



Редукторды жөндеп, құрастырғаннан кейін оның берілістері серпіліссіз және кептеліссіз қолмен бұрылуы керек. Егер редукторды жөндеу кезінде оның корпусы алынып тасталса, онда оны іргетас жақтауларына орнатқан кезде редуктор жазықтықтарының жақтауға жабысатын тығыздығын зондпен тексеру керек (Саңылау 0,1 мм-ден аспауы керек).

Жартылай муфталар білікке балғаның жеңіл соққыларымен қыздырылған күйде орнатылады. Жартылай муфталардың қонуы индикатормен радиалды және осьтік соққыларға тексеріледі. Перифериялық жетегі бар диірмендерде подвенцовая (кіші) беріліс ең көп тозуға ұшырайды. Тістердің жұмыс жағы қалыңдығы бойынша 20% - дан астам тозған кезде олар профиль толық қалпына келгенше сапалы электродтармен Электрмен дәнекерлеу арқылы орнында балқытылады. Балқытудан кейін тістер Тегістеу арқылы тегістеу дөңгелегімен өңделеді. Тісті доңғалақтарды фрезерлеу үшін арнайы портативті фрезерлік станоктар. Біржақты тозу кезінде, егер оларды қалпына келтіру мүмкіндігі болмаса, олар арнайы ешкілерде нығайтылған 5 тонналық жүк көтергіштігі бар екі талдың көмегімен  $180^{\circ}$  - қа бұрылады. Тісті беріліс алынғаннан кейін аударылады ол біліктен арнайы гидравликалық құрылғымен.

Диірмен сынағы. Диірменді күрделі жөндеу аяқталғаннан кейін оны 6-8 сағат ішінде шарларсыз сынайды. Бұл жағдайда мойынтіректердің, беріліс қорабының және электр қозғалтқышының дірілі тексеріледі, ол мойынтіректерде болмауы керек 0,2 мм-ден асады, ал редуктор мен электр қозғалтқышы бойынша-0,1 мм. мойынтіректерден өткен кезде майдың температурасы  $15-20^{\circ}$  - тан аспауы керек. Әрі қарай, майды трунниондарға жеткізетін май сорғысының жұмысы және салқындатқыш судың айналымы, содан кейін қосалқы жабдықтың жұмысы тексеріледі. Сынау кезінде анықталған барлық ақауларды жойғаннан кейін диірмендерге ұнтақтайтын денелер салынады, люктер жабылады және жүктеме кезінде 24 сағат бойы сыналады. Бұл сынақта болттарды алғашқы 8 сағатта әр 2 сағат сайын, ал қалған уақытта - 4 сағаттан кейін тарту керек.

#### 4 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

Еңбекті қорғау деп адам денсаулығын сақтау қауіпсіздігін, еңбек процесінде жұмысқа қабілеттілікті қамтамасыз ететін заңнамалық актілер жүйесі және оларға сәйкес әлеуметтік - экономикалық, техникалық және санитарлық - гигиеналық және ұйымдастырушылық іс-шаралар түсініледі. Геологиялық барлау бұрғылаумен айналысатын қызметкерлердің еңбек жағдайлары,

геологиялық барлау жұмыстарының ерекшелігімен анықталады

үлкен жұмыс қабілеттілігі, елді мекендерден қашықтығы, табиғи-климаттық жағдайлардың кең ауқымы. Сондықтан ол жасайды бұрғылау жұмысшыларының жұмысы мен өмірін ұйымдастырудағы айтарлықтай қиындықтар. Салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайлары негізгі құралдардың бірі болып табылады кез келген қоғамның әлеуметтік - экономикалық даму проблемаларын шешу. Сондықтан жобаланған жұмыстар жұмысшылар үшін қауіпсіз және зиянсыз болуы керек. Алайда, тәжірибе көрсеткендей, геологиялық барлау жұмысындағы еңбек жағдайларының қауіпсіздігі мен зиянсыздығы мынада анықталады негізінен келесі факторлар:

- Жұмыстың физикалық-географиялық шарттары
- Кен орнының орналасқан жері
- Климаттық жағдайлар
- Бұрғылаудың физика-механикалық шарттары

I бөлімде көрсетілгендей, ауданның рельефі тегіс, сәл көлбеу. Абсолютті белгілер 840 - 860 м-ден 910 м-ге дейін өзгереді. ауданның климаты күрт континенталды, орташа айлық температура қыста  $-22,4^{\circ}\text{C}$ -тан, жазда  $+17,4^{\circ}\text{C}$ -қа дейін өзгереді. Топырақтың қату тереңдігі 1,5 м жетеді қар жамылғысының қуаты 2 м дейін.

Осы факторлардың ағзаға әсер ету мүмкіндігін болдырмау үшін адамда мынадай шаралар көзделеді:

Кенелердің, масалардың шағуынан қорғау үшін мыналар көзделеді арнайы костюмдер беру. Жұмысшыларды климаттық факторлардың қолайсыз әсерінен қоршау үшін шатырларды орнату, беру көзделеді арнайы киім.

Орындау кезінде ықтимал қауіпті және зиянды факторларды талдау бұрғылау жұмыстары кестеде келтірілген (кестені қараңыз.). Еңбек жағдайлары, демек, қорғау жағдайы белгілі еңбек белгілі бір дәрежеде жұмысшылардың өмір сүру жағдайлары мен бос уақытына байланысты. Участке елді мекендерден алыс орналасқандығына байланысты мен таңдаймын вахталық жұмыс әдісі.

Жазғы маусымда жұмысшы персоналдың демалысын жақсарту үшін жобада вагоншада 2 дана мөлшерінде кондиционерлерді пайдалану көзделеді. Ваннадағы желдетуді табиғи, фрамуга арқылы және терезелер.

Кестеде үй-жайларды желдету әдістері келтірілген. Егер меншікті болса көлемі  $6 \text{ м}^3$  - тан аз, желдету жасанды.

#### 4 Кесте – Ғимараттарды желдету тәсілдері

№	Атауы	Көлемі	Адамдардың бір уақытта келуінің мақдасы саны	Меншікті көлем	Желдету әдісі	Желдету түрі
1	қонақ бөлмесі	60	5	12	Жасанды	2
2	демалыс бөлмесі	50	17	2,9	Жасанды	2
3	Асхана	160	30	5,3	Жасанды	2
4	Монша, душ	20	10	2	Табиғи	
5	Сан.узел	3	1	3	Табиғи	

Өртке қарсы іс-шаралар кешеніне өрттің пайда болуының алдын алу, өрт туындаған кезде өрттің таралуын шектеу, адамдарды жанып жатқан ғимараттан сәтті эвакуациялау үшін жағдайлар жасау және өртті тез оқшаулау үшін жағдайлар жасау кіреді. Өрттердің алдын алу және өрттің таралуын шектеу мақсатында ғимараттардың қажетті отқа төзімділігі көзделеді. Жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және үй-жайда адамдардың денсаулығына не өміріне қауіп төндіретін жағдайларды барынша тез жою мақсатында осындай жағдайлардың алдын алу және жою жөніндегі шаралар кешені, сондай-ақ қорғау және өрт сөндіру құралдары көзделген. Оларға өрт сөндіргіштер, өрт сөндіру жүйелері және дабыл кіреді. Құрылыс материалдары мен конструкциялары ретінде жанбайтын және жанбайтын бұйымдар қолданылады. Ғимараттар мен құрылыстар жанбайтын материалдардан жасалған. Эвакуациялық жолдар барлық адамдарды қажетті уақыт ішінде эвакуациялауды қамтамасыз етеді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бастапқы шикізат пен аралық өнімдердің мөлшерін азайтудың технологиялық қажеттілігі тау-кен металлургия кәсіпорындарында тек бірінші қайта бөлуде ғана емес, сонымен қатар аралық өнімдер мен қалдықтар (фейнштейн, титан шлак және т.б.) ұсақталған металдар өндірісінде де бар. Шихтаны дайындауда ұсақтау және ұнтақтау процестері негізгі орынды алады. Бұл өте энергияны және металды қажет ететін процестер. Байыту фабрикаларында энергия шығыны ұсақтау және ұнтақтау жалпы энергия шығынының 50% құрайды. Ұнтақтау машиналарының ішінде ең көп таралған және әмбебап штангалар мен шар барабан диірмендері құрғақ және дымқыл ұнтақтау. 6b07107 мамандығы бойынша дипломдық жобаның тақырыбына сәйкес- "Пайдалану-сервистік инженерия" мiцр-2800x4400 шарлы диірменi қаралды, машинаның технологиялық есептеулерi келтiрiлдi, оның дизайны сипатталды, әдеби шолу жүргiзiлдi, диірмен жетегiн жаңарту нұсқасы ұсынылды, қуат пен берiктiк есептеулерi келтiрiлдi, қауiпсiздiк шаралары келтiрiлдi, техникалық зерттеулер жүргiзiлдi- жобаның экономикалық негiздемесi.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В. ұсақтау, ұнтақтау және пайдалы қазбалар. М.: Жер қойнауы, 1980 ж
2. Кохан л. с., Навроцкий а. г. по цехтарының механикалық жабдықтары түсті металдар өндірісі. М.: Metallургия, 1985 ж.
- 3 Донченко А. С., Донченко В. А. ұсатқышты пайдалану және жөндеу жабдықтар. М.: Жер қойнауы, 1972 ж
- 4 Басов А. и. байыту фабрикаларының механикалық жабдықтары және ауыр түсті металл зауыттары. М.: Metallургия, 1984 ж.
- 5 Беренов Д. И. байыту және ұнтақтау қондырғылары фабрикалар. М.: Metallургиздат, 1958 ж.
- 6 Чернавский С. А., Боков к. Н. бөлшектерді курстық жобалау машиналар. М.: Машина жасау, 1988 ж.
- 7 Притыкин Д. П. Сенімділік, жөндеу және монтаждау Metallургиялық жабдықтар. М.: металлур рупийі, 1985 ж
- 8 Цеков В. И. металлургиялық машиналардың бөлшектерін жөндеу. М.: Metallургия, 1979 ж.
- 9 Касаткин Н. л. металлургиялық жабдықты жөндеу және монтаждау. М.: Metallургия, 1970 ж.
- 10 Дубровский а. х. жүйелердің электр бөлігінің құрылысы автоматтандыру. М.: Энергоатомиздат, 1984 ж
- 11 Лебедева К. в. Қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария түсті металлургия кәсіпорындарында. М.: Metallургия, 1972 ж.