

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

Таңатарова Амандық Таңатарқызы

«Жоғары көміртекті феррохромды өндіру технологияларын талдау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070900 – Металлургия мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

М.Б. Барменшинова

« 16 » 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жоғары көміртекті феррохромды өндіру технологияларын талдау»

5В070900 – Металлургия

Орындаған

Таңатарова А.Т.

Ғылыми жетекші

PhD, лектор

Г.М.Қойшина

« 14 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

5B070900 – Металлургия



**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Таңатарова Амандық Таңатарқызы

Тақырыбы «Жоғары көміртекті феррохромды өндіру технологияларын талдау»

Университеттің Ректорының 2018 жылғы «08» қазандағы № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «22» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Ақтөбе ферроқорытпа зауытының мәліметтері.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Өндірістің технологиялық процестері;

б) Тәжірибелік зерттеу жұмыстары;

в) Экономика бөлімі;

г) Еңбек қорғау бөлімі.

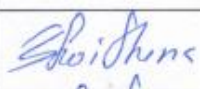

Графикалық материалдардың тізімі: Жұмыс бойынша __ слайд

Ұсынылатын негізгі әдебиет 29 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе	11.03.2019 ж.	
Әдеби шолу	25.03.2019 ж.	
Металлургиялық есептеулер	08.04.2019 ж.	
Қорытынды	22.04.2019 ж.	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Экономикалық бөлім	Г.М.Койшина PhD, лектор	25.05.2019	
Норма бақылау	Г.М.Койшина PhD, лектор	14.05.2019	

Ғылыми жетекші



Г.М. Қойшина

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



А.Т. Танатарова

Күні

«14» қаңтар 2019 ж.

АНДАТПА

Қоғамның негізгі мақсаты — хром рудаларын, феррохромның түрлі маркаларын, лигатур, модификаторлар, халықтық тұтыныстағы тауарлар өндірісі және сатудан, және оларды Қоғам акционерлерінің мүдделеріне пайдаланудан неғұрлым жоғары пайда табу.

Дипломдық жұмыстың нысаны – феррохром өндірісі.

Дипломдық жұмыстың пәні – жоғары көміртекті феррохром өндіру технологиялары.

Дипломдық жұмыстың мақсаты — жоғары көміртекті феррохром өндірісін сипаттап, үрдістің материалдық және жылулық баланстарын құру, үрдістің экономикалық тиімділігін есептеу.

Жоғарыда қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу керек:

- Қазақстан Республикасының ферроқорытпа өндірісін қарастыру;
- феррохром өндірісін сипаттау, өндіру технологияларын талдау;
- феррохромды балқытудың материалдық және жылулық баланстарын құру;
- үрдістің экономикалық тиімділігін есептеу.

Дипломдық жұмыстың ғылыми жаңалығы – зерттеу барысында фазалық өзгерісті және фазаның редукциялануын ескере отырып, кокстың шығыны азайттық.

Дипломдық жұмыстың теориялық маңыздылығы. Алынған мәліметтер негізінде Қазақстандағы феррохром өндіретін зауыттың құрылысы дәлелденді, процестің металлургиялық есептелуі жүргізілді, феррохром өндірісі бойынша электр доғасының пештерінің параметрлері анықталды, экономикалық есептеулер жүргізілді және еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы бойынша шаралар әзірленді.

Дипломдық жұмыстың практикалық маңыздылығы. Дипломдық жұмысты жазу барысында алынған мәліметтерді металлургия өндірісі бойынша сабақ жүргізуде жоғары оқу орындарында, колледждерде дәріс негізінде қолдануға болады.

Дипломдық жұмыстың құрылымы. Дипломдық жұмыс кіріспеден, төрт негізгі бөлімнен, қорытындыдан және қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

АННОТАЦИЯ

Основная цель общества – получение более высокой прибыли от производства и продажи хромовых руд, различных марок феррохрома, лигатур, модификаторов, товаров народного потребления, и использования их в интересах акционеров Общества.

Форма дипломной работы – производство феррохрома.

Предмет дипломной работы – технологии производства высокоуглеродистого феррохрома.

Цель дипломной работы – охарактеризовать производство высокоуглеродистого феррохрома, составить материальный и тепловой баланс процесса, рассчитать экономическую эффективность процесса.

Для достижения выше поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотрение производства ферросплавов Республики Казахстан;
- описание производства феррохрома, анализ технологий производства;
- составление материальных и тепловых балансов выплавки феррохрома;
- расчет экономической эффективности процесса.

Научная новизна дипломной работы – в ходе исследования были снижены потери кокса с учетом фазовых изменений и редуцирования фаз.

Теоретическая значимость дипломной работы. На основании полученных данных было доказано строительство завода по производству феррохрома в Казахстане, произведен металлургический расчет процесса, определены параметры электропроводки по производству феррохрома, проведены экономические расчеты и разработаны меры по охране труда и технике безопасности.

Практическая значимость дипломной работы. Данные, полученные при написании дипломной работы, могут быть использованы на основе лекций в высших учебных заведениях, колледжах при проведении занятий по металлургическому производству.

Структура дипломной работы. Дипломная работа состоит из введения, четырех основных разделов, заключения и списка использованной литературы.

ANNOTATION

The main goal of society - is to obtain higher profits from the production and sale of chrome ores, various grades of ferrochrome, master alloys, modifiers, consumer goods, and their use in the interests of the Society shareholders.

The form of the thesis - the production of ferrochrome.

The subject of the thesis - the production technology of high-carbon ferrochrome.

The aim of the thesis is to characterize the production of high carbon ferrochrome, to make the material and heat balance of the process, to calculate the economic efficiency of the process.

To achieve the above goal, it is necessary to solve the following tasks:

- consideration of the production of ferroalloys of the Republic of Kazakhstan;
- description of ferrochrome production, analysis of production technologies;
- preparation of material and heat balances of ferrochrome smelting;
- calculation of the economic efficiency of the process.

Scientific novelty of the thesis - during the study, coke losses were reduced, taking into account phase changes and phase reduction.

The theoretical significance of the thesis. On the basis of the data obtained, the construction of a ferrochrome production plant in Kazakhstan was proved, the metallurgical calculation of the process was carried out, the parameters of the electrical wiring for the production of ferrochrome were determined, economic calculations were carried out, and labor protection and safety measures were developed.

The practical significance of the thesis. The data obtained during the writing of the thesis, can be used on the basis of lectures in higher education institutions, colleges when conducting classes in metallurgical production.

The structure of the thesis. The diploma work consists of introduction, four main sections, conclusion and list of references.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Әдебиетке шолу	10
1.1 Кешенді қосылыстар өндіру мәселелері	10
1.2 Қазақстан Республикасының ферроқорытпа өндірісі	15
1.3 Ақтөбе ферроқорытпа зауыты (АқФЗ)	18
1.4 Ақтөбе ферроқорытпа зауытындағы өнімдердің түрлері	19
1.4.1 Ферросилиций	19
1.4.2 Феррохром	20
2 Технологиялық бөлім	23
2.1 Феррохромды балқытудың материалдық балансы	24
2.2 Жоғары көміртекті феррохром алу процесінің жылулық балансы	30
3 Экономикалық бөлім	35
3.1 Жобаның экономикалық бөлімінің мазмұны	35
3.2 Жобаланатын цехтағы өнімнің өзіндік құнының анықтау	35
4 Еңбекті қорғау	37
4.1 Еңбекті қорғаудағы ұйымдастыру шаралары	37
4.2 Электрқауіпсіздігін қамтамасыз ету	38
5 Қоршаған ортаны қорғау	39
5.1 Өндірістік қалдықтар тізбегі	39
5.2 Ауа бассейнін тазалау	39
5.3 Жер және су қоймаларын лас ағынды судан сақтау	39
Қорытынды	40
Қолданылған әдебиеттер тізімі	42
Қосымша А - Электр пешінің элементтерін есептеу	44
Қосымша Б – Экономикалық есептер	50
Қосымша В – Қоршаған ортаны қорғау есептері	56
Қосымша Г- Ауа бассейнін тазалау	62

КІРІСПЕ

Өзектілігі. Металлдар арасында темір маңыздылығы жағынан ерекше орын алады. Әлеуметтік өндірістің барлық салаларында материалдық мәдениет пен техникалық прогрестің дамуы темір және оның қорытпаларын өндірумен тығыз байланысты. Техникалық және экономикалық даму деңгейі көбінесе қара металл өндірісімен анықталады.

Металлдардың жаһандық өндірісінде 90% -дан астамы темір және оның қорытпаларын өндірумен байланысты. Технологияның әр түрлі салаларында және күнделікті өмірде қара металлдардың бастапқы пайдаланылуы олардың құнды физикалық және механикалық қасиеттеріне, сондай-ақ темір рудасын бөлу сипатындағы кең таралуына және темір және болат өндірісінің қарапайымдылығы мен арзан бағасына ие.

Әлемдік қара металлургия және ферроқорытпа нарығында ферроқорытпа өндірісі болат және темірден кейін (жалпы көлемнің 20%) үшінші орында. IISI бойынша ферроқорытпалардың әлемдік өндірісі қазіргі уақытта жоғары деңгейде.

Қазақстандағы көптеген кәсіпорындар экологиялық талаптар мен олардың шығарындылары төмен болуына байланысты тиімді жұмыс істейді. Ферроқорытпа өндірісінде зиянды болып табылады, екінші қауіпті класс ретінде жіктелетін эквивалентті марганец және алты галогенді хром. Қазіргі уақытта ферроқорытпа өнеркәсібі отандық металлургияның маңызды элементі болып қала береді.

Қазақстан Республикасының экологиялық проблемасы күрделі регионға Ақтөбе облысы да кіреді. Өндірістен шығатын қатты қалдықтардың сол өндіріс орындарының төңіректерінде жинақтала отырып, қар, жаңбыр суларымен еріп, шайылып, жер асты, жер үсті суларын ластауы, топырақ бетіне түсіп, өсімдіктерге өтуі бұлардың барлығы осы регионда жасанды эко геохимиялық провинцияның пайда болуына әкелді. Соңғы уақытта осы аймаққа тән адам денсаулығына хром әсерінен патологиялар айқын байқала бастады.

Негізгі ластаушы заттардың әсерін зерттеу кезінде оның химиялық-физикалық қасиеттеріне мән берумен қатар, осы заттардың таралу қашықтықтары, таралу бағытына ауа райы жағдайларын ескеру өте қажет. Сонымен қатар, хромның табиғат компоненттерінде көп жылдық жинақталуын көрсету де өте маңызды. Үш және алты валентті хромның қосылыстары улы бола отырып, ол ағзадағы ферментативті өзгерушіліктерді жүргізу, клетканың биоэнергетикасын, оның құрылымы мен қызметін бұзылуымен білінді. Аурулар тиологиясын табу медицина саласындағы өте күрделі мәселе болып табылады.

1 Әдебиетке шолу

1.1 Кешенді қосылыстар өндіру мәселелері

Металлургияда және өзге де салаларда ферроқортыпалар, сонымен қатар қышқылсыздандыру, болатты легирлеу, легирленген шойын алу мен әр түрлі қорытпалар алуда техникалық таза металдар қолданылады.

Ферроқорытпа деп темірдің Менделеевтің элементтер периодтық жүйесіндегі әртүрлі элементтермен қорытпалары аталады. Құрылымдық, коррозияға төзімділік, ыстыққа төзімділік, ыстыққа беріктілік, прецезиондылық және электротехникалық болаттардың, арнайы құйма шойындардың және әртүрлі қорытпалардың сапасы мен арнайы қасиеттерін жақсарту әртүрлі элементтермен қоспалау арқылы қол жеткізіледі.

Ферроқорытпа өнеркәсібі құрамына жеке немесе әртүрлі қосылыста шамамен 25 элементтер кіретін жай және күрделі ферроқорытпалардың 100 - ден артық түрлері мен маркаларын енеді, оларға көбіне жеңіл (Al, Ba, B, Ca, Mg, Sr, Ti), кейбір сирек және жерде сирек кездесетін (V, W, Ge, Y, Mo, Nb, Se, Ta), ауыр (Co, Mn, Ni, Cr) металдар, сонымен қатар бейметалдар (Si, P, N) жатады.

Ферроқорытпалар өндірісінің даму тарихы екі кезеңнен тұрады. XIX ғ. басында ферроқорытпалар домендік пештерде алынды. XIX ғ. 90 - жылдары энергетиканың дамуымен ферроқорытпаларды электропештерде өндіру кең таралды.

Қазіргі уақытта ферроқорытпалардың негізгі бөлігі тотықсыздағыштар ретінде көміртегі, кремний, алюминий қолданылып, доғалық пештерде алынады.

Электрлік доға құбылысы орыс ғалымы, профессор Петровпен 1802 жылы ашылды. Ол алғаш рет тотықсыздану үрдістерін жүзеге асыру үшін жылу көзі ретінде электрлік доғаны пайдалану мүмкіндігі мен тиімділігін негіздеді. 1856 жылы академик Бекетов металдар мен қорытпаларды алюминотермиялық тәсілмен алу мүмкіндігін теория және тәжірибе жүзінде көрсетті.

1910 жылы Ресейде Оралда «Пороги» алғашқы электроферроқорытпа зауыты тұрғызылды және іске қосылды. Электрпештер шиналар мен иілгіш кабельдер арқылы генератордан тікелей қоректенеді. Жұмыстың электрлік режимі тұрақты болды. Қимасы 400 · 400мм графиттелген электродтар қолданылды, кейінірек зауыт өздігінен күйетін электродтар қолдану тәжірибесін жинақтады. 1910 жылы пештерде FeSi, FeMn, FeCr, CaC, SiC және басқа ферроқорытпалар балқытылды [1].

Қазіргі уақытта ТМД ферроқорытпа өнеркәсібі 10 жұмыс істейтін электрлі ферроқорытпа зауыттарынан тұрады: Ресей - Челябин электрлі ферроқорытпа зауыты 1931 жылы тұрғызылды, Кузнецк, Ключев зауыттары Екінші дүниежүзілік соғыс жылдары тұрғызылған, Стаханов (1962ж.), Серов (1958ж.). Украина - Запорожье ферроқорытпа зауыты 1932ж., Никополь (1966ж.), Қазақстан - Ақтөбе ферроқорытпа зауыты 1943 жылы.

ТМД электрлі ферроқорытпа өнеркәсібі электр энергиясының ең ірі тұтынушыларының бірі болып табылады. Электр энергия шығыны қара металлургиядағы электр энергияның жалпы шығынының -20% - н құрайды. Мұнымен қоса шихта беруді дайындауға арналған жабдықтар жетілдірілуде.

Ферроқорытпа өнеркәсібі үшін кендік шикізаттық базаны кеңейту үлкен маңызға ие. Қазақстанда Қарағанды облысында марганец кенін өндіру сәтті жүзеге асуда. Бұдан басқа Қазақстанда қоры негізгі игерілген кенорындарының 95% - н құрайтын хромды кендердің бірегей кенорны (Ақтөбе облысы, Хромтау қаласы) бар. Бұл маңызды мәнге ие, өйткені 60 - 80% балқытылатын жоғары леирленген болаттар мен қорытпалар құрамында негізгі қоспалауші элемент ретінде хром болады.

Ферроқорытпа электротермиялық өндірісінің минералды-шикізаттық, электрлі энергетикалық базаны құру бойынша жұмыстарымен қатар жақсы дамуы көбіне кендер мен концентраттарды қайта өңдеу теориясы мен технологиясын анықтайды. Терең теориялық зерттеулер негізінде көміртекті тотықсыздағыштардың қажетті түрлері, сонымен қатар алдын ала термиялық өңдеу арқылы шикізатты дайындаудың тиімдірек сызбалары жасалады.

Қазіргі заманғы ферроқорытпа электр - металлургиясы кендерден, концентраттардан және техникалық таза оксидтерден металдарды біріншілік шығаруға маманданған. Ферроқорытпаларға лигатуралар мен модификаторлар жатады, олар тағайындалу бойынша ажыратылады.

Лигатураны кендер мен концентраттардан оның компоненттерінің құраушыларын балқыту немесе оларды тотықсыздау арқылы алады. Лигатураның балқу температурасы оның құрамына кіретін кез келген металдікінен төмен, қоспалау кезінде тезірек ериді және элементтердің қалдықтарын азайтады.

Модификатор - бұл аз мөлшері онымен өңделген металдың немесе қорытпаның құрылымы мен қасиеттерін айтарлықтай өзгертетін зат. Бұл эффект түрлендіру деп аталады. Академик П.А. Ребиндер (1898 – 1972 жж.) классификациясы бойынша модификаторлар екі топқа бөлінеді: бірінші текті - беттік-белсенді заттар (ББЗ) және екінші текті - инокуляторлар.

Бірінші текті модификаторлар кристалданған металл балқытпаларының ұрықтарында адсорбцияланады, олардың өсуін тежейді және құрылымды ұсақтайды.

Екінші текті модификаторлар балқытпада кристалдану орталықтарының түзілуін жеңілдетеді және конструкциялық болаттардың және қорытпалардың микроқұрылымын ұсақтайды.

Металдар екі негізгі топқа бөлінеді: қара және түсті. Бірінші топқа темір жатады, мұнда ол негізгі металл болып табылады - шойын, химиялық құрамы әртүрлі болаттар және ферроқорытпалар. Екінші топ келесі топшаларға бөлінеді:

- а) жеңіл (Al, Ba, Be, K, Ca, Li, Mg, Na, Rb, Si, Sr, Ti, Cs);
- б) сирек (V, W, Ga, Hf, Y, Ge, Mo, Re, PЗМ, Se, Ta, Te, Zr);
- в) ауыр (As, Bi, Cd, Co, Cu, C, Fe, Hg, Ni, Sb, Pb);

г) асыл (Au, Ag, Ir, Os, Rt, Rd, Ru);

д) радиоактивті (Pu, Po, Ra, Np, U).

Ферроқорытпаларда қара және түсті металдар (Fe, Mn, Si, Cr, Ca, Al, Be, PЗМ және басқалары) болуы мүмкін. Ферроқорытпалар ретінде S, P, Cu, Sn, Sb және басқа элементтер болады.

Ферроқорытпалар үлкен қорытпаларға және өндірістің жалпы көлемінде негізгі орын алатын және аз таралған кіші қорытпаларға бөлінеді. Үлкен ферроқорытпалардың тобы 1 - топ (немесе массалық қолданыстағы) [2]:

а) кремний қорытпалары (FeSi, барлық маркасы, кристалды Si);

б) марганецті ферроқорытпалар (жоғары; орта; және төмен көміртекті FeMn; тауарлық және қайта қорыту SiMn; металдық, силикотермиялық және электротермиялық марганец).

в) хромды ферроқорытпалар (жоғары; орта; және төмен көміртекті FeCr; тауарлық және қайта қорыту FeSiCr; металдық хром; азотталған феррохром).

Кіші ферроқорытпалардың 2 - тобы:

а) FeW және вольфраммен қорытпалар (W - Cr, W - Ni);

б) FeMo және Мо-мен лигатуралар Мо (Mo - Al - Ti, Mo - Al - Ni, Mo - Al - Cr - Fe);

в) FeV және ванадиймен қорытпалар (Fe - Si - V, Fe - Mn - V, V - Ca - Si);

г) сілтілі жер металдар қорытпалары СЖМ (SiCa, SiBa, SiMg, Si кешенді қорытпалары Fe - Si - Mg - Ca, Si - Ca - Ba - Fe, Si - Ba - Fe, Si - Ba - Sr және басқалары);

д) FeNb және Ni - Nb, Nb - Ta - Fe, Nb - Ta - Mn - Al - Si - Ti, Nb - Ta - Al жүйелерімен қорытпалары;

Ферроқорытпалардың негізгі компоненттері жетекші элементтер деп аталады. Металға өту және тотықсыздану немесе жетекші элементті алу деңгейі технологияның пайдалылығын және техника-экономикалық тиімділігін анықтайды. Конструкциясы мен қуаты әртүрлі пештерде шығу тегі мен құрамы әртүрлі шикізаттардан ферроқорытпаларды өндіру көрсеткіштерін талдау және салыстыру ферроқорытпалар мөлшерін базалық тоннаға қайта есептеу жағдайында жүргізіледі.

Базалық тонна - бұл жетекші элементтің немесе оның қосылысының белгілі бір мөлшері қатаң сақталған кеннің, ферроқорытпаның, концентраттың бір тоннасы.

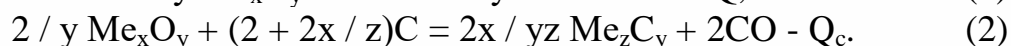
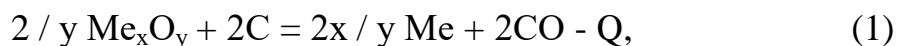
Мысалы, FC45 маркілі FeSi құрамында 41 – 47 % Si болуы мүмкін, ал базалық тоннаға 45% Si - мен қорытпаның бір тоннасы қабылданады.

Ферроқорытпалардың негізгі бөлігі болат балқыту өндірісінде болаттарды қоспалау және қышқылсыздандыру үшін, сонымен қатар шойын мен қорытпаларды қоспалау және түрлендіру үшін қолданылады.

Көптеген ферроқорытпаларда темірдің мөлшері айтарлықтай жоғары болады. Өйткені бастапқы шикізатта жетекші элементпен бірге темір оксидтері болады, олар көптеген ферроқорытпалар үшін зиянды қоспа болып табылады. Сонымен қатар темір жетекші элементті еріте отырып, соңғысының белсенділігін және ферроқорытпаның балку температурасын төмендетеді,

бірқатар ферроқорытпалардың тығыздығын өсіреді және болаттар мен қорытпаларды қышқылсыздандыруда және қоспалауда пайдалануды арттырады.

Ферроқорытпалар өндірісінде кез келген элементтерді тотықсыздандыруға қабілетті көміртегі кең қолданыс тапқан. Жоғары температураларда металдарды көміртегімен тотықсыздандыру көміртекті термиялық тотықсыздандыру деген атау алған. Жалпы түрде реакция келесідей болады:



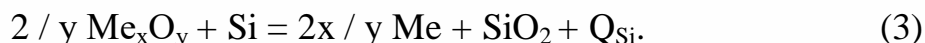
Оттектің тотықсыздандыру реакциясының өнімдерінің бірі көміртегінің монооксиді болып табылады, оны реакция аймағынан жою шихтадан металға жетекші элемент шығуының жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді.

Көміртегінің артықшылықтары: оның бағасы жоғары емес, бұл ретте шығу тегі әртүрлі көміртекті материалдарды қолдануға болады. Көміртегінің кемшіліктері [3]:

а) оксидтерді тотықсыздандыруда карбидтер түзіледі, сондықтан Si аз концентрациясында қорытпаларда көміртегі мөлшері жоғары болады,

б) оксидтердің тотықсыздандыру реакциялары көп мөлшерде қуат жұмсаумен жүреді, сондықтан қуаты үлкен пештер қажет.

Металл тотықтарын силикотермиялық тотықсыздандыру мына реакция бойынша жүреді:



Тотықтарды кремниймен тотықсыздандыру кешенді қайта қорытылған ферроқорытпаларды (SiMn, FeSi, FeSiCr және басқалары) пайдаланумен жүреді, бұлар кремнеземді көміртегімен тотықсыздандыру арқылы алынады.

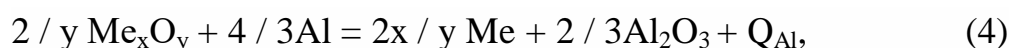
Кремний оттегімен химиялық жағынан өте ұқсас, бұл қуаты үлкен емес электрпештерде (2700 - 7000 кВА) әртүрлі оксидтердің (Cr_2O_3 , MnO, MoO_3 , WO_3 және басқалары) тотықсыздандырғышы қызмет атқаруы мүмкін.

Кремний тотықсыздандырғыштың келесідей кемшіліктері бар:

а) кремнеземнің түзілуі әсерінен қож мөлшері артады, бұл ретте SiO_2 белсенділігі артып, жетекші элементтің төменгі оксидтерінің берік силикаттары пайда болады,

б) ферроқорытпаларды қорытуда кремний металдармен идеалды ерітінді қасиеттерінен кері ауытқуларға ие ерітінділер түзеді және кремнийдің концентрациясы төмен қорытпаларды алуды қиындатады, 3) құнының жоғары болуы.

Металдардың тотықтарын алюмотермиялық тотықсыздандыру мына реакция бойынша жүреді:



және Гиббс энергиясының айтарлықтай өзгеруімен жүреді, бұл ретте үрдіс жетекші элементтің жоғары шығымымен өтеді. Алюмотермиялық үрдістің ерекшелігі: жылудың үлкен мөлшерінің бөлінуі және жылуды алусыз, пеш сыртында үрдістерді жүргізу мүмкіндігі бар. Бұл кезде кристалданудың басталуынан жоғары температурамен қож бен металл алуды, металл мен қождың жақсы бөлінуін, үрдістің жылдамдығын қамтамасыз ететін өте жоғары темеператураларға (2400 - 2800К) дейін жетеді.

Тотықсыздандырудың экзотермиялық реакциялары нәтижесінде бөлінетін $Q_{\text{экз}}$ жылу мөлшеріне байланысты алюмотермиялық үрдістерді 3 топқа бөлуге болады:

а) өздігінен жүретін ($Q_{\text{экз}} \geq Q_{\text{р}} + Q_{\text{п}}$), мұндағы $Q_{\text{экз}}$ - тотықсыздандырғыштың жылулық эффектісі, $Q_{\text{р}}$ - металл мөлшері;

б) $Q_{\text{п}}$ жылулық шығымдардың тиісті компенсациясы, ($Q_{\text{экз}} - Q_{\text{р}} < Q_{\text{п}}$);

в) Q сырттан керекті жылу мөлшерін енгізу, ($Q_{\text{экз}} < Q_{\text{р}}$).

Алюмотермиялық (пештен тыс) үрдісті екі тәсілмен жүргізуге болады: шихтаның жоғарғы немесе төменгі тұтандырғышымен көрікте (шахтада, шөміште).

Жоғарғы тұтандырғышпен көрікте (шахтада) немесе шөміште пештен тыс балқыту - балқыту үрдісі көріктің жоғарғы бөлігінде басталады, балқытпа айнасы астындағы шихта қатты және ұнтақ тәріздес. Жоғарғы тұтандырғышпен балқыту кезінде үрдіс қарқындылығын реттеуге болмайды, себебі бұл балқытпа шығарылуына әкелуі мүмкін. Металл тамшысының пайда болуы шихтаның барлық биіктігінде оның жанама шөгуімен жүреді, бұл қож бен металл королькаларының жоғалуымен байланысты.

Төменгі тұтандырғышпен пештен тыс балқыту көрік табанында балқытпа түзіліп, үрдістің басталуымен сипатталады. Шихта қажетті қарқындылықпен балқытпаға беріледі. Металл бірден көріктің төменгі бөлігінде түзіледі және королькамен металдың жоғалуы 2 -5% - ға төмендейді. Жылу жоғалымы төмендейді, себебі балқытпа шихта қабатымен жабылған. Балқытуды тек блокқа қана емес, қожды немесе қож бен металды шығарумен жүргізуге болады, бұл көрікті келесі балқыту үшін бірден пайдалануға мүмкіндік береді. Алюмотермиялық үрдістің артықшылықтары:

а) беріктігі жоғары металдар оксидтерін шихтадан қажетті мөлшерде шығара отырып, оларды тотықсыздандыру, өйткені алюминий оттегіге өте ұқсас,

б) түсті металдардың қоспаларымен және көміртегі концентрациясымен техникалық таза металдар және қорытпалар алу және оксидтерді тотықсыздандыру,

в) үрдісті жабдықтау қарапайымдылығы, аз қаржылық шығындар,

г) металл мен қожды шығара отырып, көлбеу көрікте үрдісті жүргізу,

д) синтетикалық қождар, сонымен қатар жоғары глиноземді цементтің клинкерін алу үшін жоғары глиноземді қождарды пайдалану,

ж) шихтада металдар мен қорытпалардың металл қалдықтарының үлкен мөлшерін қолдану мүмкіндігі,

з) кальций мен магнийдің қымбат ұнтақтарына қарағанда алюминий ұнтағын алу, сақтау және пайдалану қарапайымдылығы.

Үрдіс кемшіліктері:

- а) біріншілік алюминий тапшылығы және бағасының жоғары болуы,
- б) королькалар түрінде тотықсызданған металдың жоғалуына алып келетін, жоғары тұтқырлықты жоғары глиноземді қож түзілуі,
- в) жетекші элементтердің төменгі оксидтердің түзілуі, оксидтердің тотықсыздану және шихтадан металдардың шығуы төмендейді.

1.2 Қазақстан Республикасының ферроқорытпа өндірісі

Қазақстан Республикасы кәсіпорындары үшін ферробалқымаларының қажеттігі өте қатты маңызды емес, сондықтан бұл өндіріс өнімдерінің көлемін экспорт үшін арттыру тенденциясы орын алады. Компания өнімдерінің негізгі тұтынушылары (95%) — жақын және алыс шет ел болып табылады. Өнімдердің көп бөлігі жоғары сапалы және тозуға тұрақты сталь өндіретін, литийлі сталь өнеркәсіптеріне сатылады, ол негізгі 4 аймаққа: Еуропа, Қиыр Шығыс, США, ТМД елдерінде тұтынысқа ие. Бірақ компания өз өнімдерін шығаруды болжамдайтын бірнеше нарық бар: Австралия, Парсы шығанағы және Қиыр Шығыс елдері, Үндістан және Оңтүстік Американың кейбір қалалары [4].

1965 жылдан бері қызмет етіп келе жатқан Қазақ ССР монтаждау және арнайы құрылыс жұмыстары Министрлігінің монтаж ұйымдарының міндеттерін үйлестіру қызметін орындау үшін 1992 жылы «Монтажарнаулықұрылыс» Компаниясы Акционерлік Қоғамы құрылды, оның мамандарының қатысуымен Қазақстан Республикасы өнеркәсібінің мынадай бетке ұстар - Павлодар, Шымкент және Атырау мұнайөңдеу зауыттары, Балхаш және Жезқазған мыс балқыту комбинаттары, Шымкент және Өскемен қорғасын және титанмырыш комбинаттары, Жамбыл және Шымкент фосфор зауыттары, және де ондаған жалпы мемлекеттік міндеттерді атқаратын нысаналар сияқты ірі өнеркәсіптердің құрылысы салынған.

Қаланың экономикалық жағдайы ауылшаруашылық және өндірістік болып келеді. Өндірістің бас көзі Дөң тау-кен байыту комбинаты болып табылады. Онда хром және силикатты никель рудалары өндіріледі.

Дөң тау-кен байыту комбинатының сатуға арналған өнімі қатардағы (рядовая) руда және хром концентраты.

Ауа – райы континентальді, қысы ұзақ, аязды, ал жазы өте ыстық және қатты жел тұрады. Орта жылдық температурасы +4°С-тан аспайды.

Атмосфералық қалдықтардың орта жылдық мөлшері 220мм-ден 250мм арлығында. Климатының ерекшелігі өте көп мөлшерде желдің соғуы. Жел көбінесе батыс, солтүстік-батыс бағытында соғады. Орташа жылдамдығы 4,3-5,2 м/с.

Аудандағы гидротораптары (гидросеть) өте нашар дамыған. Оны Ор өзенінің солтүстік ағымымен байланыстырған, ал күзгі және көктемгі уақыттарда су кеуіп кетеді.

“Южный” кенорны Ақтөбе облысы, Хромтау қаласы Донской станциясынан солтүстікке қарай 8 км қашықтықта орналасқан. Кенорын Ақтөбе қаласы мен Орск қаласын біріктіретін тас жолының бойында орналасқан.

Кенорны аумағында гидрографиялық тор онша дамымаған. Мұнда ең ірі көлдер бұл Жарлы-Бұтақ және Сары-Мырза. Кенорын ормансыз жазық далада және көлшіктері бар жерде орналасқан.

Кемпірсай массивінің ең ірі серпентинді ультрабазитті кенорны “Оңтүстік” карьері болып табылады. Ол солтүстік-батысқа қарай 70км жерді алса, ені 5-30км дейін созылып жатыр.

Ауданда хром кенінің құрылысы бойынша 2 типті кенорындар жұмыс істейді:

- Ашық әдіспен кен өндіретін карьер (тереңдігі 250м-ге дейін);
- Жерасты кен өндіру кеніштері (тереңдігі 400-1500м-ге дейін).

Жерасты кеніштерінің маңызы зор. Себебі хром кенінің 95%-на жуығы жерасты кеніштерінде өндіріледі.

Сыйыстырушы кенді шоғырлар бастапқы гипербазитті массивінің автометаморфизм әсерінен пайда болған серпентиннен дунит және гарцбургит таужыныстарынан құралған. Бұл таужыныстарының аймақтары аз тереңдікте (14-20м) жоғары бор және төрттік болбыр шөгінділерінен құралған қабатпен қапталған.

Кен денесі дунитті серпентинде линза және ұя тәрізді пішінде орналасқан. Кен денесінің өлшемдері 1000 м-ге дейін, 230 м қалыңдықта ұсақ линзалардан ірі ұяларға дейін созылған [5].

Кен денесінің жату тереңдігі жер бетінен бастап 1500 м дейін ауытқиды. Кен денесінің созылу бағыты субмеридиандық болып келген. Батыс және шығысқа 10-60⁰ жасап құлайды, оңтүстікке иіледі.

Ірі өлшемді кен денесі өзін сыйыстырушы ұсақ линзалармен бір бағытта иіледі. Кен денесі өзін сыйыстырушы серпентин жыныстарымен байланысы өте өткір және кедір-бұдыр болып келген.

Кен денесі және сыйыстыру таужыныстарындағы хромшпинелид түйірінің өлшемі іріленетіні және сеппе тығыздығының артатындығы байқалады. Кенорнында кен денесі құрамында серпентинді линзалар мен қалыңдығы миллиметрден бірнеше метрге дейін жететін екінші ретті минералдар (серпентин, карбонат) белгілі бір мөлшерде кездеседі. Кенсіздік коэффициенті 0,5-тен 6,5-ке дейін ауытқиды.

Тектоникалық процесстердің әсерінен кенорнындағы (Миллионное, Алмаз-Жемчужина) кен денелері блоктарға жарылған. Бұл блоктар тік бағытта бірнеше метрден 200 м-ге дейін, ал көлденең бағытта 80 м-ге дейін жетеді.

Тектоникалық бұзылыстардың жазықтығы субкендік оңтүстікке құлаған.

Кенорнында хром рудасының бітімі серпентиндегі хромшпинелидтің әртүрлі өлшемді сеппелері мен әртүрлі деңгейдегі сеппе түйірлерінің

тығыздығын көрсетеді. Хром түйірлерінің 70-90% сеппелерін құрайтын тығыз сеппелі кен кең түрде таралған, ал орта және жиі сеппелілері аз түрде десек болады. Кендегі хромшпинелид түйірлерінің өлшемі микрометрден бірнеше миллиметрге дейін жетеді. Ең үлкен түйір өлшемі 0,2мм-ге дейін ғана барады.

Шектеулі түрде кен денесінде екінші ретті минералдар кездеседі: серпентин, карбонаттар (доломит, магнезит, кальций), тальк, брусит, темір гидрооксиді, магнезит, никель гидросиликаты, никель және темір сульфиді.

Тау- кен орнының тұрақтануы үшін тіреуіш қажет. Рудалар берік бөлшектермен уатылған және сусымалы сан қилы нәрселерге толған 5-10 м сайын бұл арқылы күрделі және нашар рудалардың араласа орналасқанын бақылауға болады. Бөлімде берік рудалар кездеседі, бірақ жарық түскіштігіне қарай олар тұрақтылығы төмен класс түріне жатады.

Тау жыныстарының руда денелерімен қосылған жерлері ерекше орын алады, мұндай жыныстар өте жарылғыш және бөлшектенгіш, беріктігі нашар және беріктігі орташа ($f=0,5-2,5$), негізіне тұрақсыз. Бұл жыныстарды забойдың ізімен тұрақтандыру қажет. Тұрақталмаған учаскелерде ірі көлемі 200 м²-қа дейінгі толқындар болуы мүмкін және ол пайда болған төбе жабындысын 4-5м биіктікте бұза отырып, осы уақытта кен орнының енін кеңейтеді.

Мезокойнозойлық шөгінді кенорын алаңында үзік жолақ жасап, руда денесінің бетінде басты қалыпта жатады. Кеннің қуаты 23-28м аралығында ауытқиды.

МЧМ техникалық басқармасымен 1980 жылы 27 маусымда бекітілген кенорнындағы жалпы руда қоры анықталды:

- руда бай және кедей түрде кездеседі;
- бай руда құрамында хром оксиді -45%, кремнезем -10%, фосфор -0,03% құрайды;

- кедей руда құрамында хром оксиді -30-45%, кремнезем -15% құрайды.

Өндірісті әрі қарай дамыту және өндірілген ферроқорытпалар ауқымын кеңейту мақсатында Ақсу ферроқорытпа зауыты ферроқорытпалар өнеркәсібінде және тау-кен-байыту комбинатында туындайтын келесі өзара байланысты мәселелерді шешу жолдарын іздейді:

- екі маркалы пештерді іске қосу және оларды шикізатпен қамтамасыз ету арқылы силико-марганец өндірісін кеңейту;

- марганецті шикізаттан 80-83% -ға дейін өндіруді арттыру, электр қуатын тұтынуды азайту және пештердің өнімділігін жоғарылату үшін қолданыстағы силикомарганец технологиясын жетілдіру;

- FMN78 маркалы көміртекті ферромарганец бренді өндірісін шикізат базасымен қамтамасыз ету.

Шу ферроқорытпа зауытының келешегі келесідей:

- ферроқорытпаларды өндіру бойынша цехтардың мамандануы;
- қалдықтарды және стандартты емес өнімдерді қайта өңдеу үшін тікелей ток пайдаланатын электр пештерін салу;

- руда материалдары (шлактар мен газды тазарту шаңдарын қоса) және азайту агенттері үшін түйіршіктеу цехын салу;

- хромды шлактарды қайтару ретінде пайдалану үшін жабық пештерден шламды жою жүйесін қайта құру;
- Екібастұз кокстелетін көмірлерден кокс өндірісін ұйымдастыру.

1.3 Ақтөбе ферроқорытпа зауыты (АқФЗ)

Ақтөбе Ферроқорытпа Зауыты, “Феррохром” акционерлік қоғамы — химиялық тәсілдермен сапалы, аса берік шойын өндіруге қажетті ферроқоспалар шығаруға мамандандырылған металлургиялық кәсіпорын, Қазақстан қара металлургиясының тұңғышы.

1996 ж. наурызда акционерлік қоғамға айналды. Зауыт құрылысы 1940 ж. хромит кендері кенішінің маңында (Хромтау қ.) басталып, оны екі кезекпен бітіру көзделді. 1943 ж. 20 қаңтарда зауыттың 1-балқыту цехының 1-пеші тұңғыш рет металл берді. Құрылыстың қалған кезеңдері соғыс кезінде жүргізілді. 1951 ж. балқыту цехында ферротитан өндірісі басталды. 1958 ж. орта көміртекті феррохромды конвертерде оттегімен үрлеу технологиясы игерілді. Бұдан кейінгі жылдары феррохромды вакуумтермиялық әдіспен шығару, кешенді модификаторлар өндірісі игеріліп, аса берік шойын өндіруге арналған магнитті сперация тәсілімен ферроқорытпа қоқыстарын өңдеу цехының құрылысы іске қосылды. 1997 ж. зауыттың барлық балқыту пештерін газбен тазартатын аса тиімді қондырғылардың құрылысы толық аяқталды. Сол жылы Қазақстанда тұңғыш рет металл хром мен көміртегінсіз феррохром өндірісінің технол-сы игерілді. Қазір ферроқорытпа өндіру көлемі жылына 200 мың т. Зауыт төмен көміртекті, орта көміртекті, жоғары көміртекті феррохром, 48% ферросиликохром, металл хром, металл қоспасы, ферроқоспаларымен қоса кальций карбидін, силикат кірпішін, қоқыс қиыршағын, технологиялық және медициналық оттегін, отқа төзімді бұйымдарды, әк және басқа да өнімдер 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 учаскесі және өндіріс қалдықтарынан қосымша өнім шығаратын цехтар жұмыс істейді. Зауыттың мемлекеттік және Еуроодақ елдерінің стандарттары бойынша шығарған сапалы ферроқоспалар мен басқа да өнімдері Еуропа елдеріне, Жапонияға, АҚШ-қа жөнелтіледі. Қазақстанда зауыт өнімі машина құрылысы саласында пайдаланылады. Қазақстан үкіметінің хром өнеркәсібі кәсіпорындарының бір тобын шетел компанияларының басқаруына беру туралы шешіміне сәйкес бұл зауытты басқару “Джапан хром корпорейшн” компаниясына тапсырылды. Кәсіпорын акциясының 10%-ін кәсіпорын ұжымы, 90%-ін “Казхром” ұлттық компаниясы, соның ішінде 55%-ін “Джапан хром корпорейшн” компаниясы алады [6].

1.4 Ақтөбе ферроқорытпа зауытындағы өнімдердің түрлері

1.4.1 Ферросилиций



Ферросилиций - ферроқорытпа. Басты құрауыштары — темір және кремний. Ферросилиций өндірісінің үдерісі кремнеземді қалпына келтіруге негізделген. Ферросилицийді электр техникалық, рессорлы-серіппелі, тотығу-және қызуға төзімді болаттарды балқыту үшін ашытатын және қосындылайтын қоспалар ретінде қолданады. Ферросилицийдегі кремнийдің құрамын ұлғайту оның тығыздығын төмендетеді. Кремний болаттың қаттылығын, үзілуге тойтарысты, иілгіштік пен аққыштық шектерін жоғарылатады, тотығуға тойтарысты ұлғайтады, электр энергия шығынын төмендетеді. Ферросилиций кремнийді кварциттен кокс көміртегімен қалпына келтіру арқылы доғалы ферроқорытпа пештерінде алады. Химиялық құрамы ГОСТ 1415-93 сәйкес. Ферроқорытпадағы құрауыштардың құрамы келесіден артық емес салмақтық үлесімен [7]:

1 Кесте - Ферроқорытпалардың ГОСТ 1415-93 бойынша құрамы

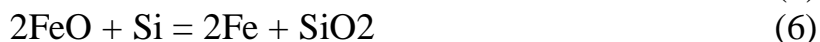
Таңбалар (ГОСТ)	Si	C	S	P	Al	Mn	Cr
ФС75	74,0- 80,0	0,1	0,02	0,04	3	0,4	0,3
ФС70	68,0- 74,0	0,1	0,02	0,04	2	0,4	0,4
ФС65	63,0- 68,0	0,1	0,02	0,05	2,5	0,4	0,4
ФС50	47,0- 52,0	0,1	0,02	0,05	1,8	0,6	0,5
ФС45	41,0- 47,0	0,2	0,02	0,05	2	1	0,5

Өнімділігі жылына 30000 тонна.

1.4.2 Феррохром

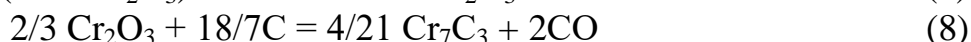
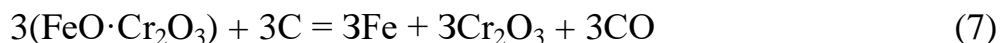
Феррохром өндірісі маңыздылығы жөнінен әлемдегі үздік ондық қатарына кіреді. Сондықтан хром қоры мол Ақтөбе үшін, тұтас Қазақстан үшін аталған өндірістің маңызы үлкен [23].

Феррохромды балқытудың технологиялық процесі хром оксидтерінің және хром рудасының темірін ферросиликохромның кремнийлі реакцияларымен төмендетуден тұрады:



Төмен көміртекті феррохромды алу үшін қолданылатын шихтаның құрамы: хром рудасы, әк, ферросиликохром. Ферросиликохром қиыршықталады руда мен әк дайындықсыз қосылады. Қоспа пештерді құбырлар арқылы кіретін жерден пештерге жіберіледі. Шихта балқытылғаннан кейін, пештен қож және металл босатылады.

Жоғары көміртекті феррохромды балқыту кезінде рудадағы оксидтерден қалпына келтіру агенттері көміртегі темір мен хромның төмендеуі реакцияларға байланысты жүзеге асырылады:



Көміртекті феррохромды балқыту - шлакты өңдеу үрдісі болып табылады. Жоғары көміртекті феррохромды балқыту кезінде шихтаның құрамы: хром кені, қалпына келтіру агенті (кокс, көмір), кварцит.

Феррохромның сипаттамасы 1-3 кестелерде келтірілген.

2 Кесте - Өндірілетін төмен көміртекті феррохромның маркалары мен құрамы

МАРКА	Массалық үлесі, %					
	Cr	C	Si	P	S	Al
1	2	3	4	5	6	7
	Кем емес	Көп емес				
ФХ001А	68	0,01	0,8	0,02	0,02	0,2
ФХ001Б				0,03		
ФХ002А		0,02	1,5	0,02		

1	2	3	4	5	6	7
ФХ002Б		0,02		0,03		
ФХ003А		0,03		0,02		
ФХ003Б				0,03		

3 Кесте - Орташа көміртекті феррохромның түрлері

МАРКА	Массалық үлесі, %				
	Cr	C	Si	P	S
	Кем емес		Көп емес		
ФХ200А	2,0		0,03	0,02	
ФХ200Б			0,05	0,04	
ФХ400А			0,03	0,04	

4 Кесте - Жоғары көміртекті феррохромның маркалары

МАРКА	Массалық үлесі, %				
	Cr	C	Si	P	S
	Кем емес		Көп емес		
1	2	3	4	5	6
ФХ650А	65	6,5	2,0	0,03	0,06
ФХ650Б				0,05	0,08
ФХ800А		8,0		0,03	0,06
ФХ800Б				0,05	0,08

Әлемде феррохромның 80% -дан астамы баспайтын және арнайы болаттарды өндіруде қолданылады. Феррохром бағасы басқа компоненттердің

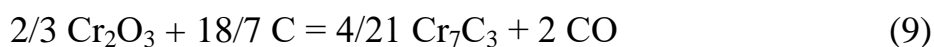
санына байланысты өзгереді. Әлемдік нарықтағы бағаны салыстыру үшін, біз көміртек, хром және кремнийдің құрамына ұқсас брендтерді қарастырамыз. көміртек феррохромының аз болуы.

1.4.3 Ферросиликомарганец

Ферросиликомарганец - бұл темір және кремний мен марганецтің қорытпасы болып табылады. Ферросиликомарганецті ұнтақтау арқылы грануламетриялық өлшемде алады. Ұнтақталған ферросиликомарганецтің салмағы 20кг аспауы керек және де ірілік класы 315мм болу тиіс. Ферросиликомарганецті легірлеуші, тотықсыздандырғыш ретінде және шойынды модификатор ретінде қолданады. Қазіргі танда Ферросиликомарганецті алудың 2 тәсілі бар. Олар 1 сатылы қожды және 2 сатылы қожсыз. Қазақстан мен Ресейде 2 сатылы әдіске негізделген яғни ол 1ші сатыдан алынатын кермний дің кремнеземнан (кварцит) көміртектің қайта өңделген көміртектендірілген феррохром алу.

2 Технологиялық бөлім

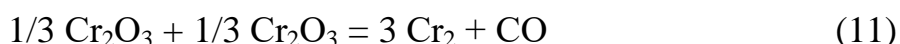
Көміртекті феррохромды доғалы пештерде хром мен темір оксидтерін көміртегімен тотықсыздандыру арқылы мына реакциялар бойынша алады:



Рудадан тотықсызданатын темір хромның тотықсыздануына ықпал етеді, себебі түзілетін карбидтер темірде ериді, осының нәтижесінде реакция хром оксидінің тотықсыздану жағына қарай жылжиды. Ол 1100-1150 °С кезінде басталады да, пештің анағұрлым ыстық бөліктерінде ұлғайған жылдамдықпен жалғаса отырып, көрікте аяқталады. Осы кезде қорытпадағы көміртек мөлшері 8% дейін артады.

Ұсақ және оңай тотықсызданатын хромды руданы пайдалану, хромның үлкен бөлігінің руда әлі қатты күйде болған кезде тотықсыздануына алып келеді.

Қожда бұл жағдайда хром оксидтері аз болады және пеш табанында көміртек пен кремнийдің жоғары мөлшері болатын феррохром жиналады. 6,5% С мөлшері бар, ФХ650 маркалы феррохром алу үшін пеш ошағында хром карбидтерінің тотығуы үшін реакция бойынша қажетті температуралық жағдайлар жасайды:



Жоғары көміртекті феррохромды магнезиттік және кейде көмірлік шегенмен ашық немесе жабық пештерде үздіксіз процеспен қорытады; пештердің қуаты 10-40 МВ-А және одан да көп, жұмыстық кернеуі 140-250 В. Жоғары көміртекті феррохромды өндіру үшін - кесек рудаларды, қайта балқытылғаны үшін кесек және ұнтақ рудалардың қоспасы пайдаланылды. Бірқатар жағдайларда шихтада 27-32% Cr_2O_3 мөлшері бар қож пайдаланылады. Тотықсыздандырғыш ретінде - металлуягиялық кокс, жартылай кокс, кейде тас көмір; флюс ретінде кварцит, силикохром қождары, кейде боксит қызмет етеді. Шихтаны есептеу кезінде: хром мен темірді алып тастау дәрежесін 92 және 95% сәйкес, тотықсыздандырғыштың молдығын ашық пештер үшін 10-15% және жабық пештер үшін 1-2% деп қабылдайды [12].

Шихта салымын көміртекті феррохромды балқыту үшін: хром рудасы 850, бай қож 150, кварцит 30-35, құрғақ кокс 215, металл мөлшерлі қалдықтар 150 кг есебінен құрастырады. Қайта балқытылған феррохромның 1 тоннасын балқыту үшін шихта салымының құрамы, кг: хром рудасы 900, кварцит 50-70, құрғақ кішкене кокс 200, металл мөлшерлі қалдықтар 150.

Күкірттің ұшқыштығын арттыру үшін көміртекті феррохромның қорытпасын ыстық мойынмен жүргізеді. Шихтаның 1 т рудалық бөлігін қорытып шығару үшін 1650-1750 кВт/сағ. электр энергиясы кетеді.

Көміртекті феррохромды қорытып шығару кезінде жабық пештерде шихтаны анағұрлым мұқият өңдеу қажет [24-26]:

а) хром рудалары гранулометриялық және химиялық құрамдары бойынша орташалануы керек;

б) коксте 8-10% шектерде тұрақты ылғалдылық болуы тиіс;

в) кесек руда шихтасында 10-70 мм фракцияның мөлшері >50% болуы тиіс;

г) руда кесектерінің ұйғарылған өлшемі - <80 мм.

Жабық пештердің қождық режимі ашық пештерге арналғандай, бірақ қождағы SiO_2 молшерін 33-35% шегінде ұстайды, ал қатынасы $\text{MgOAl}_2\text{O}_3 < 1$. Қалыпты жұмыс істейтін пештің күмбез астындағы қысымы 100-200 °С температурада 5-11 Па құрайды.

Шығарылатын газда жану жылуы 10,5-11,3 кДж/м³ болады және %: CO 70-90, $\text{H}_2 < 8$, $\text{O}_2 < 1,0$ молшері бар. Металл мен қожды пештен бір ауысымда үш-төрт рет шегенделген шөміштерге шығарады, осы кезде қождың артығы шөміштен шойын қож салғыштарға ағады. Шығару процесінде ағын озекті, қорытпа мен қождың толық шығарылуын қамтамасыз ете отырып, «көсейді».

Көміртек феррохромын қалыңдығы 200 мм дейін жалпак кесектерге құяды (ұсақтауға қолайлы болу үшін). Қайта балқытылған феррохромды түйіршіктейді (20 - 25 кг/с жылдамдықпен), бұл үшін шөміштен ағып жатқан металл ағынын судың қарқынды тегіс ағынымен бөледі және қайта бапқытылған феррохромның түзілетін түйіршіктері суды құюға арналған тіліктері бар арнайы қорапшаларға түседі.

1 т феррохромды алуға (алымында - жоғары көміртекті ферро хромға арналған деректер, бөлімінде - қайта балқытылғанға арналған ~ 45%-дық феррохром): хром рудасы (50 % Cr_2O_3) 1875/891; қож (30 % Cr_2O_3); коксик 365/433; кварцит 40/44 электр энергиясының меншікті шығыны кезінде 3300/3400 кВт·сағ кетеді.

Феррохромның өзіндік құнын төмендету үшін негізгі міндет электр энергиясының меншікті шығынына және хромды рудадан шығару дәрежесін арттыруға бағытталған шараларды қабылдауға алып келеді [13].

2.1 Феррохромды балқытудың материалдық балансы

2.1.1 Жоғары көміртекті феррохромды балқыту үшін шихтаны есептеу

Есептеу 100 кг феррохром бойынша жүргізіледі.

Балқыма өнімдері арасында элементтер келесі түрде таралады деп аламыз (кесте 8).

5 Кесте– Элементтердің таралуы

Оксид	Тотықсызданады %	Шлакқа ауысады %	Газбен шығарылады %
CrO ₃	92,0	1,0	7(CrO)
Fe ₂ O ₃	98,0	2,0	-
MnO	94,0	6,0	-
Al ₂ O ₃	50	50,0	-
CaO	40	60,0	-
P ₂ O ₅	100,0	-	40(P)

Бастапқы шикізаттың құрамы 9-кестеде келтірілген.

Есептеуде темір үгінділерінің құрамындағы барлық элементтер құймаға өтеді деп есептеледі.

Кокс күлінің құрамындағы оксидтерді тотықсыздандыру үшін талап етілетін көміртегінің мөлшері 10-кестеде келтірілген.

Осылайша, кокстағы белсенді көміртегінің мөлшері:

$$75 - 7,585 = 67,415 \text{ кг немесе } 67,415 \%$$

Тәжірибелік мәліметтерге сәйкес, 1 т хром оксидіне жұмсалатын электродтың массасы 30 кг құрайды.

Электродтардағы көміртегі қалпына келтіруші заттың үстіңгі жағындағы қалдықтарын өтейді деп есептейміз.

Тотықсыздандырғыштың құрамында 67,415% электродты көмір бар. Кокстың металлургиялық қасиеттерін, ең алдымен, оның суық және ыстық күштілік көрсеткіштері, бөлшектер мөлшерінің таралуы, сондай-ақ кокс, күл, ұшпа заттар мен ылғалдағы күкірттің мөлшері сипаттайды.

Кокстағы күлдің мөлшерін 1%-ға, күкірт 0,3-0,5%, ылғалдылық 0,5-0,6% төмендету арқылы, кокстың беріктігінің көрсеткіштерін 15-25%-ға арттыру арқылы, феррохром өндіруде кокс тұтынуды 7%-ға төмендету үшін жағдай жасайды. Мұндай фазалық өзгерістерді ескере отырып, қажетті кокстың мөлшерін анықтаймыз:

$$33,158 / 0,67415 = 49,185 \text{ кг.}$$

45 % Cr тұратын қорытпаның массасы

$$\frac{42,995}{0,47} = 95,544 \text{ кг.}$$

6 Кесте – Шихта материалдарының құрамы, %

Құрамы	CrO ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	SO ₃	Fe	C	Cr	Mn	P	S	Ылғал	Ұшқыш заттар	Күл
Хром оксиді	97,0	1,0	1,5	0,2	0,1	0,1	0,02	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,0	-	-	-	1,5	6	5	12,5
Кокс күлі	46,0	23,0	25,0	4,7	1,0	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Темір үгіндісі	-	-	-	-	-	-	-	-	99,0	0,24	0,3	0,4	0,03	0,03	-	-	-
Электрод ты масса	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	3	5	7
Электродты масса күлі	50	14	25	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7 Кесте – Күлдің құрамындағы оксидтерді тотықсыздандыру үшін қажетті көміртегінің мөлшерін есептеу

Реакция	100кг кокстен тотықсызданады, кг	Тотықсыздандыруға қажетті көміртегінің мөлшері, кг
$\text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cr}$	$12,5 \cdot 0,46 \cdot 0,92 = 5,29$	$5,29 \cdot \frac{24}{60} = 2,116$
$\text{CrO}_3 \rightarrow \text{CrO}$	$12,5 \cdot 0,46 \cdot 0,07 = 0,402$	$0,402 \cdot \frac{12}{60} = 0,080$
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$	$12,5 \cdot 0,23 \cdot 0,98 = 2,817$	$2,817 \cdot \frac{36}{160} = 0,633$
$\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$	$12,5 \cdot 0,25 \cdot 0,50 = 1,562$	$1,562 \cdot \frac{36}{102} = 0,551$
$\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}$	$12,5 \cdot 0,047 \cdot 0,40 = 0,235$	$0,235 \cdot \frac{12}{56} = 0,050$
$\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}$	$12,5 \cdot 0,003 = 0,37$	$0,37 \cdot \frac{60}{142} = 0,156$
$\text{H}_2\text{O} + \text{C} = \text{H}_2 + \text{CO}$	6,000	$6,0 \cdot \frac{12}{18} = 3,999$
	Барлығы	7,585

8 Кесте – Электрод күлі мен хром оксидін тотықсыздандыруға қажетті көміртегінің мөлшерін есептеу

Оксид	Электрод күлі мен кварцитпен енгізіледі, кг	Тотықсызданады, кг	Тотықсыздандыруға қажетті көміртегінің мөлшері, кг
CrO_3	$97 + 3 \cdot 0,07 \cdot 0,50 = 97,105$	$97,105 \cdot 0,92 = 89,336$	$89,336 \cdot \frac{24}{60} \cdot 0,92 = 32,875$ $89,336 \cdot \frac{24}{60} \cdot 0,06 = 2,144$
Fe_2O_3	$1 + 3 \cdot 0,07 \cdot 0,14 = 1,029$	$1,029 \cdot 0,98 = 1,008$	$1,008 \cdot \frac{36}{160} = 0,226$
MnO	0,1	$0,1 \cdot 0,94 = 0,094$	$0,094 \cdot \frac{12}{71} = 0,015$
Al_2O_3	$1,5 + 3 \cdot 0,07 \cdot 0,25 = 1,553$	$1,553 \cdot 0,5 = 0,776$	$0,776 \cdot \frac{36}{102} = 0,273$
CaO	$0,2 + 3 \cdot 0,07 \cdot 0,08 = 0,217$	$0,217 \cdot 0,4 = 0,086$	$0,086 \cdot \frac{12}{56} = 0,018$
P_2O_5	0,02	0,02	$0,02 \cdot \frac{60}{142} = 0,008$
SO_3	0,08	0,08	$0,08 \cdot \frac{36}{80} = 0,036$
H_2O	$3 \cdot 0,03 = 0,09$	0,009	$0,09 \cdot \frac{12}{18} = 0,059$
		Барлығы	35,654

Қажетті темірдің мөлшері:

$$95,544 - 45,820 = 49,724 \text{ кг.}$$

Немесе темір үгіндісі:

$$49,724/0,98 = 50,738 \text{ кг.}$$

9 Кесте – Шлактың құрамы мен мөлшерін есептеу

Оксид	Шлакқа ауысады, кг	Шлактың химиялық құрамы, %
CrO ₃	$97,105 \cdot 0,01 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,46 \cdot 0,01 = 1,001$	20,721
Al ₂ O ₃	$1,553 \cdot 0,5 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 1,603$	33,182
CaO	$0,27 \cdot 0,6 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,047 \cdot 0,6 = 2,026$	41,937
MgO	$0,1 + 3 \cdot 0,07 \cdot 0,03 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,01 = 0,172$	3,56
FeO	$(1,029 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,23) \frac{144}{160} \cdot 0,01 = 0,023$	0,476
MnO	$0,1 \cdot 0,06 = 0,006$	0,125
	Барлығы 4,831	100,000

10 Кесте – Қорытпаның мөлшерін есептеу

Элемент	Қорытпаға ауысады, кг
Cr	$97,105 \frac{28}{60} \cdot 0,92 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,46 \frac{28}{60} \cdot 0,92 = 42,995$
Al	$1,553 \frac{54}{102} \cdot 0,5 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,25 \frac{54}{102} \cdot 0,5 = 0,848$
Ca	$0,217 \frac{40}{56} \cdot 0,4 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,047 \frac{40}{56} \cdot 0,4 = 0,149$
Mn	$0,1 \cdot 0,94 \frac{55}{71} = 0,072$
P	$0,02 \frac{62}{142} \cdot 0,6 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,003 \frac{62}{142} \cdot 0,6 = 0,01$
Fe	$1,029 \frac{112}{160} \cdot 0,98 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,23 \frac{112}{160} \cdot 0,98 = 1,748$
	Барлығы 45,820

Темір үгіндісінен қорытпаға өтеді, кг:

$$\text{Fe} = 50,738$$

$$\text{Cr} = 50,738 \cdot 0,003 = 0,152$$

$$\text{Mn} = 50,738 \cdot 0,004 = 0,202$$

$$\text{P} = 50,738 \cdot 0,0003 = 0,015$$

$$\text{S} = 50,738 \cdot 0,0003 = 0,015$$

$$\text{C} = 50,738 \cdot 0,0024 = 0,12$$

11-кестеде қорытпаның нақты массасы мен құрамы келтірілген.

11 Кесте – Қорытпаның массасы және құрамы

Элемент	Мөлшері, кг	Қорытпаның құрамы, %
Cr	42,995+0,152=43,147	44,455
Al	0,848	0,874
Ca	0,149	0,154
Mn	0,072+0,202=0,274	0,282
P	0,01+0,015=0,025	0,026
S	0,015	0,015
C	0,12	0,123
Fe	1,748+50,738=52,48	54,071
	Барлығы 97,058	100,000

Тотықсыздану реакциясының нәтижесінде түзілетін газ тәрізді өнімдер, кг:

CO	$49,185 \cdot 0,75 \frac{28}{12} = 92,552$
CrO	$(97,105 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,46) \frac{44}{60} \cdot 0,06 = 4,406$
P _{бу}	$(0,02 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,003) \frac{67}{142} \cdot 0,4 = 0,006$
S	$49,185 \cdot 0,015 = 0,738$
H ₂	$49,185 \cdot 0,06 \frac{2}{18} = 0,328$
Ұшқыш	$49,185 \cdot 0,05 = 2,459$
	Барлығы 100,753

12-кестеде 45% жоғары көміртекті феррохром алу процесінің материалдық балансы келтірілген.

2.1.2 Процестің материалдық балансын есептеу

12 Кесте - 45% жоғары көміртекті феррохром алу процесінің материалдық балансы

Түсті, кг	Алынды, кг
Хром оксиді 100,000	Қорытпа 97,058
Кокс 49,185	Шлак 4,831
Темір үгіндісі 50,736	Ұшқыш заттар 98,125
Электродты массаның күлі және ылғал 0,300	Жоғалтулар 1,281(0,63%)
Барлығы 200,221	Барлығы 200,220

2.2 Жоғары көміртекті феррохром алу процесінің жылулық балансы

2.2.1 Түсетін жылу

Көміртегінің CO дейін тотығуға жұмсалатын жылу:

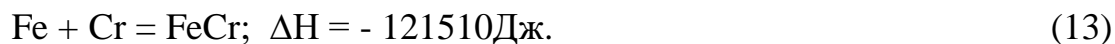


Кокстың құрамындағы көміртегі тотыққан кезде бөлінетін жылу:

$$Q_1 = 52.887 \cdot 0,75 \cdot 9310,18 = 369290 \text{ Дж.}$$

Экзотермиялық реакцияның жылуы:

- реакция бойынша темір хромидінің пайда болуы:



1 кг Cr жұмсалатын жылу $q = 4340,8$ Дж.

Феррохром құрамындағы атомдық хромның мөлшері 38% (28% масс.) FeCr байланысқан.

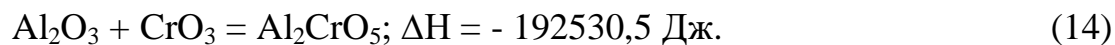
Біздің жағдай үшін байланысқан хромның мөлшері:

$$43,147 \frac{28}{45} = 26,847 \text{ кг.}$$

Нәтижесінде бөлінетін жылудың мөлшері:

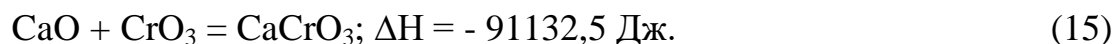
$$26,847 \cdot 4340,8 = 116537,4 \text{ Дж.}$$

- хроматтардың пайда болуы. Шлактың құрамдастары келесідей хроматтар түхеді деп есептейік:



Реакция нәтижесінде 1 кг Al_2O_3 1885,5 Дж жұмсалады

$$q_1 = 1,602 \cdot 1885,5 = 3020,5 \text{ Дж.}$$



1 кг CaO жұмсалған жылудың мөлшері 1652,7 Дж

$$q_2 = 0,316 \cdot 1652,7 = 522,2 \text{ Дж.}$$

Барлық бөлінетін жылу:

$$Q_2 = 116537,4 + 3020,5 + 522,2 = 120080,1 \text{ Дж.}$$

25°C кезінде шихталы материалдармен кіретін жылу, Дж:

$$\text{Хром оксиді } 100 \cdot 0,168 \cdot 25 = 1755,8 \text{ Дж;}$$

$$\text{Кокс } 49,185 \cdot 0,20 \cdot 25 = 1107,9;$$

$$\text{Темір үгіндісі } 50,738 \cdot 0,11 \cdot 25 = 81572,9;$$

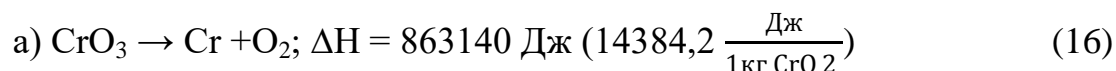
$$Q_3 = 84436,6$$

Осылайша, түсетін жылудың мөлшері құрайды:

$$Q_{\text{п}} = 369290 + 120080,1 + 84436,1 = 573806 \text{ Дж.}$$

2.2.2 Шығатын жылу

1 Оксидтердің диссоциациялануынан бөлінетін жылу

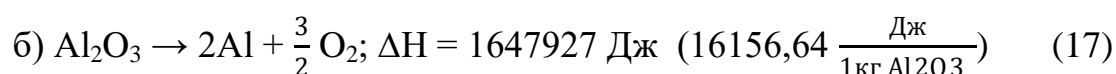


диссоциацияланған хром оксидінің мөлшері:

$$97,105 \cdot 0,99 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,46 \cdot 0,99 = 99,143 \text{ кг.}$$

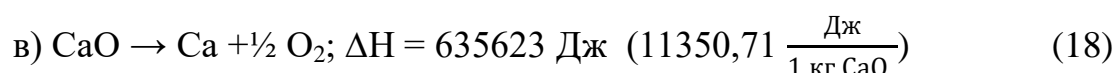
Диссоциацияға жұмсалатын жылу:

$$99,143 \cdot 14384,2 = 1426092,741 \text{ Дж;}$$



Диссоциацияланған Al_2O_3 мөлшері 1,602 кг.

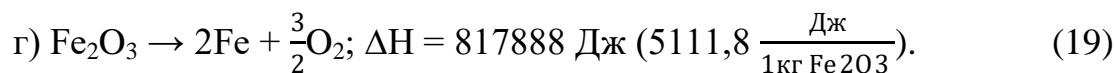
Қажетті жылу: $1,602 \cdot 16156,64 = 25882,937 \text{ Дж;}$



Диссоциацияланған CaO мөлшері құрайды:

$$0,316 \cdot \frac{40}{60} = 0,189 \text{ кг.}$$

Қажетті жылу: $0,189 \cdot 11350,71 = 2145,2$ Дж;

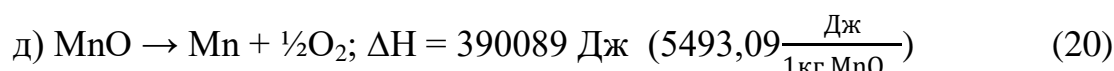


Диссоциацияланған Fe_2O_3 мөлшері:

$$1,029 \cdot 0,99 + 49,185 \cdot 0,125 \cdot 0,23 \cdot 0,99 = 2,523 \text{ кг}$$

Қажетті жылу:

$$2,523 \cdot 5111,8 = 12897,071 \text{ Дж};$$



Диссоциацияланған MnO мөлшері

$$0,1 \cdot 0,94 = 0,094 \text{ кг.}$$

Қажетті жылу: $0,094 \cdot 5493,09 = 516,35$ Дж.

Оксидтердің диссоциациялануына қажетті жылудың барлық жиынтығы:

$$Q_1 = 1426092,741 + 25882,937 + 2145,2 + 12897,071 + 516,35 = 1467534,299 \text{ Дж};$$

1800°C кезінде FeCr жылу мөлшері:

$$q_{\text{Cr}} = 124,5 + 0,232 \cdot 1800 = 2271,399 \text{ Дж/кг}$$

$$q_{\text{Fe}} = 22,26 + 0,1942 \cdot 1800 = 1557,842 \text{ Дж/кг}$$

$$q_{\text{Fe-Cr}} = \frac{2271,399 \cdot 1 \cdot 45 + 1557,842 \cdot 8 \cdot 55}{100} = 7876,634 \text{ Дж/кг}$$

$$Q_2 = 97,058 \cdot 7876,634 = 764490,3 \text{ Дж};$$

1800°C кезінде шлақтың жылу мөлшері:

$$q = 0,286 \cdot 1800 = 2157 \text{ Дж/кг};$$

$$Q_3 = 2157 \cdot 3,349 = 7223,833 \text{ Дж};$$

Газ тәрізді өнімдердің физикалық денесімен шығарылатын жылу. Газдар 700°C кезінде пештен шығарылады деп есептейік. Есептеуді жеңілдету үшін барлық заттардың жылу сыйымдылығын газ тәріздес фазаның негізгі құрамдасы ретінде көміртегі оксидінің жылу сыйымдылығына тең деп аламыз:

$$Q_4 = 100,753 \cdot \frac{7,27}{28} \cdot 700 = 18311,857 \text{ Дж}$$

Пешті тұрғызумен жоғалатын жылу. Өнімділігі сағатына 1т 45%-тік қорытпаны өңдейтін қазіргі заманғы қуатты үшфазалы пештің жалпы беті 100 м² құрайды.

Эксперименттік мәліметтерге сәйкес орташа температураны 140°С деп аламыз.

Қабырғаның сыртқы бетінің жылу беру қисықтарын пайдалану арқылы пештің бетінің 1 м² үшін жылу шығынын анықтаймыз.

Қоршаған орта температурасы 25°С болған кезде салыстырмалы жылу өрісі 6704 Дж · сағ/м².

Пеш бір сағатта жоғалтатын жылу 6704 · 100 = 670400 Дж

Жылудың мұндай мөлшері қорытпаның 1т 45 % балқытуға немесе

$$\frac{1}{0,97058} = 1,030 \text{ м хром оксиді тең.}$$

Егер 100 кг хром оксидіне есептейтін болсақ, жылулық жоғалтулар тең болады:

$$Q_5 = \frac{670400 \cdot 100}{1030} = 65087 \text{ Дж.}$$

Пештің жоғарғы жағында жылу шығыны. 45% феррохром алу процесін зерттеу нәтижесінде пештің үстіңгі жағынан жылу жоғалту жалпы шығыны шамамен 3% құрайды.

Есептелген баптар бойынша жылудың шығыны:

$$Q = 1476534 + 764490 + 7224 + 18312 + 65087 = 2322647 \text{ Дж.}$$

Барлық жоғалтуларды есепке алғандағы жылудың шығыны тең: $Q_p = \frac{2322647}{0,97} = 2394481 \text{ Дж.}$

2.2.3 Электр энергиясының шығынын есептеу

Түсетін және шығатын жылудың айырмасы:

$$2394481 - 573806 = 1820675 \text{ немесе } 1820675 / 860 / 4,19 = 505,2 \text{ кВт} \cdot \text{сағ.}$$

Жетіспейтін жылудың мөлшері электр энергиясының есебінен толтырылуы керек.

Қазіргі кездегі үш фазалы пештердің электрлі ПӘК шамамен 87% құрайды деп есептей отырып, феррохромды балқыту үшін электр энергиясының салыстырмалы шығыны тең:

$$\frac{505,2 \cdot 10}{0,97058 \cdot 0,87} = 5985 \text{ кВт} \cdot \text{сағ/т.}$$

2.2.4 Процестің жылулық балансын есептеу

13 Кесте – Феррохромды алу процесінің жылулық балансы

Түсетін жылу, Дж	Шығатын жылу, Дж
Электр энергиясы 1820675	Оксидтер диисоциациясы 1467534
Көміртегінің СО тотығуы 369290	Қорытпаны 1800°C дейін қыздыру 764490
Темір хромидтерінің түзілу реакциясы 120080	Шлақты 1800°C дейін қыздыру 7223
25°C кезіндегі шихталық материалдардың жылу мөлшері 84436	Газдың физикалық денесі 18311
	Пеш қаптамасы арқылы жоғалтылатын жылу 65087
	Салғыштан шығатын жылу 71836
Барлығы 2394481	Барлығы 2394480

Электр пешінің элементтерін есептеу А қосымшасында келтірілген

3 Экономикалық бөлім

3.1 Жобаның экономикалық бөлімінің мазмұны

Цехтың техника-экономикалық көрсеткіштері

Техника-экономикалық көрсеткіштер екі негізгі топқа бөлінеді:

1. абсолютті және негізді;
2. туынды және салыстырмалы.

Негізгі және абсолютті көрсеткіштер жобалауға берілген тапсырма материалы бойынша, экономикалық және технологиялық және басқа да инженерлік есептеулер бойынша жасалады. Бұлар өндіріс өнімінің абсолютті масштабын, өнімнің сипатын, басу техникасын, жұмсалатын қаржы қорының мөлшерін, өнімнің өзіндік құнын және басқа да салыстырмалы техника-экономикалық көрсеткіштерін шығаруға қажетті есептеулерді сипаттайды.

Салыстырмалы көрсеткіштері абсолютті негізде шығарылады және жобаланған өндірісті немесе цехты жұмыс істеп тұрған өндірістермен салыстырып көруге мүмкіндік береді.

Жобаланған өндірістің тиімділігін бағалайтын негізгі көрсеткіштер пайда, рентабельділік, капиталқорының өз құнын өтеуі, өз өнімінің өзіндік құны болып табылады.

Жобаланатын өндірістің экономикалық тиімділігін келесі іс-шаралардың арқасында көтеруге болады:

- өндірістік процестерді мүмкіндігінше механикаландыру және автоматтандыру;
- өндірістің жұмысшы персоналдарын тиімді және нақты пайдалану;
- өнімді шығаратын өндірістің сипатына қарай өндірісті ұйымдастыру, технология мен техниканы жобалау;
- өндіріске еңбекті ғылыми ұйымдастыруды енгізу.

Дипломдық жобада экономикалық бөлім технологиялық жобаның бөлімі болып табылады.

3.2 Жобаланатын цехтағы өнімнің өзіндік құнын анықтау

Эксплуатациялық шығын көлемін анықтау үшін тауарлық өнімнің өзіндік құнын толығымен көрсететін өндіріске кеткен шығындардың көрсеткіштерін құрастыру керек.

а) Жалақының жылдық қорын анықтау.

Өндірісте 15 адам жұмыс істейді – бұлар негізгі өндірістегі жұмыс істейтін негізгі жұмысшылар, оператор, аппаратшы, басқа да жұмыстарды істейтін қосымша жұмысшылар және басқарушы жұмысшылар. Цехтың жылдық жалақы қоры өндірістік және қосымша жұмысшылардың, оператор, аппаратшылардың және басқарушылардың жалақыларынан тұрады.

Әлеуметтік сақтандыруға жалақыдан 20% алынады.

Жалақы шығыны негізгі және қосымша цехтардың келтіру сметасында көрсетілген.

б) Материалдардың шығыны.

Материалдарға кететін шығындар цехтың көрсеткіштерінде көрсетілген.

в) Электроэнергияға кететін шығын.

Қолдануға және жарықтандыруға кететін энергия шығыны жобаның технологиялық бөлімінде анықталады.

1 кВт / сағ – 19,4 теңге

г) Амортизациялық шығын.

3.4 Техника-экономикалық көрсеткіштер кестесі

14 Кесте - Техника-экономикалық көрсеткіштер кестесі

Көрсеткіш	Мәні
Өндіріс цехтың өлшемдері	280м ²
Жалпы (пайдалы) аудан	300м ²
Жұмыс аудан (қосымша бөлме)	50м ²
Жұмыскерлердің жалпы саны	15 адам
Бір бұйымның өз құны	591 154 тг
Жылдық кіріс	4 638 822 мың тг
Жылдық пайда	4 603 353 мың тг
Жылдық таза пайда	3 682 683 мың тг
Тиімділік	1,246 тг
Қаржыны өтеу мерзімі	0,8 жыл

3.5 Экономикалық қорытынды

Есептеулерді жүргізе отырып, келесідей қорытынды жасауға болады: Жоғары көміртекті феррохром алуға салыстырмалы түрде біршама шығын (35 823 920тг) жұмсалады. Таза пайданың өсімділігі 3 682 683 мың тг құрайды. Өтелімділік уақыты 0,68 жыл, яғни 6-7 айды құрады. Осылайша, берілген процестің пайдалылығы мен тиімділігі туралы қорытынды жасауға болады.

Экономикалық есептер Б-қосымшасында келтірілген

4 Еңбекті қорғау

4.1 Еңбекті қорғаудағы ұйымдастыру шаралары

Осы дипломдық жобаның бөлімі Қазақстан Республикасының келесі заңдарына сүйене отырып жазылған:

1) “Қауіпсіздік және еңбек қорғау заңы” 28.02.2004 жылдың №528- II ҚРЗ;

2) “Қауіпті өндірістік объектілердегі өндірістік қауіпсіздік туралы заңы”. 03.04. 2002 жылдан №314-II ҚРЗ;

3) “Өрт қауіпсіздігі туралы заң”. 22.11.1996 жыл;

4 “Қазақстан Республикасындағы еңбек туралы заң” 10.12.1999 жылдан №493-I ҚР еңбек туралы заң (ҚР заңдарына өзгертулер енгізілген 06.12.2001 жылдан №260-II; 25.09.2003 жылдан №484-II)

Қазақстан Республикасы еңбек туралы заңдылықтары бойынша өндіріс басшыларынан жұмысты қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз етеді. Осыған байланысты өндіріс басқармасы барлық жұмыс орындарынан сапалы техникалық жабдықтармен қамтамасыз етіп, еңбек қорғау, қауіпсіздік техникасын, санитарлық ережелерге сай талаптарды қадағалауы тиіс.

Бекітілген ережелерге сәйкес ол мәселелерді шешу өндірістің басшылары мен инженерлік-техникалық қызметкерлерге жүктеліп, сол қызметкерлерге үлкен жауапкершілігімен қарауы тиісті.

Жұмысқа орналасу кезінде міндетті түрде медициналық қадағалаудан өткізіледі.

Жұмысқа орналасатын әрбір қызметкер адам еңбек қорғау нұсқауларын білуі қажет.

Орналасушы қызметкер адамға білуі қажетті нұсқаулар келесі төмендегі сатыларға бөлінеді [16]:

а) кіріспе нұсқауы- цехтың технологиялық ерекшеліктерімен танысу, ішкі жинақтау заңдылықтарымен танысу, арнайы киімдерді дұрыс қолдану, электроқауіпсіздік заңдылықтарын білу және т.б;

б) бастапқы нұсқауы-жұмыс орнында жүргізілетін шаралар: жұмыс орнындағы таза ұстау міндеттері мен заңдылықтарымен танысу, жабдықтардың дұрыс қызмет етуімен. Транспорттық қажеттіліктерді және құрал саймандарды қауіпсіз пайдалану;

в) периодтық немесе қайталану нұсқауы –жұмысшылардың квалификациямен стажына тәуелді емес бұл нұсқау 6 ай сайын өткізіледі;

г) ретсіз нұсқау – басқа жұмыс орнына ауысуына байланысты жүргізіледі. Технологияның өзгеруіне байланысты жүргізіледі.

Жұмыскерлердің қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға цех бастығымен аға мастер және бригадирлер жауапты.

Жұмысшының жұмысқа жіберілуі мына жағдайда жүзеге асады, медициналық тексеруден өткендер, инструктажбен таныс болғандар. Инструктажбен таныстыруды техника қауіпсіздігінің инженері өткізеді.

Жұмыскердің инструктажбен танысуы бірнеше этаптардан тұрады. Әр бір жаңадан істейтін жұмыскерге инструктаж кемінде 3-4 сағат жүреді. Инструктажды қайталау екі аптада бір рет қайталанды.

Жобаланатын цехта жұмыскерлерге барлық жағдай қарастырылған, мысалы: ауа алмастырғыш вентиляция, су көздерінің болуы, алғашқы жәрдем, өрт қауіпсіздігі де қарастырылған, діріл-ұрысты төмендетуді қосқанда.

4.2 Электрқауіпсіздігін қамтамасыз ету

Бұл жобаланатын цехтағы ең көп аударылатын жағдай электр қауіпсіздігі, себебі процесс негізінен тоқ күшімен жүреді. Сол себепті цехтағы кезекшілер сауатты болып, электр қауіпсіздігі бойынша екінші топта болуы тиіс.

Феррохром өндіру цехында шина бойымен өтетін металды заттарға және олардың өзара байланысқан әсеріне қол тигізбеуге қатаң тиым салынады.

Цехтағы электр тоғы бар барлық қондырғыларда жерге қосу шаралары ескерілуі керек. Сонымен бірге жұмыс кезінде жұмысшыларда тоқ өткізбейтін қолғап болғаны тиіс.

Цехтағы барлық тоқ жүретін аймақтар арнайы белгілермен белгіленіп, алдын ала ескертіледі.

Электр тоғынан сақтану үшін мынандай шараларды қолданады [17]:

- Тоқ жүретін қондырғыларды изоляциялау;
- электроаспаптардың металды қораптарын жерлендіру;
- электроқондырғыларды коррозиядан сақтау үшін коррозияға қарсы жабдықтармен;
- тоқ жүретін ауданды қоршау.

Төменде цехтағы электрқауіпсіздік жағдайы кестеленген.

15 Кесте - Электрқауіпсіздік

Тоқ	Тұрақты тоқ	Ауыспалы тоқ
300 В	Ауа демалуының бұзылуына алып келеді	Ауа демалуының бұзылуына алып келеді

Шлам бөлімшесінде негізгі процессті жүргізуде мыналарды қауыптілер қатарына жатқызылады: кептіргіш пештердегі вакуумның шаңдануынан, аппарат қондырғыларын.

Тоқ күшімен ертіндінің температурасын бөлек бөлмедегі автоматтандырылған қондырғы арқылы қадағалайды.

Цехтағы атмосфераға бөлінетін шаңмен H_2SO_4 буын лабораториялық келісіммен жүзеге асырады.

Цехта авариялық жағдай туа қалса, арнайы белгіленген жоспар бойынша жүргізіледі. Ол қондырғыны іске қосу негізгі қондырғыларды іске қосу.

5 Қоршаған ортаны қорғау

5.1 Өндірістік қалдықтар тізбегі

Ғылыми-техникалық дамудың қарқындылығына байланысты қоршаған ортаны қорғау осы күнгі актуальді проблемалардың бірі болып отыр.

Әр түрлі металлургиялық процесстердің нәтижесінен көп мөлшердегі өндірістік қалдықтар бөлінеді.. Оларға жатқызылатындар: әр түрлі газдар, пайдасыз лас сулар, қалдықтар, үймелер және т.б.

Ғылыми –техникалық дамудың деңгейі және өндірістің интенсификациясы энергетикаға тікелей байланысты. Ол табиғи ортаға айтарлықтай әсерін тигізеді.

Металлургия өндірісінде негізгі атмосфераны ластаушы шандар мен газдар болып табылады [21].

Ластанған ауа өсімдіктермен суларды ластануына алып келеді.

Су ресурстарын кең көлемде қолдану гидросфераға көп әсерін тигізіп глобальді проблемаға ұштастыруда.

Өндірістегі қолданылған суды, ластанған қалдықты механикалық, химиялық, физико-химиялық, биохимиялық әдістермен тазалайды.

5.3 Жер және су қоймаларын лас ағынды судан сақтау

Өндірістік ағынды суларды жараксыздандыру барлық өндіріс орындарының міндетті.

Өндірістік ағынды сулар өздерінің мөлшеріне байланысты тотығу дәрижесіне, тұнықтығының бұлынғыр болуымен, сырлануымен, әр түрлі зиянды заттардың болуымен ерекшкеленеді.

Сонымен бірге ағынды сулар құрамында майлар болады, олар су бетінде қабық түрінде жүреді.

Металлургиялық зауыттарда өндірістік ағынды суды жабық цикл кезінде қайталама қолданысқа жібереді.

Су қоймасына жіберілетін су арнайы қадағалауға ие болуы керек, ол иісіне, түсіне, қрамына байланысты.

Ондай суларды қолайлы жараксыздандыру үшін олардың құрамын және мөлшерін дұрыс есептеу керек. Ағынды суды арнайы су қоймасына жіберерде қадағалаған жөн. Қадағалау үшін суларға химиялық әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ферроқорытпа өнеркәсібі құрамына жеке немесе әртүрлі қосылыста шамамен 25 элементтер кіретін жай және күрделі ферроқорытпалардың 100 - ден артық түрлері мен маркаларын енеді

Ферроқорытпалар өндірісінің даму тарихы екі кезеңнен тұрады. XIX ғ. басында ферроқорытпалар домендік пештерде алынды. XIX ғ. 90 - жылдары энергетиканың дамуымен ферроқорытпаларды электропештерде өндіру кең таралды. Қазіргі заманғы ферроқорытпа электр - металлургиясы кендерден, концентраттардан және техникалық таза оксидтерден металдарды біріншілік шығаруға маманданған. Ферроқорытпаларға лигатуралар мен модификаторлар жатады, олар тағайындалу бойынша ажыратылады.

Қазіргі уақытта ферроқорытпалардың негізгі бөлігі тотықсыздағыштар ретінде көміртегі, кремний, алюминий қолданылып, доғалық пештерде алынады.

Ферроқорытпалардың негізгі бөлігі болат балқыту өндірісінде болаттарды қоспалау және қышқылсыздандыру үшін, сонымен қатар шойын мен қорытпаларды қоспалау және түрлендіру үшін қолданылады.

Көптеген ферроқорытпаларда темірдің мөлшері айтарлықтай жоғары болады. Өйткені бастапқы шикізатта жетекші элементпен бірге темір оксидтері болады, олар көптеген ферроқорытпалар үшін зиянды қоспа болып табылады. Сонымен қатар темір жетекші элементті еріте отырып, соңғысының белсенділігін және ферроқорытпаның балқу температурасын төмендетеді, бірқатар ферроқорытпалардың тығыздығын өсіреді және болаттар мен қорытпаларды қышқылсыздандыруда және қоспалауда пайдалануды арттырады.

Ферроқорытпалар өндірісінде кез келген элементтерді тотықсыздандыруға қабілетті көміртегі кең қолданыс тапқан. Жоғары температураларда металдарды көміртегімен тотықсыздандыру көміртекті термиялық тотықсыздандыру деген атау алған.

Көміртегінің артықшылықтары: оның бағасы жоғары емес, бұл ретте шығу тегі әртүрлі көміртекті материалдарды қолдануға болады. Көміртегінің кемшіліктері:

- оксидтерді тотықсыздандыруда карбидтер түзіледі, сондықтан Si аз концентрациясында қорытпаларда көміртегі мөлшері жоғары болады,
- оксидтердің тотықсыздандыру реакциялары көп мөлшерде қуат жұмсаумен жүреді, сондықтан қуаты үлкен пештер қажет.

Қазақстан Республикасы кәсіпорындары үшін ферробалқымаларының қажеттігі өте қатты маңызды емес, сондықтан бұл өндіріс өнімдерінің көлемін экспорт үшін арттыру тенденциясы орын алады.

Феррохром өндірісі маңыздылығы жөнінен әлемдегі үздік ондық қатарына кіреді. Сондықтан хром қоры мол Ақтөбе үшін, тұтас Қазақстан үшін аталған өндірістің маңызы үлкен.

Дипломдық жұмысты жазу барысында жоғарыкөмірсутекті феррохромды

алу процесінің материалдық және жылулық балансы, электрдоғалы пешінің өлшемдері есептелді.

Сонымен қоса, электр энергиясының шығыны және электр пешінің элементтері есептелді.

Есептеулерді жүргізе отырып, келесідей қорытынды жасауға болады: Жоғары көміртекті феррохром алуға салыстырмалы түрде біршама шығын (35 823 920тг) жұмсалады. Таза пайданың өсімділігі 3 682 683 мың тг құрайды. Өтелімділік уақыты 0,68 жыл, яғни 6-7 айды құрады. Осылайша, берілген процестің пайдалылығы мен тиімділігі туралы қорытынды жасауға болады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Авдеев В.А. Основы проектирования металлургических заводов: справочник. – М.: Интермет Инжиниринг. – 2002. – 462 с.
- 2 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.
- 3 Гринко В.И. Хром Казахстана: Справочник. – М. : Металлургия, 2001. – 216 с.
- 4 Жукебаева Т.Ж. Металлургия: учебное пособие / Т.Ж. Жукебаева, М.К. Альжанов. – Караганда: КарГТУ, 2002. – 87 с.
- 5 Каблуковский А.Ф. Производство электростали и ферросплавов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456 с.
- 6 Лукашкин Н.Д. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебник для вузов / Н.Д. Лукашкин, Л.С. Кохан, А.М. Якушев. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456 с.
- 7 Лякишев Н.П. Металлургия хрома / Н.П. Лякишев, М.И. Гасик. – М. : ЭЛИЗ. – 1999. – 582 с.
- 8 Муканов Д. Металлургия Казахстана: состояние, инновационный потенциал, тренд развития. – Алматы, 2005. – 290 с.
- 9 Друинский М.И. Получение комплексных ферросплавов из минерального сырья Казахстана / М.И. Друинский, В.И. Жучков. – Алмаата: Наука, 1988. – 208 с.
- 10 Дуррер Р. Металлургия ферросплавов / Пер. с нем. Г.Г. Кефера; под научн. ред. М.И. Гасика. – М.: Металлургия, 1976. – 479 с.
- 11 Мизин В.Г. Ферросплавы: справочник / В.Г. Мизин, А.И. Чирков, В.С. Игнатъев и др. – М. : Металлургия, 1992. – 414 с.
- 12 Поволоцкий Д. Я. Производство стали и ферросплавов. – М.: Металлургия, 1984. – 568 с.
- 13 Производство ферросплавов: Международный сборник научных трудов. Вып.7. – Новокузнецк: Кузбасский политехнический институт, 1986.
- 14 Рысс М.А. Производство ферросплавов. – М. : Металлургия, 1975. – 336 с.
- 15 Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. - М.: Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. - 528 с.
- 16 Металлургия черных металлов / Линчевский Б.В., Соболевский А.Л., Кальменев А.А.: Учебник для техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 360 с.
- 17 Гасик М.И., Лякишев Н.П. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов - М.: СП Интермет Инжиниринг, 1999. - 764 с.
- 18 Вегман Е.Ф., Жеребин Б.Н., Похвиснев А.Н., Юсфин Ю.С., Курунов И.Ф., Пареньков А.Е., Черноусое П.И. Металлургия чугуна: Учебник для вузов / Под редакцией Ю.С. Юсфина. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. - 774 с.

- 19 Вегман Е.Ф. Окискование руд и концентратов / Е.Ф. Вегман - М.: Металлургия, 1984. - 256 с.
- 20 Еднерал Ф. П. Электрометаллургия стали и ферросплавов. – М.: Металлургия, 1977. – 488 с.
- 21 Мизин В.Г. Ферросплавы: справочник / В.Г. Мизин, А.И. Чирков, В.С. Игнатъев и др. – М.: Металлургия, 1992. – 414 с.
- 22 Поволоцкий Д. Я. Производство стали и ферросплавов. – М.: Металлургия, 1984. – 568 с.
- 23 Производство ферросплавов: Международный сборник научных трудов. Вып.7. – Новокузнецк: Кузбасский политехнический институт, 1986.
- 24 Розенцвейг Я.Д. Краткий справочник ферросплавщика / Я.Д. Розенцвейг, Л.В. Шведов, С.И. Венецкий; под ред. М.А. Рысса. – М.: Металлургия, 1963. – 344 с.
- 25 Рысс М.А. Производство ферросплавов. – М.: Металлургия, 1975. – 336 с.
- 26 Рябчиков И.В. Ферросплавы с редкоземельными и щелочно-земельными металлами / И.В. Рябчиков, В.Г. Мизин, Н.П. Лякишев, А.С. Дубровин. – М. : Металлургия, 1983. – 271 с.
- 27 Салли А.Х. Хром / А.Х. Салли, Э.А. Бэндэ, пер. с англ. В.А. Алексеева; под ред. В.А. Боголюбова. – М. : Металлургия, 1971. – 360 с.
- 28 Строганов А.И. Электрометаллургия стали и ферросплавов / А.И. Строганов, М.А. Рысс. – М.: Металлургия, 1974. – 400 с.
- 29 Шевченко В.Ф. Устройство и эксплуатация оборудования ферросплавных заводов: справочник. – М.: Металлургия, 1982. – 206 с.

А қосымшасы

А.1 Электр пешінің элементтерін есептеу

Қуаттылығы 15 МВа = 15000 кВа тең болатын феррохромды балқытуға арналған үшфазалы электр пешін есептейміз. Онда бір фазаның қуаттылығы тең болады: $15000/3 = 5000$ кВа. Электродтардағы орташа жұмыс кернеуі: $U_{\text{п}}^{\text{ор}} = 7,6 \cdot 5000^{0,4} = 15200$ В.

Әдетте трансформатордың төменгі жағы бірнеше деңгейден тұрады, оның өзгеру диапазоны 0,85 – 1,15 $U_{\text{п}}^{\text{ор}}$ тең. Онда, мұндай жағдайда $U_{\text{п}}$ 159 – 215,5 В аралығында өндірістік пештің сипаттамаларына сәйкес өзгеруі керек.

Жұмыс тогы: $15000/215,5 = 69,605$ кА.

$$\delta = 8 \text{ А/см}^2;$$

$$F_{\text{эл}} = 69605/8 = 8700,62 \text{ см}^2;$$

$$D_3 = \sqrt{8700,62/0,786} = 105,2 \text{ см.}$$

$D_3 = 1,05$ м ток тығыздығы тең деп аламыз. Бұл пештің жұмыс тиімділігін арттыруға жол береді.

Электродтың таралу диаметрі:

$$D_{\text{тар}} = 3 \cdot 1,05 = 3,15 \text{ м.}$$

$q = 360$ кВА/м² кезінде ваннаның орташа диаметрі:

$$D_{\text{ор}} = \sqrt{4 \cdot 15000/3,14 \cdot 360} = 7,2\text{м};$$

$$D_{\text{ор}} = 3,15 \cdot 2 = 6,3\text{м.}$$

Орташа мәнін шамамен 6,5 м деп аламыз.

Ваннаның жеке бөлшектерінің диаметрі:

$$d_1 = 2 \cdot 6,5/(1+1,05) = 6,341\text{м};$$

$$d_2 = 1,05 \cdot 6,341 = 6,658 \text{ м};$$

$$d_3 = 1,05 \cdot 6,658 = 6,990 \text{ м};$$

Электродтардан пеш қабырғасына дейінгі қашықтық:

$$a = 0,5 \cdot 6,990 - 0,5 \cdot 3,15 - 0,5 \cdot 1,05 = 1,395 \text{ м.}$$

Екінші тексеру

$$D_{\text{ор}}: D_{\text{ор}} = 2 \cdot 1,395 + 3,15 + 0,5 \cdot 1,05 = 6,465 \text{ м}$$

А қосымшасының жалғасы

(алдыңғы есептеулермен сәйкестігі жақын).

Пеш ваннасының биіктігі:

$$h_{\text{ванна}} = 1,1 \cdot 3,15 = 3,46 \text{ (3,5 м деп қабылдаймыз).}$$

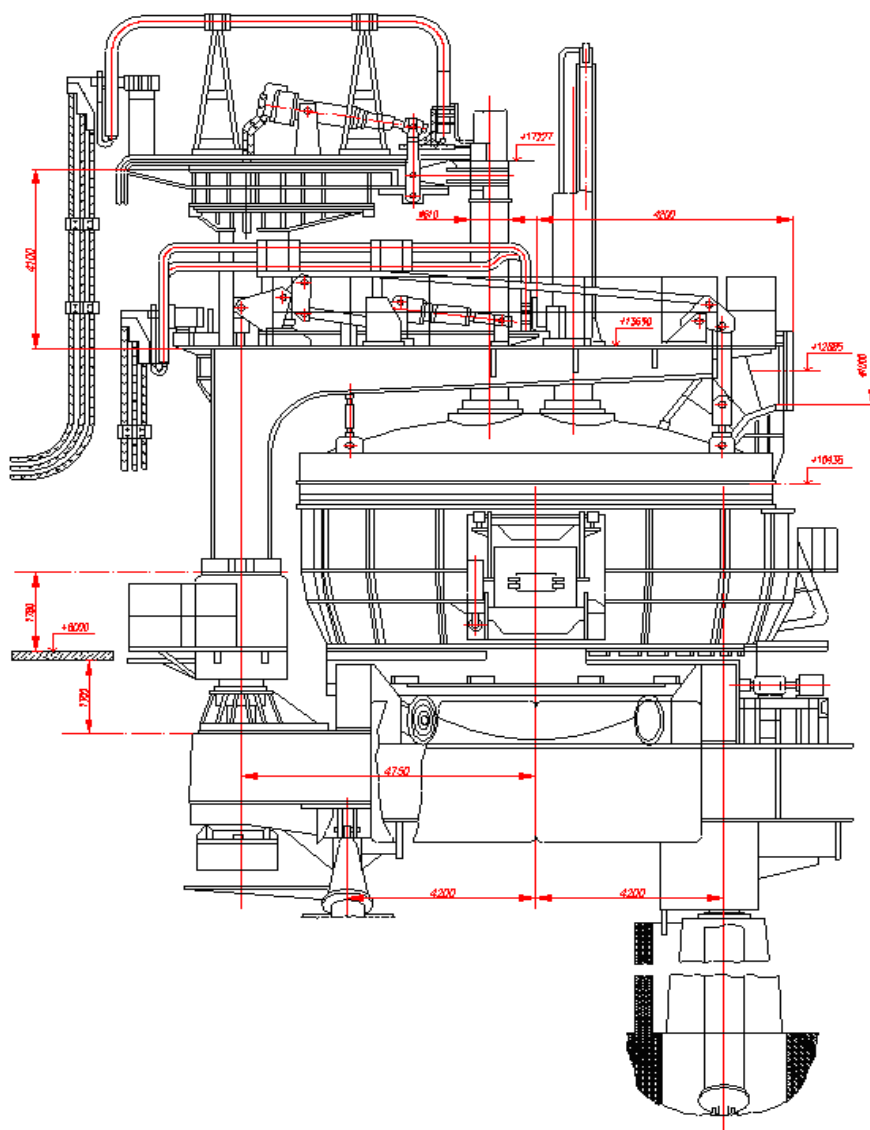
Пештің жеке аймақтарының биіктігі: сфералық сегмент 0,3 м, төменгі бөлігі 0,9 м, жоғары 1,3 м, газ аймағы 0,5 м.

Қондырғыға келесі параметрлердегі электрдоғалы пеш қолданылады:

- пештің қуаттылығы 15000 кВА;
- бір фазаның қуаттылығы 5000 кВА;
- жұмыс тогы 69,605 кА;
- ваннаның орташа диаметрі 7,2м;
- ваннаңы жеке бөліктерінің диаметрі, м d_1 -6,341; d_2 -6,658; d_3 -6,990;
- электродтан пеш қабырғасына дейінгі қашқытық 1,395 м;
- пеш ваннасының биіктігі 3,5 м.

3-суретте есептелген пештің сызбасы келтірілген.

А қосымшасының жалғасы



4 Сурет – Электр пешінің сызбасы [14]

Пештің механикалық құрылғысы

Пештің корпусы қалыңдығы 10-30 мм болатын шойыннан дәнекерленген немесе дәнекерленген. Қабырғаға, металлға және шлаққа төзімді болуға жеткілікті беріктікке ие болуға тиіс, ал қызған кезде қабырғалардың артуы және қысымы және корпусстың өзі 100-150 ° С аспауы тиіс. Корпустың беріктігін арттыру үшін оны тік қабырғалармен және көлденең қаттылықпен нығайтамыз.

А қосымшасының жалғасы

Жұмыс терезесі кіші сыйымдылықты пештерді жүктеуге, сондай-ақ төменгі және беткейлерді толтыру үшін және т.б. әртүрлі қоспалар мен ағын шашатын материалдарды енгізу үшін қолданылады: ені - 0,4-0,35 м, биіктігі - 0,8 м. Терезе дәнекерленген пештің корпусына рамкамен бекітілген. Жұмыс терезесі сумен салқындатқыш сорғышпен жабылған. Клапанды терезе арматурасына бекітудің тығыздығы клапан жылжытылған бағыттаушы раманың көлбеуімен (5-6°С-қа дейін тік) қамтамасыз етіледі. Клапанның қозғалысы пневматикалық немесе электр жетегі арқылы қамтамасыз етіледі.

Су төгетін түтік металды шелекке шығаруға арналған. Жұмыс терезесінің қарсы жағында розетка (диаметрі 120-150 мм) немесе тікбұрышты (150X250 мм) орналасады. Отқа төзімді жабындысы бар өртке қарсы кірпішпен қапталған метал ыдыс шығатын жерге қосылады. Ыстықтың ұзындығы сұйық металдың босатылған кезде айтарлықтай салқындату және артық тотығуына жол бермеу үшін 1-2 м құрайды.

Электрод ұстағыштары электродтарға ток беруге және оларды белгілі бір биіктікте ұстауға арналған. Электрод ұстағышы бас, серіппелі пневматикалық қапсырма, жең, телескоптық тірек және қосымша электр қуатының қатаң бөлігі болып табылады.

Электрод ұстаушылардың бастары болаттан жасалады және сумен салқындатады. Электродтардың қозғалысы электрлік немесе гидравликалық түрде жүзеге асырылады. Пеш электржетекпен жабдықталған. Үш электродтың әрқайсысының өсуі электр қозғалтқышымен жүргізілетін рельстен екі сатылы құрт тәріздес беріліс қорабы арқылы шығарылады.

Электродтардың төмендеуі электродты ұстаушы мен электродтың қозғалмалы массасының теңгерімсіз бөлігінің массасы әсерінен, электрод болмаған кезде - темір жол арқылы күшпен жүзеге асырылады. Электродтардың жүрісі 3600 мм құрайды. Қозғалыс жылдамдығы: 1,8-2,5 м / мин көтерілген кезде, 1,0-1,5 м / мин. Электрод қозғалысын автоматты түрде басқарады.

Тегістеу механизмі пешті 40-45° бұрышпен және доңғалақтарды қотару үшін жұмыс терезесіне 10-15° бұрышта шығу үшін (дренажды шұңқырға) қарай бағытталады.

Пеш көлбеу механизмімен жабдықталған. Пештің тегістелуі екі электр қозғалтқышы арқылы беріліс қорабы мен бағыттаушы қораптар арқылы басқарылатын тораптарға бекітілген екі тісті дөңгелекпен жасалады. Требует механизмі міндетті түрде екі бағытта да жүруді қамтамасыз етеді.

А қосымшасының жалғасы

А.2 Пешті төсеу

Негізгі пештің қабырғасы жоғарғы жұмыс қабаты, кірпіш негізі және жылу оқшаулайтын қабатынан тұрады. Төменгі бөліктің жылу оқшаулауына мыналар кіреді: корпустың төменгі жағында асбесттің парағының қабаты (20 мм) және шөміштегі (130 мм) қалыпты шамотты кірпіштің екі қатарын салатын шемотты ұнтақтың қабаты (20 мм). Жылу оқшаулағыш қабатында магнетитті кірпіштің бірнеше қатарынан (қалыңдығы 575 мм) тұратын кірпіш түбі салынған. Тасымалдау сабақтас жолдардағы тік жіктер бір-бірімен сәйкес келмейтін етіп жүзеге асырылады, бұл қабаттасып жұмыс қабатының төменгі қабатын жергілікті бұзу кезінде сұйық металдың өтуіне қиындық тудырады.

Төменгі қабаттың үстіңгі жұмыс қабаты магнетит ұнтағын байланыстырушы заттар ретінде толтырады: көмір тар (салмағы 10%) және өріс (~ 1%). Қалыңдығы 150 мм. Төменгі асфальттың жалпы биіктігі 900 мм.

80 тонна сыйымдылығы бар пештерде, төменгі қуаты 1300-1800°C, пештерде қуаты 5000 куб.

DSP-80 негізгі электр пештерінің қабырғаларын салу магнетиттік-хромитті (қалыңдығы 380 мм) немесе периклаз шпинелиді кірпішті (қабырғасының қалыңдығы 460 мм) қуырусыз үлкен мөлшерде жасалған.

Үлкен пештердің қабырғаларының беріктігі 100-150 дейін. Төсек кірпіштен жасалған. Пештің төбесінің қалыңдығы 300 мм.

А.3 Электродтар

Электр доғаның пештің балқыту кеңістігіне үш цилиндрлі электродтар арқылы беріледі. Электродты материал жақсы электрөткізгіштігі болуы және сонымен бірге өте жоғары температурадан тұруы керек. Сонымен қатар, электродтың пештің атмосферасының тотығу әсеріне жеткілікті механикалық күші және қарсылылығы болуы керек. Ол өз массасының әсерінен құлап қалмауы керек және металды өндіру кезінде пештің қисайтылған кезде. Тек көміртегі өнімдері, яғни көміртек және графиттелген электродтар, осы талаптарды барабар қанағаттандырады [15].

Пештерде диаметрі 500 мм болатын электродтар рұқсат етілген ток тығыздығы 14,5 а / см² аспайды.

Электродтар бұрандалы саңылаулардың (ниппель розеткасы деп аталатын) ұштары бар. Бұл ұяшықтың болуы электродтың жекелеген бөліктерін жалғау үшін муфтаны пайдалануға мүмкіндік береді. Мұндай байланыс электродтың жоғалуын жоюға мүмкіндік береді, олар пеште электродтың жаңа бөлімдерін ұлғайту арқылы пышақ түрінде өртеледі.

А қосымшасының жалғасы

А.5 Пештің электр жабдықтары

Пеш қуаты 25 мың кВА трансформатормен жабдықталған, оның номиналды бастапқы кернеуі 37 мың В және екінші кернеу 417-ден 133 В-ге дейін. Пешке берілетін қуатты өзгерту үшін электродтардың қозғалысын автоматты басқару қажет. Қуат екінші кернеуді өзгерту немесе электр доғаның тоқын өзгерту арқылы өзгереді.

Бұл қашықтықты реттеу үшін электродтардың қозғалысы автоматты түрде орындалады. Бұл үшін электрод ұстағышының жетек қозғалтқыштарын басқаратын реттегіштер (электр күшейткіші бар айналдыру түрі) қолданылады. Реттеуші пешке енгізілген электр энергиясын реттейтін арнайы есептегіш құрылғымен бірге жұмыс істейді.

Болат балқыту қондырғыларының пайдаланылған газдары CO , CO_2 , H_2O және N_2 тұрады. Жанармайдың ауамен араласуы, ауаның маңызды үрдісі және т.б. болған жағдайда газдарда O_2 бар. Сонымен қатар, қалдық газдарда аз мөлшерде қоспалар (NO_x , SO_4 , Ag және т.б.), сондай-ақ кейбір (жиі елеулі) шаң мөлшері бар. Шойын шығаратын агрегаттардан шыққан шаң, әдетте, балқыту деп аталады, ал газдар шаңмен бірге шығарындылар (кейде шаң және газ ағындары) болып табылады.

Шығарылатын газдар температурасы $1500-1700^\circ\text{C}$, көміртегі тотығы газдарының бір бөлігі болып табылады. Газдарда әрдайым дерлік немесе одан аз шаң болғандықтан, қалдық газдарды қоқысқа тастау мәселелері шаңнан газдарды тазалау, шаң жинау және оны жинау мәселелерімен бір мезгілде қарастырылады.

Осылайша, бұл тарауда жоғарыкөмірсутекті феррохромды алу процесінің материалдық және жылулық балансы, электрдоғалы пешінің өлшемдері есептелді.

Б қосымшасы

Б.1 Кәсіпорынның (құралдың) шын жобасын жасау үшін үлестірімдер.

16 Кесте - Кәсіпорынның шын жобасын жасау үшін үлестірімдер

Қызмет атауы	Саны	Бір жұмыскердің жалақы мөлшері, тг	Істейтін уақыт, ай	Барлығы, тг
Әкімшілік-басқару жұмысшылары				
Цех бастығы	1	100 000	2	200 000
Техникалық бақылау операторы	1	60 000	2	120 000
Зертханашы	1	55 000	2	110 000
Өндірістік кәсіпорындық жұмысшылар				
Оператор 1-разрядтағы	3	65 000	2	390 000
Оператор 2-разрядтағы	4	61 000	2	488 000
Аппаратшы 1-разрядтағы	2	65 000	2	260 000
Аппаратшы 2-разрядтағы	3	61 000	2	366 000
Жалпы еңбек ақысы				1 934 000

б) Әлеуметтік төлемдер салық –11% барлық жалақы қорынан – Жзк. Жзк – жеке зейнеткерлер қоры, 10% жалақыдан алынады;

$$1\,934\,000 \cdot 0.1 = 193\,400 \text{ тг}$$

$$(1\,934\,000 - 193\,400) \cdot 0,11\% = 191\,466 \text{ тг}$$

в) Жобаға басқа кеткен үлестірімдер /шамамен 5% жоғарғы сомалардың қорытындысынан алуға болады/;

$$1\,934\,000 \cdot 0,05 = 96\,700 \text{ тг}$$

г) Жобаның жалпы шығындары 1-3 баптардың қорытындысы.

$$1\,934\,000 + 193\,400 + 191\,466 + 96\,700 = 2\,415\,566 = 2\,416 \text{ мың тг}$$

Б қосымшасының жалғасы

17 Кесте - Жалпы жұмыс орны

Өндіріс үй, ғимараттар	Аудан, м ²	Бір өлшемнің Бағасы, тг	Барлық баға, тг
1. Цех	350	60	21 000
2. Инж. торлар /су, канализация/	6	30	180
5. Барлығы	2100	90	21 180

18 Кесте – Қажетті жабдықтар

Жабдық	Саны, дана	Біреудің бағасы,тг	Барлық баға, тг
Компьютер	2	55 000	110 000
Аналитикалық таразы	1	70 000	70 000
Электр араластырғыш	1	75 000	75 000
Пеш	2	5 000	10 000
Сорғыш	1	150 000	150 000
Барлығы	9	3 55 000	415 000

Бұл А, Б, В тармақтардың қосындысы.

$$2\,416\,000 + 21\,180 + 415\,000 = 2\,852\,180 \text{ тг}$$

Б.2 Ағынды үлестірімдер (айлық шығындар)

а) Жобаланған бұйымды жасау үшін шикізатқа, материалдарға, жартылай жасандыларға жұмсалатын айлық шығындар.

19 Кесте – Айлық шығын

Атауы	Бірлік құны, тг	Айлық қажеттілік	Барлық шығын, тг
Апатитті концентрат	16 500	1	16 500
Күкірт қышқылы	6 800	1	6 800
Қағаз	680	0,2	136
Қалам, қарындаш	30	0,2	6
Қосымша материалдар	25 000	1	25000
Барлығы	49 010	4,8	48 442

Б қосымшасының жалғасы

Қорытындыдан 12% қосымша құн салығын есептейді.

$$48\,442 \times 0,12 = 5813,04 \text{ тг}$$

б) Жабдықтың амортизациясы;

20 Кесте – Жылдық шығын

Жабдық	Саны	Біреуінің бағасы	Жылғы аморти Ереже, %	Жылғы сома	Айлық аморти сома
Аммонизациясы	1	60000	25	15000	1250

в) Өндіріс үйлердің және инженерлік торлардың амортизациясы.

21 Кесте - Үйлердің және инженерлік торларға жұмсалатын шығын

Мүлік	Баға, тг	Жылғы амортизациялық ереже, %	Жылғы сома, тг
Жалпы цех	7000	10	700

г) Электроэнергия шығындары

а) Жабдықтарда пайдаланатын энергияның шығыны.

22 Кесте - Жабдықтарда пайдаланатын энергияның шығыны

Жабдық	Электро-куаты	Екі айдағы жұмыс уақыты	Квт.сағ.	Эл.эн. бағасы, тг	Айлық шығын, тг
Пеш	3 кВт.	8сағ*44 күн=352	1056	19,4	20 486,4

Энергетикалық шығынның мөлшері айын 20 487 теңгені құрайды.

б) Электрожарық үшін жұмсалатын шығындар:

$$Ш = А \cdot Э \cdot У \cdot Б = 200 \cdot 0,025 \cdot 5 \cdot 19,4 = 485 \text{ тг}$$

мұндағы, А – жарықталатын аудан, м²

Э – бір шаршы метрге қажет электроэнергияның куаты, (шамамен 100лк жарықтыққа 0.025 квт/м², 50лк жарықтыққа 0.015 квт/ м² қажет)

У – жарық жанатын уақыт, сағат;

Б қосымшасының жалғасы

Б – электроэнергияның бағасы (19,4 тг). Коридорларда, әжетханаларда және сондай-ақ бөлмелерде 50лк қажет.

д) Жылуға кететін айлық шығын:

$$\text{Ш}_ж = V \cdot \text{Ш} \cdot 720 \cdot б = 300 \cdot 30 \cdot 660 \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 1\,782 \text{ тг}$$

Мұндағы V-зертхананың жалпы көлемі, м³. Цехтың биіктігі 3,6:4,2:4,6м немесе одан да көп болуы мүмкін;

Офистің биіктігі 2,7-3 м болады.

Ш=30 ккал- текше м сағатына кететін жылудың мөлшері /СНиП бойынша/,660-бір айдағы сағаттар саны /22·30/.

б- жылудың бағасы; $3 \cdot 10^{-4}$ тг бір ккал/сағ үшін

е) Вентиляцияға кететін жылудың шығыны:

$$\text{Ш}_в = V \cdot \text{Ш} \cdot У \cdot б = 65 \cdot 0,15 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 0,0195 \text{ тг}$$

V – зертхананың жалпы көлемі, м³;

Ш – 0.15 ккал - бір текше метрді желдету үшін жылудың кеткен мөлшері (ауаны жылыту үшін);

У – желдету уақыты;

Б – жылудың бағасы;

ж) Суық суға және канализацияға кететін шығындар:

23 Кесте - Суық суға және канализацияға кететін шығындар

Су тұтынушы	Оған қажетті айлық су, м ³	Судың бағасы	Барлық шығын, мың тг
Суық су	7	86,15 тг/м ³	603,05
Канализация	6	86,15 тг/м ³	516,9
Барлығы	13	172,3 тг/м ³	1119,95

з) Салықтар.

Салықтардың 1/12 бөлігі ағынды айлық шығындарға кіреді. Мүлік үшін салық 1% негізгі қордың бағасынан алынып, бюджетке жіберіледі.

$$2\,932\,258,41 \cdot 0,01 = 29\,322,6 = 29\,323 \text{ тг}$$

и) Қорытынды

Б қосымшасының жалғасы

$$2\,416\,000 + 21\,180 + 415\,000 + 48\,442 + 1250 + 700 + 20\,486,4 + 485 + 1\,782 + 0,0195 + 1119,95 + 29\,323 = 2\,955\,768,37 = 2\,955\,769 \text{ тг}$$

к) Бір бұйымның өз құны $\Theta = \text{Ш}/\text{М}$, мұндағы М – шығарылған бұйымның айлық мөлшері (көлемі).

$$\Theta = \text{Ш}/\text{М} = 2\,955\,769 / 5 = 591\,153,67 = 591\,154 \text{ тг}$$

Б.3 Баға

Жоғарғы есептелген өз құнына, рынок жағдайына қарап, 15- 20% пайда қосып, фирмалық бағаны табуға болады. $\text{Б}_\phi = \Theta + \text{П}$. Сол бағаға қосымша құн салығын қосып жалпы бағаны табады.

$$\text{П} = \Theta \cdot 0,15 = 591\,154 \cdot 0,15 = 88\,673,05 = 88\,673 \text{ тг}$$

$$\text{Б}_\phi = \Theta + \text{П} = 591\,154 + 88\,673 = 654\,827 \text{ тг}$$

$$\text{Бж} = \text{Б}_\phi + \text{Ккс}$$

Қазір қосылған құнның салығы 12%, сонда $\text{Бж} = 1,12\text{Б}_\phi$. Алынған қосымша құн салығы (төленген қосымша құн салығын шегергенде) бюджетке жіберіледі.

$$\text{Ккс} = \Theta \cdot 0,12 = 591\,154 \cdot 0,12 = 70\,938,48 = 70\,939 \text{ тг}$$

$$\text{Бж} = \text{Б}_\phi + \text{Ккс} = 654\,827 + 70\,939 = 725\,766 \text{ тг}$$

Б.4 Келтірілген шығындар

$$\text{Шк} = \text{Ш}_\Theta + 0,12\text{Н} = \text{min}$$

Мұндағы Ш_Θ - жылғы ағынды шығындар (жылдық өз құны), Н - негізгі қор.

$$\text{Ш}_\Theta = 2\,955\,769 \cdot 12 = 35\,469\,228 \text{ тг}$$

$$\text{Шк} = \text{Ш}_\Theta + 0,12\text{Н} = 35\,469\,228 + 0,12 \cdot 2\,955\,769 = 35\,823\,920 \text{ тг}$$

Б.5 Жылдық кіріс

$$\text{К} = \text{Б}_\phi \cdot \text{Мж},$$

Мұндағы Мж – бұйымның бір жылда сатылған мөлшері.

$$\text{Мж} = \Theta \cdot 12 = 591\,154 \cdot 12 = 7\,093\,848 \text{ тг}$$

$$\text{К} = \text{Б}_\phi \cdot \text{Мж} = 654\,827 \cdot 7\,093\,848 = 4\,638\,822 \text{ мың тг}$$

Б қосымшасының жалғасы

Б.6 Жылдық жалпы пайданы табу

Сол үшін жалпы кірістен ағынды шығындарды шегеру керек:

$$\Pi = K - \text{Ш}_ж = 4\,638\,822 - 35\,469 = 4\,603\,353 \text{ мың тг}$$

Мұндағы К- жылдық кіріс,
Ш_ж – жылдық ағынды шығындар

Б.7 Жылдық таза пайда

Жалпы пайдадан табыстық салықты шегеру керек. Қазір заңды тұлғалардың табыстық салығы 20%, яғни, $C_T = 0,2 \cdot \Pi$.

Кәсіпорындарда қалатын таза пайда $\Pi_T = \Pi - C_T = 0,8 \cdot \Pi$;

$$C_T = 0,2 \cdot \Pi = 0,2 \cdot 4\,603\,353 = 920\,670 \text{ мың тг}$$

$$\Pi_T = \Pi - C_T = 4\,603\,353 - 920\,670 = 3\,682\,683 \text{ мың тг}$$

Б.8 Тиімділік

$$\text{Тиімділік} = \text{Таза пайда} / \text{Шығын} = 3\,682\,683 / 2\,955\,769 = 1,246 \text{ тг}$$

$$\text{Өтеу мерзімі} = \text{Шығын} / \text{Таза пайда} = 2\,955\,769 / 3\,682\,683 = 0,8 \text{ жыл}$$

В қосымшасы

В.1 Цехтағы микроклимат

Цехтағы микроклимат санитарлық норма бойынша қысы-жазы бір денгейде болады. Цехтың ауа температурасы 18-21⁰С аралығында тұрақты. Жобаланушы цехта керекті ауаны беру үшін вентеляция түрлері қарастырылған, тіпті қысқы кезеңде цех ауасын калориферамен де қыздыруға болады.

Бұл өндірістегі негізгі қондырғы электрдоғалы пештер және олар үздіксіз жұмыс атқарады. Ал сол пештегі қоспалар температураның әсерінен әр түрлі факторлар бөлініп, ауамен алмасады.

Осылай пеш бетінің ашық болуынан норманың ауытқуы пайда болады.

Пеш газдарының артуы температурамен ауаның ылғалдылығына әсер етеді . Мысалыға күкірт қышқыл буының газдалуы 4-5,7 мг/м³ . Сол сияқты ауа температурасының 20-30, артуы 10⁰С құрайды. Цехтың ылғалдылығы 50-66 %, арту нормасы 6%.

Жобаланушы цех нормасын мына жағдайлар да өзгертуі мүмкін:

- ертіндіні ваннаға жібермей тұрып қыздырған жағдайда;
- тоқтың әсерінен қышқылдың шамадан тыс артуы;
- механикалық жағдайлар

В.2 Дыбыстан және шудан қорғау

Жобаланатын цехта әртүрлі жабдықтар қолданады, олар әрқашанда шумен дірілмен бірге жүреді.

Феррохром өндіру цехында бұндай жағдайлар механикалық немесе тасымалдау жұмыс кездерінде орын алады. Мысалыға процесс аяқталған кезде ваннадағы шуылдың үлесі үлкен болады.

Міне , осының барлығына жол бермеу үшін әр шумен дыбысты азайтуға тырысады [18].

Жұмыс орнында дыбыстың денгейі 85-90 Гц. Дірілдейтін қондырғыларды дірілдегіш фундаменттерде жөндегені дұрыс, ал араластырғыш немесе басқа қондырғыларды дыбыс шығармайтын материалдармен қаптайды. Оларды тек арнайы бөлмелерде қолданады.

Бұл жобада шуды жұту үшін бірнеше қатар шараларды қарастырамыз. Олар металдық құрылғыларды пластиктерге ауыстыру, өз кезіндегі дауыс шығармайтын жабдықтар. Дірілді жабдықтармен, машиналармен байланысты жұмыс істейтін жұмысшыларға қалың табан асты резиналық арнайы аяқ киім беріледі.

Адамның ультра дыбысты мүмкін болатын көрсеткіштерін дыбысты қысым денгейінің шамасымен қолданамыз.

В қосымшасының жалғасы

Шуды төмендету үшін келесі әдістер қолданамыз:

- 1) Дыбыс қуатының төмендеуіне байланысты шудың азаюы. Бұл жағдайда соққылы үрдістен соққысыз үрдіске ауысу;
- 2) Цехтың акустикалық жоспарлауы;
- 3) Цехтың акустикалық өңдеуі ;
- 4) Шу тоқтауды және дыбыс кетіретін экрандар қолданамыз.

Дірілдеуден пайда болатын адам ағзасына зиян келтіретін шараларға қарсы келесі операцияларды қолданамыз:

-тікелей діріл шығын көзін азайту;

-діріл жүретін жазықтықта қатты материал қолдану;

-жиіліктің амплитудасы 0,1-0,2 мм аспауы үшін дірілдің динамикалық басуы функцияның массасын таңдаймыз. 4.6-кестеде жобаланатын цехтың дыбыстық қысымы мен дыбыстық эквивалентті шамасы және көрсеткіштері көрсетілген.

24 Кесте - Өндірістік жұмыс орнындағы дыбыстың қысымы эквивалентті шамасы және тағы басқа көрсеткіштері

Жұмыс орнының қызмет ету түрі	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Эквивалентті дыбыс шамасы
Жоғарғы шу болатын өндіріс орнын дағы тех. жаб	110	99	92	86	83	80	78	76	74	85

В.3 Өртке қарсы шаралар

Өрт профилактикасы –ол мемлекеттік, организациялық және техникалық шаралардың жүйесі. Ол негізінен азаматтардың өмірі мен өрт қауіпсіздігін қамтаммасыз етуі керек.

Өртке қарсы шараларды қасиеттеріне байланысты екі топқа бөлуге болады:

- 1) Өрттің пайда болуына қарастырылған шаралар.
- 2) Өрттің пайда болуын эвакуациялауға арналған орындар жасаймыз.

В қосымшасының жалғасы

Жобаланатын цехта міндетті түрде өрт болған жағдайда шығатын кабаттармен есіктер белгіленген, ондағы алғаш қандай шара қолдану керектігі көрсетілген.

Цехтың жұмыскерлерінің қаіпсіздігі қатаң болуы керек. Өрт бола қалған жағдайда немесе авариялық жағдай туа қалса 4,3-кестеде цехтағы қауіпті жерлер тізімі көрсетілген.

25 Кесте - Газға, өртке, жарылысқа қауіпті жерлердің цехтағы тізімі

Орындардың атауы	Қауіптілігі
1 Таразы бөлімі	Өртке
2 Матрицалық бөлімі	Өртке
3 Феррохром өндірісі бөлімінде	Газға

Өртке қарсы шараларға байланысты төрт топқа бөлуге болады [19]:

а) Өндірісте, мекемелерде технологиялық және өндірісті үрдістерді қауыпсіз болатынын қамтаммасыз ететін шаралар, бұл шаралар өртке қарсы материалдар үшін таңдалған, оны өндірістік технологиялық үрдістерде әдістермен режимдерін транспортирлеу және сақтау үшін қолданылады.. Сонымен қатар, бұл шаралар алдын-ала жоспарланған жабдықтарды жөндеу үшін қолданылады

б) Құрылыстық - техникалық шаралар, олар мекеменің, ғимарат кешеннің құрылысын қарастыруға толық тұрақтылығын және өрт қауіпін болдырмауды қамтаммасыз етеді. Бұған цехтың шекарасына мекеменің және ғимарат кешенінің қазуға алдын –ала қазу шаралары жатады.

в) Өрттің болу мүмкіндігін және әсерлі, маңызды шараларын қамтаммасыз ету, технологиялық өндірісте мүмкін болатын өрт қауіпсіздігі.

г) Ұйымдастыру шаралары .

26 Кесте - Өрт қауіпсіздігі бойынша өндіріс санаты

Өндіріс санаты Өндірістегі заттар сипаттамасы	
Г	Жанбайтын немесе сұйық күйдегі материалдар онеркәсіп көлемінен 5 % жоғары болса, жанғыш газ өртке қауіпті шаңнан өрт шығады, сонымен қатар технологиялық процестерде жарылыс болуы мүмкін (жанусыз); заттар, сумен, оттегімен немесе бір-бірімен араласу үшін (жанусыз) жарылыс тәсілдері.

В қосымшасының жалғасы

В.4 Табиғи және жасанды жарықты ұйымдастрырып, оны есептеу

Жұмыс сәтті жүру үшін цехты жобалау кезінде әрине барлық жағдайды қарастырады. Оның ішінде үлкен көңіл жарықтандыру мәселесі.

Табиғи жарықты күндізгі уақытта терезе арқылы жарықтың түсуімен байланысты жүзеге асырады.

Цехтағы жасанды жарықтар түрін мына түрде көре аламыз:

- Бүйір терезелерден;
- Шатырлы терезеден;
- Үлкен қақпалардан;

Қолдан жасалған жарық светельниктер арқылы жүзеге асады, оған берілетін кернеу 220 В.

Есепті коэффициентті қолдану арқылы жүргіземіз. Ол лампаның бірдей (тең) жарықтанудағы жарық ағынын анықтайды.

Цехтың бір аралықтағы берілгені: ұзындығы $l=200\text{м}$; ені $b=24\text{м}$; биіктігі $h_1=15\text{м}$. (4.5 нүктеден төбеге дейін)

Цехпен механикалық шеберхананы жарықтандыру үшін светельниктермен эмальданылған фарфорлы патрондар және 500 Вт лампалар алынады. Ал бытовое бөлімшедегі жарықтануы 60Вт.

Цехтың минимальды жарықтануы-50 люкс.

500 Вт лампа үшін жарық ағыны 220 В кернеу кезінде 8000 люксендерді құрайды, ал 60 Вт лампа 1300 люксенді құрайды. Ол мына формула бойынша анықталынады:

$$F=(E \cdot K \cdot C): (N \cdot n \cdot 2) \quad (21)$$

Мұнда : F-лампадан шығатын ағын; E-минималды жарықтану, лк; K-қосымша коэффициенті, $K=1.4$; n- қолданылған тоқ коэффициенті. Ағынның қатынасын барлық лампаға $n=0,5$ бойынша аламыз. z=орташа жарықтанудың минималды қатынасы.

Барлық жарық ағынын мына формуламен анықтайды:

$$FN=(EKS) \cdot n \quad (22)$$

а) Ағын ауданы- 4800 м^2 (4.5 нүктеден)

$$FN=(50 \cdot 1.4 \cdot 4800): 0.5=672000 \text{ лк},$$

Мұнда: $F=8000 \text{ лк}$; $N=672000/8000=84 \text{ шт}$

б) тұрмыстық бөлімшесінде: $S=500\text{м}^2$

$$FN=(50 \cdot 1.4 \cdot 500): 0.5= 70000 \text{ лк}$$

В қосымшасының жалғасы

Мұндағы : F-1300 лк; $N=70000/1300=57$ шт

в) шеберхана $S=220\text{м}^2$

$$FN=(30 \cdot 1.4 \cdot 220): 0.5=18480 \text{ лк}$$

Аудандардың жарықтануы туралы мәліметтер келесі кестеде көрсетілген.

27 Кесте - Аудандардың жарықтануы туралы мәліметтер

Жарықтанылатын аудан	S,m ²	E,лк	F,лм	N,шт	Бір лампаның құны
Цехтың жарықтануы	4800	50	8000	84	500
Тұрмыстық ауданы	500	50	1300	54	60
Шеберхана	220	30	8000	3	500

В.5 Тартқыш вентиляцияны есептеу

Феррохром өндіру цехында жұмысқа қолайлы жағдай болу үшін әрбір механикалық төмен – жоғары түсетін шатырлар қолданылады. Ол қондырғы ауаны күкірт қышқыл буынан сақтайды.

Вентиляция – дегеніміз жұмыс орнындағы ластанған ауаны таза ауамен алмастыру.

№1 Бөлімше.плл

Ауа жылдамдығының қозғалысы: $W_1=5\text{м/с}$;

Ауа жібергіш диаметрі: $d_1=250\text{мм}$;

Бөлімше өнімділігі:

$$Q=3600((\pi \cdot d^2):4) W=3600 ((3.14 \cdot 0.25^2):4)5=883,1 \text{ М}_3/\text{сағ}$$

№ 1 Бөлімше

Ауа жылдамдығының қозғалысы: $W_2=7\text{м/с}$;

Ауа жібергіш диаметрі: $d_2=250\text{мм}$;

Бөлімше өнімділігі: λ

$$Q_1=3600((\pi \cdot d^2):4)W=3600((3.14 \cdot 0.25^2):4)=1236,4\text{М}^3 / \text{сағ}.$$

В қосымшасының жалғасы

Бөлімшедегі қысым шығынын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$\Delta P = \left| (\lambda \cdot l) d + \varepsilon_r \right| (w^2 \cdot \gamma) : 29 \quad (23)$$

мұнда; λ - ванна ұзындығы 0,01 м; l - ауа ағынының ұзындығы, м;

d - ауа ағынының диаметрі, мм; ε_r - қарсыласу коэффициенттерінің суммасы;

W - ауаның қозғалу жылдамдығы, м/с; γ - ауа тығыздығы, 1,3 [20].

Алынған мәліметтерді 31-кестеге енгіземіз.

28 Кесте - Бөлімшедегі қысым шығыны

Бөлімшелер	W	d	l	Q	$\sum \kappa$	ΔP
Бөлімше №1	5	0.250	4	883.1	2.55	4.5
Бөлімше №2	7	0.250	6	1236.4	2.65	7.4

Циклондық напордың тәжірибелік мәнін ескереміз 20мм

Сонда напордың шығыны:

$$20 + 11,9 = 31,9 \text{ мм};$$

20% артық алса, напор шығыны : $31,9 \cdot 1,2 = 38,28$ м құрайды.

Құралатын өнім:

$$2119,5 \cdot 1,2 = 2543,4$$

Енді вентиляция напоры бойынша Ц2-70N4 маркалы вентилятор аламыз, оның техникалық көрсеткіштері: $n=1370$ об/мин: $N=0,75$ кВт.

В.6 Арнайы киімдермен қамтамасыз ету

Феррохром алу цехындағы жұмыскерлерді мынандай қорғағыш арнайы киімдермен қамтамасыз етеді: арнайы етіктер, шаңға қарсы респираторлар, қорғаушы көз әйнектер, дыбысқа қарсы аппараттар. Процесс кезінде әр түрлі зияндардың бөлінуі және технологиялық процесске байланысты өте қауіпті.

Шаңға қатысты жұмысы бар жұмысшыларды (размольщиктер, дозировщиктер, прессовщиктер, броновщиктер, затарщиктер және т.б) бас киімдермен жабық комбенизонмен, халатпен респиратормен, дыбысқа қарсы аппаратпен қамтамасыз етіледі. Пеште жұмыс істейтіндерге арнайы аяқ киім, қорғаушы көз әйнек және қолғаптары, сондай-ақ резина етіктер мен перчаткалар болады.

Г қосымшасы

Г.1 Ауа бассейнін тазалау

Металлургиялық зауыттардан шығатын газды қалдықтар ұйымдастырылған немесе ұйымдастырылмаған технологиялық газдар болып бөлінеді, сонымен бірге шаңдар (түтін трубалары арқылы). Міне, осылар қоршаған ортаны негізгі ластаушылар қатарына жатқызылады-бұл ұйымдастырылған саласына.

Ұйымдастырылмаған технологиялық қалдықтар (ашық алаңдағы газ құбырларының тесілуі, әр түрлі шаңдаушы транспорттар). Бөлінген шаңдар мен газдар негізінен зауыт аймағын ластайды, ал жел тұрған кезде барлық қоршаған аймақты ластауға бой алады.

Атмосфералық ауаны негізінен ластаушы жағу (балқыту, қайнату, өртеу) процессі кезінде бөлінетін түтіндер. Түтіннің құрамындағы шаң бөліктерін (күйе мен күл, дисперсті фазалы газдар, азот, екі тотықты көміртегі, ангидриттер, күкірттер) құрайды [22].

Ұйымдастырылған технологиялық газдарды атмосфераға арнайы түтін трубалары арқылы жібереді.

Бөлінген шаңның ауаға отыру жылдамдығы оның меншікті салмағына, бөлшектерінің ірілігіне және ауа тұтқырлығына байланысты болады.

Газды ағыннан және шаң бөлімінен бөлінетін қалдықтарды ұстау кезінде оларды бір-бірінен мынадай әдіспен айырады: құрғақ немесе механикалық, дымқылдату, электростатикалық.

Газдарды тазалау үшін екі немесе үш сатылы тазалауды қолданады.

Отчет подоби



Университет:	Satbayev University
Название:	Жоғары кәміртеккі феррохромды өндіру технологияларын талдау
Автор:	Таңатарова Амандык
Координатор:	Гүлзада Қойшина
Дата отчета:	2019-05-13 11:50:14
Коэффициент подоби № 1: ?	11,0%
Коэффициент подоби № 2: ?	5,9%
Длина фразы для коэффициента подоби № 2: ?	25
Количество слов:	5 449
Число знаков:	41 375
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	30



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 42

[>>](#) Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

[>>](#)
Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks [i](#)

[>>](#) Документы,содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

[>>](#) Документы,содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

[>>](#) Документы,содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены красным цветом.

Фрагменты, найденные в интернете отмечены в зеленый .

Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном .
