

SATBAYEV UNIVERSITY



МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨ-
ЛІК және ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

қауымдаст. профессор

 К.К. Елемесов

«26» 05 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА


Тақырыбы: «Ақтөбе ферроқорытпа зауыты жағдайындағы балқыту пешінің жобасы, арнайы бөлімінде пешті бұру механизмін жаңғырту»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындааған

Жансая Бегарисқызы Канмамаева

Ғылыми жетекші: т.ғ.к., ассист. проф.

 С.А. Бортөбаев

"25" 05 2021 ж.

Алматы 2021

Satbayev University

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

қауымдаст. профессор

К.К. Елемесов

« 04 » 12 2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы *Канмамаева Жансая Бегарисқызы*

Тақырыбы «Ақтөбе ферроқорытпа зауыты жағдайындағы балқыту пешінің жобасы, арнайы бөлімінде пешті бұру механизмін жаңғырту».

Университет Ректорының "24" қараша 2020 ж. №2131-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2021 жылғы «28» мамыр.

Дипломдық жобаның бастапқы берілісте *Диплом алдындағы практика есебінің материалдары; жабдықтардың сызбалары.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) «ФерроХром» АҚ қысқаша сипаттамасы*
- б) Балқыту пешінің құрылысы мен жұмыс принципі*
- в) Цехтағы балқыту пешінің санын және өнімділігін есептеу*
- г) Бұрылу механизмінің жаңартылған негіздемесі.*

Сызба материалдар тізімі:

- 1 жалпы көрінісі*
- 2 футеровка сызбасы*
- 3 электрод ұстағыш сызбасы*
- 4 бұрылу механизмі сызбасы*
- 5 гидрокөтергіш сызбасы*

АНДАТПА

Дипломдық жоба құрамында А1 форматындағы графикалық бөлімнің 6 парақтан тұрады, жалпы көлемі 36 беттен тұрады. Жобаның мақсаты - Ақтөбе феррокорытпа зауыты жағдайындағы балқыту пешінің жобасын қолдана отырып, пештің бұрылу механизмін жаңғыртудың арнайы бөлігін әзірлеу, талдау және бағалау. Шығындарды азайту жолдары қарастырылды. Жобаны орындау барысында металлургия өндірісіндегі негізгі технологиялық процесі зерттелді.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект содержит 6 листов графической части формата А1, общим объемом 36 страницы. Цель проекта-подготовка, анализ и оценка специальной части модернизации поворотного механизма печи с использованием проекта обучающей печи в условиях Актюбинского завода ферросплавов. Рассмотрены пути снижения затрат. В процессе проектирования исследуется основной технологический процесс в металлургическом производстве.

ANNOTATION

The diploma project contains 6 sheets of the graphic part of the A1 format, with a total volume of 36 pages. The purpose of the project is to prepare, analyze and evaluate the special part of the modernization of the rotary mechanism of the furnace using the project of the training furnace in the conditions of the Aktobe Ferroalloy Plant. Ways to reduce costs are considered. In the design process, the main technological process in metallurgical production is investigated.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
Жалпы бөлім	6
1.1 « Ақтөбе Ферроқорытпа Зауыты» туралы қысқаша ақпарат	6
1.2 Ферроқорытпа балқыту пеші туралы жалпы түсініктеме	6
1.3 Пештің құрылысы мен жұмыс принципі	8
1.4 Электродтарды ауыстыру және қайта жіберу механизмдері	11
1.5 Пеш корпусының айналу механизмі	13
1.6 Ферроқорытпа пешінің ваннасы	14
1.7 Ферроқорытпа пештері төсеніші	15
1.8 Ферроқорытпа пешінің қаптамасы	16
2 Арнайы бөлім	18
2.1 Пештің бұрылу механизмі қозғалтқышын таңдау	18
2.2 Алынатын металл көлемін есептеу	19
2.3 Ферроқорытпа цехындағы пештердің санын есептеу	19
2.4 Пештің бұру механизмін жаңғырту	22
3 Жөндеу және пайдалану бөлімі	30
3.1 Жөндеу және тазалау жұмыстарын жүргізу тәртібі	30
3.2 Жөндеу жұмысының технологиясы	31
4 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	
4.1 Ферроқорытпа өндірісіндегі қауіпті және зиянды факторларды анализдеу	33
4.2 Қауіпсіздік техникасы талаптары	33
4.3 Еңбекті қорғау бойынша ұйымдастырылған іс-шаралар	34
4.4 Қоршаған ортаны өндірістің зиянды факторларынан сақтау іс-шаралары	35
Қорытынды	36
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

КІРІСПЕ

Ферроқорытпа – темір элементінің көптеген бөлек-бөлек элементтермен (титан, хром, кремний, никель, кальций, марганец) қорытпалары немесе арнайы термиялық қондырғыларда, сонымен қатар домна пештерінде балқытылатын бір-нешеу жетекші элементтер қорытпалары. Сол себепті ферроқорытпалардың кез-келген зауыты немесе әрбір цехы басқа зауыттардың қайталануы болып келмейді, ол шығарылатын өнімнің жабдықталуы және ерекшелігі, техникалық жиналуы бойынша айрықшаланады. Ол дегеніміз ферроқорытпа зауыттарында қолданылатын жабдықтардың сан түрлі екенін байқаймыз.

Олар темірді легірлеу үшін металлургия өндірісінде қолданылады, бұл оның сипаттамаларын жақсартады. Ферроқорытпа пештерін қорытпа өндірісіне арналған жылу-кен пештері деп те атаймыз. Бұл әртүрлі материалдарды алу үшін кен термиялық өңдеуден өтетін қондырғылар. Қиын балқитын қорытпалар болып есептелгендіктен, сондықтан өндіру өте жоғары температура мен жоғары жылу шығындары маңайында жүзеге асады. Домна мен электр пештерде, сонымен қатар арнайы футерленген ошақтарда (пештен тыс тәсілі) балқытады. Электрпештерде балқыту үздіксіз және де мерзімді процестермен жүзеге асырады.

Мерзімді өндірісте пешке барлық шихта материалдарын тиейді, олардың толық балқуынан және берілген құрамда металл мен шлақтың көзделген мөлшері алынғаннан кейін балқымаларды шығарады, одан кейін пешті қайтадан шихтамен тиейді. Пеште металдың белгілі бір көлемі жиналғаннан кейін пешті тоқтатады да, суытады және одан жиналған металл блогын бөліп алады (блокқа балқыту).

Ферроқорытпалар өндірісінің үздіксіз процесі, мерзімдімен салыстырғанда аз жылу жоғалымымен жүреді. Мерзімді процессте шығарынды температурасы 1400-1800 °С және көптеген мөлшерде жылу бөледі. Сол себептен мерзімді балқыту тиімсіз деп есептелінеді.

Жалпы бұл қорытпалар бүгінгі таңда жоғарғы технологиялық болат өндірісінде көптеп қолданылады. Берік, сапалы болат алу үшін қолданылатын қоспа түрі болып саналады.

Қазіргі заманғы, әсіресе жоғары сапалы болат өндірісі, міндетті түрде, болаттардың берілген қасиеттерін онсыз қамтамасыз етуге болмайтын модификациялайтын және тазартатын қоспаларды қолдануды көздейді. Негізінен қоспаларды болатты балқыту процесін бітірген соң, процесс соңында, демек оны құю шөмішіне беріп жатқан кезде не болмаса пештен бөлек тыс өңдеу кезінде енгізеді.

Қорытпа сапасының негізгі көрсеткіш дәрежесі оның хим-қ құрамы болып есептеледі. Ол дегеніміз яғни оның ішіндегі жетекші элементтің және де зиянды қоспаларының құрамы (күкірт, фосфор, көміртек және түсті металдар: мыс, мырыш және басқа). Сапаға әсер еетін тағы да бір маңызды сипаттама гранулометриялық құрамы, оны дұрыс таңдау, балқыту процесін жеделдетеді және легірлейтін элементтің еніп кетуін толықтай қамтамасыз етеді. Ферроқорытпаларды балқыту, үлкен көлемде жоғары ластанумен сипатталады.

1 Жалпы бөлім

1.1 «Ақтөбе Ферроқорытпа Зауыты» туралы қысқаша ақпарат

“Феррохром” акционерлік қоғамы — хим-физикалық жолдармен жоғары сападағы, аса берік шойын өндіруге қажетті ферроқорытпалар өндіру үшін арнайыландырылған металлургиялық өндіріс орны, Қазақстан қара металлургиясының бірегейі және тұңғышы. Бұл орын төмен көміртекті, орта көміртекті, сонымен қатар жоғары көміртекті феррохром, 47% ферросиликохром, металл хром, металл қоспасы, ферроқоспаларымен қоса кальций карбидін, силикат кірпіштерін, қоқыс қиыршақтарын, технологиялық және медициналық оттегін, отқа төзімді бұйымдар мен әк және басқа да өнімдер жасап шығарады. Зауыт құрамында ферроқорытпа өндіретін үш негізгі балқыту цехы, шихта әзірлеу цехы, механикалық және энергетикалық жабдықтарды жөндеу цехы, темір жол цехы, әк өртеу цехы, оттегі участкесі және өндіріс қалдықтарынан қосымша түрде өнім шығаратын цехтар жұмыс атқарады. Ақтөбе ферроқорытпа зауыты бүгінде – жылына 740.000 тонна ферроқорытпа өндіре алатындай шамасы бар тұрақты дамып келе жатқан заманауи кәсіпорын.

Зауыттың құрамында 2 балқыту цехы, қождарды қайта өңдеу цехы және қосалқы цехтар бар. Нөмері 4-ші жаңадан салынған балқыту пеші өндірістің мақтанышы болып табылады.

Хром-маңызы бар легірлеуші элементтердің бірі болып есептелгендіктен, ол коррозияға төзімді, мойынтіректің және басқа да легірленген болаттардың құрамына кірістіріледі. Хромның қорытпалары ішінде көміртекті-термиялық әдісімен феррохром, сондай-ақ ферросиликохром алады.

Бұл жерде тек Қазақстан үшін ғана емес, сонымен қатар әлемдік деңгейдегі ферроқорытпа саласы үшін де маңызды болып табылатын тұрақты тоқ пештерінде балқытудың инновациялық жаңаланған технологиясы қолданылады. Бұл орын майда хром шикізатын бөлмей-ақ пайдалануға мүмкіндік тудыратын жоғары көміртекті феррохром өндіру бойынша дүние жүзіндегі ең қуатты тұрақты тоқты пештермен (72 000 кВт) қамтамасыз етілген. Толықтай өндірістік үдеріс барынша автоматты жүйеленген. Өндірістік шешімдер қоршаған ортаға аз мөлшерде зиянды әсер келтіруді қадағалайды және де ферроқорытпа газы мен шанды пайдаға, кәдеге асыруға, жаратуға және қатты қалдықтар мен шығарындылардың көлемін амалы келгенше аз шамада шығаруға мүмкіндік береді. Пештерде ұсақ кендер мен көміртекті қалпына келтіретін отанымыздың шикізаттары пайдаланылады.

1.2 Ферроқорытпа балқыту пеші туралы жалпы түсініктеме

Балқыту пештері - бұл ферроқорытпаларды балқытуға арналған электр қондырғыларының бір түрі. Мұндай құрылғылардағы зарядты қыздыру электр доғасының әсерінен болады.

Ферроқорытпа пештері мақсаты бойынша қалпына келтіргіш немесе рафинирлы болуы мүмкін, ал конструкциясы бойынша — ашық, жартылай жабық және герметикаланған болып келеді, олар көбінесе жалпы атаумен біріктіріледі — тұрақты және айналмалы ванналары бар арка астындағы газды жағатын жабық пештер. Ваннаның пішініне байланысты пештер дөңгелек, тікбұрышты, үшбұрышты және сопақша болады. Пештен қорытпаны және қожды беру тәсілі бойынша пештер қозғалмайтын және еңкейтілетін болып бөлінеді. Сондай-ақ, жылжымалы ванналары бар пештер бар.

Өнеркәсіпте бір фазалы және үш фазалы ферроқорытпа пештері қолданылады; төмен жиілікті және тұрақты токпен жұмыс істейтін пештерді пайдалану жұмыстары жүргізілуде. Қазіргі уақытта бір фазалы пештердің қолданылуы шектеулі. Үш фазалы пештер электродтардың бір сызыққа орналасуымен (тікбұрышты пештер) немесе көп жағдайда электродтардың үшбұрыштың шыңдары бойымен орналасуымен (дөңгелек немесе үшбұрышты пештер) салынады.

Ферроқорытпа пештерінің құрылғысы агрегатта болатын технологиялық процестерге байланысты: электр және металлотермиялық болып бөлінеді. Олардың таңбалануы жабдықтың дизайны туралы түсінік береді және МВА-мен өлшенетін трансформатордың қуатын көрсетеді. Таңбалаудағы әріптер былайша түсіндіріледі: Р-рудалы-термиялық, К - дөңгелек ванна, П-тікбұрышты ванна, О - ашық пеш, З – герметикалық қоймамен жабылған.

Мәселен, РКЗ -16,5 құрылғысының маркасы бұл кен-жылу пеші дөңгелек ваннамен, жабық қоймамен жабдықталғанын, ал пайдаланылатын трансформатордың қуаты 16,5 МВА құрайтынын көрсетеді. Ферроқорытпа жабдығы үздіксіз және кезеңдік жұмыс істейтін құрылғыларға бөлінеді. Біріншісі-қалпына келтіру, екіншісі – тазарту.

Ферроқорытпа пештеріндегі электр өткізгіштердің үш түрі бар: графиттелген, көмірлі және өздігінен пісірілетін. Бірінші түрді алу үшін таза көміртекті материалдар сығылады, содан кейін 2500 °С температурада жағылады. Көмір электродтарын алу үшін алдымен антрацит пен көмір коксы ұсақталады, содан кейін оларға байланыстырғыш материалдар қосылады, сығылады және 1300 °С температурада жағылады. Өздігінен пісетін электр өткізгіштерін алу арнайы формаларды электрод массасымен толтыру арқылы жүзеге асырылады, ол контейнерлерді пештің жұмыс кеңістігіне батыру кезінде біртіндеп сіңіріледі. Барлық түрлердің ішінен арнайы сіңдірілген графиттелген заттар ең сапалы болып саналады. Олардағы ток тығыздығы 21 А / см² құрайды. Сонымен қатар, өзін-өзі пісіру ең арзан болып табылады. Алайда олардағы ток тығыздығы айтарлықтай төмен-5-8 А / см². Сондықтан олар диаметрі әлдеқайда үлкен болуы керек [2].

1.3 Пештің құрылысы мен жұмыс принципі

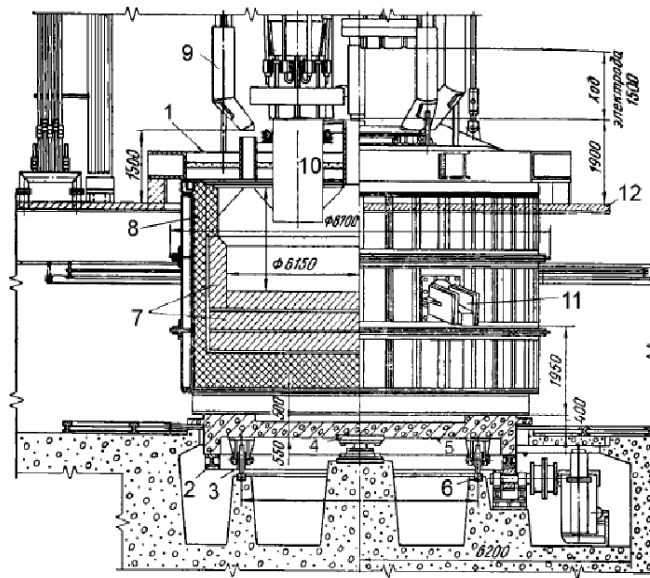
Пештегі балқыту процесі үнемі үздіксіз жүзеге асырылады. Электродтар барлық уақытта шикіқұрамға батырылуы үшін материал (агломерат, флюстер, шекемтастар, отын) тиеу құйғыштары арқылы порциялармен беріледі. Колошникте (агрегаттың жоғарғы бөлігі) үнемі әрбір электрод айналасында конус түрінде шихта жатуы тиіс.

Электр доғасы, өткізгіштер арасынан өткенде, шихта қабаты астында пішіні шыны тәрізді реакция аймағын тудырады. Оның қабырғалары шамамен 2000,0 °C температурада ериді. Осы аймақтың ішінде 2150-2200 °C температурада қалпына келтіру реакциясы байқалады. Жылу энергиясы электр доғасының арқасында келеді. Сонымен қатар, бұл реакция өнімдерін балқытуға ғана емес, сонымен қатар шихтаны реакция аймағынан жоғары зарядты жылытуға да қатысады. Жылудың бір бөлігі газ тәрізді өнімдермен, соның ішінде оксидтер мен металдардың буларымен бірге шығарылады.

Реакция аймағының үстінде шихта бөлігінің шамамен бір метрлік қабаты болғандықтан, газдардың жылуы оны жылыту үшін тиімді қолданыла алады. Пештің жұмыс кеңістігінен шығарылатын көмірсутектердің қоспасы шаңнан тазартылғаннан кейін ферроқорытпалы, тазартылмаған газдар – колошникты деп аталады. Шихта тікелей реакция аймағына түскен кезде, ол газ тәрізді өнімдермен жақсы жылынып, ұшпа компоненттерден тазартылады. Дайын металл мен қож белгілі бір мөлшерде жиналған кезде, олар пештен ағызу науасымен шығарылады.

Тазарту пештерінде ваннаның айналуы бірқатар жағдайларда да орынды: мысалы, ферровольфрам өндірісінде қорытпаны біркелкі алу қамтамасыз етіледі, ал тазартылған феррохром мен силикотермиялық силикокальций өндірісінде төсеніштің беріктігі жоғарылайды және заряд пештің торына біркелкі бөлінеді. Отандық тәжірибе көрсеткендей, пеш ваннасының айналуы оның өнімділігін 3-6,0% - ға арттыруға және шикі материалдарды едәуір үнемдей отырып, электр энергиясының нақты шығынын 4,0-5,0 % - ға азайтуға мүмкіндік береді.

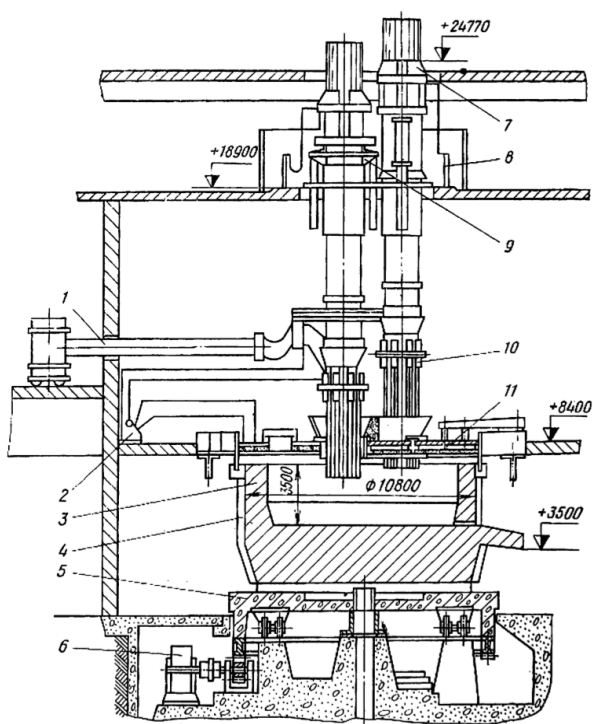
Келесі суреттерде РКЗ пеші бөлімде және жоспарда көрсетілген. Көріп отырғаныңыздай, құрылғы 3 электродты төмен цилиндр түрінде болады (сурет 1).



1-күмбез және колошник аймағы; 2 - тісті тәж; 3 - жұмыс доңғалағы; 4 - центрлеуші өкше; 5 - темірбетонды плита; 6 - сақиналы рельс; 7 -бұрыштық блок; 8 - шамот; 9 - тиеуші орын; 10 - электрод; 11 - ағызұшы науа; 12 - жұмыс алаңы

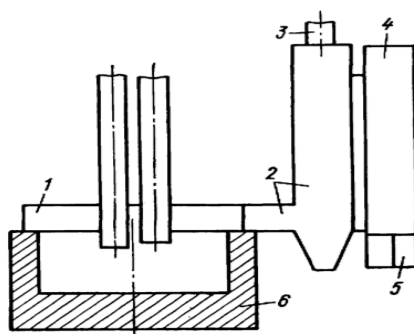
1 Сурет - РКЗ типті салқындатқыш бүркеніші және айналу ваннасы бар ферробалқыту пешінің сұлбасы

Процесс көрсеткіштерін жақсарту, ауа бассейнін қорғау, жану жылуы бар газдарды кәдеге жарату үшін — 10,87 МДж/м³, ферроқорытпа өндірісінде еңбек жағдайлары мен жабдықтардың қызметін жақсарту үшін жабық пештер кеңінен қолданылады. Бұл пештер (сурет 2) негізгі бөлшектер ашық пештерге ұқсас, бірақ қосымша арка бар. Мұндай пештерде су астындағы кеңістіктегі газдың ~16% - ы тиеу шұңқырларындағы шихта арқылы өтеді және оның үстінде күйіп кетеді. Шихтаны тиеу электродтар мен тиеу құйғыштары арасындағы сақиналы тесіктерге тиеу құбырлары мен шұңқырлардың көмегімен жүзеге асырылады. Электродтың ұзындығын азайту және пештің су астындағы кеңістігін толығымен герметизациялау үшін электрод ұстағыш су астындағы кеңістікке орналастырылған, электродтар мен пештің доғасының астына шихтаны беретін жүктеме түтіктерінің айналасында тығыздағыш бар тығыздалған электр пештері жиі қолданылады.



1-қысқа желі; 2 — суды салқындату жүйесі; 3 — ванналарды футерлеу; 4 — қаптама; 5 — айналу механизмінің плитасы; 6 — ваннаның айналу механизмі; 7 — электродтарды қайта жіберу механизмі; S — гидрожетек жүйесі; 9-гидрокөтергіш; 10-жанаспалы беттер; 11-жинақтау
2 Сурет - Қуаты 33 МВА жабық пештің жүйесі

Соңғы уақытта бу генераторлары бар кенді қалпына келтіретін электр пештерін пайдалану және пеш күмбезінің астында газды жағу басталды, бұл жағдайда бу қыздырғыш ролін атқарады (сурет 3). Газ жеңді фильтрде тазартылады, тазарту дәрежесі 97,8% құрайды.



1-жинақтау (бу қыздырғыш); 2 — көлденең және тік газ бұрғыштар; 3 — апаттық құбыр; 4 — тік қазандық; 5 — желдеткіштер; 6-ванна
3 Сурет - Қуаты 75 МВА пештің бу генераторының нобайы

1.4 Электродтарды ауыстыру және қайта жіберу механизмдері

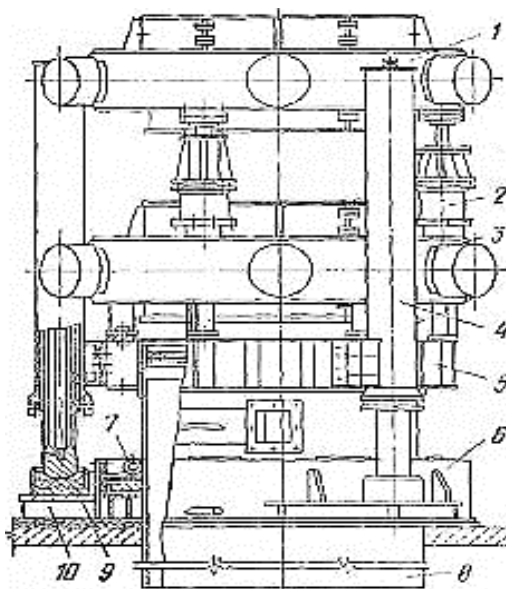
Ферроқорытпа пештерінде электрод массасымен толтырылған цилиндрлік табақ болат корпусы болып табылатын өздігінен пісірілетін электродтар қолданылады. Масса антраци, кокс, таскөмір немесе шайыр қоспасынан дайындалады. Электрод тұтынылған кезде металл корпус жаңа бөлімдерді дәнекерлеу арқылы көбейтіледі. Электродтар орташа есеппен күніне бір рет толтырылады.

Электродтарды жылжыту үшін арқан, винтті және гидравликалық механизмдер қолданылады. Арқан механизмдерінің кемшіліктері-абразивті атмосферада жұмыс істейтін сым арқандарының тез тозуы, лебедкалардың едәуір өлшемдері, ауыспалы ток электр жетектерін пайдалану кезінде электродтың түсу жылдамдығын шектейтін арнайы тұрақты тежегіш құрылғымен механизмді қамтамасыз ету қажеттілігі. Бұрамдық механизмдердің тиімділігі төмен ПӘК және бұрамдық редукторлары мен винтті жұптардың төмен төзімділігі. Гидравликалық механизмдер электродтардың үлкен массасымен, сенімділігімен және жарамдылығымен ықшамдылығына байланысты қуатты кен термиялық пештерде кеңінен қолданылады. Бұған олардың электродтарды қайта іске қосудың серіппелі-гидравликалық механизмдерімен орналасуының ыңғайлылығы да ықпал етеді.

Әрбір электродта электродты жылжыту және қайта іске қосудың екі механизмінен тұратын жеке гидравликалық көтеру және қайта жіберу құрылғысы орнатылған. Электродтың қозғалу механизмі оның үлкен соққысын және пештің ваннасында қажетті позицияны қамтамасыз етеді, ал қайта іске қосу механизмі — жанған сайын өз салмағының әсерінен электродты шектеулі мөлшерде түсіру.

Қуаттылығы 16,5 МВА болатын пештің электродтарын жылжыту және қайта қосу механизмдерінің жалпы орналасуы (сурет 4) көрсетілген.

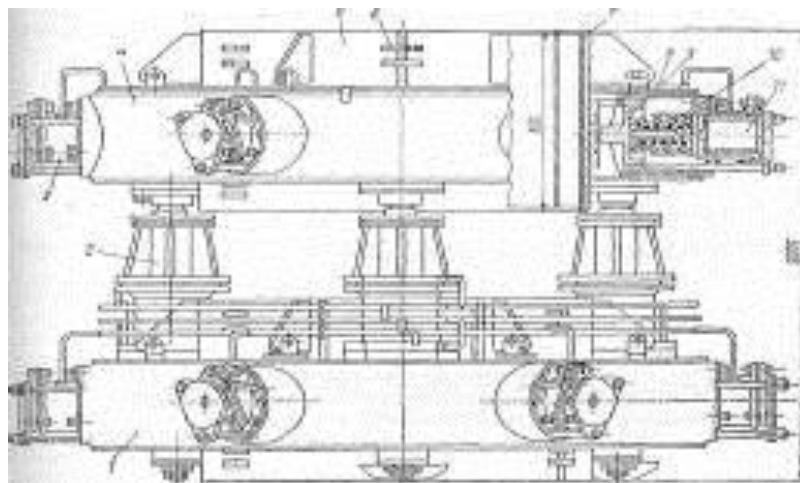
Электрод 8 тасымалдаушы цилиндрге енгізіледі және 5 көтергіш траверсте орналасқан және сақиналардан және 3 қысқыштардан және 2 гидроцилиндрлерден тұратын электродты қайта іске қосудың серіппелі-гидравликалық механизмімен ұсталады. Траверстің, сонымен бірге тасымалдаушы цилиндр мен электродтың қозғалысы траверспен байланысқан және 120° бұрышта орналасқан жылжымалы денелері бар үш 4 поршеньдік гидроцилиндрлермен жүзеге асырылады. Май қуыс плунжерлер арқылы жеткізіледі. Сфералық плунжер бастары 9 тіректеріне кіреді және құрылғының өзін-өзі орнатуын қамтамасыз етеді. Көтергіш цилиндр мен құрылғының рама 10 арасында газдар мен шаңның өтуіне жол бермеу үшін отқа төзімді кірістері мен қысым серіппелері бар резеңке жолақты сақиналы тығыздағыш 6 қолданылады. Тасымалдаушы цилиндрдің ықтимал бұрмалануын болдырмау үшін екі горизонтта 7 тірек роликтері, әр қатарда алты ролик орнатылған.



4 Сурет - Қуаттылығы 16,5 МВА болатын пештің электродтарын жылыту және қайта қосу механизмдерінің жалпы орналасуы

Электрод қайта іске қосу механизмі (сурет 5) 1 және 4 екі сақинадан, әрқайсысы алты серіппелі-гидравликалық қысқыштармен (букстермен) 3 жабдықталған және көтергіш гидроцилиндрден 2 тұрады. Төменгі сақина траверске бекітілген, жоғарғы жағы төменгі сақинаға бекітілген үш поршеньді гидроцилиндрмен қозғалады. Электродтар алты жақпен 5 қысылады, майға төзімді резеңке қабатымен 7 жабылған және өзара планка 6 арқылы байланысқан. Жұмыс серіппелері 10 беттердің радиалды қысылуын орындайды, олар бугельге әсер етеді 9. Электродты босату гидроцилиндрлермен 11 жүзеге асырылады, олар серіппелерді қысып, бугельдерді шығарады. Гидроцилиндрлер сақиналы май өткізгіштермен 8 қысым станциясына және басқару панеліне қосылған.

Электродты қайта қосу кезіндегі операциялардың реттілігі келесідей. Механизмді бастамас бұрын жоғарғы сақина түсіріліп, электродқа екі сақинаның қысқыштары қойылады. Жоғарғы сақинаның қысқыштарын босатады және оны гидроцилиндрлермен жоғарғы деңгейге көтереді. Әрі қарай, жоғарғы сақинаның қысқыштары электродқа қояды және төменгі сақинаның қысқыштары босатылады. Көтергіш гидроцилиндрлерден майды ағызған кезде электрод қайта іске қосылады. Төменгі сақинаның қысқыштары түсірілген электродқа қолданылады [4].

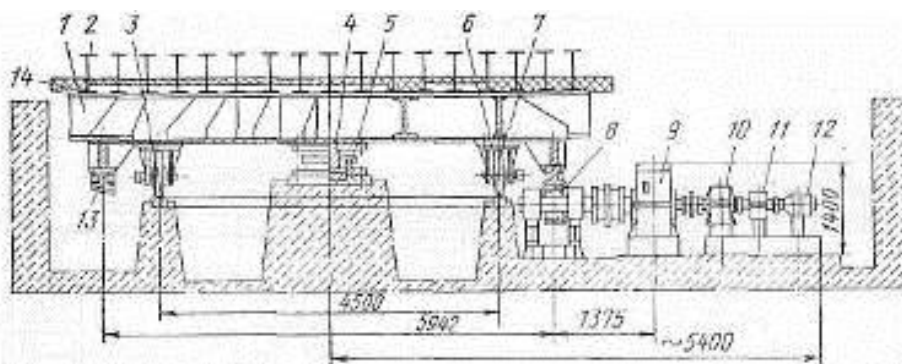


5 Сурет - Электродты қайта іске қосу механизмі

1.5 Пеш корпусының бұрылу механизмі

Қуатты пештердің тірек-бұрылу бөлігі мен айналу механизмінің конструкцияларында екі негізгі фактор ескеріледі — пештің үлкен массасы (810 тонна немесе одан көп) және оның айналу жылдамдығы (35-200 сағат ішінде 1 айналым).

Цилиндрлік редукторы бар және ашық конустық берілісі бар ферроқорытпа пешінің корпусын бұру механизмін көрсетілген (сурет 6).



6 Сурет - Ферроқорытпа пешінің бұрылу механизмінің көрінісі

Айналмалы платформа 1 (поддон) дәнекерленген құрылыммен, сирек жағдайда темірбетонмен орындалады. Пештің корпусы пештің түбін ауамен салқындатуға арналған каналдарды құрайтын 2 қуатты I-сәулелер жүйесіне орнатылады. Платформа отқа төзімді кірпіш қабатымен 14 жылу әсерінен қорғалған. Оның бұрылуы дөңгелек рельс бойымен 3 шеңберде орналасқан, 7 дөңгелек жүзбелі роликте сфералық сырғанау беттері бар, 6. Платформаның көлденең ығысуынан сфералық роликті мойынтірегі бар 5 орталық тірек 4 қарастырылған. Же-

тек реттелетін айналу жиілігі бар 12 тұрақты электр қозғалтқышынан, үш екі са- тылы цилиндрлік беріліс қорабынан 9 - 11 және ашық конустық берілістен 8 тұ- рады, оның тісті тәжі 13 болттармен платформаға бекітілген.

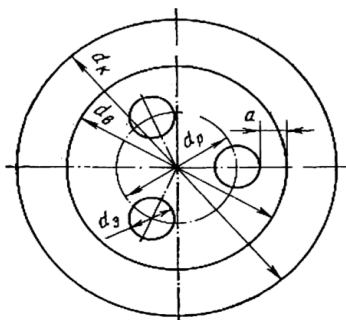
Тірек-бұрылыс бөлігі үш негізгі типті орындайды:

- 1) тұғырға дөңгелек рельспен тірелген платформамен тіреуші және тірек роликтері бар (доғалы электр пештерінің типі бойынша);
- 2) сақиналы обоймада айналатын платформамен;
- 3) стационарлық дөңгелек рельс бойымен жұмыс істейтін роликтерде қозғалатын платформамен.

Соңғы түрі көбінесе қуатты отандық ферроқорытпа электр пештерінің ди- зайнында қолданылады.

1.6 Ферроқорытпа пешінің ваннасы

Ферроқорытпа пеші ваннасының параметрлері (сурет 7), атап айтқанда, ваннаның ішкі диаметрі d_v өз кезегінде электрод диаметрі $d_э$ мен d_p электрод- тардың ыдырау диаметрінің диаметріне және электрод пен футеровка арасын- дағы саңылаудың рұқсат етілген мөлшеріне байланысты таңдалады.



d_v -ваннаның диаметрі; $d_э$ -электродтардың диаметрі; d_p -электродтардың ыдырау диаметрі; a -электрод пен футеровка арасындағы қашықтық; d_k -қапта- маның диаметрі

7 Сурет - Дөңгелек үш фазалы пештің ваннасы

Әдетте, электродтың диаметрі электродтың көлденең қимасының 1 см^2 рұқсат етілген ток тығыздығына байланысты таңдалады, бұл электродтың мате- риалы мен диаметріне байланысты. Электродтардың оңтайлы ыдырау диаметрі заряд материалдарының қасиеттеріне байланысты, бірақ көп жағдайда электрод- тардың ыдырау диаметрін $d_p=2,50 d_э$ шарты бойынша қабылдау ұсынылады.

Айналмалы ваннасы бар пештер үшін d_p азайтылуы мүмкін және стацио- нарлық ваннасы бар ұқсас пештің $0,90 d_p$ болуы керек, өйткені электродтардың терең орналасуы реакциялық аймақты жақындап келе жатқан шихтамен салқын- дату, электр өткізгіш карборундтың бұзылуы, тигель мөлшерінің төмендеуі және оның пішінінің өзгеруі, сондай-ақ тигельдің газ қуысы айналасындағы тұтқыр

және электр өткізгіш қабаттың азаюына байланысты қамтамасыз етіледі. Белгіленген факторлар және пештің табаны мен қабырғаларына қатысты жоғары температура ошақтарының үнемі қозғалуы айналмалы ваннасы бар пештерде төсеу қызметін 35% жеңілдетеді және стационарлы пештер үшін: шлаксыз пештер үшін 0,80-1,01 дэ және шлак процестері үшін 0,95-1,20 дэ.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, ваннаның диаметрін таңдау үшін келесі қатынастарды ұсынуға болады:

1. Стационарлық пештер үшін:

Шлактарсыз процесс кезінде: $d_b = d_p + d_3 + 2a = d_p + 2,70d_3$;

Қаптаудың қызмет ету жағдайлары күрделене түсетін және А-ны ұлғайту қажет болатын шлакты процесінде: $d_b = d_p + d_3 + 2a = d_p + 3,30d_3$.

2. Айналмалы ванна пештері үшін:

Шлактарсыз процесс кезінде: $d_b = 0,90d_p + 2,51d_3$;

Шлакты процесі кезінде: $d_b = 0,90d_p + 3d_3$.

Отандық тәжірибе және шетелдік деректер жабық пештерге арналған ванналардың мөлшері әдетте ашық пештермен салыстырғанда шамамен 1,0 дэ-ге артатынын көрсетеді.

Пештің сыртқы диаметрі ішкі диаметрінің d_b қосындысына және , пештің қуатымен және процестің технологиялық ерекшеліктерімен анықталатын екі еселенген футеровканың қалыңдығына тең. Пеш ваннасының тереңдігі h электродтың диаметріне және ондағы ток тығыздығына, балқытылған қорытпаның түріне және пештің қуатына байланысты анықталады.

Қуатты пештердегі табанның қалыңдығы ~ 2 м; осылайша, h пешінің жалпы биіктігі $H = h + 2$ м теңдеуімен анықталады.

1.7 Ферроқорытпа пештері төсеніші

Ферроқорытпа пеші көмір блоктарымен және шамот кірпішімен қапталған. Біріншісі табаны мен қабырғалардың төменгі бөлігі үшін, екіншісі – бүйір құрылымдардың жоғарғы жағы үшін қолданылады. Төменгі жағында төсеніштің жалпы қабаты 1,81 м – ге жетеді (1,20 м – көмір блоктары, 0,63 м – жылу оқшаулау), ал қабырғаларда-0,52 м.егер көміртегі аз ферроқорытпаларды алу қажет болса, көмір блоктары магнезитпен ауыстырылады.

Құрылғыда шихтаның біркелкі еруі және пісіп кетулер пайда болмауы үшін кейбір агрегаттар айналу механизмімен жабдықталады, ол үшін конструкцияда жүріс дөңгелектері мен сақиналы рельстер көзделеді. Бұл процесс белгілі бір секторда жүзеге асырылады (әдетте 130 градустан аспайды) және қайтымды.

Пештің доғасы олардағы сұйықтық айналатын алты бөлімге бөлінеді. Төменде ол ыстыққа төзімді бетон қабатымен жабылған. Пештің өзінен айырмашылығы, бұл құрылымдық элемент бекітілген. Онда жарылысқа қарсы люктерге, тиеу шұңқырларына және газ шығаратын түтіктерге арналған бірқатар тесіктер бар.

1.8 Ферроқорытпа пешінің қаптамасы

Қаптаманы қалыңдығы 18-30 мм болатын табақты болаттан тойтармаланған немесе дәнекерленген әдіс бойынша қаптайды. Тасымалдауға ыңғайлы болу және корпус бекіту немесе дәнекерлеу орнында жиналатындай болуы үшін, ол жеке бөлімдерден жасалады.

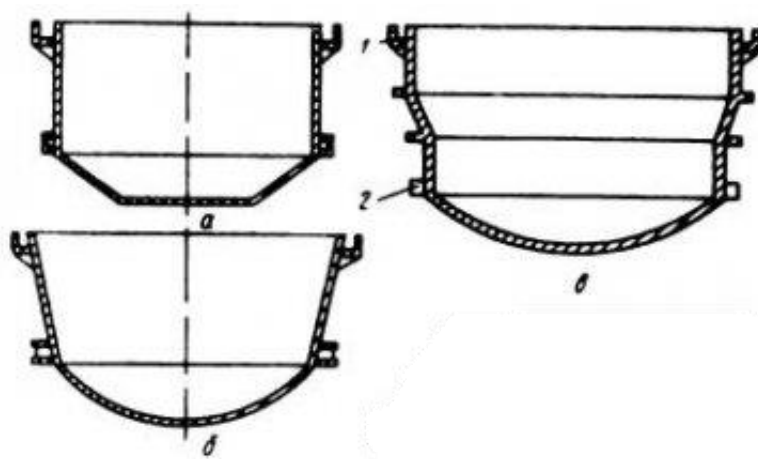
Қаптамаға қаттылық беру үшін оған тік қабырғалар мен табак пен профильді темірден жасалған үш-бес көлденең қаттылық белдіктері бекітілген. Жабық пештерде қаттылықтың жоғарғы белдеуінің рөлін құмды немесе сұйық ысырмалар орындайды. Бекіту орындарында корпус құйылған болат плитамен немесе қосымша оларға құйма немесе дәнекерленген арматура бекітілетін қаттайтқыштармен күшейтіледі.

Тәжірибе көрсеткендей, пештің цилиндрлік ваннасында корпустың деформациясын болдырмау қиынға түседі, онсыз болмайды. Айналмалы ваннасы бар, жабық пештер үшін, әсіресе корпустың деформациясы қажет емес, сол үшін корпусқа $9-11^\circ$ жоғары қарай кеңейтіп конустық пішін беру керек. Бұл жағдайда кеңейтілетін төсеніш корпустың ішкі бетіне жоғары қарай жылжу мүмкіндігіне ие, нәтижесінде төсеніштің қаптамаға түсіретін қысымы біршама төмендейді. Көмір төсемі бар пештер ауа соратындықтан, оларды күйіп кетуден сақтау үшін, олардың қаптамасы герметикаланған болуы тиіс.

Корпустың түбі сфералық, конустық немесе жалпақ болуы мүмкін. Сфералық және конустық түбі қаптаманың ең жоғары қаттылығын береді және қаптаманың жоғары беріктігін талап ететін ваннаның еңісімен жұмыс істейтін пештер үшін орындалады. Ферроқорытпа пештерінің қызмет ету жағдайлары үшін жеткілікті беріктігімен және өндірудің қарапайымдылығымен сипатталатын ең кең таралған жалпақ түбі, өйткені олар пештің іргетасына немесе ваннаның айналу механизмінің плитасына бекітілген параллель орнатылған арқалықтардың жақтауына сүйенеді [7].

Қорытпаларды балқыту кезінде үздіксіз жұмыс істейтін қуатты үш фазалы дөңгелек ванна пештерінде бір немесе екі, кейде үш люк бар. Бұл жағдайда көбінесе біреуі жұмыстық болады, ал қалғандары — резервтік. Технологиялық процесс қорытпа мен қожды бөлек шығарумен байланысты болған жағдайда, әртүрлі деңгейде орналасқан екі ұяшық (металл және шлак) болады. Жұмыс тәжірибесі ваннаның шамамен 120° шектеулі секторда ғана айналуының орындылығын көрсеткендіктен, соңғы уақыттары саңылаулар көбінесе 60° бұрышта орналасады, ал ваннаның айналмалы жұмыс істейтін пештерде олар 120° бұрышта орналасады.

Жекелеген жағдайларда пештің қаптамасы (сурет 8) немесе оның бір бөлігі шашыратылған түрде сумен немесе футеровканың сыртынан тоңазытқыштардың көмегімен салқындалатылады. Әдетте пештің табаны желдеткіштің көмегімен балкалар арасындағы кеңістікке ауа үрлеу арқылы салқындалатылады.



а-цилиндрлік қабырғалар; б-бұрылатын қабырғалар; в-аралас қабырғалар;

1-құм жапқыш қуыс; 2-беріктік сақинасы

8 Сурет - Пештің қаптамасы

2 Арнайы бөлім

2.1 Пештің бұрылу механизмі қозғалтқышын таңдау

Пештің бұрылу механизмі қозғалтқышын таңдау үшін келесі параметрлерді қарастырамыз:

Бұрылу механизмінің ауырлық центрі:

$$x_n = \frac{\sum G_i \cdot x_i}{\sum G_i} = \frac{\sum G_i x_i}{\sum G_i}, \quad (1)$$

$$x_n = \frac{92,3}{14,2} = 6,5$$

мұндағы, G_i – жекелеген бұрылатын бөлшектердің ауырлық күші: күмбез, жартылай портал, плиталар, біліктер, жетектер және т.б., Н;

G_n – барлық бұрылатын бөлшектердің ауырлық күші, Н;

X_i – барлық бұрылатын бөліктердің ауырлық центрі.

Статикалық бұрылу моменті:

$$M_n = \frac{G_n X_n}{h} (r_1 \mu_1 + r_2 \mu_2) + G_n r_3 \mu_3, \text{ Нм} \quad (2)$$

$$M_n = \frac{14,2 \cdot 10^3 \cdot 6,5}{10} (0,02 \cdot 0,32 + 0,05 \cdot 0,24) + 0,03 \cdot 0,16 \cdot 14,2 \cdot 10^3 = 16200 \text{ кНмм}$$

мұндағы, r_1, r_2, r_3 - тиісті үйкеліс коэффициенттері бар жоғарғы және төменгі радиалды және тіреуіш мойынтіректердегі тіректердің радиусы, м;

$r_1 = 0,02$ м; $r_2 = 0,05$ м; $r_3 = 0,03$ м;

$\mu_1 = 0,32$; $\mu_2 = 0,24$; $\mu_3 = 0,16$ үйкеліс коэффициенттері;

h – радиалды мойынтіректер арасындағы арақашықтық, 0,1м.

Электр қозғалтқышының білігіне - берілген момент:

$$M_{дв} = \frac{M_n}{i}, \text{ Нм} \quad (3)$$

$$M_{дв} = \frac{16200 \cdot 10^3}{25} = 648 \cdot 10^3 \text{ Нмм}$$

мұндағы, i - жетектің беріліс қатынасы.

Бұрылу электр қозғалтқышының қуаты:

$$N = \frac{M_{дв} n_{дв}}{9550 \eta}, \text{ кВт} \quad (4)$$

$$N = \frac{648 \cdot 10^3 \cdot 1000}{9550 \cdot 0,94} = 11,5 \text{ кВт}$$

мұндағы, η - жетектің ПӘК-і = 0,94;

$n_{дв}$ - қозғалтқыштың айналу жиілігі, $n = 1000$ айн/мин.

2.2 Алынатын металл көлемін есептеу

Ферроқорытпа конструкцияларының дизайнынан қанша металдың балқығанын бақылау, білу мүмкін емес.

Сондықтан, шамамен есептеулер қондырғының қуаты мен тонна ферроқорытпа алу үшін қажет энергия мөлшеріне байланысты жүргізіледі. Мысалы, пештің қуаты 1,50 МВт құрайды. 1000 кг өнім өндіруге 3,0 МВт*сағ электр энергиясы қажет. Сегіз сағаттық жұмыс кезінде қанша металл алынатынын анықтау керек. Ол үшін қарапайым есептеулер жүргізіледі: бір тонна металды өндіру үшін сізге 3-ті 1,5-ға бөлеміз, сонда толықтай балқыту 2 сағат қажет етеді, ал 8 сағат ішінде қанша өнім шығаратынын табу үшін 8ді 2-ге бөлгенде, 4 тонна ферроқорытпа балқытылатынын анықтайтын боламыз.

Әр түрлі ферроқорытпа материалдарының балқу температурасы әр түрлі.

2.3 Ферроқорытпа цехындағы пештердің санын есептеу

Жобаланған цехтағы ферроқорытпа электр пештерінің қажетті саны Ферроқорытпа өндірісінің берілген көлемімен және таңдалған пештің белгіленген қуатымен анықталады және формула бойынша есептеледі:

$$N = \frac{P_{ц.г.}}{P_{п.г.}} \quad (5)$$

Ферроқорытпа электр пешінің жылдық өнімділігі мына формуламен анықталады:

$$P_{п.г.} = P_{п.с.} \tau_{\varphi}, \text{ Т} \quad (6)$$

Үздіксіз және мерзімді жұмыс істейтін ферроқорытпа электр пешінің тәуліктік өнімділігі пеш трансформаторының белгіленген қуатына және балқытылатын қорытпаның түріне байланысты. Ол бірыңғай формула бойынша есептеледі:

$$P_{п.с.} = \frac{24W \cos \varphi K}{A}, \text{ Т} \quad (7)$$

Әдетте, ферроқорытпа пештерінің тәуліктік өнімділігін есептеу кезінде Ки коэффициентін оның құрамдас үш коэффициентінің көбейтіндісіне ауыстыру қолданылады: трансформаторды қуат бойынша жүктеу K_1 ; трансформаторды уақыт бойынша пайдалану K_2 ; қоректендіру желісіндегі кернеудің ауытқуын есепке алу K_3 .

Технологиялық дизайн нормаларымен ұсынылған коэффициенттердің сандық мәндері K_1, K_2, K_3 сондай-ақ әртүрлі қорытпаларды балқытатын пештер үшін кестеде келтірілген. Алайда, энергия жүйелеріне қойылатын жаңа талаптарға сәйкес барлық тұтынушылардың $\cos \varphi = 0,921-0,963$ болуы тиіс екенін есте ұстаған жөн, бұл ферроқорытпа электр пештерін реактивті қуаттың бойлық-сыйымдылықты өтемақысы қондырғыларымен (ҚӨК) жарақтандыру кезінде қамтамасыз етіледі. Осы қорытпаны балқыту кезіндегі электр энергиясының меншікті шығыны игерілген ұқсас пештер жұмысының үздік нәтижелері бойынша айқындалады.

Пештің бір жылдағы нақты жұмыс уақыты τ_φ күнтізбелік уақыттан пештің суық $\tau_{х.в.}$ және ыстық $\tau_{е.в.}$ тұрып қалуының ұзақтығын шегеру арқылы есептеледі:

$$\tau_\varphi = \tau_K - \tau_{х.в.} - \tau_{е.в.} = \tau_K - \tau_{е.в.}, \quad (8)$$

мұндағы, τ_K - пештің номиналды жұмыс уақыты, күн.

Әр түрлі қорытпалар мен пештер үшін номиналды уақыттың τ_K нормативтік мәні кестеде келтірілген. Ыстық тұрып қалу ұзақтығы күнтізбелік уақыттың (364 тәулік) 0,50-1,52% шегінде ауытқиды, бұл ретте тазарту пештері үшін ең жоғары мән қабылданады. Цехтағы пештердің есептелген саны үлкен бүтін санға дейін дөңгелектенеді.

Ферроқорытпа цехындағы пештердің санын түпкілікті таңдау кезінде бұл сан екіге көбейтіліп, сегізден аспауы керек екенін ескеру қажет. Екіге көбейтілген пештердің саны екі пештің қорытпасын жалпы құю машинасында құюдың ыңғайлылығына және бір шихтаны беру трактінің көмегімен екі пештің зарядымен қамтамасыз етілуіне байланысты таңдалады.

Егер цехтағы пештердің есептік саны сегізден асса, онда жоғары қуатты пештерді орнату керек немесе біреуінің орнына екі цех салу керек.

1 Кесте - Кенді қалпына келтіретін және тазартатын электр пештерінің өнімділігін есептеуге арналған коэффициенттер

Ферроқорытпа түрі	W, МВА	Электр пеш типі	$\cos \varphi$	K_1	K_2	K_3
Феррохром жоғары көміртекті	21-70	Жабық, кенді қалпына келтіруші	0,921	0,9602	0,963	0,990

2 Кесте - Ферроқорытпа электр пештерінің номиналды уақыт нормативтері

Қорытпаның түрі	Трансформатордың номиналды қуаты, МВА	Пештің жұмыс режимі	Жылдағы жұмыстың номиналды тәуліктерінің саны
Феррохром жоғары көміртекті	21-70	жабық	351-364

Көміртекті феррохромды балқыту үшін қуаты бар электр пештері қолданылады 21 / 24 / 33/ 70 МВА. Бірнеше нұсқаны қарастырайық:

1. Трансформатор қуаты 21 МВА бір ферроқорытпа пешінің тәуліктік өнімділігі:

$$P_{п.с.} = \frac{24 \cdot 21000 \cdot 0,92 \cdot 0,93}{3400} = 126,8 \text{ т.}$$

Бір ферроқорытпа пешінің жылдық өнімділігі:

$$P_{п.г.} = 126,8 \cdot 348 = 44126,4 \text{ т.}$$

Ферроқорытпа пештерінің қажетті саны:

$$N = \frac{140000}{44126,4} = 317 \approx 4.$$

2. Трансформатор қуаты 24 МВА бір ферроқорытпа пешінің тәуліктік өнімділігі:

$$P_{п.с.} = \frac{24 \cdot 24000 \cdot 0,92 \cdot 0,93}{3400} = 144,95 \text{ т.}$$

Бір ферроқорытпа пешінің жылдық өнімділігі:

$$P_{п.г.} = 144,95 \cdot 348 = 50442 \text{ т.}$$

Ферроқорытпа пештерінің қажетті саны:

$$N = \frac{140000}{50442,6} = 2,77.$$

3. Трансформатор қуаты 33 МВА бір ферроқорытпа пешінің тәуліктік өнімділігі:

$$P_{п.с.} = \frac{24 \cdot 33000 \cdot 0,92 \cdot 0,93}{3400} = 199,3 \text{ т.}$$

Бір ферроқорытпа пешінің жылдық өнімділігі:

$$P_{п.г.} = 199,3 \cdot 348 = 69356,4 \text{ т.}$$

Ферроқорытпа пештерінің қажетті саны:

$$N = \frac{140000}{69356,4} = 1,99 \approx 2.$$

4. Трансформатор қуаты 70 МВА бір ферроқорытпа пешінің тәуліктік өнімділігі:

$$P_{п.с.} = \frac{24 \cdot 70000 \cdot 0,92 \cdot 0,93}{3400} = 422,8 \text{ т.}$$

Бір ферроқорытпа пешінің жылдық өнімділігі:

$$P_{п.г.} = 422,8 \cdot 348 = 139\,134,4 \text{ т.}$$

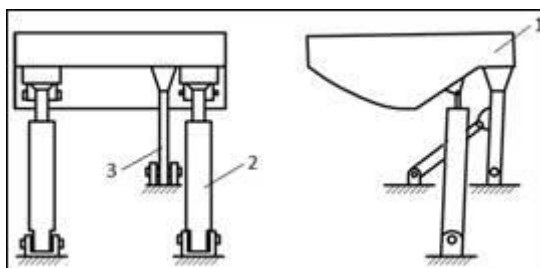
Ферроқорытпа пештерінің қажетті саны:

$$N = \frac{140000}{139\,134,4} = 1.$$

Жылына 140000 тонна өнімділікті 21 МВА трансформатор қуаты бар 4 пешпен немесе 33 МВА трансформатор қуаты бар 2 пешпен, 70 МВА трансформатор қуаты бар 1 пешпен қамтамасыз етуге болады. Осы үш нұсқаның ішінен біз трансформатордың қуаты 33 МВА болатын 2 пешті аламыз, өйткені бұл ең тиімдісі болып табылады.

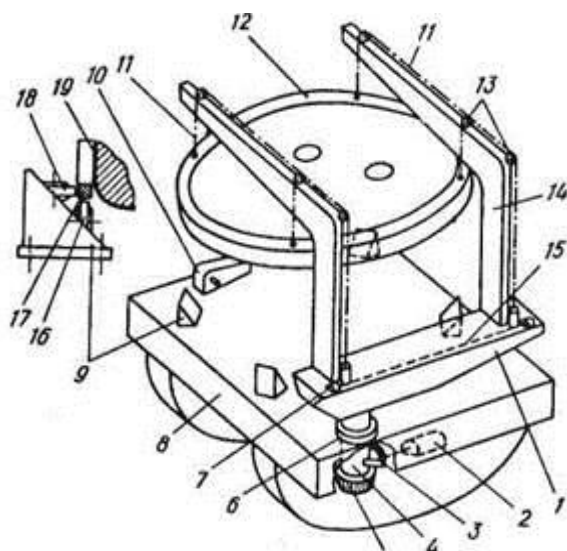
2.4 Пештің бұру механизмін жаңғырту

Бұрылу механизмі (сурет 9) оны пешті шихтамен жүктемес бұрын пештің жоғарғы жағын ашуға қызмет етеді.



1-люлька; 2-бұру цилиндрі; 3-бекіту цилиндрі
9 Сурет - Пештің бұрылу механизмінің схемасы

Әдетте қарапайым рычагты немесе камералы көтеру механизмдері қолданылады, бұл қақпақты 1-2 смге оңай көтеруге мүмкіндік береді, содан кейін ол ілулі тұрған кронштейн арқылы шетке шығарылады. Қақпақты кішкене гидравликалық цилиндрмен көтеруге болады. Көбінесе вакуумдық индукциялық пештердің герметикалық қақпақтары осылай көтеріледі (Сурет 10). Бұру механизмдерінің тірегі бар пештің механикалық жабдығы көрсетілген.

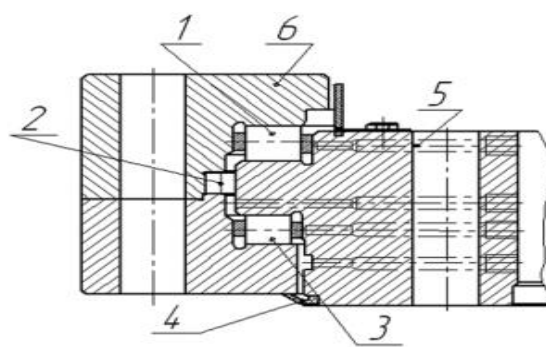


1-айналмалы плита; 2 — редукторы бар электр қозғалтқышы; 3 — конустық тісті беріліс секторы; 4 — білік; 5 — тірек; 6 — жоғарғы тірек роликті подшипник; 7 — жетек (электр қозғалтқышы және тартқыш бұрандасы бар бұрамдық редукторы); 8 — бесік; 9 — тірек шкафтары; 10 — айналу механизмі; 11-шынжырлар; 12- қақпақ; 13 — роликтер; 14 — Г-тәрізді тіреулер; 15 — үндестіру білігі; 16— тірек шкафтарының роликтері; 17 — сақиналы рельс; 18-корпустың бүйірден жылжуын болдырмайтын роликтер; 19-пештің корпусы

10 Сурет - Люлькаға күмбезді көтеру-бұру механизмдерінің тірегі бар пештің механикалық жабдығы

Пештердің қазіргі заманғы конструкцияларында гидравликалық жетек басым қолданылады, оның артықшылықтары аудармалы қозғалысты жүзеге асыруды, қозғалыс жылдамдығының төмендігін, динамикалық процестерді азайтуды, кішігірім өлшемдермен үлкен күштерді тудыруды және жылдамдықты сатылы реттеусіз ақ бірден өзгерту мүмкіндігі. Гидравликалық жетектің бұл артықшылықтары оларды механизмдерде толық пайдалануға мүмкіндік береді: күмбезді көтеру және бұру, пештің көлбеу қисайту, электродтарды жылжыту. Сонымен қатар, металлургиялық өндірістің нақты жағдайларында гидравликалық жетектің пайдалану қасиеттерін зерттеу міндеті туындайды. Мақалада жабдықтың осы класының сенімділігін арттыру бағыттарын анықтау үшін гидравликалық жетегі бар пештің механизмдеріне тән зақымдарға талдау жасалады.

Пештің күмбезін бұру механизмінің негізгі техникалық сипаттамалары: бұрылу бұрышы- 96° ; айналу жылдамдығы - $8^{\circ}/C$; массасы - 70 тонна. Пеш платформасының рамасында қақпағы бар бағанды бұру үшін үш қатарлы роликті мойынтірек сақинасы (сурет 11) - тіреуші мойынтірек орнатылған. Пештің қақпағы тігінен қозғалу мүмкіндігі бар бағанға қосылған. Айналмалы бағанға электродтарды жылжыту механизмі және күмбездің қозғалу механизмі де орнатылған.



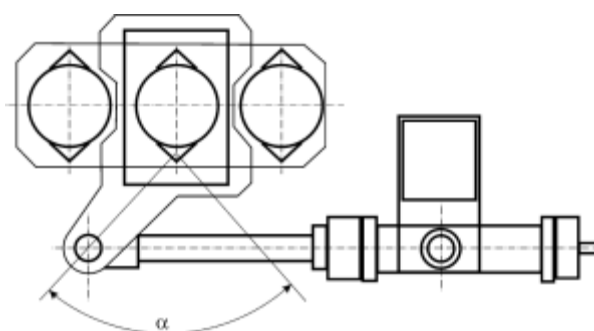
а) жалпы көрінісі;

б) конструкциясы:

- 1-тіреуші роликтер;
- 2-радиалды роликтер;
- 3-контропорлы роликтер;
- 4-тығыздау;
- 5-бекітілген сақина;
- 6-жылжымалы сақина

11 Сурет - Бұру сақинасының үш қатарлы роликті мойынтірегінің конструкциясы

Күмбезді бұру цапфаларға бекітілген қосарланған әрекетті гидроцилиндрдің (сурет 12) көмегімен жүзеге асырылады. Өзек көзі бұрылатын бағанның тұтқасына бекітілген. Күмбезді көтеру механизмі көмегі арқасында күмбез, бұрылу бағанына бекітіледі. Күмбезді бұру кезінде, электродтар сонымен қатар электрод ұстағыштардың жеңдері және электродтарды жылжыту механизмдері де бір уақытта бұрылады.



12 Сурет - Бұрылу механизмінің жетегінің кинематикалық схемасы

Бұру механизмінің сенімді жұмысы тірек мойынтіректерінің жоғары сенімділігімен қамтамасыз етіледі. Бұл мойынтірек қондырғысының жұмыс жағдайлары жиі бұрылыстармен (күніне 100 - 161 цикл) және ыстық күмбездің жоғары температурасының бір жақты әсерімен, сондай-ақ консольды және тік жүктемемен сипатталады.

Белгілі бір уақыттан кейін пештің күмбезі бұрылған күйде кептеліп қалды.

Тірек мойынтірегін бөлшектеу кезінде тірек роликтерінің бұзылуы анықталды және роликтердің барлық қатарларының қуыстары қара түсті кокстелген маймен толып қалғаны анықталды (сурет 13а). Роликтердің бұзылған қатарының майы өте жоғары тығыздықпен ерекшеленді (сурет 13б).

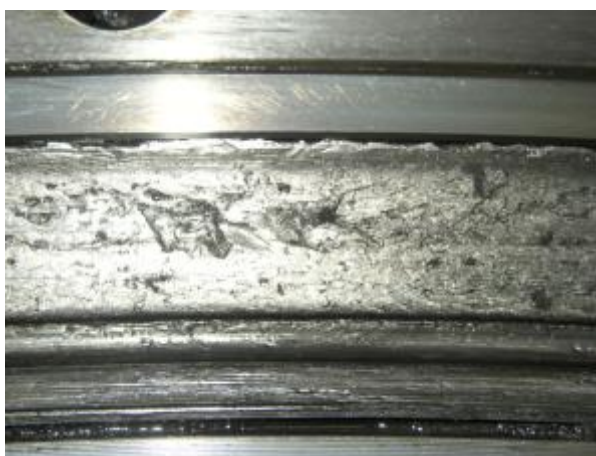


а) майлау материалындағы тотығу және тозу өнімдері;

б) тіреу роликтерінің бетіндегі кокстелу өнімдері

13 Сурет - Зақымдалған мойынтірек сақинасының элементтері

Тірек подшипниктерін одан әрі визуалды тексеру барысында роликтердің жоғарғы қатарындағы элементтердің абразивті тозуын байқадық, ал радиалды және қарсы роликтердің тозуы болған жоқ. Тірек роликтерінің бетінде майлау материалының кокстелінген қабаты байқалды. Сонымен қатар, жүгіру жолдарында шаршау жарықтары болды (сурет 14), бірақ абразивті тозу басым болды, бұл шаршау жарықтарының боялуына жол бермеді.



14 Сурет - Мойынтірек сақинасының жүгіру жолының беткі қабатының шаршау жарықтары

Тірек роликтерінің тозуы майлау материалының тотығуынан (кокстелуінен) және роликтердің жоғарғы қатарының тоқырау аймағында тозу өнімдерінің жиналуынан болады деген қорытындыға келдік. Бұл тірек роликтері мен олар-

дың жүру жолдарының тез тозуына және роликтердің бұрмалануына, жылжымалы денелердің жылжуын тоқтатуға, жоғарғы қатардағы роликтердің, деформациясына және сепаратордың зақымдалуына, жылжымалы денелер арасында күштердің біркелкі бөлінбеуіне әкелді (сурет 15).

Майлау каналынан шығарылған ластанған майлау материалдары жиналған қоспаның қысымының жоғарылауына байланысты, жаңа майлаушы роликтердің жүру жолымен байланыс аймағына кіре алмайтындығын көрсетті, яғни абразивті тудырушы негізгі көзі роликтердің жоғарғы қатарында толып қалған тозу өнімдері болды.



15 Сурет - Сепаратордың зақымдануы және роликтердің деформациясы

Осылайша, пештің бұрылу механизмінің ақаулар пайда болуының негізгі себебі тірек подшипниктерін майлаумен байланысты, өйткені мойынтіректің конструкциясы роликтердің жоғарғы қатарынан майлау денелерінің тозуғаны мен тотығу өнімдерін тиімді түрде алып тастауға мүмкіндік бермейді. Бір жылда тұтынылатын майлау көлемі шамамен 66 литрді құрайды. 4 жыл ішінде тірек мойынтірегіне шамамен 262 литр пластикалық май беріледі.

Пештің бұрылу механизмінің тірек сақинасының сенімділігін арттыру, тозудың абразивті түрін болдырмау үшін майлау режимін өзгерту – майлау материалын аз мөлшерде, белгілі бір жиілікпен беру ұсынылады. Сонымен қатар, қорғаныс экрандарын орнату арқылы сақинаны жылу сәулесінен қорғау шаралары жүргізілді. Бұл тірек мойынтіректерінің тозу сипатының өзгеруіне әкелді.

Ауыстырылған мойынтіректерді бөлшектеу және тексеру барысында роликтердің барлық қатарларын майлау жағдайлары қанағаттанарлық екенін көрсетті (сурет 16). Тек тірек қатарының жеке роликтерінде тозудың іздері көрінді (сурет 17). Роликтердің радиалды қатарының тозуы болмады. Зақымдалған сепаратордың бөліктері табылды. Жоғарғы жылжымалы сақинаның жүру жолдарында боялған аймақтары басым болды (сурет 18).



а) тірек роликтер;

б) радиалды роликтер.

16 Сурет - Подшипник сақинасының қатарлары бойынша майлау материалының жай-күйі



17 Сурет - Тірек роликтерінің бетіндегі тозудың іздері

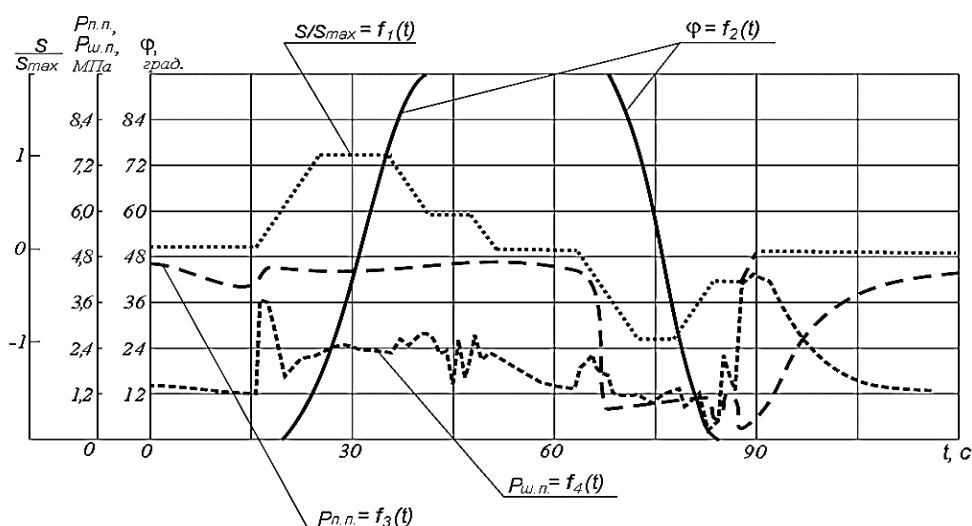
18 Сурет - Мойынтіректің жүру жолдарында шаршаудан пайда болған бояу

Айта кету керек, тозу боялуы жылжымалы мойынтіректер үшін тозудың көп кездесетін түрі болып табылады. Бұл бөлшектер материалының төзімділік шегінен асқан кезде, ауыспалы жүктемелер мен жоғары қысымдарда пайда болады. Бірнеше жүктеме материалдың шаршауын тудырады, нәтижесінде жарықтар пайда болады. Беттің жыртылған жерінде жылжымалы денелердің қозғалысы динамикалық құбылыстармен бірге жүреді, сол себептен тозу дамиды. Мұның бәрі тірек подшипниктерін ауыстыру уақытылы жүргізілгенін, ауыстырмай одан әрі пайдалану пештің істен шығуына және жоспардан тыс тоқтатылуына әкелетін еді.

Алайда, жұмыс кезінде айналмалы сақинаның техникалық жағдайын бақылаудың күрделілігі механизмнің ұзақ мерзімді жұмысын қамтамасыз етуді қиындатады. Сондықтан, механизмнің дизайн ерекшеліктерін және гидравликалық жетектің болуын ескере отырып, тірек сақинасын дер уақытында ауыстыруға мүмкіндік беретін мойынтірек қондырғысының техникалық жағдайын бақылау әдісі жасалды. Өндірушінің тірек мойынтіректерін пайдалану жөніндегі нұсқаулықта мыналар көрсетілген: "теориялық қызмет ету мерзімінің критерийін үлкен

диаметрлі мойынтіректерге , атап айтқанда, үзіліссіз немесе баяу айналуы жүзеге асыратын мойынтіректерге тікелей қолдануға болмайды. Мойынтіректің қызмет ету мерзімі айналдырушы моментке кедергі біртіндеп жоғарылаған кезде немесе тозу құбылыстары мойынтіректің жұмысына қауіп төндірген кезде аяқталады". Тірек мойынтірегінің істен шығуына дейін, күмбездің бұрылуына қарсылық моменті артады.

Гидравликалық цилиндрдің қуыстарындағы қысымды талдау автоматтандырылған басқару жүйесімен қамтамасыз етілген күмбездің қозғалыс параметрлерінің графигі негізінде жүргізілді. Қысымның өзгеруін бақылау үшін қозғалыстың мынадай аймақтары таңдап алынды: ашу кезінде күмбез қозғалысының басталуы; ашу кезінде күмбездің тұрақты қозғалысы; жабу кезінде күмбез қозғалысының басталуы; жабу кезінде күмбездің тұрақты қозғалысы. Бақылау күн сайын бір тәулік ішінде қойманы ашу мен жабудың бір циклын кездейсоқ іске асыруды таңдау кезінде жүзеге асырылды. 19-суретте күмбездің қозғалыс параметрлерінің типтік графиктері көрсетілген. Ұсынылған қисықтарды қарастыру параметрлердің өзгеруінің бірқатар тән тенденцияларын анықтауға мүмкіндік береді.



φ -доғаның бұрылу бұрышы; Рп.п. және Рш.п. - гидроцилиндрдің поршеньдік және шток қуыстарындағы қысым; S және Smax-қысым реттегішінің ағымдағы жағдайы және максималды жүрісі; t-уақыт

19 Сурет - Күмбездің қозғалыс параметрлерінің типтік графиктері

Күмбез ашылған кезде шток аймағында қысымның жоғарылауымен, қозғалыс басталған уақытта қысымның төмендеуімен бірге жүреді. Бұл тірек сақинасындағы тыныштық үйкеліс коэффициенті мен қозғалыс үйкеліс коэффициенті арасындағы қатынасты бағалауға мүмкіндік береді. Орташа алғанда, бұл коэффициенттер екі есе ерекшеленеді. Поршеньдік қуыстағы қысымның өзгеруі күмбез жабылған кезде мұндай құбылыс байқалмайтындығын көрсетеді. Бұл күмбез ашылған кезде тоқтаудың аз уақытына және жанып тұрған доғадан діріл тербелістерінің болмауына байланысты болуы мүмкін. Күмбезді ашық күйінде

тоқтатқанда бекіту элементтерінің икемділігімен байланысты динамикалық тербелістер байқалады. Күмбез ашылған кезде шток аймағында қысымның жоғарылауымен, қозғалыс басталған уақытта қысымның төмендеуімен бірге жүреді. Бұл тірек сақинасындағы тыныштық үйкеліс коэффициенті мен қозғалыс үйкеліс коэффициенті арасындағы қатынасты бағалауға мүмкіндік береді. Орташа алғанда, бұл коэффициенттер екі есе ерекшеленеді. Поршеньдік қуыстағы қысымның өзгеруі күмбез жабылған кезде мұндай құбылыс байқалмайтындығын көрсетеді. Бұл күмбез ашылған кезде тоқтаудың аз уақытына және жанып тұрған доғадан діріл тербелістерінің болмауына байланысты болуы мүмкін. Күмбезді ашық күйінде тоқтатқанда бекіту элементтерінің иілуіне байланысты динамикалық тербелістер байқалады.

Қазан айында және қаңтарда жүргізілген қысымның өлшеулері күмбез қозғалысының басталу нүктесі үшін шток қуысындағы қысым 5,4-тен 6,2 МПа-ға дейін, ал тұрақты қозғалыс барысында 2,3-тен 3,1 МПа-ға дейін көтерілгенін анықтауға мүмкіндік берді; поршеньдік қуыстағы қысым да 8-ден 9,6 МПа-ға дейін өсті.

Осы мәліметтерге сүйене отырып, пештің күмбезін ашқан кезде күш есептеледі – 158,6...183,8 кН және 71,2-92,0 кН (тұрақты қозғалыс кезінде); күмбез жабылған кездегі күш – 391,8-466,0 кН. Осылайша, қазан–қаңтар кезеңінде қысымның артуы 15-19% құрады. Сонымен қатар, күмбезді ашуға кеткен күшке қарағанда, жабу кезіне одан 2,5 есе көп күш керек, бұл айналмалы баған мен негіз жақтауының вертикалдылығынан ауытқудың салдары болуы мүмкін. Айналмалы баған осінің вертикалдылығынан ауытқу туралы болжам геодезиялық түсірілім нәтижелерін талдағаннан кейін расталды.

Алынған деректер негізінде есептелген кедергі коэффициентінің мәні $\mu = 0,034$ есептеу кезінде қабылданған мәннен он есе асып түседі $\mu = 0,0031$. Бұл мойынтірек түйінінде қайтымсыз өзгерістер болды және оның элементтерінің техникалық жағдайы қалыптыдан ауытқыды (басқа санатқа өтті) деп айтуға толықтай мүмкіндік берді.

Осы фактілердің негізінде белгілі уақыттан кейін тірек сақинасын жоспарлы ауыстыру жүргізілді, бұл оның техникалық жағдайын бақылаудың қабылданған әдісінің дұрыстығын растады. Коэффициент тағы он есе артып және, тиісінше, қарсылық моменті де артқан жағдайында мойынтірек сақинасын төтенше авариялық жағдайға алып келетін еді.

Гидравликалық цилиндрдің қуыстарындағы қысымды бақылаудың ұсынылған әдісі, тірек сақинасының техникалық күйінің өзгеруін байқауға, кедергі коэффициентінің мәндерімен тиімді бақылауға және түйіннің апаттық ақауларына жол бермеуге мүмкіндік береді.

3 Жөндеу және пайдалану бөлімі

3.1 Жөндеу және тазалау жұмыстарын жүргізу тәртібі

Жөндеудің инженерлік дайындығы тек жөндеуді өткізуді қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен бірге жөндеудің тиімділігін (сапасын жақсартуға, ұзақтығы мен бағасын төмендетуге, қауіпсіздігін арттыруға және т.б.) арттыруға көмектеседі.

Пеш жабдықтарын қолдану барысында техникалық қызмет көрсету және жоспарлы-ескертетін жөндеу жұмыстарының кешені жүргізіледі.

Техникалық қызмет көрсету мыналарға бөлінеді:

- ауысым аралық техникалық қызмет көрсету;
- 1-2 айда бір рет жүргізілетін жоспарлы-ескертетін жөндеу;
- 1 жылда жүргізілетін күрделі жөндеу жұмысы.

Пештерді күрделі жөндеу кезеңділігі қаптаманың ауысу кезеңділігімен сәйкес келеді. Күрделі жөндеу жұмысының кестесін бас инженер бекітеді.

Электр пешінің жабдықтарын жөндеу жұмысының алдында келесі дайындық жұмыстары жүргізіледі:

- жабдықтың электр қоретендіргішін өшіру және ескертетін плакат іліп қою керек;
- қызмет етуші персоналдан кілт-марканы алу керек;
- пеш жабдықтарының шаңдарын ауа үрлеу арқылы тазарту;
- бөлшек қорларын және арқандайтын айлабұйымдарды дайындау;

Ағымдық жөндеу жабдықтың келесі жоспарлы-ескертетін жөндеуіне дейін жұмыс қабілеттілігіне кепілдік беруі керек. Күрделі жөндеу кезінде толық жабдықты жөндеу жұмысы жүргізіледі. Монтаждалған тораптар бөлек бөлшектерге талданады және олардың жағдайы тексеріледі. Күрделі жөндеу жұмысынан кейін электр пеші жабдықтары паспортта көрсетілген техникалық сипаттамасына жақын болуы керек.

3.2 Жөндеу жұмысының технологиясы

Пешті жөндеуге тоқтататын штат кезек бастығы мен өндіріс мастерінің жетекшілігімен керекті дайындық жұмыстарын жүргізеді:

- пешті жоғарғы бөлігінен жөндеуге дайындау үшін өшіру (жөндеу жұмыстары басталар алдында 2 сағат бұрын);
- графиттелген электродпен жұмыс істейтін пештерде (№24-27) электродтарды шешіп, оларды өсіру үшін текшеге орнатады;
- өздігінен балқитын электродпен жұмыс істейтін пештерде (№21-23) мантильді тіренішке контактті жақтың төменгі деңгейі ванна деңгейінен 100-200мм төмен деңгейде орналасатындай етіп қою;
- мантильдерді, контактты жақтарды, жақты қысу сақинасын, пеш шатырын, сальникті және оқшаулау тығыздағыштарын шаңнан ауамен тиянақты тазалау;

- пеш қалташаларын босату, колошникті салқын шихтамен толтыру. Көрсетілген операциялар біткен соң, жөндеу жұмысы басталады. Жөндеу жұмыс орнында нұсқаулаудан басталады және қауіп жоғары өндіріс жұмысына наряд-рұқсат жасалады.

ФКШ (фазаны көтергіш шығыр) және «Висдом» тежегішін жөндеу кезінде электр жетек тоқтан ажыратылады, схема талданады, сақтандырғыштар шешіледі. №25 пеште ФКШ-ны жөндеу және болатты арқанды ауыстыру, сонымен қатар роликтерді, шахтаның тіреніш блогын тексеру немесе ауыстыру, жүк бақылағыш арқанның тартуынан босатылатындай етіп, тіренішке орнатылады. №24,26,27 пештерінде ФКШ-ны жөндеу кезінде электродұстағыш тіреуі мен рейкасы фиксатор көмегімен фиксацияланады.

Фазаларды көтергіш бәсеңдеткішін жөндеу үшін, оның майын түгел ағызған соң, қақпағын ашып, тісті берілістерді, жинақталған түрінде бөлшектейді. Талдау барысында тісті берілістердің арасындағы, мойынтіректердің білік пен ішпек арасындағы шетжақты және бүйіріндегі, мойынтіректердің тұрқы мен ішпектің жоғарғы беттеріндегі саңылаулары тексеріледі. Бәсеңдеткіштің аталған саңылауларын тексерумен қатар оның басқа жөндеу керек ететін бөлшектері қалпына келтірілген соң, қайта жиналады.

Қайта жиналған бәсеңдеткіш орталықтандырылып, жаттықтыру мен сынақтан өтеді. Жиналған бәсеңдеткішті қолмен бұрап тісті берілістердің бірқалыпты, жүлқынусыз және тығылусыз айналуы қамтамасыз етіледі. Осылай жөндеуден өткен редуктор электр қозғалтқышпен жалғанады. Жалғау үшін, жартылай муфталар білікке май ваннасында 150 - 190°С дейін қыздырылған соң отырғызады.

Білікке отырғызылған жартылай муфталардың радиалды және ось бойындағы ауытқымасы міндетті түрде индикатормен тексеріліп отырады. Тісті дөңгелектердің тістері негізінде уатылып немесе жарықшақтану арқылы тозады. Егерде тістердің жұмыс беттері 20% тозған жағдайда, оларды электрдоғасымен балқытып қаптастыру арқылы қалпына келтіреді. Ал олардың тозуы 30% жоғрсы болған жағдайда, тістердің тозған жағы балқытылып қаптастырған соң, тісті дөңгелектер, тістерінің тозбаған беттеріне қарай 180° аударып орнатады.

Мөлшерлеп құю арбашасын жөндеу кезінде, сонымен қатар жүріс бөлігін, монорельстерді және қоректендіргіштерді жөндеу кезінде ажыратпаны (рубильникті) өшіреді. Сақтандырғыштарды шешеді, яғни мөлшерлеп құю арбашасының электр қоректендіргіші мен электр жетектері сөндіріледі. Жөндеу жұмысы жарамды баспалдақтар мен арнайы үстелдерді қолданумен жүреді.

Бу сорғыш пен желдеткіштерді жөндеуде рубильникті өшіру және сақтандырғыштарды шешу арқылы электр қозғалтқыш ажыратылады.

Ауа өткізгішті монтаждаудан кейін сорғышқа бітеуіш орнатылады.

Контактті жақтарды жіне жақтарды қысу сақинасына тексеру жұмысын бастар алдында, коллектордағы вентиль көмегімен су салқындатқышты жабу, вентильдерді тексеру жұмысы алдында коллектор алдындағы ысырманы (завивка) жабу керек, ысырмаға бітеуіш орнату керек. Қысқы мезгілдерде құбыр жолдарының қатып қалуын болдырмас үшін арынды жеңдер пеш қырынан ше-

шіледі және өңдеумен сақиналанады. Онымен судың тұрақты айналуы қамтамасыз етіледі. Жөндеуші бригада лира мен қалаштарды демонтаждау жұмысына кіріседі.

Контактты жақтарды су қалдықтарын жою үшін қысылған ауа арқылы үреді. Жақтарды қысу бұрандамасын босатып, сақинасын шешеді және алаңға түсіреді. Керосинді кескіш көмегімен жақтың контактты беті күйдіріледі. Металды қырғыш және шөтке арқылы бетті тазалау жүргізіледі. Беттің нашар жағдайында және контактті жақта сынық болған жағдайда жаңасына ауыстырылады. Омметр көмегімен жақтың сенімді оқшаулануы тексеріледі және сақинаның жағдайы визуалды және деформациясы тексеріледі.

Жаңа жақ, сақинаға монтаж жұмысы жүргізіледі, электродқа байланысты жақ центрленеді. Жақтың вертикалдығы тексеріледі. Лира мен калачтар қондырылады.

Суды жіберу қосылады, салқындату жүйесіндегі герметикалығы тексеріледі. Содан кейін бұранда әбден тартылады. Жағы пневматикалық қысылатын пештерде су салқындатқышты жабу алдында, контактты жақтың беткі жағдайы визуалды тексеріледі. Қанағатсыздану жағдайы болған кезде суды жабу жүргізіледі және тоқ өткізгіш құбырға бекітілген жақтың бұрандамалары босатылады. Кран-арқалық көмегімен электродұстағыш тұғырынан жақ демонтаждалады. Және жаңа жақ орнатылады, бұранда қысылады. Су жіберіледі де, контакттың тығыздағыш герметикалығы тексеріледі.

Штоктарды, электродұстағыш тұғырын жөндеу кезінде шарнирлі және бұрандалы қосылыстары ажыратылады. Жұмыс кран-арқалық көмегімен жүргізіледі. Қысылудың күшін ретке келтіру кезінде, сонымен қатар тартқышты жөндеу, серіппені, пневмоцилиндрлерді ауыстыру кезінде ФКШ-ны жүргізу тельфері және қолдық тальдер қолданылады.

Үйінді құбырларда, құйғыштарда, жақты сұқпаларда жөндеу жұмыстары жақты сұқпаларды басқару алаңынан жүргізілуі керек және төменгі белгіде жұмыс істеп жатқан жұмысшыларға қауіпсіз болу керек. Бөлшектің құлауы мүмкін жер қоршалады.

+11,5 белгідегі сальникті тығыздағыштарды ауыстыру және мантель-қаптамасын оқшаулау жану орнын тапқан кезде жүргізіледі. Бүкіл тығыздағыштар жаңартылады, оқшаулағыш төлке мен пластиналар ауыстырылады, аспап көмегімен (омметр) оқшау тексеріледі.

Цех күшімен және мердігерлік ұйым күшімен жүргізілген жөндеу жұмыстарының тәртібі мен реттілігі жөндеу бастығымен басқарылады.

4 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі

4.1 Ферроқорытпа өндірісіндегі қауіпті және зиянды факторларды анализдеу

Қауіпті факторларға, мысалы, жабдықтың ашық тоқ өткізгіш бөліктері, машина мен механизмдердің қозғалатын бөлшектері, қызған денелер, биіктіктен жұмысшының өзі немесе бөлшектердің және заттардың құлау мүмкіндігі, зиянды заттары бар сыйымдылықтар, т.б. жатады.

Зиянды факторларға ауадағы зиянды қоспалар, жылу сәулелері, жеткіліксіз жарықтандыру, шу және т.б. жатады.

Қауіпті және зиянды факторлар арасында көбінесе айқын түрде шек қою мүмкін емес. Екі фактор да қайғылы жағдайға алып келуі мүмкін.

4.2 Қауіпсіздік техникасы талаптары

Цехтағы үздіксіз шикізат жүк тасқыны, балқытылған металл және т.б. қауіпсіздік техникасы талаптарының қатаң орындалуын қажет етеді.

Технологиялық үрдісті дистанционды басқару жұмысшылардың жарақаттану мүмкіндігін минимум дәрежеге әкеледі. Цех жобасы бойынша жабдықта сақтандырғыш құрылғылардың орналасуы қарастырылған.

Цехтың қызмет етуші жұмысшысына квартал сайын қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқау жүргізіледі. Әр мамандық үшін типтік нұсқама жасалады. Цехтың барлық жұмысшыларына типтік салалы норма бойынша арнайы киім, арнайы аяқ киім және жеке қорғаныс құралы беріледі.

Жұмыстың басталуы алдында қауіпсіздік пен еңбек қорғау талаптарына сәйкес жұмысшы жұмысқа кірісер алдында наряд-тапсырма, наряд-рұқсат алуы тиіс және жауапты жұмыс жетекшісінен жұмыс орнында нұсқама алуы керек.

Жұмысшы жетекшілерінен қосымша тапсырма және қауіпсіз қарау тәсілдерін біліп, жабдықты жөндеуге кірісер алдында байластыратын жүйені (кілт-бирка) қолданатыны туралы жұмыс журналына жазады.

Жұмыс біткен соң, қолданған құралдар мен айлабұйымдарды арнайы бөлінген орынға немесе құралдарға арналған қорапқа салып, жинау керек. Жұмыстың біткені туралы бригадир немесе мастерге хабарлап, журналға жазу керек.

Цехта кернеу $\approx 380\text{В}$ -қа тең. Қызмет етуші жұмысшыны электр тоғының соғуынан сақтау үшін, электр техникалық қондырғылардағы барлық жұмыстарды қауіпсіздік техникасының ережелеріне және өндірістік нұсқауына сәйкес орындайды.

Электр қондырғыларындағы жұмыстарға 18 жасқа толған, арнайы оқудан өткен адам жіберіле алады. Электрлік жабдықтарда, электрлік қондырғыларда жұмыс істеп жатқан жұмысшы жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілуі керек.

Жерлендіргіш генератор немесе трансформаторға жақын орналасуы керек. Жерлендіргіш құрылғылардың кедергісі кез-келген жыл мезгілінде 100 Ом·м-ден аспауы керек.

Арнайы киім, арнайы аяқ киім және басқа жеке қорғаныс құралдары ферро-қорытпа цехындағы жұмысшыларды уланудан қорғайды, сонымен қатар жылу сәулелерінен жарақаттану және күйю мүмкіндігін жояды.

Арнайы киім мен аяқ киімді беру қалпы.

Металл балқытушыға:

- мауытты (суконный) костюм – 1 дана – 12 айға;
- отқа төзімді х/б костюмы – 1 дана – 12 айға;
- қолғап – 1 жұп – 2 айға;
- қолғап мауыты – 1 жұп – 2 айға
- киізден жасалған қалпақ – 1 жұп – 12 айға;
- қорғағыш көзәйнегі – 1 дана – 12 айға;
- қалқанша (щитки) – 1 дана – 12 айға.

Кран мәшинисіне:

ыстық бөлімшелерде

- х/б костюмы – 1 дана -12 айға;
- қиыстырылған қолғаптар – 1 жұп – 2 айға;
- мақталы күрте және шалбар – 1 жұп – 24 айға;
- қолғап – 1 дана – 3 жылға
- былғары бәтеңке – 1 жұп – 12 айға.

Цехта өнімділігі 25 тонна жүк көтергіш құрылғылары бар. Жұмықа қосу үшін, алдымен құрылғының ережеге сәйкестігін тексеру мақсатында техникалық куәландыруға ұшыратады. Куәландыруды мемлекеттік техникалық қадағалау ұйымының қатысуымен, өндіріс әкімшілігі 12 айда бір рет жүргізеді

4.3 Еңбекті қорғау бойынша ұйымдастырылған іс-шаралар

Қауіпсіздік ережесінің сақталу жауапкершілігі қауіпсіздік техникасының бас инженеріне, еңбек қорғау жұмысына жетекшілік ететін цех бастығына және жұмыс орнында нұсқама өткізетін кезең мастеріне жүктеледі

Еңбек қорғау заңы мен қауіпсіздік техникасының ережелерінің орындалуын төтенше жағдай мен өнеркәсіптік қауіпсіздігін мемлекеттік бақылау басқармасының техникалық нұсқаушылары іске асырады.

Жобаланатын бөлімшеде келесі нұсқама түрлерінің жүргізілуі қарастырылған:

- қауіпсіздік техникасының бас инженерінің орынбасары өткізетін, қауіпсіздік техникасы бойынша кіріспе нұсқама;
- кезек мастері немесе цех бастығы өткізетін тікелей жұмыс орнындағы нұсқама;
- қайта жүргізілетін нұсқама;
- жоспардан тыс нұсқама;
- бір реттік нұсқама.

Қауіпсіздік техникасы бойынша кіріспе нұсқама жаңадан келген немесе басқа цехтардан ауысып келген жұмысшылар үшін жұмыстың басталуы алдында, тікелей жұмыс орнында жүргізіледі.

Бүкіл жұмысшылар, стажына және біліктілігіне қарамастан, квартал сайын мерзімді қайта жүргізілетін нұсқамадан өтуі керек

Жоспардан тыс нұсқама технологиялық үрдіс және жабдықтар өзгерген кезде жеткіліксіз нұсқаманың әсерінен қайғылы жағдайдың болуынан жүргізіледі

Бір реттік нұсқама жауапкершілігі жоғары жұмыстарға, жабдықты жөндеу үшін уақытша және жедел жұмыстарға жұмысшылардың жіберілуі кезінде жүргізіледі. Бұл нұсқама мастер немесе басқа инженер-техникалық жұмысшының жетекшілігімен жүргізіледі.

4.4 Қоршаған ортаны өндірістің зиянды факторларынан сақтау іс-шаралары

Цех басшылығы барлық жұмыстың жүргізілуін белгіленген уақытта технология және қауіпсіздік ережелерінің талаптарына сәйкес дәл ұйымдастыруы керек.

Ферроқорытпа цехындағы жұмыс орнындағы зиянды өндірістік факторлар мыналар:

- бөлек жұмыс орындарындағы жылу бөлінуі;
- шаңдану, булар және газдар;
- электрлік тоқ, $U=380/220В$
- пештің жұмыс кезіндегі шуы, деңгейі $L=85$ ДБ
- механикалық бұзылулар.

Осы факторлар жұмысшылардың денсаулығы мен өміріне өте қауіпті.

Өте қауіпті операцияға пештен шыққан металдың шөмішке құйылуы болып табылады. Ол үшін тасымалданатын қоршаулар қарастырылған.

Құю бөлімшесіндегі электр қауіпсіздігі былай қамтамасыз етілген:

Трансформатор, басқару шкафы бөлек бөлмелерде тұрады және есігінде ескертетін белгі ілінеді. Пульта келетін сымдар тартпада орналасқан және бетонды жабынмен жабылған. Ғимараттың бүкіл металды конструкциялары және жабдықтар тиянақты түрде жерлендірілген. Бүкіл электрлік сымдар сенімді оқшауланған және қабырғаларда, үңгіжолдарда жасырынған.

Пайдаланудағы бүкіл қорғаныс құралдарын жүйелі түрде қарап шығады және ережелеріне нормаларына, мерзімдеріне сәйкес электрлік төзімділікке тексереді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ферроқорытпа балқыту пеші толықтай зерттелді. Дипломдық жобада ферроқорытпа пешінің конструкциясы, жұмыс істеу принципі, монтаж және жөндеу жұмыстары қаралды. Зерттеу барысында майлау жүйесінің жаңартылған түрін қарастырылды. Пештің бұзылуларын болдыртпау мақсатында, майлау жүйесінің де атқаратын рөлі зор. Жобада майлауды аз көлемде, периодты түрде жасап отыру керектігі ұйғарылды. Үлкен көлемде шығындардың алдын алу және апаттық тоқтатулар болдырмау үшін, жүйелі түрде бақылаулар жүргізіп, тексеріп тұрған дұрыс. Қоршаған ортаға зиянды әсерлер келтірмеу жолдары, еңбекті қорғау факторлары қаралды. Пештің бұру механизмі жаңартылды. Керекті есептеулер жүргізілді. Модернизация сәтті өткені зерттеу деректері және есеп жүзінде дәйектермен келтірілген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Басов, Ельцев Справочник механика заводов цветной металлургии.
- 2 Басов А.И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. – М.: Металлургия, 1987. – 578 с.
- 3 Авдеев В.А. Основы проектирования металлургических заводов : справочник. – М.: Интермет Инжиниринг. – 2002. – 462 с.
- 4 Воскобойников В.Г. Общая металлургия [Текст]: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.
- 5 Жукебаева Т.Ж. Металлургия: учебное пособие / Т.Ж. Жукебаева, М.К. Альжанов. – Караганда: КарГТУ, 2002. – 87 с.
- 6 Щедровицкий Я.С. Производство ферросплавов в закрытых печах. – М.: Металлургия, 1975. – 312 с.
- 7 Ачеркан Н. С. Машина бөлшектері: Жоғары оқу орындарына арналған оқу анықтамалық құралы, 1-ші басылым., қайта өңделген және толықтырылған. М.: Машиностроение, 1984.- 413 б.
- 8 Гасик Л.Н., Игнатъев В.С., Гасик М.И. Структура и качество промышленных ферросплавов и лигатур. – Киев: Техника, 1975. – 142 с.
- 9 Мизин В.Г., Чирков Н.А., Игнатъев В.С. и др. Ферросплавы. Справочник. – М.: Металлургия, 1992. – 415 с.
- 10 Гельд П.В., Баум Б.А., Петрушевский М.С. Расплавы ферросплавного производства. – М.: Металлургия, 1973. – 288 с.
- 11 Григорян В.А., Стомахин А.Я., Пономаренко А.Г. и др. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов. – М.: Металлургия, 1989. – 288 с.
- 12 Алексеева Т.В. Техническая диагностика гидравлических приводов. / Т.В. Алексеева - М.: Машиностроение, 1989. - 256 с.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Канмамаева жансая бегарискызы

Название: Актобе феррокорытпа зауыты жагдайында балкыту пешинин жобасы, арнайы болиминде пешти буру механизмн жангырту

Координатор: Сайын Бортебаев

Коэффициент подобия 1: 1.4

Коэффициент подобия 2: 1.3

Замена букв: 1

Интервалы: 0

Микропробелы: 15

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

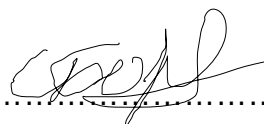
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования не превышают установленные нормы. В связи с чем,
.....
допускаю ее к защите

26.05.2021
.....

Дата



Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Канмамаева жансая бегарискызы

Название: Актобе феррокорытпа зауыты жагдайында балкыту пешинин жобасы, арнайы болиминде пешти буру механизмн жангырту

Координатор: Сайын Бортебаев

Коэффициент подобия 1:1.4

Коэффициент подобия 2:1.3

Замена букв:1

Интервалы:0

Микропробелы:15

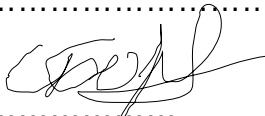
Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Дипломный проект выполнен самостоятельно и несет элементов плагиата. В связи с чем, дипломный проект допускается к защите.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Дата


Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....

26.05.2021 г.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения