

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

Сейдигапбаров Абылай Таубайұлы

Тақырыбы: Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазННТУ им.К.И.Сатпаева»  
Институт Энергетики  
и машиностроения  
Кафедра менгерушісі  
техн.ғыл.канд.,  
С.А. Бортебаев  
«02» 08 2023ж.

Дипломдық жоба

Тақырыбы: «Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу»

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Орындаған:

Сейдигалбаров А. Т.

Пікір беруші

КазНАИУ

техн.ғыл.канд., асоц. профессор

ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

ИНЖЕНЕРЛІК ЖЕТЕКШІ

Қолы

Фамилия

Ғылыми жетекші

аға оқытушы

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Сарыбаев Е.Е.

Қолы

Аты жөні

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

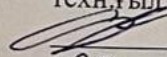
Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

**БЕКІТЕМІН**

кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

 С.А. Бортебаев

«22» 06 2022 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Сейдиганбаров Абылай Таубайұлы

Тақырыбы: «Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: қоюлату бөлімшесінің жобасын әзірлей отырып, радиалды қоюлатқыштың перифериялық жетегін жаңғырту..

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім қоюлату бөлімшесі мен радиалды қоюлатқыштың перифериялық жетегі туралы жалпы ақпарат.

б) Арнайы бөлім: перифериялық жетектерге ақпараттық шолу жасап, жаңғыртуға ұсыныс беру.

в) Есептеу бөлімі: перифериялық жетектің параметрлерін есептеу, кинематикалық есепті, сына-белдікті берілістің беріктігін есептеу.

.Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. қоюландыру бөлімшесінің жалпы көрінісі; 2. Радиалды перифериялық қоюлатқыш жетегінің жалпы көрінісі; 3. Радиалды перифериялық қоюлатқыш жетегінің құрылымдық сызбасы; 4. пневматикалық жетек; 5. Тік орналасқан редуктордың сызбасы

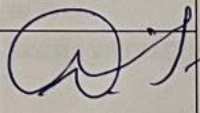
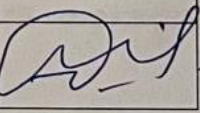
Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан тұрады

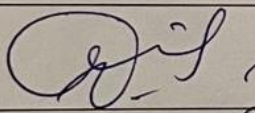
Дипломдық жобаны даярлау

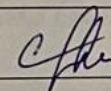
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Жалпы бөлім	15.03.2023	
2. Есептік бөлім	29.04.2023	
3. Арнайы бөлім	10.05.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	01.06.23	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	01.06.23	

Ғылыми жетекшісі  / Сарыбаев Е.Е./

Тапсырманы орындауға білім алушы  / Сейдигапбаров А. Т./

Күні « 15 » 11 - 2022 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобада радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғырту жұмыстары жүргізілді.

Бұл жобада мыс-молибден байыту фабрикасының қоюландыру бөлімшесінде орнатылған диаметрі отыз метр қоюландырғыштың құрылымдық параметрлерін жақсарту міндеті.

Жобаның монтаждау тәсілдері мен жөндеу жұмыстары, техникалық күтім жабдықтардың пайдалану сипатталған

«Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау» бөлімінде кәсіпорын қызметкерлерінің міндеттері және қауіпсіздік шаралары көрсетілді.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломном проекте проведена модернизация периферийного привода радиального загустителя.

В данном проекте поставлена задача улучшения конструктивных параметров загустителя диаметром тридцать метров, установленного в загущающем отделении медно-молибденовой обогатительной фабрики.

Описаны способы монтажа и ремонтные работы проекта, эксплуатация оборудования технического обслуживания.

В разделе «Охрана труда и окружающей среды» были отражены обязанности работников предприятия и меры безопасности.

## **ANNOTATION**

In the diploma project, the peripheral drive of the radial thickener was modernized.

In this project, the task is to improve the design parameters of a thickener with a diameter of thirty meters installed in the thickening compartment of a copper-molybdenum concentrator

The methods of installation and repair work of the project, operation of maintenance equipment are described.

The section "Labor and environmental protection" reflected the responsibilities of the company's employees and safety measures.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Жалпы бөлім	8
1.1	Кен байыту фабрикасы. Цех құрылымы. Технологиялық тізбегі	8
1.2	Қоюландыру участкесі. Концентратты қоюландыру үрдісі	8
1.3	П-30 перифериялық жетекті қоюландырғыштың құрылымы және жұмыс істеу принципі	10
1.4	Қоюландырғыштың артықшылықтары мен кемшіліктері	12
1.5	Қоюлану учаскесіндегі негізгі жабдықты таңдау және негіздеу	12
2	Есептік бөлім	14
2.1	Жетектің қуатын есептеу	14
2.2	Жетектің кинематикалық есебі	17
2.3	Сына-белдікті берілістің беріктігін есептеу	21
3	Жабдықтарды жөндеу және монтаждау	24
3.1	Тасымалдау және монтаж әдістері	24
3.2	Жөндеу картасы, техникалық байқау, жоспарлы алдын алу жөндеу	26
3.3	Перифериялық жетекті қоюландырғыштың сенімділігін арттыру	29
3.4	Майлауды ұйымдастыру	31
4	Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау	35
4.1	Қауіпті өндірістік факторларды талдау	35
4.2	Техникалық іс-шаралар	35
	Қорытынды	37
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

## КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы түсті металлургия кәсіпорындары-бұл кен өндіруден бастап дайын өнімді шығаруға дейінгі үздіксіз цикл болып табылатын өндірісі бар кәсіпорындар. Мұндай кәсіпорындар кәсіпорынның шикізат базасы болып табылатын бұлақтардан, байыту фабрикасынан, зауытта металдарды тікелей балқытудан және металдарды түпкілікті өңдеу цехтарынан тұрады. Тау-кен металлургия кәсіпорындарында негізгі өнімдерден басқа, мысалы, күкірт қышқылы сияқты ілеспе өнімдер өндіріледі. Мұндай кәсіпорындарда әртүрлі мақсаттағы және мүлдем басқа технологиялық көрсеткіштері бар көптеген жабдықтар жұмыс істейді: арнайы, көлік, жылу, электромеханикалық, орау, соңғы өнімді шығаруға арналған жабдық. Бірақ тау-кен металлургия кәсіпорындарының барлық жұмысы кен өндіруден басталады.

Соңғы жылдары түсті және сирек металдардың кендері құнды компоненттердің аздығына күмән жоқ. Осы жерден Түсті металдарды өндіру процесінде тау-кен массасының едәуір көлемін өндіруге және өңдеуге тура келетіні белгілі болады, бұл үлкен еңбек пен материалдық шығындарды қажет етеді.

Кенді шикізатты байытудың заманауи технологиялық деңгейімен және өндірістің үлкен көлемімен құрамында екі немесе одан да көп металл бар күрделі құрамдағы салыстырмалы түрде кедей жыныстарды өндіру және өңдеу тиімді болды.

Кен байыту фабрикасына әртүрлі мөлшердегі кесектер түрінде келеді. Пайдалы өнімді бөлектеу үшін бұл бөліктер бірнеше рет ұсақ бөлшектерге дейін ұсақталады, сонымен қатар жабдықтау процесін жүзеге асырады және металлургиялық цехтарда тиімді өңдеуге жарамды концентрат алады.

Жоғары қозғалыс коэффициенті бар байыту фабрикаларының тұрақты жұмысы пайдалану жағдайына, тораптардың дизайнына және бөлшектер мен технологиялық жабдықтардың жоғары тозуға төзімділігіне байланысты.

Байыту фабрикаларының агрегаттарының жоғары құны, жабдықтың үлкен энергия сыйымдылығы ғылыми-зерттеу институттары мен зауыттарына жабдықты үздіксіз жетілдіру, оның жеке тораптарының қызмет ету мерзімін арттыру міндетін қояды.

Бір қарағанда, агрегаттың немесе оның жетегінің конструкциясындағы экономикалық тиімділік әкелетін, қызмет көрсетуді жеңілдететін немесе жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартатын кез келген шамалы өзгеріс қазіргі уақытта жоғарыда айтылғандарға сәйкес олардың зерттеулерінде ең басым міндет болып табылады.

Бұл жұмыс БЦМ өндірістік бірлестігінің, мыс кендерін байыту цехының қоюлау бөлімшесінде орнатылған диаметрі отыз метрлік қоюландырғыштың техникалық параметрлерін есептеу міндетін қояды, оған кейбір көрсеткіштер бойынша жоғары жұмыс істейтін және жедел ауыстыруды немесе тұрақты жөндеуді қажет ететін жетекті орнату кезінде.

## **1 Жалпы бөлім**

### **1.1 Кен байыту фабрикасы. Цех құрылымы. Технологиялық тізбегі**

Кен байыту фабрикасы Ірі кен байыту фабрикасы (ІКБФ) және шағын кен байыту фабрикасы (ШКБФ) деп бөлінеді, олардың негізінде сәйкесінше ірі және орташа ұсақтау цехына және мыс кендерін байытуға арналған цехтар бар.

Фабрика жұмысының технологиялық тізбегі кенді ірі ұсақтағыш корпусқа – роторлы вагонтөңкергішке жеткізуден басталады, ол жерден ол тікелей ірі ұсақтағыштың тиеу бөлігіне барады.

Ірі ұсақтағыш конусты (ККД 1500x180) – кенді конуспен ұсақтау арқылы маятник принципі бойынша жұмыс істейді. Ұсатқыш жер бетінен 23,6 метр тереңдікте орнатылған. Ұсақталған кеннің көлемі 350 мм.

Ірі ұсақтаудан кейін кен тағы екі ұсақтау кезеңінен өтеді.

Майда және орташа ұсатқыштар да конустық ұсатқыштар болып табылады, бірақ кішірек. Кенді орташа және майда ұнтақтауыштарға жіберер алдында оны електен өткізеді.

Қысқа тұйықталған сегіз ұсақтағыш орташа ұсақтауда жұмыс істейді, кіретін кен көлемі 350 мм. Орташа ұсақтау өнімі 80 мм. Майда ұсату қысқа тұйықталған сегіз уатқышта да жүргізіледі.

Майда ұсақталғаннан кейін кен конвейерлер жүйесі арқылы мыс байыту фабрикасының бункерлеріне түседі.

Фабрика бункері параболалық қимасы бар аспалы металл конструкция түрінде жасалған, сыйымдылығы 21 тонна.

Әрі қарай кен қоректендіргіштерге және кен бөлгіштің көмегімен екі штангалы диірмендер арасында бөлінеді. Ірі штангалы диірмендерде ұнтақталғаннан кейін ұсақталған кен науалар арқылы сорғы шұңқырына жіберіледі. Сорғы көмегімен кен гидроциклондарға немесе рейкалы классификаторларға айдалады, онда материал кластарға бөлінеді.

Кіші клас флотацияға түседі, ал үлкен класс диірменге қайтады. Флотацияда «ФПР - 40», «Механобр в» - он бір камералы, «Механобр т» - алты камералы флотациялық машиналар тартылған.

Байыту процесінен өткеннен кейін концентрат қоюлау бөліміне түседі. Ол үшін диаметрі 30 м перифириялы жетекі бар қоюландатқыштар қолданылады [1].

### **1.2 Қоюландыру участкесі. Концентратты қоюландыру үрдісі**

Шикі және дайын мыс-молибден концентраттары қоюландыруға ұшырайды.

Шикі мыс-молибден концентраттарын қоюландыруды перифириялық жетекті П-30 маркалы үш қоюлатқыш жұмыс істейтін қоюландыру бөлімінде



жүзеге асырады, оның диаметрі 30 м, биіктігі 3,6 м, қоюландырғыш көлемі 707 шаршы метр.

Қатты заттардың 18-20% тығыздығы бар екі флотациялық машинада бірінші тазалаудан кейін шикі концентраттар құм сорғыларымен екі қоюландырғышқа айдалады. Материалды жүктеу әдісі орталық болып табылады. Конденсацияланған өнім қоюландырғыштан диафрагмалық сорғылар арқылы қайта ұнтақтау және өңдеу секциясына арналған құм сорғысының сорғышына айдалады.

Саяқ кендерін өңдейтін алтыншы және жетінші учаскелердің концентраты қалған екеуіне ұқсас тоғызыншы қоюлатқышта қоюландырылған.

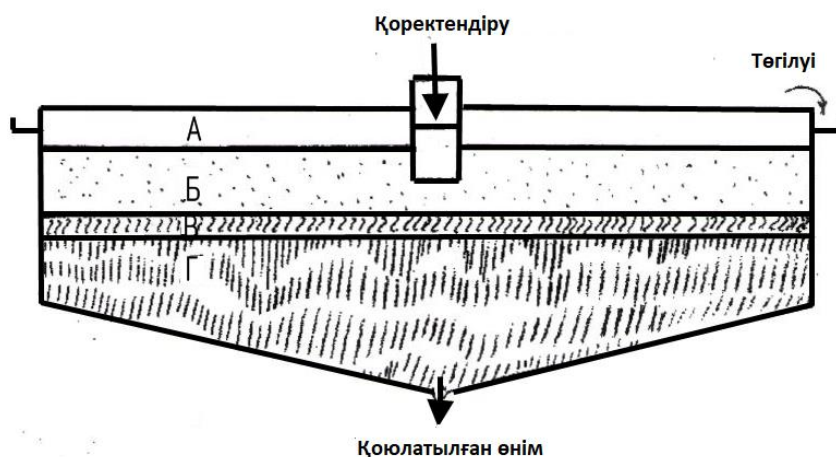
Сегізінші қоюлатқыштың конденсацияланған өнімі 4НЛ құм сорғыларымен ЦПШ-ға айдалады. № 8 және 9 қоюландырғыштардың дренажы № 20 ортадан тепкіш сораппен бақылау қоюландырғышқа № 10 қоюлатқышқа айдалады, оның қоюландырылған өнімі 9-шы қоюлатқыштың қоюландырылған өнімімен мәжбүрлеп түсіру жүйесімен біріктіріледі. 10-шы қоюлатқыштың дренажы № 21 және № 22 сорғылармен 90 сораптарға немесе қалдықтарды жою схемасы бойынша айдалады.

Қоюландыру – ауырлық күшінің әсерінен ондағы қатты бөлшектердің тұнбаға түсуі (қозғалуы) нәтижесінде пайда болатын целлюлозадағы қатты заттардың концентрациясының (құрамының) жоғарылау процесі.

Қоюлаудың мақсаты - соңғы өнім ретінде тығыз (қоюланған) өнімді алу.

Қасиеттеріне қарай целлюлоза таза немесе лайлы сұйық фазаның – дренаждың бөлінуімен қалыңдауы мүмкін. Бірінші жағдайда целлюлоза мен сұйықтық арасында айқын интерфейс байқалады, екіншісінде көрінетін шекара жоқ.

Қоюландырғышта оның материалмен оңтайлы толтырылуы және тұрақты күйі бар бірнеше аймақтар бар (1 Сурет).



1 Сурет – Қоюландырғыштағы пульпаның тұну аймақтары

Үстіңгі жағында мөлдірленген сұйықтық аймағы А. Жоғарғы аймақтан екіншісі - бастапқы тығыздығы Б пульпа. Барлығы қатты заттардың құрамына

байланысты бөлшектердің бос немесе шектелген шөгінділері жүреді. Төменгі жағында тығыздау (сығу) аймағы бар Г. Бұл аймақта жоғарыдағы материалдың қысымы нәтижесінде пульпадан сұйықтық бөлінеді. Төменгі қабатта целлюлоза жолдармен қосымша тығыздалады. Кейде соңғы екі аймақ арасында В аралық аймағын ажыратады. Бұлтты дренаждың бөлінуімен қалыңдайтын пульпаларда әдетте бөлшектердің агрегаттарының (флоккули) түзілуіне ықпал ететін реагенттер қосылады, осылайша тұндыру мен таза дренаждың оқшаулануын тездетеді [2].

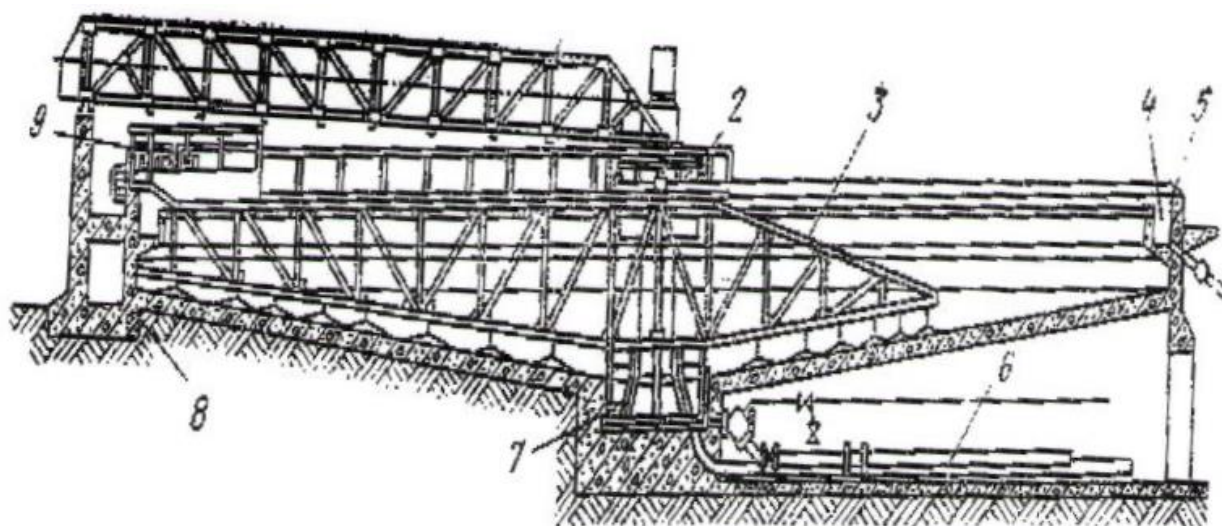
### 1.3 П-30 перифериялық жетекті қоюландырғыштың құрылымы және жұмыс істеу принципі

Ауырлық күшінің әсерінен жүретін қоюлану процесіне материалдың минералогиялық және гранулометриялық құрамы, бөлшектердің пішіні, бастапқы целлюлозадағы қатты зат, қатты және сұйық фазалардың тығыздығы, тұтқырлығы әсер етеді. Сұйықтық, пульпа температурасы, ортаның рН, оның қоспаларына арнайы енгізілген реагенттердің целлюлозада болуы. Қалыңдатудың соңғы нәтижелері қолданылатын аппараттың конструктивтік ерекшеліктеріне де байланысты.

Сұйық өнімдерді қоюландыру негізінен шламды механикалық түсіру арқылы цилиндрлік (радиалды) қоюландырғыштарда жүргізіледі.

Тұнбаны шығару механизмінің құрылымына және негізінен осы механизм жетегінің орналасуына байланысты цилиндрлік қоюлатқыштар екі түрге бөлінеді: орталық жетекті және перифериялық (шеткі).

Перифериялық жетекті қоюландырғышты қарастырайық (2 Сурет).



- 1 – сауыт; 2 – жетек; 3 - қозғалмалы ферма; 4 – сәулелі қырғыштар; 5 – қоюландырғыш өрмелері; 6 - науа ферма; 7 - рама, көпір; 8 – орталық платформа; 9 – монорельс.

2 Сурет – Перифериялық жетекті қоюландырғыш

Перифериялық жетекті қоюландырғыш орталық жетекті қоюлатқыштан конструкциясы бойынша ерекшеленеді. Ол келесі блоктардан тұрады: цилиндрлік сауыт, тірек басы, жылжымалы ферма, жылжымалы ферма жетегі, орталық платформа, науа фермасы, дөңгелек рельс.

Сауыт - еңіс түбі бар темірбетон конструкциясы.

Сауытта ортасына темірбетон бағанасы орнатылған, ал түбінде қалыңдатылған массаны түсіру үшін саңылау бар.

Жылжымалы науа фермасы үшін тірек қызметін атқаратын темірбетонды бағанға домалық мойынтіректері бар тірек басы орнатылады. Басына ток жинайтын құрылғы орналастырылған.

Сауытың ортасына темірбетон бағанасы орнатылған, ал түбінде қалыңдатылған массаны түсіру үшін саңылау бар.

Жылжымалы науа фермасы үшін тірек қызметін атқаратын темірбетонды бағанға домалық мойынтіректері бар тірек басы орнатылады. Басына ток жинайтын құрылғы орналастырылған.

Қоюландырғыштың қалақша құрылғысы оның төменгі хордасына бекітілген қалақшалары бар кеңістіктік фермадан тұрады. Тарақтар қаңылтыр болаттан жасалған, өзгермелі биіктікке ие, конденсацияланған материал қабаты ұлғайған сайын құмыраның ортасына қарай артады.

Жылжымалы ферма бір ұшында тірек басының айналмалы бөлігіне ілінеді, ал екінші ұшында жүгіру доңғалағы немесе ролик арқылы ол құмыраның бүйіріне салынған дөңгелек рельске тіреледі.

Ферманың бос ұшы ең көп шоғырлану аймағында материалдың қарқынды қызып кетуіне арналған.

Науа фермасы ыдыстың бүйірі мен ортасы арасындағы көпір қызметін атқарады. Фермада пульпаны тиеуге арналған қоректендіру науашасы және көбік кетіргіш бар.

Пульпа қоюландырғышқа мойынша мен терезелер арқылы бастың түбіне түседі.

Қоюландырғыштың орталық бөлігіне қызмет көрсету үшін платформа қолданылады. Қоюландырылған материалды түсіру сорғыш құбырлар арқылы жүзеге асырылады.

Жетек жылжымалы ферманың сыртқы ұшында орналасқан.

Қоюландырғыштарда пульпаның қоюлануы келесідей жүреді. Қоректендіргіштен шыққан пульпа алдымен төмен қарай жылжиды, содан кейін радиалды бағытта таралады. Радиалды ағындар баяулаған сайын олардан кішірек бөлшектер түседі. Қалыңдатқыштың қабырғасына жеткен целлюлозаның тазартылған бөлігі жоғары көтеріліп, табалдырық арқылы сақиналы шұңқырға біріктіріледі. Ағыннан құлаған қатты бөлшектер шөгеді. Олар шөгіп жатқанда, шөгінді қалыңдайды.

Қоюландырғыштың бұл бөлігінде шөгінді орталыққа қарай соққылармен қозғалады. Үлкен көлбеу берілген түбінің орталық бөлігінен конденсацияланған өнім бір немесе бірнеше түтіктер арқылы түсіріледі.

Төменгі аймақта пульпа ішінара тырмалардың әсерінен және қосымша бөлшектерден пайда болған қоймалардың тырмалардың бұзылуы нәтижесінде тығыздалуы мүмкін.

Жақсы флокуляцияланған пульпаларды қалыңдатқанда, тығыздау аймағының басы мен аяғындағы қатты бөлшектердің мөлшері аздап ерекшеленеді. Бұл жағдайда қосымша тығыздау флокулалардың ішінара жойылуының нәтижесінде пайда болады.

Қоюландырғыштар жартылай немесе толығымен жерге көміледі.

Кіші қоюлатқыштардан конденсацияланған өнім ауырлық күшімен, ал үлкен қоюлатқыштардан – сорғымен шығарылады. Қоюландырғыштардан қоюланған өнімді сорып алу үшін ең қолайлы құрылғылар қоюландырғыш разряд деңгейінде орнатылған диафрагмалық сорғылар болып табылады.

Біздің жағдайда орталықтан тепкіш құм сорғылары үлкен диаметрлі қоюлатқыштың жанында, қоюлатқышқа тікелей жақын жерде орнатылады [2].

#### **1.4 Қоюландырғыштың артықшылықтары мен кемшіліктері**

Перифериялық жетектері бар қоюландырғыштардың артықшылығы мынада: белгілі бір биіктікте сауыттың перифериясы бойынша орналасқан пульпаға батырылған реттегіштерден шығатын бөлек ағындармен беріледі. Пульпа реттегіштерге орталық қоректендіру құбырынан келетін құбырлар арқылы беріледі, бұл пульпаның құбырлар арасында біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Тестілеу кезінде қуаттың перифериялық кірісі қоюландырғыштың толып кетуіндегі қатты фракцияның құрамын екі есе азайтуға және тиісінше құнды компоненттердің жоғалуын азайтуға мүмкіндік беретіні анықталды. Бұл кезде қоюланған өнімнің тығыздығы артып, қоюландырғыштың жұмыс істеуі үшін резерв жасалады.

Кемшіліктері төмен өнімділік, 1 шаршы метр ғана жойылады, алып жатқан аумақ, құрылғының шамадан тыс жүктемелерден жеткіліксіз қорғанысы [3].

#### **1.5 Қоюлану учаскесіндегі негізгі жабдықты таңдау және негіздеу**

Дипломдық жобада ОФ-ның қоюлау секциясының негізгі механикалық жабдықтарын таңдауымыз керек.

Қоюландыру бөлімшесіндегі қоюланған өнімнің өнімділігі жылына 1 500 000 тоннаны құрайды.

Учаскедегі технологиялық процестің қалыпты жүруін қамтамасыз ету үшін перифериялық жетекпен қоюландырғыштарды таңдаймыз, оның сағаттық өнімділігі 60 т/сағ.

Алдымен қоюлатқыштың тәуліктік өнімділігін анықтау керек:

$$Q_{таул} = Q_c \cdot t, \quad (1)$$

мұндағы  $Q_c$  - бір қоюландырғыштың сағаттық өнімділігі;  
 $t$  - қоюландырғыш жұмысының тәулігіне өңделген сағаттары.

$$Q_{таул} = 60 \cdot 24 = 1440 \text{ тәул.}$$

Енді бір жылда қоюландырғыштың өнімділігін анықтауымыз керек:

$$Q_{жыл} = Q_{таул} \cdot T_{жөнд}, \quad (2)$$

мұндағы  $T_{жөнд}$  - қоюландырғышты жылына жөндеуге кететін уақыт.

$$T_{жөнд} = TO + T + KP, \quad (3)$$

мұндағы  $TO$  – техникалық байқау.

$$TO = 8 \cdot 12 = 96 \text{ сағат жылына.}$$

$T$  – ағымдағы жөндеу,  $T$  - 24 сағат алты айда.

$$T_2 = 24 \cdot 6 = 144 \text{ сағ.}$$

$KP$  – күрделі жөндеу,  $KP = 360$  сағат 4 жыл сайын.

$$KP = \frac{360}{4} = 90 \text{ сағ.}$$

Барлық алынған мәліметтерді (3) формулаға қойып, аламыз:

$$T_{рем} = 96 + 144 + 90 = 330 \text{ сағ.}$$

Алынған мәнді (2) формулаға ауыстырып, аламыз:

$$Q_{жыл} = 1440 \cdot 330 = 475200 \text{ т/жылына}$$

Өнімділік 1 500 000 тонна болғандықтан, қанша қоюландырғыш қажет болатынын есептеу керек. Ол үшін қажетті өнімділікті алып, жылына бір қоюландырғыштың өнімділігіне бөлеміз.

Есептеу бойынша диаметрі Ø30 метр және өнімділігі 60 т/сағ перифериялы жетекті үш қоюлатқыш қажет болып шықты.

## 2 Есептік бөлім

### 2.1 Жетектің қуатын есептеу

Перифериялық жетекі қоюландырғыштың айналмалы жетек қуатын есептеу үшін келесі кедергілерді анықтаймыз:

1) Пульпаның сауыттың қатты табанына үйкеліс күштерінің кедергісі:

$$F_1 = P_1 \cdot f_1 = 1600 \cdot 0,56 = 8960 \text{ Н.}$$

мұндағы,  $P_1$  – ферманың 1 айналымына массаның қатты денедегі салмағы, Н;

$f_1$  – материалдың табанға үйкеліс коэффициенті,  $f_1=0,56$ ;

$$P_1 = \frac{Q \cdot t}{60} \cdot 10^3 = \frac{60 \cdot 16}{60} \cdot 10^3 = 16000 \text{ Н.}$$

мұндағы,  $Q$  – сағаттық өнімділік,  $Q = 60$  т/ч;

$t$  – ферманың бір айналымға кететін уақыты, мин.,  $t = 16$  мин.

2) Пульпаның үйкеліс күштерінің соққыларға қарсылығы

$$F_2 = F_1 \cdot f_2 = 8960 \cdot 0,5 = 4480 \text{ Н,}$$

мұндағы  $f_2$  - материалдың соққылардағы үйкеліс коэффициенті,  $f_2 = 0,5$ .

$F_1$  және  $F_2$  күштерінен пайда болатын айналу моменті келесіге тең:

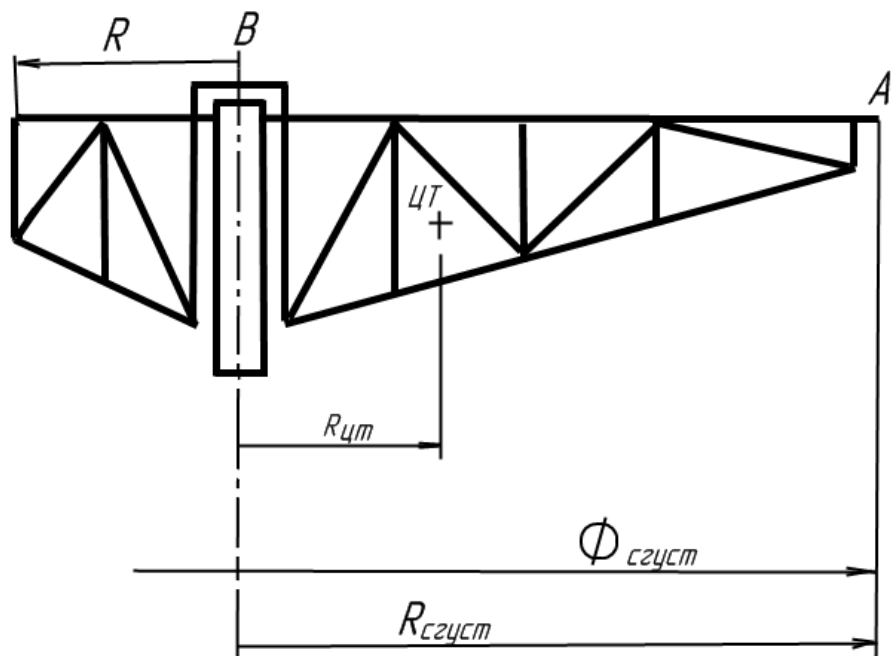
$$M = (F_1 + F_2) \cdot R_{F1} = (8960 + 4480) \cdot 5 = 67200 \text{ Н.}$$

мұндағы  $R_F$  - айналу осіне қатысты  $F_1$  және  $F_2$  күштерін қолдану радиусы

$$R_F = \frac{1}{3} R_{\text{қоюл}} = \frac{1}{3} \cdot 15 = 5 \text{ м.}$$

3) Тірек табанындағы кедергі

Бұл кедергіні анықтау үшін ең алдымен В табанында және ферманың А жүріс дөңгелегі астында тірек реакцияларын есептеу қажет (3-сурет).



3 Сурет – Ферманың тірек реакцияларын анықтаудың есептеу схемасы

Ферма біркелкі бөлінген жүктемеге ұшырайды деп есептейік

$$q = \frac{P_{\text{фермы}}}{R_0 + R_{\text{сзуст}}} = \frac{82000}{7,8 + 15} = 3596 \text{ Н.}$$

мұндағы  $P_{\text{фермы}}$  – ферманың жалпы салмағы, Н,  $P_{\text{фермы}} = 82000 \text{ Н.}$

А тірекке қатысты моменттердің қосындысы:

$$\sum M_A = (R_0 + R_{\text{сзуст}}) \cdot q \cdot \frac{(R_0 + R_{\text{сзуст}})}{2} - R_B \cdot R_{\text{коял}} = 0.$$

Бұдан

$$R_B = \frac{(R_0 + R_{\text{сзуст}})^2 \cdot q}{2 \cdot 15} = \frac{(7,8 + 15)^2 \cdot 3596}{2 \cdot 15} = 61312 \text{ Н.}$$

Жүріс дөңгелегі астындағы реакция:

$$R_A = P_{\text{фермы}} - R_B = 82000 - 61312 = 20688 \text{ Н.}$$

Тірек табанындағы үйкеліс моменті:

$$M_n = R_B \cdot \mu \cdot r_n = 61312 \cdot 0,1 \cdot 0,685 = 4200 \text{ Н,}$$

мұндағы  $\mu$  - тіректегі үйкеліс коэффициенті,  $\mu = 0,1$ ;  
 $r_n$  - тірек радиусы, м,  $r_n = 0,685$  м.

4) Жетек доңғалағындағы қозғалыс кедергісі (А тірегі)

$$W_K = R_A \cdot \frac{\mu \cdot d + 2f}{D_K} = 20688 \cdot \frac{0,1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,005}{0,6} = 827 \text{ Н,}$$

мұндағы  $\mu$  - үйкеліс коэффициенті;

$d$  – цапфа диаметрі, м.,  $d = 0,2$  м.;

$D_K$  – Жетек доңғалағының диаметрі, м.,  $D_K = 0,6$  м.;

$f$  – тербелу үйкеліс коэффициенті, м.,  $f = 0,005$  м.

5) Жетек дөңгелегіне кедергі күші түріндегі қарсылық моменттерін ұсынамыз:

Жалпы айналу моменті:

$$M_{\text{жалпы}} = M_{\text{үйк}} + M_m = 6720 + 4685 = 10920 \text{ Н·м;}$$

Қарсыласу күші (шартты)

$$M_{\text{жалпы}} = P_{\text{шартты}} \cdot R_{\text{коял}}, \text{ Н·м.}$$

$$P_{\text{шартты}} = \frac{M_{\text{жалпы}}}{R_{\text{коял}}} = \frac{10920}{15} = 728 \text{ Н,}$$

Сонда, ферманың жүріс дөңгелегіндегі күш түріндегі жалпы қарсылық тең болады:

$$W_{\text{жалпы}} = W_K + P_{\text{шартты}} = 827 + 728 = 1555 \text{ Н.}$$

6) Қозғалтқыштың қуатын анықтаймыз

$$N_{\text{козг}} = \frac{W_{\text{жалпы}} \cdot v_{\text{х.к.}}}{1020 \cdot \eta} = \frac{1555 \cdot 0,09}{1020 \cdot 0,85} = 1,37 \text{ кВт,}$$

мұндағы,  $v_{\text{х.к.}}$  – жүріс дөңгелегі сызықтық жылдамдығы, м/с;

$\eta$  – жетектің ПӘКі;

$$v_{\text{х.к.}} = v_{\text{фермы}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{суст}} \cdot n_{\phi}}{60} = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 0,06}{60} = 0,09 \text{ м/с,}$$

мұндағы,  $n_{\phi}$  – ферманың айналу саны, айн/мин,  $n_{\phi} = 0,06$  айн/мин.



Жүріс дөңгелегінің айналу саны

$$n_{x.k.} = \frac{v_{xk} \cdot 60}{D_{xk} \cdot \pi} = \frac{0.09 \cdot 60}{0,6 \cdot 3,14} = 3,2 \text{ айн/мин,}$$

мұндағы,  $D_{xk}$  - жүріс дөңгелегінің диаметрі,  $D_{xk} = 0,6$  м.

## 2.2 Жетектің кинематикалық есебі

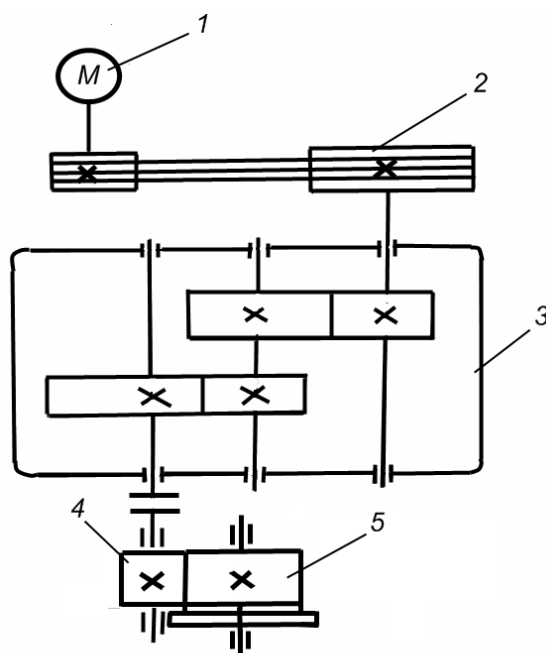
Дипломдық жобаның мақсаты қоюландырғыш жетегін конструктивті жақсарту болғандықтан, біз алынған қуат негізінде таңдау жасаймыз.

4A112MB8УЗ типті, қуаты  $N_1 = 3$  кВт, айналу саны  $n_1 = 750$  айн/мин электрқозғалтқышын тандаймыз.

Қозғалтқыш машина блогының негізгі элементтерінің бірі болып табылады. Жұмыс машинасының және оның жетегінің конструкциясы мен пайдалану сипаттамалары қозғалтқыштың түріне, оның қуатына және жылдамдығына байланысты. 4А қозғалтқышы ең әмбебап болып табылады.

Электрқозғалтқышын таңдағаннан кейін біз қосымша есептеулер мен схемаларды жасаймыз.

Қолданыстағы жетек серпімді муфтаны, екі сатылы беріліс қорабын, ашық редукторды пайдаланып сына-белдік беріліс қорабына қосылған электр қозғалтқышынан тұрады (4 Сурет) [5].



1 - 4A112MB8УЗ типті электрқозғалтқыш; 2 – сына-белдікті беріліс;  
3 – екі сатылы редуктор; 4 – ашық тісті беріліс; 5 - каток.

4 Сурет – перифериялық жетегі бар қоюландырғыштың кинематикалық сұлбасы

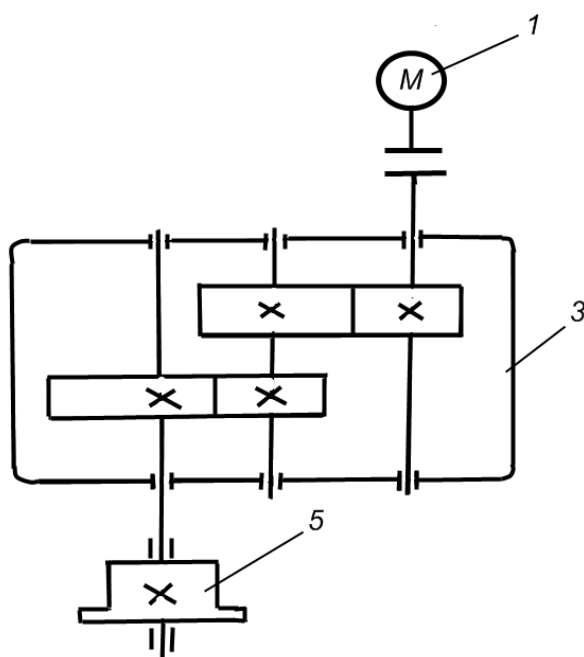
Дегенмен, қолданыстағы жетектің бірқатар кемшіліктері бар, мысалы:

- жетек жеткілікті көлемді және металды көп қажет етеді;
- жетектің құрамында ашық беріліс және үш тізбекті сына-белдік беріліс қорабы бар, бұл қоюландыру учаскесі жағдайында (жоғары ылғалдылық, пульпа шашырауы және т.б.) өте қажет емес.

Ұсынылған жетек опциясын құрастыру кезінде келесі талаптарды ескеру қажет:

- жетектің бір бөлігі ретінде ықтимал шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін жеткілікті қарапайым қауіпсіздік құрылғысы болуы керек;
- мүмкіндігінше ашық механикалық берілістер алынып тасталады;
- жетек элементтері барынша нормаланған және біртұтас болуы керек.

Талаптар мен жұмыс жағдайлары келесі схемасы бар жетекпен орындалуы керек (5-сурет)



1- 4A112MB8УЗ типті электрқозғалтқыш; 2 – фрикционды муфта;  
3 - ВКН типті тік редуктор; 5 - каток

### 5 Сурет Модернизациядан өткен қоюландырғыш жетегінің кинематикалық сұлбасы

Жетектің ұсынылған нұсқасы үлкен беріліс қатынасы бар беріліс қорабын пайдалану есебінен ашық механикалық беріліс қорабының қажеттілігін толығымен жояды. Беріліс қорабының тік конструкциясы жетектің өлшемдерін айтарлықтай азайтады, ал төмен жылдамдықты қуыс біліктің жол шығыршығымен бұрандалы муфтасы моментті беру сенімділігін арттырады және кейбір қажетсіз элементтерді жояды. Жетек және ферма элементтерін төтенше жағдайларда (мысалы, ферма элементтерінің лайлануы) шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін мотор ілінісі ретінде үйкеліс муфтасын пайдалану ұсынылады.

Жетек элементтерін дұрыс таңдау үшін біз келесі есептеулерді орындаймыз:

а) жетектің жалпы беріліс қатынасын анықтау

$$i_{\text{обш.}} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{хк}}} = \frac{750}{3,2} = 234,4.$$

Доңғалақ қозғалысының бұрыштық жылдамдығы

$$\omega_{\text{хк}} = \frac{2\nu_{\text{хк}}}{D_{\text{хк}}} = \frac{2 \cdot 0,09}{0,6} = 0,33 \text{ рад/с.} \quad (4)$$

Қозғалтқыштың қалыпты жылдамдығы

$$n_{\text{дв}^1} = n_{\text{дв}} - S. \quad (5)$$

мұндағы,  $S$  – сырғанау,  $S = 2,6\%$ ,

$$S = \frac{n \cdot S}{100} = \frac{750 \cdot 2,6}{100} = 19,5 \text{ айн/мин} \quad (6)$$

онда  $n_{\text{дс}} = 750 - 19,5 = 730,5$  айн/мин.

Бұрыштық қозғалтқыш жылдамдығы

$$\omega_{\text{дв}} = \frac{\Pi \cdot n_{\text{дс}}}{30} = \frac{\Pi \cdot 730,5}{30} = 75,6 \text{ рад/с.} \quad (7)$$

Біз жетектің жалпы беріліс қатынасын көрсетеміз

$$i_{\text{обш.}} = \frac{\omega_{\text{дв}}}{\omega_{\text{хк}}} = \frac{76,5}{0,33} = 232 \quad (8)$$

Бұрыштық жылдамдықтарды анықтаймыз:

- қозғалтқыш жылдамдығы

$$\omega_1 = \omega_{\text{дв}} = 76,6 \text{ рад/с.}$$

- жүріс катогінде

$$\omega_{\text{х.к.}} = 0,33 \text{ рад/с}$$

Моментті анықтаңыз

- ҚОЗҒАЛТҚЫШТА

$$T_1 = \frac{N_{\text{дв}}}{\omega_1} = \frac{2,11 \cdot 10^3}{76,6} = 27,5 \text{ Н} \cdot \text{м} = 27,5 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм} \quad (9)$$

- жүріс дөңгелегінде

$$T_4 = T_1 \cdot i_{\text{общ}} = 2110,5 \cdot 10^3 \cdot 232 = 489636 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}. \quad (10)$$

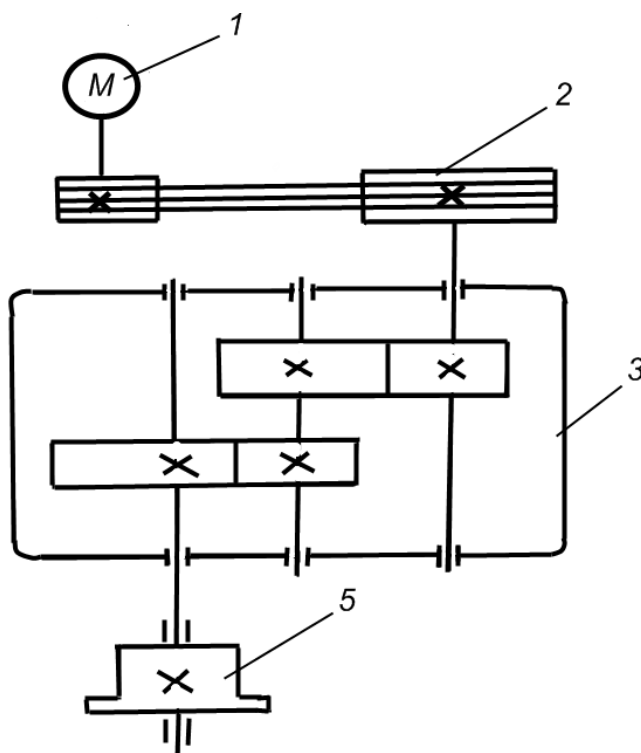
Редукторларға арналған анықтамалық кестелерді (каталогты) талдау, беріліс коэффициенті  $i_{\text{жалп}} = 232$  беріліс қорабы тек бұрамдық, толқын немесе планетарлық болуы мүмкін екенін көрсетті, бұл дизайнның күрделілігіне байланысты өте қажет емес. Осылайша, сына-белдік беріліс қорабын жетекте қалдырып, екі мәселені шешуге болады деп санаймын:

- жетектің жалпы беріліс қатынасын  $i_{\text{жалп}}$  2,48 есе азайтып  $i_{\text{жалп}} = \frac{323}{2,48} = 130,24$  жеткізу;

- оны қауіпсіздік құралы ретінде пайдаланыңыз.

Беріліс коэффициенті  $i_{\text{редук}}=125$  болатын ВКН-630 беріліс қорабы белгіленген шарттарға сәйкес келеді. Беріліс коэффициентінің 4%-ға төмендеуі өте мардымсыз.

Осылайша, беріліс қорабының кинематикалық сұлбасы 6-суреттегідей болады.



6 Сурет – Белдік үшін реттелген жетектің кинематикалық сұлбасы

### 2.3 Сына-белдікті берілістің беріктігін есептеу

$P_{Tp} = 2,11$  кВт қажетті қуатқа және  $n_{об} = 750$  айн/мин айналу жиілігіне байланысты Б қимасы бар белдікті тандаймыз.

Таңдалған белбеу бойынша біз анықтаймыз:

Кіші тегершік диаметрі

$$d_1 = (3 \div 4) \cdot \sqrt[3]{T_1} = (3 \div 4) \cdot \sqrt[3]{27,5 \cdot 10^3} = 90 \div 120 \text{ мм} \quad (11)$$

$d_1 = 140$  мм деп қабылдаймыз.

Үлкен тегершік диаметрі

$$d_2 = i_{pn} \cdot d_1 (1 - E) = 2,45 \cdot 140 \cdot (1 - 0,015) = 337 \text{ мм} \quad (12)$$

мұндағы,  $E$  - белдіктің салыстырмалы сырғуы,  $E = 0,015$ .

$d_2$  есептелген мәніне сәйкес стандартты қатардан  $d_2 = 355$  мм тегершікті таңдаймыз.

Беріліс қатынасын нақтылаймыз

$$i_{pn} = \frac{d_2}{d_1 \cdot (1 - E)} = \frac{355}{140 \cdot (1 - 0,015)} = 2,5 \quad (13)$$

Сонымен бірге

$$\omega_2 = \frac{\omega_{об}}{i_{pn}} = \frac{76,6}{2,5} = 30,64 \text{ рад/с} \quad (14)$$

Бастапқы есептеуден алынғанмен сәйкессіздік:

$$\frac{31,5 - 30,64}{31,5} \cdot 100 = 2,7\%$$

бұл рұқсат етілгеннен аз  $\pm 3\%$ .

Демек, біз ақырында тегершіктің диаметрлерін  $d_1 = 140$  мм және  $d_2 = 355$  мм қабылдаймыз.

Ось аралық қашықтықты келесі интервалда қабылдаймыз

$$A_{min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + T_0 = 0,55 \cdot (140 + 355) + 10,5 = 282,75 \text{ мм.} \quad (15)$$

мұндағы,  $T_0$  - белдік қимасының биіктігі,  $T_0 = 10,5$ .

$$A_{max} = d_1 + d_2 = 140 + 355 = 495 \text{ мм}$$

Ең жақын мәнді қабылдаймыз  $a_p = 500 \text{ мм}$ .

Белдіктің есептік ұзындығы

$$L = 2a_{pn} + 0,5 \cdot \pi \cdot (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a_{pn}} = 2 \cdot 500 + 0,5 \cdot \pi \cdot (140 + 355) + \frac{(355 - 140)^2}{4 \cdot 500} = 1800 \text{ мм.} \quad (16)$$

$L = 1800 \text{ мм}$  деп қабылдаймыз.

Стандартты  $L$  белдік ұзындығын ескере отырып, орталық қашықтықтың нақтыланған мәні  $a_p$ .

$$a_p = 0,25 \cdot [(L - W) + \sqrt{(L - W)^2 - 2y}] = 0,25 \cdot [(1800 - 777,5) + \sqrt{(1800 - 777,5)^2 - 246225}] = 499,6 \approx 500 \text{ мм.} \quad (17)$$

$$W = 0,5 \cdot \pi \cdot (d_1 + d_2) = 0,5 \cdot \pi \cdot (140 + 355) = 777,5 \text{ мм;} \quad (18)$$

$$y = (d_2 - d_1)^2 = (355 - 140)^2 = 46225 \text{ мм}^2 \quad (19)$$

Берілісті монтаждау кезінде белдіктерді тегершікке қоюды жеңілдету үшін орталық қашықтықты  $0,01 \cdot L = 0,01 \cdot 1800 = 18 \text{ мм}$  азайту мүмкіндігін және оны келесідей арттыру мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет:

$$0,025 \cdot L = 0,025 \cdot 1800 = 45 \text{ мм.}$$

Бұл белдіктердің кернеуін арттыру үшін қажет [5].

Кіші тегершіктің орау бұрышы

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57 \cdot \frac{d_2 - d_1}{a_p} \approx 180^\circ - 57 \cdot \frac{355 - 140}{500} = 155^\circ. \quad (20)$$

Берілістің жұмыс жағдайларын ескере отырып, жұмыс режимінің коэффициенті; үш үлгілік өзгерісі бар қоюландырғыштың жетегі үшін  $C_p = 1,6$ .

Белдік ұзындығының әсерін ескеретін коэффициент. Ұзындығы  $L = 1800 \text{ мм}$  В секциясының белдеуі үшін коэффициенті  $C_p = 0,95$  тең.

Орау бұрышының әсерін ескеретін коэффициент:  $\alpha_x = 155^\circ$  кезінде коэффициент  $C_\alpha = 0,94$  тең.

Берілістегі белдіктердің санын есепке алатын коэффициент: беріліс қорабындағы белдіктер саны 2-ден 3-ке дейін болады деп есептесек,  $C_z = 0,95$  коэффициентін аламыз.

Жетектегі белдіктердің саны

$$z = \frac{P \cdot C_p}{P_0 \cdot C_L \cdot C_\alpha \cdot C_z} = \frac{2,11 \cdot 1,6}{1,8 \cdot 0,95 \cdot 0,94 \cdot 0,95} = 2,2 \quad (21)$$

мұндағы,  $P_0$  - бір белдеу арқылы берілетін қуат, кВт; Б қимасы бар, ұзындығы  $L = 1800$  мм, тегершіктегі жұмыс  $d_l = 140$  және  $i = 2,45$  белдеу болса, қуат  $P_0 = 1,8$  кВт.

$z = 3$  деп қабылдаймыз.

## 3 Жабдықтарды жөндеу және монтаждау

### 3.1 Тасымалдау және монтаж әдістері

*3.1.1 Қоюландарғышты орнату кезінде такелажды жұмыстар және такелаж.* Такелаждық жұмыс – жүкті орнату, жөндеу, тиеу және түсіру кезінде ұстау және босату, көтеру және түсіру, жылжыту, салмағын ұстау операциялары. Орнату үшін жеткізілетін жабдықтың зауыттық дайындық деңгейі мен блоктылығы жоғарылаған сайын монтаждау мен жөндеудің индустрияландыруы, көтерілетін және қозғалатын жүк массасының ұлғаюына қарай такелаждың рөлі мен маңызы артып келеді.

Такелаждық жабдық кең ассортиментке, айтарлықтай үлестіруге және жоғары жүк көтергіштігіне ие.

Қоюландыру бөлімінде жүк көтергіштігі 1-5 тонна болатын көтергіштер, кран арқалықтары қолданылады.

Такелаждық жұмыстарға қоюландырғыш қондырғыларды иілгіш ілгіштермен байлау және крандардың көмегімен орнату орнына тасымалдау жатады.

Қоюландырғыш қондырғыларды итеру үшін көлденең төселген болат арқан қолданылады.

Арқанның диаметрі келесідей анықталады. Алдымен күш-жігерді есептеңіз

$$P > S \cdot k,$$

мұндағы,  $S$  - максималды есептік күш;

$k$  – беріктік қор коэффициенті.

Строптың көлбеуінің шағын бұрыштарында 8 мәні айтарлықтай артады, бұл арқанның диаметрінің ұлғаюына және жүкте қосымша қысу күштерінің пайда болуына әкеледі. Осыке қатысты қаттылығы төмен жүктемелерде үлкен деформациялар болуы мүмкін. Сондықтан итарқа бұтақтарын  $\beta < 300$  бұрышпен орналастыру ұсынылмайды.

*3.1.2 Іргетас.* Іргетас оған жабдықты ыңғайлы орналастыру және сенімді бекіту және барлық жүктемелерді іргетасқа беру үшін қызмет етеді. Ол күшті, тұрақты және төзімді болуы керек; іргетастың жауын-шашын, деформациясы және діріліне жол берілмейді.

Іргетастар күрделі құрылымдар болып табылады. Қоюландырғыштың негіздері келесі құрамға ие: темір жақтау және бетон. Қоюландырғыштың іргетасын орнату алдында оның негізі дайындалады. Іргетас үшін негіз ұсақ қиыршық тасты құмды-сазды топырақтар болып табылады. Содан кейін қоюландырғыш жақтау жасалады және бетонмен құйылады, сондықтан құмыраның дизайны темірбетон болып табылады.



Қоюландырғыш іргетас шыныаяқтарындағы тартпалар ұсақ толтырғышқа М300 бетонымен құйылады. Толтыру құрылымды аспаптық теңестіруден кейін ғана жасалуы керек.

Жұмыстарды өндірудің ерекше шарттары:

- толтыру раммерлермен қабат-қабат нығыздау арқылы жүргізілуі керек. Тығыздаудан кейінгі есептелген топырақ кедергісі кемінде 9,8 кг/см болуы керек.

- барлық ендірілген және байланыстырушы элементтер құрылыс конструкцияларын коррозияға қарсы қорғауды жобалау бойынша нұсқауларға сәйкес коррозияға қарсы қорғанысқа ұшырауы керек. Темірбетон және бетон конструкцияларының жермен жанасатын беттерін ыстық битуммен 2 рет жағу керек.

*3.1.3 Қоюландырғышты монтаждау реті.* Зауыт қоюландырғыш тың металл конструкцияларын және оның жұмысын бақылау үшін қажетті электр жабдықтарын жеткізеді.

Қоюландырғыш орнатылатын темірбетон құмыраны қоюландырғыш өндірушінің техникалық сипаттамаларына сәйкес тапсырыс беруші өз орнында дайындайды [7].

Сауыт бүйіріне дөңгелек рельс төселген және оның көлденең жазықтықтағы орны және құмыраның ортасынан радиустың тұрақтылығы тексеріледі.

Құбырдың орталық құлағында тірек басы орнатылған. Басты құрастыру кезінде қозғалмайтын және жылжымалы тіректердің дұрыс жиналуына назар аудару қажет. Тірек шарикті мойынтіректердің секторлары жиектерсіз және саңылауларсыз жиналуы керек, төменгі секторлар тірек розеткасына орнатылғаннан кейін жүгіру жолдары сәйкес келгенше және жылжымалы болттармен бекітілгенше жоғарғы сақина бойымен тураланады.

Тірек бастиегін орнатқаннан кейін оның орналасуының көлденеңдігін, айналудың қарапайымдылығы мен тегістігін тексеру қажет, содан кейін бағананы дөңгелек рельстің тірек бетінің басының астына бетонмен құйып, тиісті экспозициядан кейін іргетас болттарын түпкілікті бекіту.

Сауыттың қабылдау воронкасында орталық қырғыштар жиналады. Тірек басының түйреуіштеріндегі тіректердің көмегімен жылжымалы ферма жиналады. Фермаға жетек жақтауы бекітілген. Құрастыру болтты қосылыстарда орындалады. Бекіткіштер мен диафрагмалардың орналасуын реттегеннен кейін ферманың байланыстырушы тақталары күйдіріледі.

Ферманың төменгі белдеуінде қырғыштардың орны сызылып, олар фермаға дәнекерленген. Содан кейін жылжымалы фермаға демпфер мен көбіксіздендіргіш экранды құрастыру және дәнекерлеу жұмыстары жүргізіледі.

Науа фермасы жылжымалы ферма сияқты (алдымен болттармен, содан кейін дәнекерлеу үшін) орнатылады және оған су таратқыш (науа) орнатылады.

Орталық платформа мен қоршау орнатылады, содан кейін дәнекерлеу жұмыстары жүргізіледі.

Майлау құбырлары жүйесі орнатылуда. Өндіруші барлық қажетті құбырлар мен ажыратылатын қосылыстарға арналған бөлшектерді, фидерлерді және қолмен майлауға арналған сорғыны жеткізеді.

Құбырларды кесу, майыстыру және біріктіретін жіптерді кесу орнату орнында жүзеге асырылады.

Майлау жүйесінің құбырларын алдын ала құрастырудан және реттеуден кейін олар бөлшектеледі, маринадталған және жуылады, содан кейін жүйе тығыздағыш материалдардың көмегімен түпкілікті жиналады.

Электр жабдығын монтаждау электрлік схемаға сәйкес жүзеге асырылады.

Қалыңдатқышты орнату аяқталғаннан кейін машинаның коррозияға қарсы бояуы жүзеге асырылады. Қоюландырғыштың пульпағаға батырылған бөлшектерді коррозияға қарсы қорғауға ерекше назар аудару керек [6,7].

### **3.2 Жөндеу картасы, техникалық байқау, жоспарлы алдын алу жөндеу**

Зауытта ағымдағы және күрделі жөндеудің екі түрі қарастырылған.

Ағымдағы жөндеу жұмыс қабілеттілігін қалпына келтіруге бағытталған негізгі жөндеу түрі болып табылады. Ағымдағы жөндеудің негізгі мазмұны тозған бөлшектер мен тораптарды ішінара ауыстыру немесе қалпына келтіру бойынша жұмыстарды орындау; жеке түйіндерді келісу; механизмдерді тазалау, жуу және қайта қарау; сыйымдылық майлау жүйелеріндегі майды ауыстыру, бекіткіштерді тексеру және істен шыққан бекіткіштерді ауыстыру.

Күрделі жөндеу жұмысқа жарамдылығын қалпына келтіру және оның бөлшектерін, соның ішінде негізгілерін ауыстыру немесе қалпына келтіру арқылы жабдықтың ресурсын толық немесе толық қалпына келтіру үшін жүргізіледі. Күрделі жөндеу кезінде, әдетте, жабдықтарды жаңғырту және жаңа технологияны енгізу жұмыстары жүргізіледі.

Жөндеу жиілігі тозған бөлшектер мен тораптардың қызмет ету мерзімімен, ал ұзақтығы ең көп еңбекті қажет ететін (осы жөндеуге жоспарланғаннан тыс) жұмыстарды орындауға қажетті уақытпен анықталады.

Техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы ереже күрделі жөндеулер арасында орындалатын циклдік қайталанатын жөндеулердің тізбесі мен реттілігі болып табылатын жөндеу циклінің құрылымын анықтайтын жөндеу кезеңділігінің нормативтерін белгілейді.

Қоюландырғышты жоспарлы алдын алу жөндеу (ЖААЖ) бойынша жұмыс істегенде және технологиялық процестерді норма бойынша жүргізген кезде қоюлатқыштың пайдаланудан шығарылғанға дейінгі қызмет ету мерзімі 20 жыл [3].

ӨБ БТМ байыту зауытында қоюлатқыштарды жөндеу жұмыстары орнында жүргізіледі.

Қоюландырғышты жұмыс күйінде ұстау үшін мезгіл-мезгіл (кем дегенде жарты жылда бір рет ұсынылады) қоюлатқышты жоспарлы тексеру және жөндеу үшін тоқтату қажет.

Тексеру кезінде науалар мен жылжымалы ферма қоюланған материалдан тазартылады, қырғыштар мен болттардың тозуы, сонымен қатар ферма металл конструкциясының коррозиямен зақымдалуы тексеріледі. Міндетті түрде тексеру ластанудың жоқтығы үшін тірек басының қуысына және ток коллекторының щеткаларының тозуы үшін ағымдағы коллекторға ұшырауы керек.

Тексеру барысында анықталған ақаулар жойылуға жатады, атап айтқанда:

- тозған қырғыштар мен басқа бөлшектер ауыстырылады;
- коррозияға ұшыраған жерлер тазартылып, қайта сырланады.

Металл конструкцияларының жекелеген жерлерінің айтарлықтай коррозиясы, ферманың әлсіреуін тудырған жағдайда, бұл орындарды қабаттасуды дәнекерлеу арқылы нығайтуға рұқсат етіледі.

Қоюландырғыштың қозғалмалы фермасының өнімділігі көбінесе оның коррозияға қарсы жабынының сапасымен анықталады. Сондықтан әр профилактикалық жөндеумен ферманы толық бояу жүргізіледі.

1 Кесте – Қоюландырғыштың жұмысындағы мүмкін ақаулар және оларды жою жолдары

Ақаулық	Себебі	Жою әдістері
Айналғанда фермасы пайда болады мерзімді түрде қолма-қол ақшаны шамадан тыс жүктеу	Сауыт түбінде шөгінділердің көбеюіне байланысты: а) қоректендіруді арттыру б) сорғыны азайту	Қуатты азайтыңыз және сонымен бірге сорғыны көбейтіңіз, жетек жақтауына қосымша балласты орнатыңыз. Артық жүктемені алып тастағаннан кейін балластты алып тастап, беру мен айдау мөлшерін реттеңіз.
Қоюландырғыштың фермасы айналу кезінде ұзақ жүктеме сигналы бар.	Қозғалыс шектеу-қосқышы рычагының тозуы. Қозғалыс ауыстырып-қосқыш тұтқасының орын	Шектеу қосқышын тексеріңіз және ақауды жөндеңіз немесе оны ауыстырыңыз.
Ұзақ шамадан тыс жүктеме сигналы бар қоюландырғыш фермасын тоқтату.	Қоюландырғышты шламмен шамадан тыс жүктеу және тоқтауды болдырмау үшін дер кезінде шаралар қолданбау. Жетектің кинематикалық тізбегінің кез келген элементін шығуы.	Бірінші жағдайдағыдай. Қоюландырғышты іске қосу мүмкін болмаса, шөгінділер мен пульпаны құннан сорып алып, оны бос тұрып қалдырыңыз. Істен шыққан бөлікті ауыстыру немесе жөндеу.

Қоюландыру учаскесінде ағымдағы жөндеу жұмыстары 6 ай сайын жүргізіледі. Ұзақтығы 144 сағат.

Ағымдағы жөндеу кезінде келесі жұмыстар жүргізіледі:

- қоюландырғыштан материалды сорып алу.
- қоюлатқыштың жетек бөлігін қайта қарау.
- Ферманы тексеру. Қажет болса, ферманың және пауктың бұрыштарын ішінара ауыстыру жүзеге асырылады.

- катокты ауыстыру;
- ағызу табалдырығын тексеру және түзету;
- қабылдау қорабындағы торды тексеру;
- диафрагмалық сорғылардың сору құбырларын тексеру. Қажет болса, құбырларды ауыстырыңыз;

- қоршауларды жөндеу;
- металл конструкцияларды бояу;

Жылына бір рет тірек рельсін тегістеу қажет (бір жөндеуден кейін).

Күрделі жөндеу жұмыстары 4 жылдан кейін жүргізіледі. Оның ұзақтығы 360 сағатты құрайды. Жөндеудің бұл түрімен тозған бөлшектерді орнатуға тыйым салынады.

Күрделі жөндеу кезінде келесі жұмыстарды орындайды:

- Қоюландырғыштантан материалды сорып алу.
- Ферманы алдын ала тазалаумен жөндеу. Тірек сегменттерін тексеру үшін ферманы көтеру.

- Өрмекші фермасын жөндеу.
- Қоюландырғышты беру шұңқырын жөндеу.
- Диафрагмалық сорғы су жинағыштарын жөндеу.
- Қоюлатқыштың темірбетон бөлігін жөндеу.
- Қоршауларды жөндеу.
- Диафрагмалық және ортадан тепкіш сорғыларды жөндеу.
- Тірек рельсін түзету.
- Металл конструкцияларды, құбырларды және суағарларды сырлау.

Жөндеу жұмыстарын механикалық жөндеу қызметтері жүргізеді. Қызметтің негізгі міндеті – уақытты, материалды, қаржылық және еңбек ресурстарын барынша аз жұмсай отырып, жабдықтың тиімді жұмысын қамтамасыз ету.

Механикалық жөндеу қызметі келесі негізгі бағыттар бойынша үнемі жетілдіріліп отыруы керек:

- жабдықтың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру; бұл үшін жаңа конструкцияларды жасау, қолданыстағыларын жаңғырту, жұмыс органдары мен ең су астында қалған қондырғыларды жасау үшін тозуға төзімді материалдарды енгізу және агрессивті ортада жұмыс істейтін жабдықты сенімді қорғау қажет [7].

### 3.3 Перифериялық жетекті қоюландырғыштың сенімділігін арттыру

Негізгі жабдықтың сенімділігін арттыру; Негізгі және қосалқы жабдықтың жұмысы.

Машиналардың сенімділігін арттыру маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Машиналардың сенімділігі автоматтандыру деңгейін жоғарылату, жөндеуге кететін орасан зор шығындарды және машинаның тоқтап қалуынан болатын шығындарды азайту және адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажет.

Жұмыс кезінде қоюландырғыштар физикалық, химиялық және механикалық әсерлерге ұшырайды, нәтижесінде бөлшектер мен тораптар өздерінің жұмыс функцияларын орындау қабілетін жоғалтады. Бұл әсерлердің қарқындылығы соққылармен, жанасатын бөліктердің салыстырмалы қозғалыстарының пластикалық деформацияларымен және т.б.

ӨБ БТМ аумағында құрылыстың жоғары тығыздығына және өңдеу зауытында өтетін технологиялық процестердің динамикасына байланысты өндіріс шаң түзудің қуатты көздерінің болуымен және тығыздау мүмкіндіктерінің шектеулі болуымен сипатталады.

Қоюлату бөлімінде металл конструкциялары (фермалар, платформалар) жоғары ылғалдылық әсерінен, сондай-ақ реагенттер әсерінен коррозияға ұшырайды, бұл металл конструкциялары мен қоюландырғыш бөліктерінің қарқынды тозуына әкеледі.

Қоюландырғыштардың бөлшектері мен компоненттеріне механикалық әсер алуан түрлі.

Көп кездесетін ол өте ауыр жүктеме, концентратты қоюландырғышқа жинаған кездегі жалпы жүктеменің жоғары мәні және т.б.

Түсті металлургияда бөлшектер мен тораптарға физикалық және химиялық, сонымен қатар механикалық әсер ету деңгейі өте жоғары. Жылдық болат өндірісінің шамамен 5%-ы қосалқы бөлшектер мен ауыстырылатын құрал-жабдықтарды жасауға жұмсалады, ал өнеркәсіп персоналының 30%-ға жуығы металлургиялық жабдықтарды жөндеумен байланысты жұмыстарға тартылады. Техникалық қызмет көрсету құнын төмендету үшін пайда болу себептерін зерттеп, жабдықтың сенімділігін арттыруға бағытталған шараларды белгілеу қажет.

Кез келген металлургиялық жабдықты пайдалану кезінде механикалық тозу болмай қоймайтын құбылыс. Тозу жылдамдығы тұрғысынан тозудың механикалық түрлерін қалаулы (тозу жылдамдығы минималды) және қалаусыз (тозу жылдамдығы минимумнан жоғары) деп жіктеуге болады.

Тозудың жағымсыз түрлерінің жылдамдығын төмендететін әртүрлі технологиялық әдістер белгілі, осылайша жабдықтың сенімділігін арттырады. Бұл әдістер материалдардың аққыштығын және бөлшектердің салыстырмалы қозғалу жылдамдығын арттырудан, жанасу беттеріндегі меншікті қысымды азайтудан және тораптарды майлауды жақсартудан тұрады.

Бөлшектерді дайындауға арналған материал жұмыс жүктемелерінің әсерінен құлап кетпейтін үйкеліс беттерінде күшті оксидті қабықшалар пайда болатындай етіп таңдалуы керек. Бұл пленкалар ұстама құбылыстарының қарқындылығын күрт төмендетеді - екі бөліктің кристалдары арасындағы металлдық байланыс. Аққыштық беріктігін бетті механикалық қатайту, қатты қаптау, термиялық (көлемдік және беттік қатайту), химиялық-термиялық (карбюрлеу, циандау, азоттау) және термомеханикалық өңдеу арқылы арттыруға болады.

Үйкеліс беттерінің сапасы тозу жылдамдығына айтарлықтай әсер етеді, ол кедір-бұдырдың шамасы, пішіні және бағыты бойынша бағаланады. Тазалық класы неғұрлым жоғары болса, бөлшектердің нақты мойынтірек беті соғұрлым үлкен болады және меншікті қысым соғұрлым төмен болады. Егер шын мәнінде меншікті қысымдар материалдардың аққыштық шегінен төмен болса, онда қату құбылысы тоқтайды. Бірақ жиілік класының жоғарылауымен молекулалық тарылту қабілеті артады. Әрбір нақты үйкеліс бірлігі үшін эмпирикалық түрде белгіленетін оңтайлы кедір-бұдырлық кезінде минималды тозу дамитыны эксперименталды түрде дәлелденді.

Ұстаманың тозуын үйкеліс күштерінің жұмысын азайтатын жұмыс құралдары арқылы да болдырмауға болады. Оларға машиналардың ұтымды жұмыс режимдерін таңдау, майлау жүйелерін жетілдіру немесе жанасу беттерінде қонуға бейім емес қайталама құрылымдардың пайда болуына ықпал ететін майлау материалдарына қоспаларды қосу жатады. Әсіресе тиімді қоспаларға молибден дисульфиді, бор нитридi және органозольдер жатады.

Тозудың негізгі түрін азайту үшін – материалдың шаршауын тудыратын қайталап тиеу нәтижесінде бөлшектің ішінде жарықшақтардың пайда болуы, конструктивті (материалдардың беріктік сипаттамаларының тұрақтылығы) және операциялық (жоғары сапалы құрастыру, жабдықты пайдалану). жобалау режимдерінде) құралдар тиімді.

Абразивті тозуды азайтатын конструктивті құралдар - үйкеліс беттерінде абразивті бөлшектердің болуынан беткі қабаттардың микрокөлемдерінің деформациясы және микрокею процестерін тудыратын сұйық майлаудың циркуляциялық және ағындық жүйелерін, сүзгілер мен құрылғылардың әртүрлі түрлерін және пайдалану құралдарын - көздерді жоюды қамтиды. Ылғалдың түзілуін, өнеркәсіптік ғимараттарда шаңның пайда болуын, майлау материалдарын уақытылы тазалау және ауыстыру, үйкеліс беттерін жуу. Технологиялық құралдар (қатты қорытпалармен қаптау, арнайы болаттарды қолдану, термиялық өңдеу әдістері және бетті қатайту технологиялары) жанасатын бөлшектердің абразивті бөлшектерге төзімділігін арттырады [7].

Тозудың қажетсіз түрлерін жойғаннан кейін металлургиялық жабдықтың сенімділігін тотықтырғыш тозу жылдамдығын төмендету арқылы арттыруға болады (үйкеліс беттерінде күшті қайталама құрылымдарды құру).

Жетек механизмі ферманың сырғып кетуіне байланысты механикалық тербелісті бастан кешіреді. Қозғалыс механизмінің сенімділігін арттыру және қатты қосылымның кемшіліктерін жою үшін серпімді муфталар қолданылады.

Компенсаторлы серпімді муфталардың жақсы қасиеттері бар, оларда жартылай муфталар критикалық момент пайда болған кезде ығысу кезінде жұмыс істейтін көптеген резеңке цилиндрлік кілттермен немесе болттармен біріктірілген.

### 3.4 Майлауды ұйымдастыру

*3.4.1 Перифериялы жетекті диаметрі Ø30 м қоюландырғыш қондырғыларды майлау. Қоюландырғышты майлау картасы.* Металлургиялық жабдықтың сенімділігі көп жағдайда майлау материалдарын ұтымды таңдауға, майлау әдістері мен режиміне, жұмыс кезінде майлаудың сапасын бақылауға байланысты. Әрбір металлургиялық зауыт өндірістік қуатына байланысты жыл сайын жабдықты майлауға 1000-1100 тонна минералды майларды, 18 ÷ 30 түрін тұтынады. Ірі металлургиялық зауыттардағы майланған үйкеліс қондырғыларының саны бірнеше жүз мыңға жетеді. Бұл жағынан байыту зауыты да тыс қалмайды [8].

Майлау материалдарының негізгі қызметі үйкеліске төзімділікті төмендету және бөлшектердің үйкеліс беттерінің тозуға төзімділігін арттыру болып табылады. Сонымен қатар, олар үйкеліс нүктелерінен жылуды жояды және майланған беттерді коррозия мен тоттан қорғайды.

Металлургиялық жабдықты майлау үшін келесі жағармай түрлері қолданылады: сұйық (минералды майлар); пластик (майлау материалдары); қатты майлау материалдары және майлау жабындары; өздігінен майланатын материалдар.

Қоюландырғыштардағы негізгі үйкеліс қондырғылары жетек, подшипниктер, муфта және т.б. Қалыңдау бөлімінде сұйық сияқты қалың майлау жүйесі қолданылады.

Сұйық жағармайларға мазуттың мұнай қалдықтарынан алынатын минералды майлар жатады. Мазутты вакуумда айдау кезінде майлы погондар – төмен және орташа тұтқырлықтағы майлар – дистилляттар бөлінеді, олар шайырлы заттардан, қышқылдардан және басқа да жағымсыз қоспалардан тазартылғаннан кейін жоғары сапалы дистиллят майларына айналады.

Минералды майлар түсімен, тығыздығымен, тұтқырлығымен, тұтану немесе өрт температурасымен, құйылу температурасымен, қышқылдықпен, коррозиямен, тотығу қабілетімен, күлділігімен, су құрамымен, механикалық қоспалардың мөлшерімен сипатталады.

Майларға майлар жатады, олар пластикалық коллоидты жүйелер болып табылады және жоғары пластикалық және майлау қабілеті бар тығыз масса болып табылады.

Консистентті майлар тұтқырлығымен, созылу күшімен, тығыздығымен, балқу температурасымен, тұрақтылығымен, коррозиялық қасиеттерімен және судың, қышқылдардың, сілтілердің және механикалық қоспалардың құрамымен сипатталады.

Минералды май келесі шарттарды қамтамасыз ету үшін жетек беріліс қорабына, доңғалақ мойынтіректеріне, тірек басына, жетекті беріліс білігіне қолданылады:

- үйкеліс қондырғыларының жұмысы кезінде ең аз тозу және ең аз үйкеліс шығындары;

- үйкеліс қондырғыларынан жылуды тиімді жою;

- құбырлар арқылы еркін айдауды және үйкеліс қондырғыларынан майлау жүйелерінің резервуарларына ауырлық күші бойынша еркін ағызуды қамтамасыз ету үшін жақсы өтімділік;

- үйкеліс қондырғысының ықтимал су басуы жағдайында сумен тұрақты бөлінбейтін эмульсиялар түзілмей судан оңай бөліну мүмкіндігі, үйкеліс беттерін коррозиядан қорғау, сонымен қатар сақтау, құю және пайдалану кезінде көбіктенбеу.

Майды тікелей таңдау олардың физика-химиялық және пайдалану қасиеттерін ескере отырып жүргізіледі.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз ГОСТ 1717-80 I-30 маркалы минералды майларды қабылдаймыз. Бұл майдың тұтану температурасы 180 °С, ал төгу температурасы 15 °С.

Үйкеліс қондырғыларынан жылу мен тозу өнімдерін кетіру үшін май айналымы қажет.

Қоюландырғыштар үшін маймен майлау жүйесі қолданылады. Майлау жүйелері жеке және орталықтандырылған болып бөлінеді. Қалыңдау бөлігінде май құбыры жүйесі орнатылған. Сондықтан орталықтандырылған майлау жүйесі қолданылады.

Орталықтандырылған майлау жүйелерінің артықшылықтары;

- үйкеліс қондырғыларының көп санына бір уақытта жағармайдың тұрақты берілуі, соның нәтижесінде майлағыштардың саны айтарлықтай азаяды;

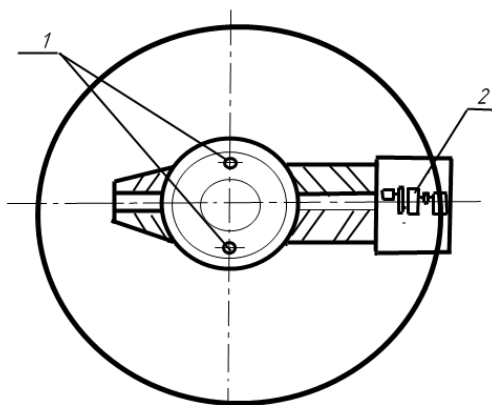
- үйкеліс қондырғысындағы майлау материалын кезеңді түрде толық жаңарту;

- үйкеліс қондырғыларына берілетін жағармайдың мөлшерін мөлшерлеу мүмкіндігі және майлаудың әрбір бөлігінің берілуін бақылау;

- жүйенің герметикалығы, нәтижесінде майлау және үйкеліс бірлігінің тазалығы қамтамасыз етіледі.

Майлау құбырлары арқылы 1÷2 МПа бастапқы қысыммен жеткізіледі және үйкеліс қондырғыларына жетеді, олардың майлануын қамтамасыз етеді, содан кейін оны сығып шығарады [8]. Майлау келесі қондырғыларда жүзеге асырылады (7-сурет).





1 - подшипники; 2 - привод сгустител

7 Сурет – Қоюландырғыш нүктелерін майлау сұлбасы

Сұйық майдан қоюдың айырмашылығы, май мезгіл-мезгіл, белгілі бір уақыт аралығында беріледі. Жабдықтардың көпшілігі майланған. Кестеде қоюлатқыштың майлау нүктелері көрсетілген.

2 Кесте – Қоюлатқыштың майлау картасы

Майлау нүктесінің атауы	Майлау әдісі мен жиілігі	Майлау түрі
Жетек редукторы	Айына бір рет толықтырып, жылына 2 рет ауыстырыңыз	Индустриалды май "30" ГОСТ20799-75
Жетекші беріліс білігінің мойынтіректері	Орталықтандырылған майлау ауысымына 1 рет	Өнеркәсіптік май ИП-1П 8 жоғары +5 және ПП1-3 t +5 төмен
Жүріс дөңгелектерінің мойынтіректері	Орталықтандырылған майлау ауысымына 1 рет	Өнеркәсіптік май ИП-1П 8 жоғары +5 және ПП1-3 t +5 төмен
Тіреу бастиегінің мойынтіректері	Орталықтандырылған майлау ауысымына 1 рет	Өнеркәсіптік май ИП-1П 8 жоғары +5 және ПП1-3 t +5 төмен
Тісті муфта	Айына бір рет толықтырып, жылына екі рет ауыстырыңыз	ГОСТ542-50 немесе цилиндр 24 ГОСТ1896-76 бойынша «жазғы» трансмиссиялық автотранспорт. Қыста - АК-10 ГОСТ1862-83

Тірек басына ілу осьтері	Айына бір рет шприцпен толтыру	Өнеркәсіптік май ИП-1П 8 жоғары +5 және ПП1-3 t +5 төмен
Жетектің тісті берілісі	Қолмен бетті майлау 3 күнде 1 рет	Графитті УСА ГОСТ 3333-75

## 4 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

### 4.1 Қауіпті өндірістік факторларды талдау

ӨБ БТМ бағдарламалық қамтамасыз ету әртүрлі технологиялық желілермен ұсынылған толық өндірістік циклі бар бірлестік бола отырып, өндіріс сипаты бойынша еңбек жағдайлары қиын және қауіпті кәсіпорындарға жатады. Барлық процестер (тау-кен, ұсақтау, байыту, металлургия, түсті металдарды өңдеу) жұмыс орнында қауіпті зиянды өндірістік факторлардың болуымен сипатталады.

Кәсіпорынның қауіпті және зиянды өндірістік факторларына мыналар жатады:

- машиналар мен механизмдердің, көлік құралдарының қозғалатын бөліктері;

- өңделген материалдың ұшатын бөлшектері;
- құлаған тау жыныстары;
- электр жабдықтары;
- жоғары температура;
- термиялық сәулелену;
- газдың жоғарылауы;
- шу деңгейінің жоғарылауы;
- тербеліс деңгейінің жоғарылауы;
- ыстық металдың шашырауы;
- жоғары ылғалдылық.

Қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін азайту және салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау бойынша бірлестік тұрақты жұмыс жасайды [12].

### 4.2 Техникалық іс-шаралар

*4.2.1 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету.* Электр қауіпсіздігі – адамдарды электр тогының, электр доғасының, электромагниттік өрістің және статикалық электр тогының зиянды және қауіпті әсерінен қорғауды қамтамасыз ететін ұйымдық-техникалық шаралар мен құралдар жүйесі.

Электр тогының әсер етуінің негізгі себептері:

- кернеу астында ток өткізетін бөліктерге кездейсоқ тию немесе қауіпті қашықтыққа жақындау;
- электр жабдығының металл бөліктеріндегі кернеудің пайда болуы
- корпустар, қаптамалар - оқшаулаудың зақымдануы нәтижесінде және басқа себептермен;
- электр жабдығының ажыратылған бөліктеріндегі кернеудің пайда болуы
- адамдар жұмыс істейтін ғимараттар;
- жер бетінде қадамдық кернеудің пайда болуы

жерге тұйықталған сымның нәтижесі.

Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері жоғарыда аталғандарды алып тастауға дейін төмендейді [13].

*4.2.2 Механикалық жарақаттардан қорғау.* Өндіріске байланысты механикалық жарақаттар көп жағдайда тиісті жұмысты ұқыпсыз орындаудан, жұмыс орнындағы немқұрайлылықтан, сондай-ақ жұмыс істейтін жабдықтың жанында жұмыс істегенде болады.

Механикалық жарақаттарды болдырмау үшін жұмыс орнында қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария ережелері мен нормаларының барлық талаптарына сай болуы, жабдықтарды, арматураларды орналастыру үшін жеткілікті алаңы болуы, жақсы жарықтандырылуы, желдетуі болуы керек; металл бөлшектерінен қорғайтын қоршаулар орнатылуы керек, өйткені механизмдердің, агрегаттардың барлық қозғалатын немесе айналатын бөліктерінде қорғаныс қажет.

Сондай-ақ, қызметкерлерге жарақаттарды азайту мақсатын қоя отырып, бірқатар тыйымдар енгізілді:

- механизмдердің қозғалатын бөліктерінің жанында болуға тыйым салынады және

жабдыққа кіріңіз немесе қозғалатын бөліктердің қорғаныштарының артына жабысыңыз

механизмдер бас, қол, аяқ;

- қозғалыс кезінде машиналарды, станоктарды, муфталарды, тісті доңғалақтарды, роликтерді және жабдықтардың басқа бөліктерін тазалауға (сүртуге), майлауға, тексеруге, жөндеуге тыйым салынады. Бұл механизм толығымен тоқтағаннан кейін және сенімді түрде өшірілгеннен кейін ғана жасалуы мүмкін;

- кезінде электр жетегімен жұмыс істеуге тыйым салынады жерге қосуды тексерудің болмауы немесе болмауы.

Қауіпті аймақтарды қоршауға қатысты бірнеше негізгі ережелер бар:

- тісті беріліс, белдік және шынжырлы жетектер, олардың түріне қарамастан орналасуы мен айналу жылдамдығы, қатты қоршаулар болуы керек;

- қоршаулар алынбалы, берік және төзімді болуы керек;

- коррозия және механикалық кернеу;

- механизмдер толық тоқтағаннан кейін ғана жабдықты жөндеуге арналған қоршауларды алып тастауға рұқсат етіледі. Жөндеуден, тексеруден және тазалаудан кейін механизмдерді іске қосу қоршауды орнына орнатып, оның барлық бөліктерін бекіткеннен кейін ғана рұқсат етіледі [15].

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жоба тапсырма талаптарына сәйкес орындалды. ӨБ «БТМ» өңдеу цехы туралы жалпы мағлұматтар беріліп, цехтың технологиялық процестері және негізгі құрал-жабдықтардың сипаттамалары сипатталған. Есептеу-конструкторлық бөлімде перифериялық жетегі бар қалыңдатқыш жабдықтар мен қоюлатқыштар туралы қажетті ақпарат берілген.

ПМ30 қоюландырғыш жетектің конструкциясын талдау негізінде гидрметаллургиялық жабдықты пайдалану ерекшеліктерін ескере отырып, оның конструкциясының нұсқасы ұсынылады. Жобаның графикалық бөлігінде техникалық ұсыныстың мәнін көрсететін қажетті сызбалар бар.

Жобаның қалған бөлімдері толық көлемде және белгіленген талаптарға сай орындалды.

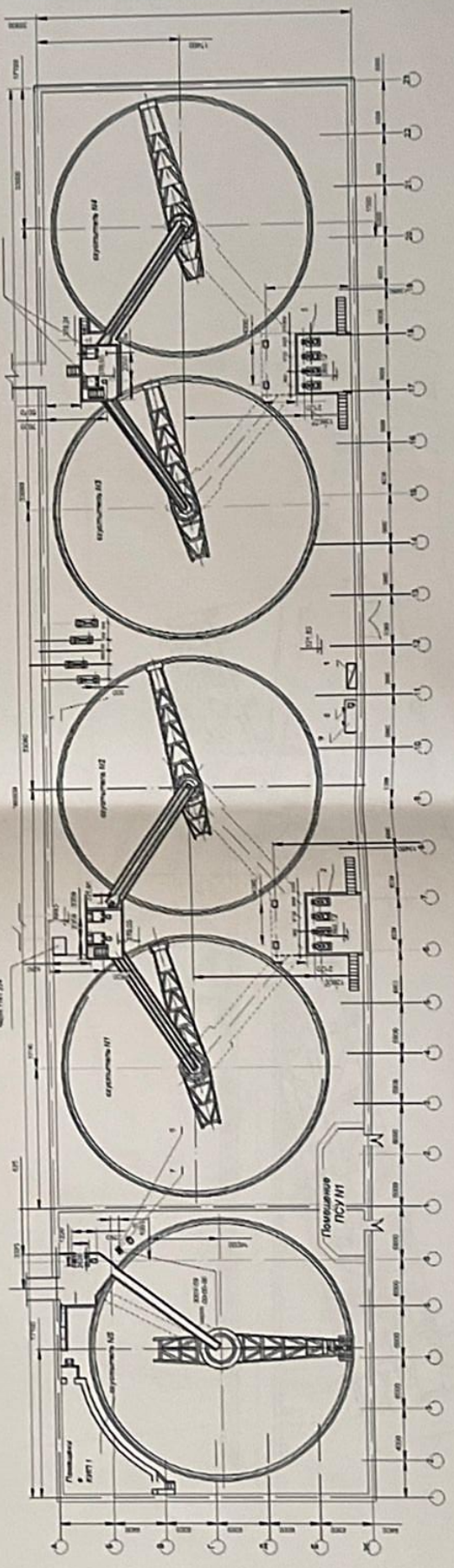
## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Справочник по обогащению руд. Под редакцией Богданова О.С., Гевницева. - М. Недра, 1983.-383 с.
2. Балхашский горно-металлургический комбинат (сборник статей). Балхаш, 1999 г.
3. Курсовое проектирование деталей машин. Учебное пособие для учащихся машиностроительных специальностей (Чернавский С.А., Боков К.Н., Черпин И.М., Козинцов В.А.) - М.: Metallurgia, 1987. - 414 с.
4. Басов А.Н. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. — М.: Metallurgia, 1984. - 349 с.
5. Седуш В.Я. Надежность, ремонт, монтаж металлургического оборудования. - М.: Metallurgia, 1985.
6. Плахтин В.Л. Надежность, ремонт, монтаж металлургического оборудования. - М.: Metallurgia, 1983.
7. Притыкин Д.П. Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования. Учебник для ВУЗов. - М.: Metallurgia, 1985 - 368 с.
8. Справочник смазчика. Под редакцией Гаевика Д.Т. - М.: Машиностроение, 1990.
9. Бенерман В.И., Ловшицкий Н.Н. Проектирование силового электрооборудования промышленных предприятий. - М.: Государственное энергетическое издательство, 1960. -382 с.
10. Декопов Б.И., Тимодиев А.В. Проектирование электроустановок и автоматизации горно-обогатительных предприятий. - М.: Недра, 1981 - 271 с.
11. Арминский В.М, Козин В.З., Троп А.Е. Автоматизация обогатительных фабрик. М.: Недра, 1970 - 320 с.
12. Юзов О.В., Щепилов Ф.И. Экономика и организация производства в дипломном проектировании. - М.: Metallurgia, 1991 - 102 с.
13. Инструкция по охране труда для трудящихся ПО «Балхашмедь». Балхаш, 1995.
14. Нойдильд М.Р. Заземление, защитные меры электробезопасности. -М.: Энергия, 1971 -311 с.
15. Злобинский Б.М. Охрана труда в металлургии. - М.: Metallurgia, 1975.
16. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - шестое издание переработанное и дополненное. - М.: Энергоатомиздат, 1984 - 824 с.
17. Кноринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. Л.: Энергия, 1976 - 383 с.

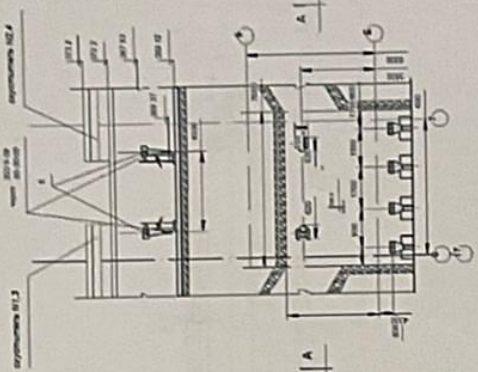
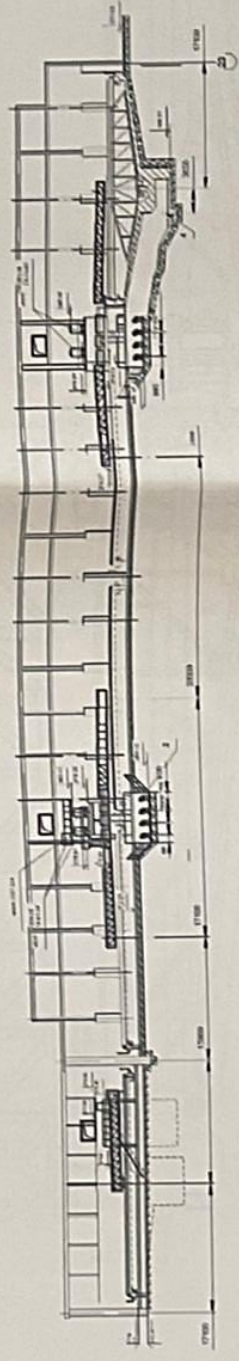
№	Исполнитель	Дата
1	И.И.И.	11.11.11
2	И.И.И.	11.11.11
3	И.И.И.	11.11.11
4	И.И.И.	11.11.11
5	И.И.И.	11.11.11
6	И.И.И.	11.11.11
7	И.И.И.	11.11.11
8	И.И.И.	11.11.11
9	И.И.И.	11.11.11
10	И.И.И.	11.11.11

ДЖ.2019.006.02.ЖК

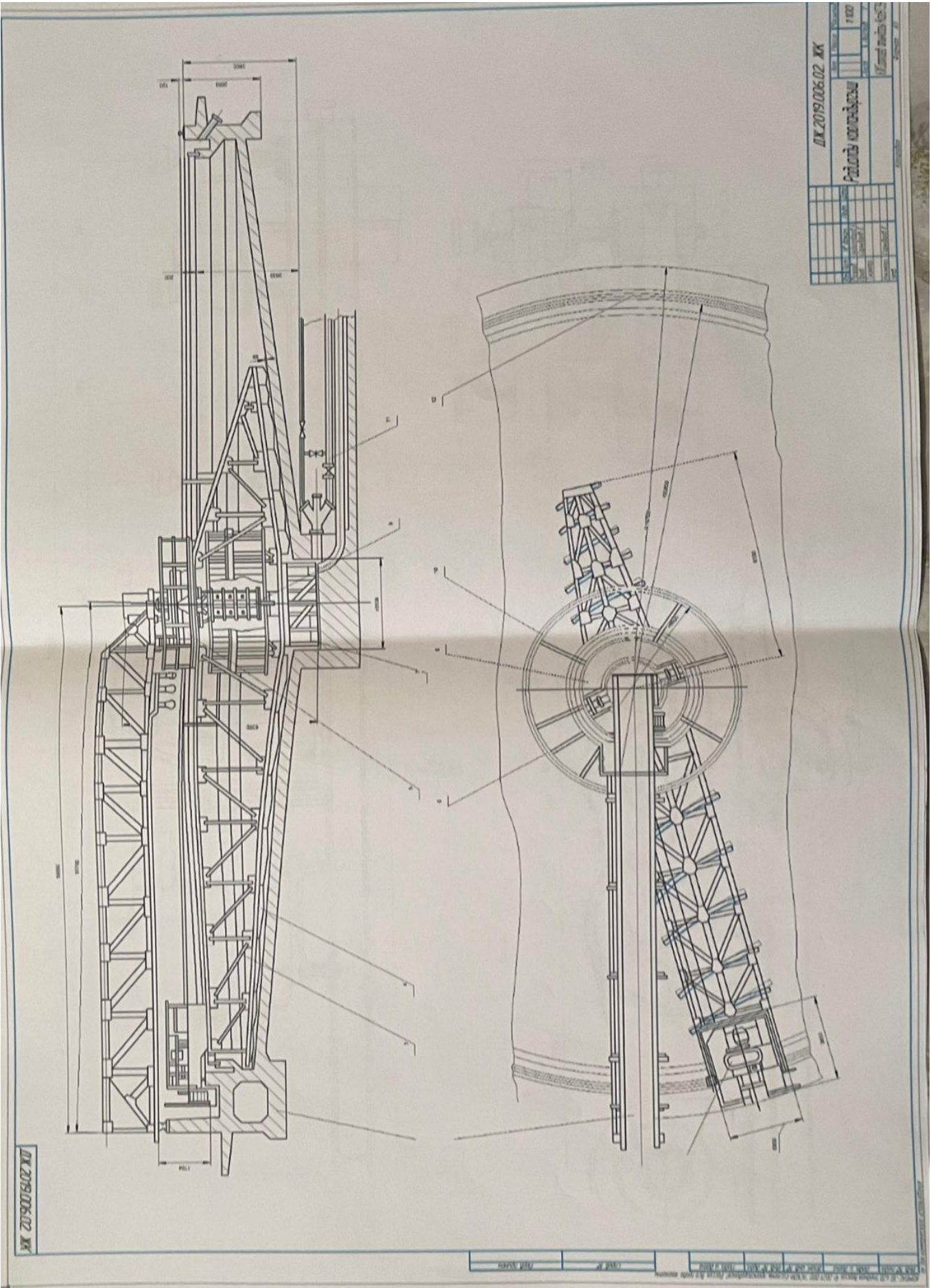
Цех КИМОСЫ



План

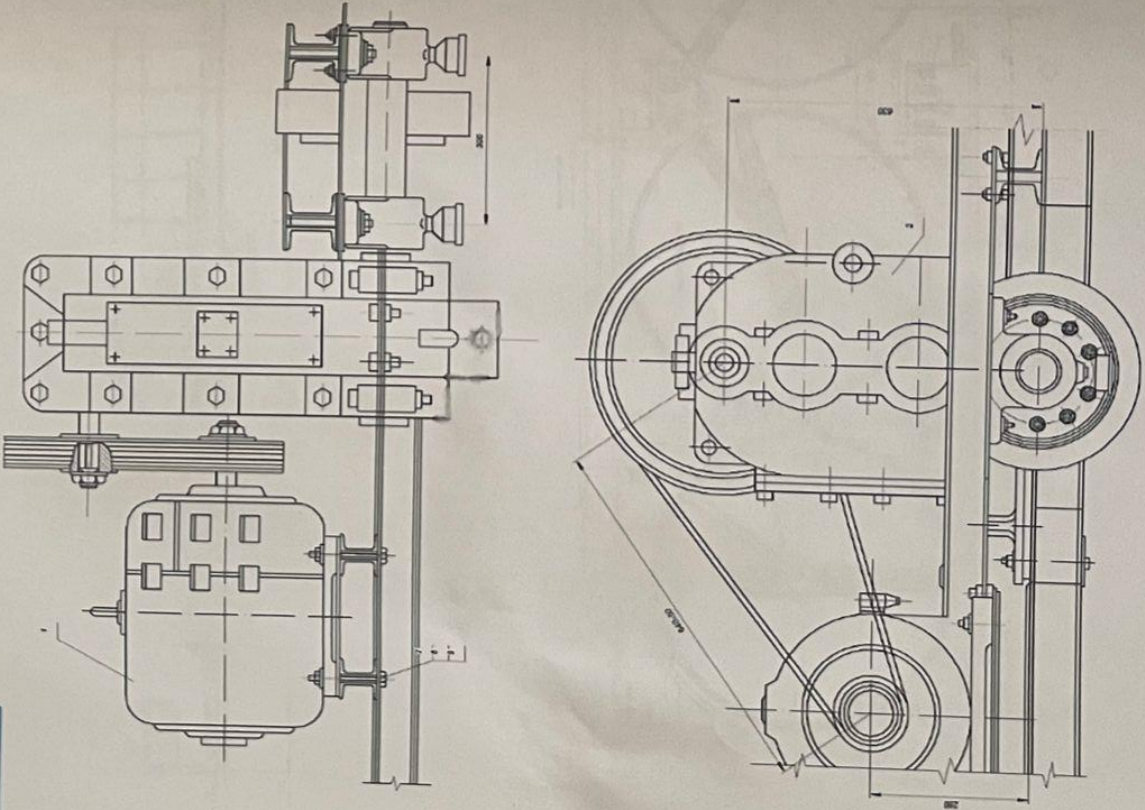


ДЖ.2019.006.02.ЖК

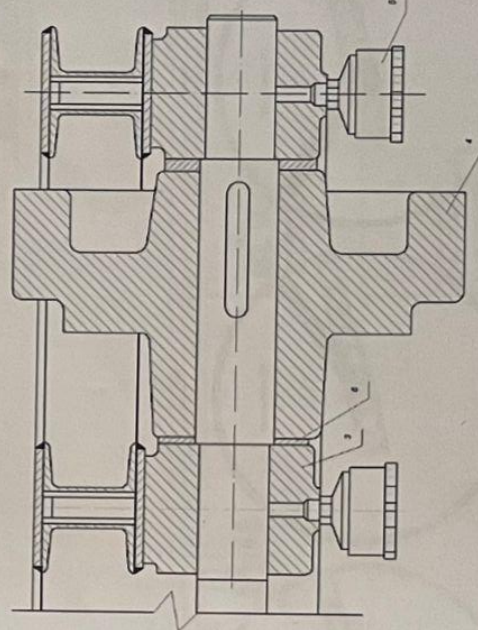
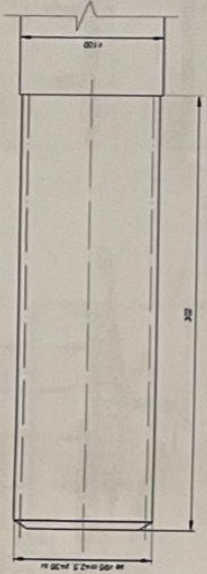




ДК 2019.006.02 ЖК



Исполнение шлицевого участка вала лобового колеса  
(1:2)

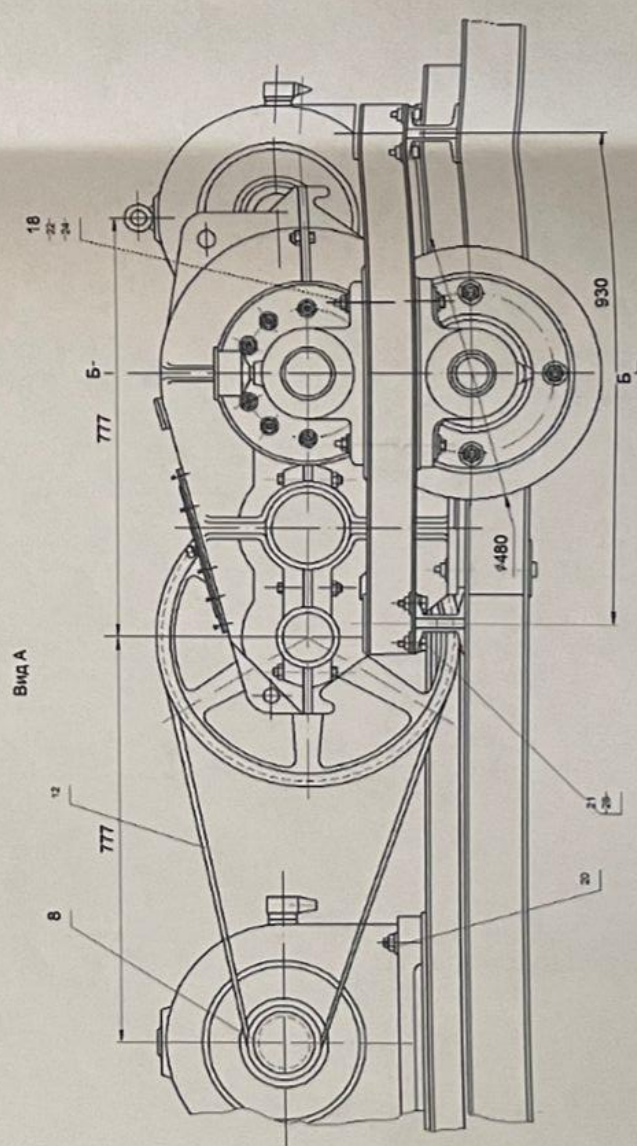
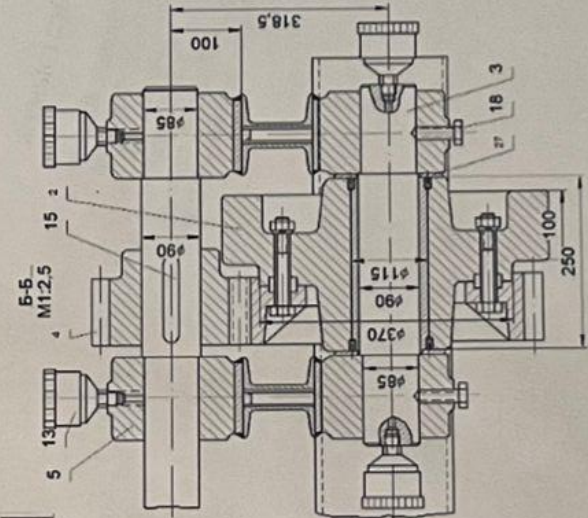
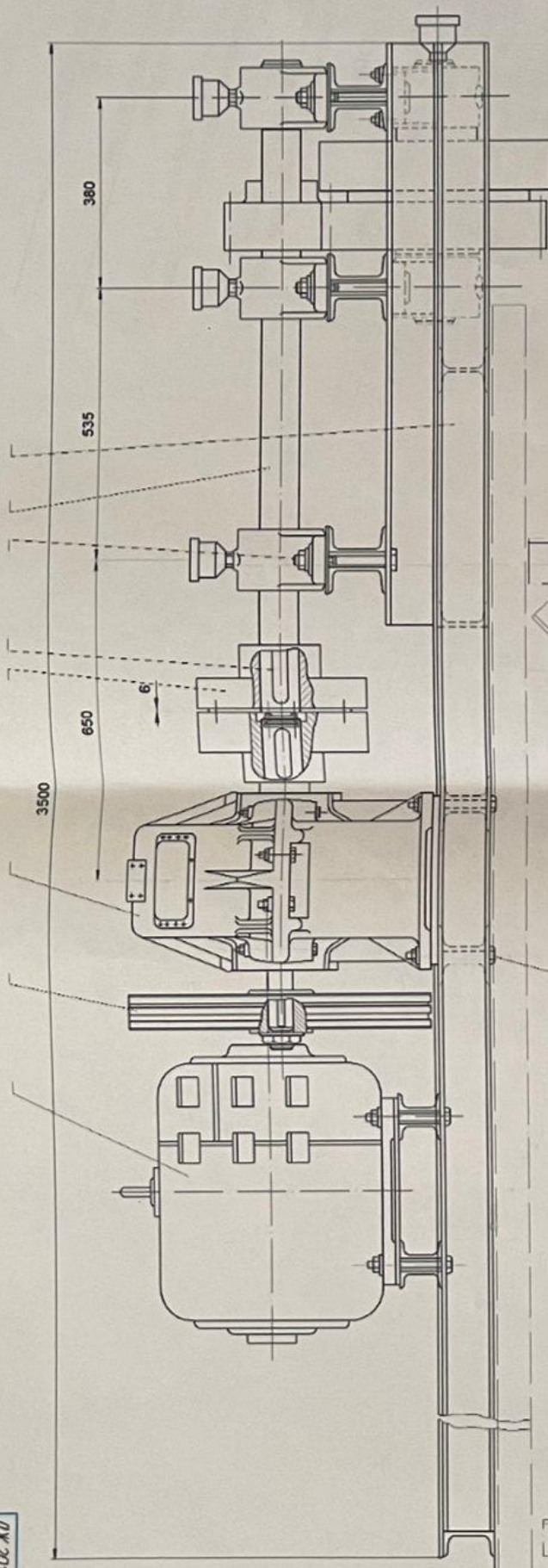


Техническая характеристика

1. Расчетная мощность, кВт	1,37
2. Диаметр шлицевого участка, мм	60
3. Диаметр шлицевого участка, мм	22
4. Общая передаточная величина	125
5. Рабочий цикл ВРЧ/ВЛ, мин/час	3,0
6. Среднегодовая продолжительность работы, часов	2,48
7. Масса, кг	3

ДК 2019.006.02 ЖК	
Жетек	
№ документа	1:20
Исполнитель	Исполнитель
Проверенный	Проверенный
Утвержденный	Утвержденный
Масштаб	1:1
Лист	1 из 1

ДК 2019.006.02 ЖК



ДК 2019.006.02 ЖК

Жемек

№	ИЗМЕНЕНИЯ	№	ДАТА
1		1	2019.06.02
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

**СЫН-ПІКІР**

Дипломдық жоба  
(жұмыстың түрі)

Сейдигапбаров Абылай Таубайұлы  
(Диплом қорғаушының аты-жөні)

6B07107 – «Эксплуатациялық – сервистік инженерия»  
(шифр и наименование специальности)

Тақырыбы: Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 36 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

Дипломдық жобада мыс-молибден байыту фабрикасының қоюлату бөлімшесінде кеңінен пайдаланылатын радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін тік орналасқан редукторды орнатып жаңғыртуды ұсынды. Нәтижесінде, жетектің габариттері кішірейіп, ал баяу жүрісті біліктің шлицтерінің жүрісті бөлікпен түйіндесуі берілістің айналу моментін беру сенімділігін жоғарлатады. Қабылданған шешімдері орынды және жеткілікті инженерлік деңгейде деп есептеймін.

Дипломдық жобаның графикалық бөлімінде қарастырылған қоюландыру бөлімшесі мен радиалды перифериялық қоюлатқыштың, және оның жетегінің сызбалары толық көрсетілген. Жалпы алғанда дипломдық жоба талаптарды сақтай отырып, қажетті деңгейде жазылған.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ**

Дипломдық жоба мемлекеттік стандартында келтірілген талаптарға сай орындалған және тақырып бойынша материалдарды қамтиды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90%) деген бағаға бағалап, дипломант Сейдигапбаров Абылай Таубайұлы 6B07107 - «Эксплуатациялық – сервистік инженерия» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

**Пікір беруші**

техн.ғыл.канд., ассоц.профессор  
(қызметі, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жетпейсов Мықамбар Төкенович  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ КЕАҚ

«ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ»  
БАҚАЛАУ ЦЕНТРАЛЫҚ АКАДЕМИЯСЫ

2023 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сейдигапбаров Абылай

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу

Научный руководитель: Ержан Сарыбаев

Коэффициент Подобия 1: 8.7

Коэффициент Подобия 2: 2.6

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 9

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата

Мухамедов А. С.

проверяющий эксперт

02.05.2023.

Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Сейдигаббаров Абылай

Тақырыбы: Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландырғыштың перифериялық жетегін жаңғыртуды әзірлеу

Жетекшісі: Ержан Сарыбаев

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.6

Дәйексөз (35): 0.1

Әріптерді ауыстыру: 9

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

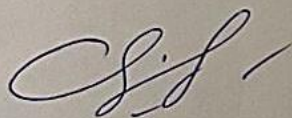
Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні



Кафедра меңгерушісі

**Протокол**

**о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)**

**Автор:** Сейдигапбаров Абылай

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Мыс-молибден байыту фабрикасы жағдайында қоюлату бөлімшесінің жобасы, арнайы бөлімінде радиалды қоюландыргыштың перифериялық жетегін жанғыртуды әзірлеу

**Научный руководитель:** Ержан Сарыбаев

**Коэффициент Подобия 1:** 8.7

**Коэффициент Подобия 2:** 2.6

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 9

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

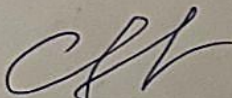
Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой