

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Кантореева Гулмира Камбарбекқызы

Мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Физика-математика

ғылымдарының кандидаты.

Қауымдастырылған

профессор

 Алдияров Н.У

«27» мамыр 2021 ж.

Тақырыбы: «Мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Кантореева Гулмира Камбарбекқызы

Ғылыми жетекші техника

және технологиялар

магистрі, лектор

 Мүсілімов Қ.Б.

«24» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Физика-математика
ғылымдарының кандидаты.
Қауымдастырылған
профессор

 Алдияров Н.У
«27» мамыр 2021 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Кантореева Гулмира Камбарбекқызы

Жобаның тақырыбы: «Мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру»

Университеттің «27» қаңтар 2021 жылғы ғылыми кеңесінің 762 -б шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «1» маусым 2021 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

в) экономикалық бөлім, еңбек қорғау бөлімі;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген):
автоматтық сұлбасы, принципиалдық сұлбасы, құрылымдық сұлба

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

[1] Цейдлер А.А. Металлургия меди и никеля Типография Metallurgizдата, Москва, Цветной б. 30

[2] Досмұхамедов Н.Қ., Даулетбақов Т.С. Қазақстан мыс өндірісінің даму стратегиясы. Монография - Алматы: «DPS» баспасы, 2010, - 276 б



[3] Купряков Ю.П. Огневое рафинирование черновой меди и производство медных слитков М.: Metallургия, 1970. - 144с

Дипломдық жобаны даярлау

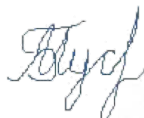
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	3 ақпан 2021ж.	
Арнайы бөлім	27 наурыз 2021ж.	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Есептік бөлім	Қ.Б.Мүсілімов техника және технологиялар магистрі, лектор	24.05.2021	
Нормалық Бақылаушы	Н.С. Сарсенбаев техн. ғыл. кандидаты Ассистент- профессор	27.05.2021	

Ғылыми жетекшісі



Қ.Б.Мүсілімов

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы



Г.К.Кантореева

Күні « 24 » мамыр 2020

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста мысты отпен тазарту үшін техникалық құралдардың көмегімен мысты тазартып, керек емес қоспаларды жойып оны электролиздік тазартуға жіберу негізгі мақсат болып табылады. Мысты отпен тазарту барысының барлығы қарастырылды. Бұл жұмыс үш бөлімнен тұрады, әр бөлім маңызды бөліктерден тұратыны көрсетілді.

Негізгі жұмыстың мақсаты мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру болып келеді. Жұмыстағы кілт сөздер: мыс, қара мыс, отты тазарту және т.б.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе основной целью является очистка меди с помощью технических средств для огневого рафинирования, удаление нежелательных примесей и направление ее на электролизную очистку. Рассмотрен весь ход огневой очистки меди. Эта работа состоит из трех разделов, было показано, что каждый раздел состоит из важных частей.

Целью основной работы является автоматизация процесса огневой очистки меди. Ключевые слова в работе: медь, черная медь, рафинирования и т. д.

ANNOTATION

In this thesis, the main goal is to purify copper with the help of technical means for fire refining, removing unwanted impurities and directing it to electrolysis purification. The entire course of the fire cleaning of copper is considered. This work consists of three sections, it has been shown that each section consists of important parts.

The purpose of the main work is to automate the process of fire cleaning of copper. Keywords in the work: copper, black copper, refining, etc.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	10
1.1. Мысты отпен тазарту процесі	10
1.1.1 Процестің реакциясы	11
1.2 Тотықтыру процесіне ұшырату	11
1.3 Тотықсыздандыру процесіне ұшырату	14
1.4 Тазарту процестерін бақылау	14
1.5 Отты тазартуға арналған стационарлы пештер	15
1.5.1 Пештің негізі мен арматурасы	16
1.6 Мысты тасымалдауға қолданатын құрылғылар	17
1.6.1 Шикіқұрамды жүктеуге арналған кран	18
1.6.2 Жібіту процесі	20
1.6.3 Пешке тиеу	20
1.6.4 Балқыту	20
1.7 Көлбеу пештің құрылымы	21
1.8 Айналмалы пештің құрылымы	22
2 АРНАЙЫ БӨЛІМ	25
2.1 Мыс өндіру жүйесін автоматты басқару	25
2.2 ТҮАБЖ мақсаты	
2.2 Тазарту пештерінің жылу режимін бақылау және автоматтандыру	26
2.3 Пештің функционалды сұлбасы	29
2.4 Стационарлы пештегі мазутты резервуардың басқару жүйесі	
3. ЕСЕПТЕУ БӨЛІМІ	31
3.1 Математикалық моделдеудің теориялық негіздері	31
3.2 Стационарлы пештің технологиялық жүйелерін модельдеу	32
4 Еңбек қорғау бөлімі	37
4.1 Өндірістегі қауіпті және зиянды факторлар	37
4.2 Техникалық қауіпсіздік шаралар	37
4.3 Санитарлық шаралар	38
4.3.1 Өндіріске арналған арнайы киімдер	38
4.3.2 Микроклимат жағдайы шарлары	38
4.4 Өрт қауіпсіздігі	39
4.5 Еңбек қорғау бөлімі	40
ҚОРЫТЫНДЫ	41
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	42

КІРІСПЕ

Мыс бірқатар құнды қасиеттерге ие жоғары электр және жылу өткізгіштік, аз тотығатын және жоғары икемділігі бар металл. Құрамында басқа да металдармен соның ішінде жез, қола, мельхиор және т. б. сияқты жоғары сапалы қорытпаларды түзеді. Көптеген құнды қасиеттерінің арқасында мыс және оның қорытпалары әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады. Электр және радиотехника өнеркәсібі үшін жоғары тазартылған мыс көп сұранысқа ие. Мыс балқыту зауыттарында алынған қара мыс құрамында оның сапасын және ең алдымен электр өткізгіштігін нашарлататын қоспалардың мөлшері едәуір көп. Осыған байланысты қазіргі уақытта қара мыстың негізгі бөлігі электролиттік тазартуға ұшырайды, бұл жоғары таза мыс алуға және оның құрамындағы асыл және сирек кездесетін металдарды алуға мүмкіндік береді. Электролиз әдетте отпен тазартылғаннан кейін қара мыстан құйылған анодтарға ұшырайды. Отты тазарту кейбір қоспаларды қара мыстан алып тастауға, оттегінің мөлшерін азайтуға және мыстың тығыздығын арттыруға мүмкіндік береді. Электролиздің техникалық-экономикалық көрсеткіштері: токтың шығуы және катодтарға мыс алу жоғарылайды. Қара мыс конвертерлеуден қатты және сұйық түрінде келеді де отты тазартуға ұшырайды. Қатты қара мысты электролиттік зауыттардың анодты бөліністерінде, сұйық мыс балқыту және кешенді мыс балқыту зауыттарында өңдейді. Сұйық мысты тікелей мыс балқыту зауыттарында өңдеу отын шығынын азайтады, отты тазарту кезінде балқу мен тотығу ұзақтығын қысқартады және пештердің жұмысын жақсартады. Мысты отпен тазарту үшін әртүрлі типтегі пештер қолданылады: стационарлық шағылыстырғыш, көлбеу түрлендіргіш және айналмалы. Көлбеу және айналмалы пештерде негізінен сұйық қара мыс өңделеді. Тазартылған пештер сұйық, қатты және газ тәрізді отынмен жылытылады. Газ тәріздес отын, табиғи газ тазарту пештері үшін ең арзан отын болып табылады. Табиғи газ соңғы жылдары отандық мыс балқыту және мыс электролит зауыттарында қолданыла бастады.

Анодтарды құю әр түрлі дизайндағы карусель машиналарында барлық жерде жүзеге асырылады; бірқатар кеңестік зауыттарда анодтарды металл қалыптардан алу механизмдері сәтті қолданылады.

Қара мысты отпен тазартуды одан әрі дамыту пештерді жылыту және мысты қалпына келтіру үшін табиғи газды неғұрлым кеңінен қолданумен, жылу жүктемелерін арттырумен қатар жүруі тиіс. Отын жағу үшін ауа-оттекті үрлеу мен ауаны жылыту есебінен отын жылуын пайдалану коэффициентін ұлғайту, пештерге тиеу және құю жабдықтарының конструкциясын жетілдіру, жылу режимін автоматтандыру және анодты мысты құю маңызды болып табылады.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

Мыс ерте кезеңдерден бері қолданысқа ие және құнды метал болып табылады. Мыс өндірісіндегі электр энергиясының пайда болуы адамзат үшін ауқымды толқын болды. Егер өткен ғасырдың басында шамамен 500 мың тонна мыс балқытылса, қазіргі уақытта жылына 12 млн. тоннадан асады. Мыс өндіруден жетекші орында - Чили, АҚШ, Жапония және Қытай.

Қара мыс әр түрлі мыс шикізатынан, рудадан және құрамында мыстан басқа бірқатар элементтер мен химиялық қосылыстары бар концентраттардан алынады. Балқыту және өңдеу нәтижесінде қоспалардың үлкен бөлігі шикізаттан алынады, бірақ олардың бір бөлігі қатты мыс құрамында қалады.

Мыстың негізгі қоспалары болат, никель, күкірт, оттегі, қорғасын, мырыш, қалайы, висмут, мышьяк, селен, теллур, күміс және алтын болып табылады.

1.1 Мысты отпен тазарту процесі

Конвертрлі мыс құрамында алтын мен күмістің 0.3% бар. Ластанған мыстың көптеген себептерге байланысты (төмен электроөткізгіштігіне, коррозия және т.б.) қолдануға жарамсыз. Қазіргі уақытта мысты тазартудың екі әдісі бар: отпен және электролитті тазарту.

Отпен тазарту кез-келген пішіндегі тығыз металды береді, бірақ ол күміс сияқты құнды металдарды шығармайды. Отпен тазартудан кейін мыс, тиісті электр өткізгіштікке ие емес.

1.1.1 Процестің реакциясы

Түрлендіргіш мыс қоспаларының көптеген элементтері мысқа қарағанда оттегіге жақын. Сондықтан оларды тотықтырғыш отпен тазарту арқылы алып тастауға болады[1].

Отпен тазарту кезінде алдымен конвертерде штейнді үрлеудің соңғы сатысында пайда болатын реакциялар пайда болады: алынған оксидпен мыстың тотығуы және қанықтылығы. Басқаша айтқанда, отты тазарту кезінде оны тотықтыру үшін балқытылған мыс арқылы ауаны үрлеу қажет[1]:



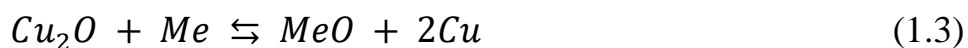
1.2 Тотықтыру процесіне ұшырату

Мыс шала тотығының (1.1) салыстырмалы түрде баяу түзілуі нәтижесінде, соңғысы шихтаның бүкіл массасында ериді, мыста ерітілген қоспалармен өзара әрекеттеседі, жартылай түйіршікті мыспен қайтымды тепе-теңдік болады:

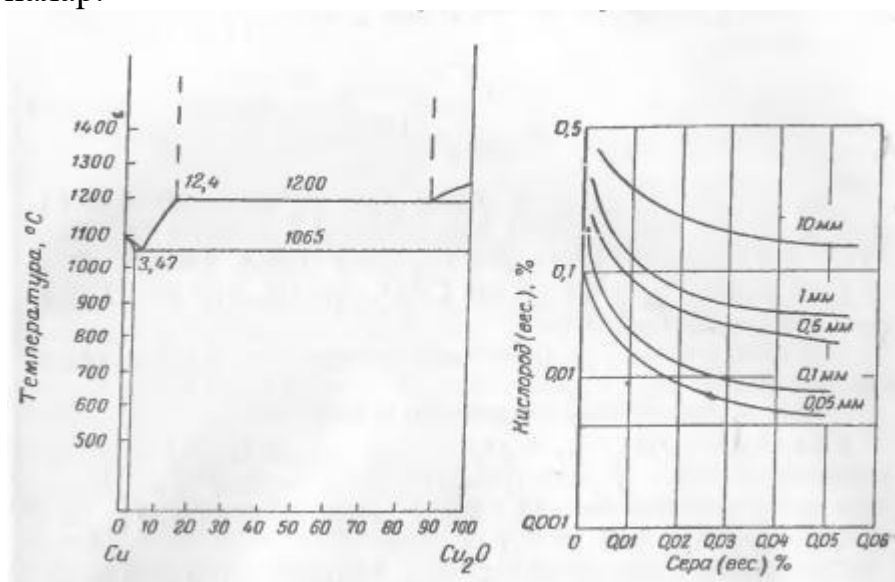


Талданған жағдайда және сұйық мыстың үлкен массасында ериді. Бұл жағдайда А.Д. Филипстің теориялық есептеулеріне сәйкес, нәтижелері 1.3-суретте көрсетілген, мыстағы оттегі мен күкірт құрамы мен -ның парциалды қысымы, газдар арасында тепе-теңдік орнатылады. Суреттен көрініп тұрғандай, мыстан барлық күкіртті кетіру үшін газдарда болмауын қамтамасыз ету керек. Яғни, пешті күкірт жоқ отынмен жылытып, мысты оттегімен қанықтыру керек.

Сонымен қатар, мыс оксиді жалпы қайтымды реакцияның басқа қоспаларымен әрекеттеседі:

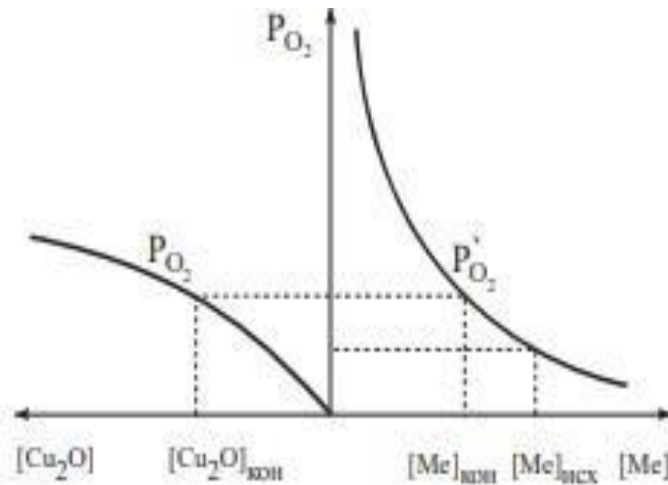


Мұндағы темір, никель, сурьма, мышьяк, висмут, мырыш, қорғасын, қалайы және мысқа ұқсас қоспалар.



1.2 Сурет Мыс күй диагра

Металл қоспаларының қасиеттеріне (негізінен олардың оттегіге жақындығына байланысты) және қоспаның концентрациясына байланысты ерітілген қоспа мен мыс оксиді арасында тепе-теңдік орнатылады. Металл оксидтері мыста өте аз ериді және олар пайда болған кезде ваннаның бетіне қалқып шығады, онда олар операция (жанармай құю) алдында пештің қабырғаларына құйылған кремниймен (кварцпен) қапталады. Оттегіге жақындықтан басқа, көптеген факторлар, мысалы, мыс қоспасының концентрациясы, ваннадағы оттегінің концентрациясы, пайда болған тотықтың сипаты - оның ұшып кету қабілеті, нақты ауырлық күші, қыл-қыбыр жылдамдығы, оттегінің мөлшері, тотығу дәрежесі және қоспаларды алып тастау тәртібіне әсер етеді[1].



1.1 Сурет Тотықтыра тазарту кезіндегі процес.

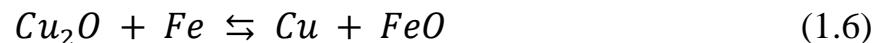
Жалпы жағдайда, алынған оксид қоспасы басқа оксидтермен мыста еритін қосылыстар түзбейтін кезде және өзі де ерімейтін болса, қоспаның мыс оксидімен әрекеттесу реакциясын қолдана отырып, оны алып тастауға болатын осы қоспаның құрамының шегі, проф. А.Н. Вольский, тотығу және мыс оксидінің диссоциациялану икемділігінің теңдігімен анықтады. Математикалық тұрғыдан А. Н. Вольский бұл шартты білдіреді келесі теңдікпен білдіреді[1]:

$$P_{O_2}(Cu_2O) = P_{O_2}(MeO) \quad (1.4)$$

немесе

$$P_{O_2}(Cu_2O) = P_{O_2}(MeO) \cdot \frac{(Me)_{нас}^2}{(Me)^2} \quad (1.5)$$

Үлкен қателіксіз сұйық ваннадағы концентрациясы шекті деңгейге жақын және тұрақты болып қалады деп қабылдауға болады. Содан кейін ваннада ерітілген үшін, температурасында анықталған таза үшін тең деп қабылдауға болады. Отпен тазарту кезінде темірді кетіру келесі реакция бойынша жүреді[1]:



Сұйық мыс ваннасының ішінде темірдің -ке тотығуы мүмкін емес, өйткені жоғары темір оксидтерінің диссоциациясының икемділігі мыс оксидіне қарағанда едәуір жоғары. Мысалы, осы үшін, тең. Мысты отпен тазарту кезінде теориялық тұрғыдан қол жеткізуге болатын мыс құрамындағы темірдің мөлшері проф. А. Н. Вольский мына теңдеуімен анықталады (1200°)[1]:

$$10^{-4} = \frac{10^{-13.8}}{(Fe)^2} \quad (1.7)$$

немесе

$$(Fe) = 10^{-4.9} \text{ моль} \quad (1.8)$$

бұл салмағы бойынша 0,0011% темір құрамына сәйкес келеді, яғни темірдің тотығуы өте толық жүреді. Сонымен қатар, ваннаның бетіндегі плитасы - ге қосылып, пештен шығарылатын шлак түзетінін есте ұстаған жөн.

Профессор А. Н. Вольскийдің бұл теориялық есептеулері зауыттық тәжірибемен толығымен расталады: темір отты тазарту кезінде өрескел мыстан тез және оңай алынып тасталады. Іс жүзінде өрескел мыста әрдайым аз мөлшерде сурьма болады, -ны жоқтау және алып тастау өте қиын. Сондықтан, егер отпен тазарту кезінде сұйық ваннадан пайда болған -ны алып тастау үшін арнайы шаралар қолданылмаса, онда никельдің мөлшері 0.3 - 0.4% - дан төмен болмайды, ал егер оның бастапқы конвертерлік мыс құрамындағы мөлшері осы шектен төмен болса, онда отпен тазарту кезінде никель алынбайды[1].

1.3 Тотықсыздандыру процесіне ұшырату

Мысты қалпына келтіру. 200-т тазарту пешінің ваннасында мысты 0,5-1,5% оттегіге дейін тотықтырғаннан кейін 9-дан 27 тоннаға дейін тотықсыздандырғыш жиналады, оны қалпына келтіру үшін тотықсыздандырғыштың едәуір мөлшері қажет. Мысты қалпына келтірудің ең кең таралған тәсілі оны ұзындығы 10-12 м және диаметрі 300- 500 мм жаңа кесілген ағаш бұтақтарымен дразнирлеу.

Мысты қалпына келтіру үшін қарағай, бук, емен және қайын ағаштары қолданылады. Мысты қалпына келтіру ваннаның қарқынды араластырылуын қамтамасыз ететін жаңа кесілген шикі дразнилкалармен жұмыс істеу кезінде тиімді. Зауыттарға құрғақ дразнилкалар келіп түскен кезде оларды арнайы бассейндерде 5-10 тәулік бойы суға жібітеді.

Дразнилкаларды қайшымен ұстайды. Дразнилканың бітеу ұшын ваннаға батыру дразнилканың қарама-қарсы ұшын көтергішке немесе тельферге бекітілген тістері бар арнайы ілмекпен жоғары қарай тарту арқылы жүзеге асырылады. Дразнилка жағылған кезде оның жоғарғы ұшы тартылады. Бір дразнилканы жағу уақыты 30 - 40 мин. Қалпына келтіру кезеңінде пеш шағын жылу жүктемесінде жұмыс істейді, пештегі қысым 2-3 мм, қалпына келтіру атмосферасы ($CO=6-8\%$) $A=0,7-0,8$ кезінде отынды жағу есебінен құрылады. Пештің жұмыс температурасы 1200 -1300°C. Жоғары температурада пешті жылыту тоқтатылады, ал шибер толығымен жабылады. Мыстың тотығуына жол бермеу және қалпына келтіруді тездету үшін ваннаның беті көмірмен немесе аз күкіртті көмір коксымен жабылады[3].

Кейбір зауыттарда мыс ішінара мазутпен немесе көмірмен қалпына келтіріледі. Мазут қысыммен тотықтырғыш түтіктер арқылы беріледі, шаң көміртегі ваннаға компрессорлық ауамен үрленеді.

1.4 Тазарту процестерін бақылау

Мысты құйғаннан кейін ағын су қатып қалған металл мен шлактан 350-400 мм тереңдікте мұқият тазаланады, содан кейін ағын отқа төзімді массаның ішкі және сыртқы қабаттарымен жабылады; әр қабаттың қалыңдығы 150-200 мм.

Отқа төзімді масса мынадай талаптарды қанағаттандыруы қажет:

1) жеткілікті химиялық төзімділікке ие болды, яғни шлак пен мыс өзара әрекеттескен жоқ;

2) қажетті термиялық төзімділікке ие болды, 1300-1400°C температурада ерімеді;

3) Кептіру және күйдіру кезінде аздап шөгу болды, жүктеу және балқыту кезінде;

4) шұңқырдың қабырғаларымен жақсы ұсталды;

5) қолмен оңай кесіледі: осы мақсатта ішкі қабатқа көмірдің белгілі бір мөлшері қосылады.

Отқа төзімді массалардың құрамы 1 кестеде келтірілген.

1-кесте

Материалдар	Ірілігі	1		2		3	
		Ішкі слой	Сыртқы слой	Ішкі слой	Сыртқы слой	Ішкі слой	Сыртқы слой
Ұнтақталған кварц	>1	30	60				
Отқа төзімді	0,1						
Глина	0,5	40	40	10	23		10
Тас көмір	1 5	30		12			36
Шамот ұнтағы	1			16	46		54
Ұсақталған магnezит	5 6			35	31	40	

Отқа төзімді массалар жақсы қозғалуы керек. Оларда бөтен қоспалар болмауы керек, ылғалдылығы 2-5%. Отқа төзімді 1 масса жоғары сұрыпты қара мысты тазарту кезінде қолданылады. Ол төмен сұрыпты мысты өңдеуге жарамайды, оның тотығуымен көптеген негізгі оксидтер түзіледі, кварцпен өзара әрекеттесетін массалар. Төмен сұрыпты мысты, атап айтқанда құрамында никель бар және қайталама мысты тазарту кезінде 2 және 3 бітеу массалары өздерін жақсы дәлелдеді.

1.5 Отты тазартуға арналған стационарлы пештер

Қазіргі заманғы стационарлық тазарту пештері үлкен өнімділікке ие.

Қазіргі мыс балқыту және мыс электролит зауыттарында қолданылатын стационарлық тазарту пештерінің жоспары мен бөлімдерін талдайық. Тұрақты

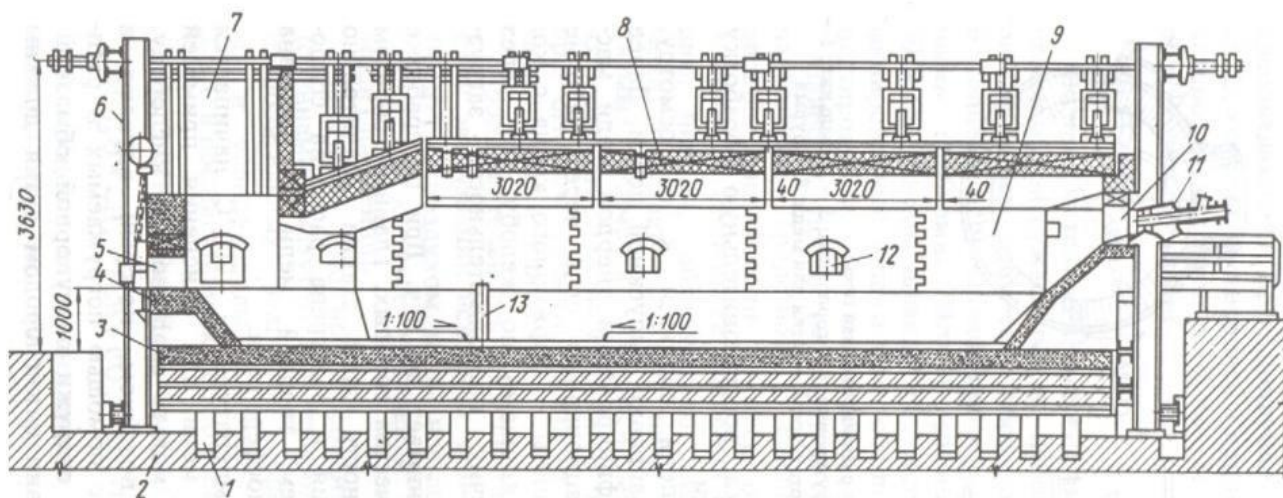
пештердің құрылымдық элементтері төменде қарастырылады. Стационарлы тазарту пештері, негізінен, шағылыстырғыш болып келеді, дегенмен олардың мөлшері шағылыстырғыш пештерден едәуір төмен[5].

Стационарлы пешті жетілдіру мақсатында келесі 6 кезеңді ұсынамын.

- Пешті үлкейту және оның өнімділігін арттыру. Пештердің өнімділігі бір операция үшін 25-35 тоннадан 200-400 тоннаға дейін көтеріледі, ал жұмыс істеу уақыты 25-30 сағаттан 16-25 сағатқа қысқарады;
- Отынды жағу әдістерін жақсарту және олардың жаңа түрлерін енгізу, бұл пештердің пайдалану коэффициентін арттырар еді. Көмір шаңын сұйық отынмен немесе табиғи газбен алмастыру. Сонымен қатар, пештерден шығатын газдардың жылуын пайдалануға болады.
- Қоспаларды кетіру процесі. Осы мақсатта сығылғын ауа мен қатар су буын қолдану;
- Қалпына келтіру процесін қарқындату мақсатында ағашты мазутпен немесе табиғи газбен алмастыру;
- Тасымалдаушы жүктемелерді механикаландыру процесін жетілдіру. Пештің жылу режимін және мыс құюды автоматтандау;
- Қазіргі таңда зауыттардағы стационарлы пештерді, көлбеу пештерге біртіндеп алмастыру;

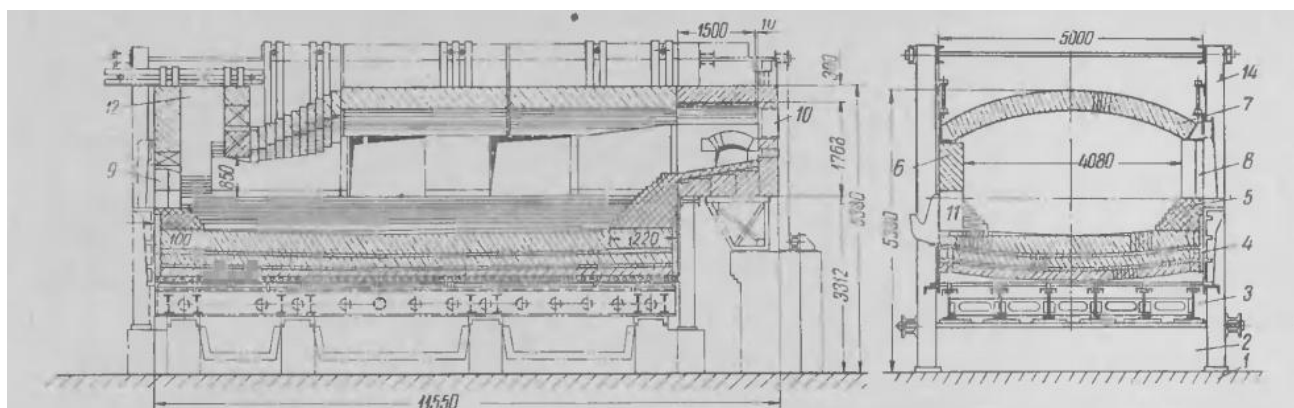
1.5.1 Пештің негізі мен арматурасы

Тұрақты пештердің негізі табиғи тастың бөлігінен немесе бетоннан жасалған. Көбінесе бетон негіздері анағұрлым берік және аз уақытты қажет етеді. Шағын сыйымдылығы бар (100 тоннаға дейін) пештер қатты бетон негізіне орнатылады, оның үстіне бірнеше қатар қызыл кірпіш төселеді. Қазіргі заманғы ірі пештердің негізгі жақтары бар бетон плитасынан және бетоннан немесе кірпіштен жасалған бірқатар тіректерден тұрады. Плитаның үстіңгі бетінде мыс пештен авария шыққан кезде оны ұйымдасқан түрде ағызуға арналған құю аралығына немесе авариялық ыдысқа қарай төгіледі. Пешті тіректерге орнату тіректер арасындағы ауа айналымына байланысты жақсы салқындатуды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бетон тіректері балқытылған мыс түскен кезде бетонның бұзылуын болдырмау үшін отқа төзімді кірпішпен қапталған. Тіректердің дизайны әртүрлі. 1.6 суретте көрсетілген пеш, кірпіш бағаналарға орнатылған, олардың үстіне қалыңдығы 40-50 мм шойын плиталары салынған. 1.7 суреттегі пеш қалыңдығы 40 мм шойын пішінді плиталарға орнатылған. Плиталар көлденең емес бетон тіректерін қолдайтын қос таврлардың негізіне (жақтауына) салынған. Екінші пештің негізі біріншіге қарағанда біршама күрделі және қымбат. Алайда, пештің негізін осындай құрылымдық қалыптастыру пештің салқындауын жақсартады және пештің, плиталардың және шыбықтардың күйін үнемі бақылауға мүмкіндік береді[3].



1.3 Сурет Рафинерлеу пеші

Оның ішінде: 1 дiңгектi фундамент; 2 негiзгi фундамент; 3 пеш еденi; 4 қиябет; 5 қож терезесi; 6 пештi бекiтетiн құрсау; 7 - газарна; 8 - күмбез; 9 бүйiр қабырғалары; 10- оттық терезесi; 11- оттық 12 - тиеу терезесi; 13 ағынөзек



1.4 Сурет Сыйымдылығы 100 т тазарту пешінің бойлық және көлденең қималары:

Оның ішінде: 1іргетас; 2Бетон негіздері; 3қону жақтауы; 4табан; 5беткейлер; 6қабырғалар; 7Арка; 8жүктеу терезелері, 9шлак терезесі; 10оттық терезелер; 11тесік; 12дәріхана; 13шанышқы; 14бағандар тартқыштармен

Сыйымдылығы үлкен стационарлық пештерді төсеу айтарлықтай жылу және механикалық әсерлерге ұшырайды, осыған байланысты пештер арнайы арматураға салынып, тиісті бекітпемен жабдықталған. Ванна пештің қабырғалары үлкен шойын қабырғалы плиталармен қапталған. Қатты шихтаны тиеу кезінде айтарлықтай механикалық әсерлерге ұшырайтын тиеу терезелерінің аудандарындағы қабырғалар және күмбез учаскелері сумен салқындатылатын

рамалармен жабылады (сурет 1.7). Кейде салқындатылған жақтаулардың орнына су айналымы үшін катушкалар құйылған мыс плиталар қолданылады.

1.6 Мысты тасымалдауға қолданатын құрылғылар

Заманауи сыйымдылығы жоғары тазарту пештерге қатты мысты тасымалдау, жүктеу механизмдердің көмегімен жүргізілді. Ол үшін екі түрлі жүкке арналған құрылғылар қолданылады вагонетка және кран.

Мысты тасымалдауға арналған вагонеткалар тік қабырғалары бар платформа. Мыстың ұсақ шыбықтары вагонеткаға 10-11 данадан екі бумамен салынады. Ал ірі шыбықтар тепе теңдікті сақтау үшін вагонетканың әр шетіне екеуден тиеледі. Пешке салатын шихтаға қара мыс пен қоса қайтарымды материалдар (анодты қалдықтар, электролитті цехтың ұсақ материалдары) қолданылады. Вагонеткалардағы шихтаны пештерге кірер алдында 10-25 тонналы темір жол таразысына өлшейді[3].



1.5 Сурет - Вагонетканың құрылымдық сұлбасы.

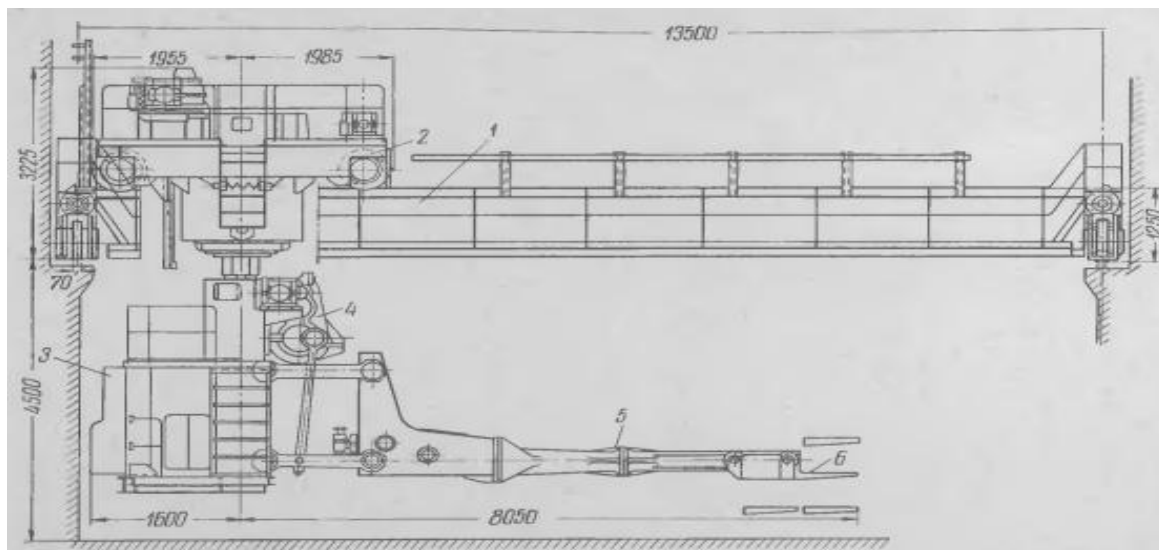
Кран тізбектелген пештер цехының қатары мен, кран жүретін жол мен қозғала отырып, бірнеше пешке қызмет көрсете алады. Мұндай крандардың жүк көтергіштік салмағы 3-3,5 тоннаға дейін болады.

1.6.1 Шикі құрамды жүктеуге арналған кран

Вагонеткалардағы шихтаны пештерге рафинерленген пештерінің тізбегі бойымен электровозбен төселген темір жолдар арқылы тасымалдайды.

Вагонеткалардың орнын ауыстыруы электр арқанының көмегімен жүзеге асырылады, оған трос оралады. Электрошпильдерді қолдану цехаралық көлік операциялары үшін электровоздарды босатады.

Шихта топтамаларын вагонеткалардан алу және оларды қазіргі заманғы зауыттардағы стационарлық пештерге салу шаржирлі крандармен жүргізіледі[3].



1.6 Сурет - Шажирлі кран

Бұл маневрлік жүктеу құралы. Кран астындағы жолдар бойымен кран көпірі пештердің алдыңғы жағымен қозғалады. Ал біліктің көмегімен бар кабина бекітілген арба көпір бойымен қозғалады. Дінгегі бар кабина білікте 360 градусқа айналады. Магистральдың соңында вагонетка қабырғаларының аралығына кіретін екі мүйізді аша бар. Магистральды тігінен жылжыту зарядтың стопкаларын вагонеткалардан алып тастауға және аша мен пешке тастауға мүмкіндік береді[3].



1.6 Сурет - Тиеу қранының жұмыс схемасы

Шихтаны пешке тиеуді 1-ші, 2-ші және 3-ші (сыйымдылығы үлкен пештерде) тиеу терезелері арқылы жүргізеді. Тиеуді бастамас бұрын пеш шүмегінің бітеу массасын істікшемен немесе тиеу кезінде анод қалдықтарымен бұзбау мақсатында шихтаның бірнеше дестесімен үйіледі. Алдымен пеш әдетте анод қалдықтарымен және ұсақ айналмалы материалдармен, содан кейін қара мыс буындары мен құймақалыптармен жүктеледі. Жүктеудің бұл тәртібі пештің сынуын бұздан қорғайды және зарядты толтыру мен балқыту санын азайтып, көп металды орналастыруға мүмкіндік береді. Жүктеу кезеңінде пештің толық салмағының шамамен 2/3 бөлігі жүктеледі[3].

1.6.2 Жібіту процесі

Осы кезеңде пешті шихтамен қосымша толтыру үшін жұмыс кеңістігін босату мақсатында қатты мысты ішінара балқыту жүргізіледі. Шикіқұрамды ерітуді үдемелі жылу режимінде жүргізеді. Максималды термиялық мәжбүрлеу үшін пештің бас бөлігін заряд пен арка арасында 0,5- 0,7 м биіктікте бос орын қалдырып, аз мөлшерде жүктеу керек. Балқу кезеңінде ағу температурасы 1450-1500°С-қа жетеді, пештегі атмосфера тотықтырғыш, отын шамадан тыс ауамен жағылады[3].

1.6.3 Пешке тиеу

Пештің бас бөлігінде шихтаны ерітіп, тұндырғаннан кейін тиеу шегі деңгейіне дейін 1-ші терезе ашылады және пеш шихтамен толық жүктеледі. Пешті шикіқұраммен жүктеу жүзеге асырылады. Осы кезеңде пештің салмағы айналмалы жүктеледі. Тиеу аяқталған соң тиеу терезелерінің табалдырықтарын шлак пен металдан мұқият тазалайды және құрамы кестеде келтірілген отқа төзімді массалармен бітейді.

1.6.4 Балқыту

Қатты шикіқұрамды балқыту отпен тазартудың ең ұзақ кезеңі болып табылады. Сондықтан осы кезеңдегі басты назар жылу режимін күшейтуге аударылады. Балқу кезеңі ең жоғары жылу жүктемесімен және отын ауаның оңтайлы қатынасын қатаң сақтай отырып жүзеге асырылады. Мазут пен тозанды көмірді қолданған жағдайда отын ауаның артық $A = 1$ коэффициенті кезінде жағылады.

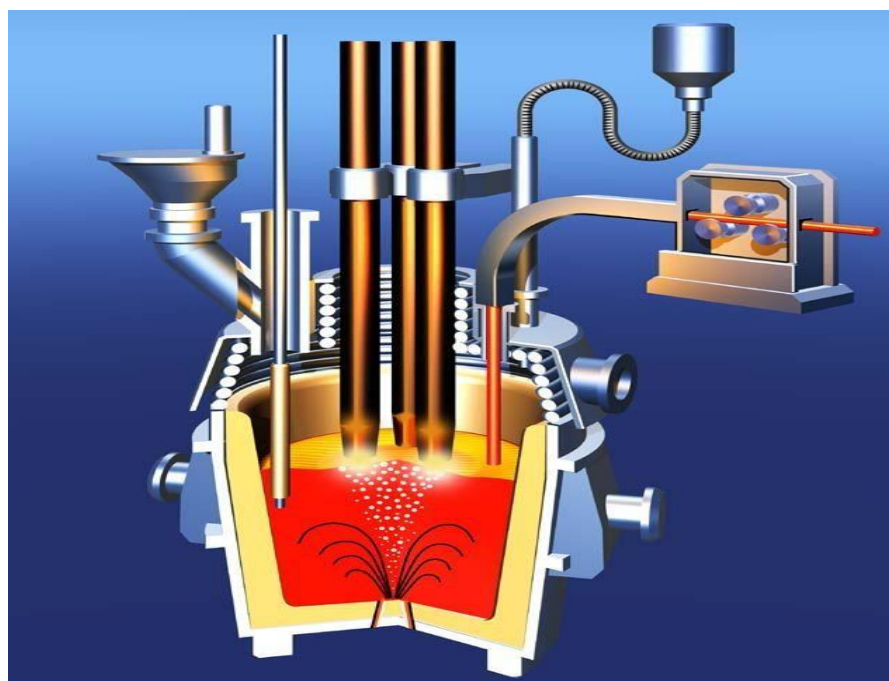
Балқу кезеңіндегі пештегі атмосфера тотықтырғыш қалдық газдардағы оттегінің мөлшері 4 -5% пештің жұмыс кеңістігіндегі температура 1450 -1500°С. Тотықтырғыш атмосфера зарядтың тотығуына ықпал етеді, әсіресе ол толығымен ерігенге дейін, тиелген мыстың пеш газдарымен жанасу беті өте жоғары болған кезде.

Зарядтың балқу кезеңі сұйық ваннаның бетіндегі қатты мыстың жойылғасын 30-40 минуттан кейін аяқталады. Балқу кезеңінің аяқталғанын температура бойынша анықтауға болады. Ол үшін пештің ваннасындағы металл 1130 -1150°С аралығында болуы керек. Оның бірден бір белгісі ваннаның қайнауы болып табылады. Ваннаның қайнауы табандағы металлдың балқып, оргаркалармен өзара әрекеттесуімен білуге болады. Балқу кезеңінің соңын дұрыс анықтау өте маңызды, өйткені шұңқырда ерітілмеген зарядтың болуы процесте кейбір ақауларға, ал металдың қызып кетуіне және балқу кезеңінің кешеуілдеуіне әкеледі.

1.7 Көлбеу пештің құрылымы

Конвертер түріндегі көлбеу пеш. Көлбеу пештер негізінен толық металлургиялық циклді кәсіпорындарда қолданылады және негізінен сұйық мыс өңдеуге арналған. Мұндай пештер мысты тазартудың әлемдік тәжірибесінде кеңінен таралуда.

Көлбеу пештер шағылыстырғышпен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Оларға мыс құю ыңғайлы және ұзаққа созылады. Қажет болса, көлбеу пеш араластырғыш ретінде жұмыс істей алады, бұл балқытылған ағындарды басқаруға икемділік береді. Тотығу кезеңінің ұзақтығы қысқарады. Пештің құрылымы өте ыңғайлы, сыйымды. Мұндай пештер төмен күрделі шығындармен, атап айтқанда, отқа төзімді заттардың аз шығынымен сипатталады. Бұл пештерде жұмыс істеу кезінде балқыманың бақылаусыз шығарылу жағдайлары жоққа шығарылады. Мыс ағынымен байланысты авариялық жағдай кезінде еңкейтілген пешті басқа агрегатқа немесе миксерге құю үшін тиісті бұрышқа бұру жеткілікті. Кемшілігі-газды шығару жүйесінің төмен тығыздығы. Пештің корпусы қалыңдығы 30-40 ММ болаттан жасалған[1].

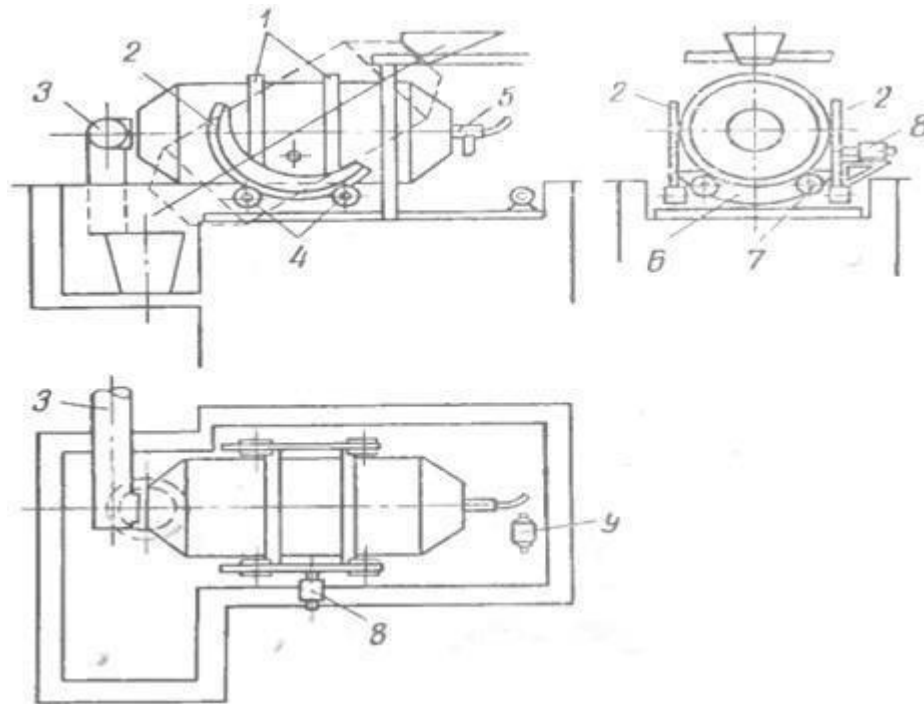


1.8 Сурет - Көлбеу пеш

Пештің корпусы қатты дәнекерленген болат сегменттерден тұрады және роликтері бар клиптерге сүйенеді, бұл гидравликалық цилиндрлердің көмегімен құрылғыны әртүрлі жылдамдықпен еңкейтуге мүмкіндік береді.

1.8 Айналмалы пештің құрылымы

Айналмалы пеш - көлденең цилиндр, оның ұштары конуска түседі. Конусты бөлігі цилиндрге қорғасын төсемшелерінің болттарымен бекітілген. Олар пештің төсенішінің еркін кеңеюін қамтамасыз етеді. Цилиндрге жылжымалы жақтауға орнатылған роликтерге негізделген екі таңғыш бар. Жетек редукторлары бар тісті тәж пештің көлденең ось айналасында айналуын қамтамасыз етеді, айналу жылдамдығы 0,6 айн/мин. жылжымалы жақтаумен бекітілген және роликтерге негізделген екі сектор пешті тік жазықтықта бұруға мүмкіндік береді.



1.9 Сурет Айналмалы пештің принципіалды құрылымы

Оның ішінде: 1- пешті көлденең ось айналасында айналдыруға арналған бандаждар; 2- пешті бұру секторлары; 3- газ өтетін жер; 4 - айналмалы жақтаудың тірек роликтері; 5- форсунка; 6 - айналмалы жақтау; 7 - бандаждардың тірек роликтері; 8- пешті бұруға арналған қозғалтқыш; 9 пешті айналдыруға арналған қозғалтқыш.

Пештің корпусының қалыңдығы 25 мм, пештің ұзындығы 6180 мм. Үлкен мойны бар пештің конустық бөлігінде дайын мысты шығаруға арналған үш тесік бар.

Метал өндірудің көрсеткіштері

Қара мысты оттық тазалаудан кейін металдардың алынатын өнімдерарасында бөлініп таралауы есептелінді және 1.10 суретте келтірілген.



1.10 Сурет - Мыстың оттық тазалау өнімдері арасында бөлініп таралуы

1.10 суреттен көрініп тұрғандай мыс штейнінен алынған қара мысты оттық тазалаудан кейін мыстың анодтық мысқа шығымы 99,6 % құрады. Бұл көрсеткіштер оттық тазалау кезінде жоғары нәтижелерге жетуге болатынын көрсетті. Қазіргі таңда оттық тазалау технологиясынан ерекшелігі үрлеуді 30 % дейін байытылған ауамен үрлеу болып табылады. Бұл кезде процестің өнімділігін және алынатын өнімдердің сапасын арттыруға ықпалын тигізеді.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Мыс өндіру жүйесін автоматты басқару

Өндірістік процестерді автоматтандыру - өндірістік функцияларды, оның ішінде бақылау және басқару функцияларын адамнан арнайы автоматты техникалық құрылғыларға берумен сипатталатын техникалық құрылғылар мен олардың кешендерін дамытудың ең жоғары кезеңі. Өндірістік процестерді автоматтандыру механикаландырудан бұрын болады, автоматтандыру механикаландырудан бұрын болады, яғни физикалық еңбек функцияларын арнайы механизмдер мен машиналарға беру.

Автоматтандырудың белгілі бір шарттары бар. Автоматтандыру кезінде өндірістік процестер мен технологиялық жабдықтарға қойылатын талаптар жалпы және арнайы болып бөлінеді.

Өндірістік процестерге қойылатын жалпы талаптарға мыналар жатады:

- барлық негізгі және қосалқы операцияларды механикаландыру;
- бастапқы шикізаттың, дайындамалардың, жартылай өнімдердің, энергия тасымалдаушылардың сапасы мен санын айқындайтын стандартты немесе белгіленген параметрлерді сақтау;
- өндірістік процестің тұтастай немесе оны құрайтын жеке операциялар бойынша олардың реттілігін қатаң сақтай отырып, ең жоғары ағымдылығы;
- өндірістік агрегаттардың мамандануы;
- технологияны барлық бір типті агрегаттарда қолдану;

Технологиялық жабдықтарға мынадай арнайы талаптар қойылады:

- белгіленген рұқсат етілген шектен төмен уақытта төмендемейтін жоғары сенімділік, негізгі параметрлердің тұрақтылығы;
- барлық элементтер конструкциясының технологиялылығы; жөндеу операцияларының барлық түрлерін қоса алғанда, негізгі операцияларды орындау үшін тиісті жағдайларды қамтамасыз ету;
- пайдаланудың қалыптасқан режимдерін іске асыру үшін қажетті барлық энергия қоректендіру, салқындату, қызмет көрсету жүйелерінің жеткілікті қуат қоры;
- қоршаған ортаны ластаудың болмауы және қызмет көрсету персоналының жағымды және қауіпсіз жұмыс жағдайларын және барлық элементтердің, соның ішінде автоматты бақылау және басқару құрылғыларының сенімді жұмысын қамтамасыз ету.

Автоматтандыру келесі ретпен орындалуы керек операциялар жиынтығын қамтиды:

-автоматтандыру объектісін зерттеу, біздің жағдайда кейбір өндіріс орындары;

-объектінің қасиеттерін ескере отырып, автоматтандыру есептерін талдау, процестер мен операцияларды жіктеу, автоматтандыру міндеттерін элементтерге (қарапайым объектілерге) ыдырату (декомпозициялау));

-әрбір қарапайым объект үшін басқару заңын анықтау қарапайым объектілер үшін басқарушы элементті (реттеушіні) таңдау; таңдалған басқару жүйесімен жабдықталған қарапайым автоматтандыру объектілерінің қасиеттерін зерттеу;

- басқарудың өндірістік жүйесінің құрылымын анықтау — басқару жүйесімен кешенде өндірістік жүйенің жұмысын зерттеу; басқару рәсімін әзірлеу және түзету.

Барлық осы операциялар дәйекті түрде орындалады, бірақ әр операцияда алдыңғы операцияларға немесе тіпті алдыңғы операцияларға бірнеше рет оралуға болады. Металлургиялық өндірісті қарқынды автоматтандыру отызыншы жылдары басталды. Ашық пештердің клапандарын ауыстыруға арналған автоматты құрылғылар, газдың қысымы мен жапырақтарына реактивті гидравликалық реттегіштер, домна пештерінің ыстық үрлеуінің электрлік температура реттегіштері жаппай қолдануды тапқан алғашқы автоматты жүйелер болды. Өткен кезеңде мартен пештері, прокат орнақтарының қыздыру құрылғылары сияқты агрегаттардың жылу жұмысы толығымен дерлік автоматтандырылды және агломерациялық, коксохимиялық және домна өндірісін автоматтандыруда үлкен жетістіктерге қол жеткізілді.

Металлургия өндірісінде келесі автоматика жүйелері қолданылды:

- дербес реттеу;
- байланысты реттеу;
- бағдарламалық басқару;
- селективті реттеу немесе кешенді автоматтандыру;
- өзін-өзі реттеу, экстремалды реттеу; басқарушыларды қолдана отырып оңтайлы басқару.

2.2 ТҮАБЖ мақсаты

ТҮАБЖ құру кезінде жүйенің жұмыс істеуінің нақты мақсаттары және басқарудың жалпы құрылымында оның мақсаты айқындалуы тиіс.

Өндірісте бұл мақсаттардың мысалдары:

- отын, шикізат, материалдар және басқа да өндірістік ресурстарды үнемдеу;
- объектінің жұмыс істеу қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- шығыс өнімінің сапасын арттыру немесе берілген шығыс өнімдері (бұйымдары) параметрлерінің мәндері;
- еңбек шығындарын төмендету;
- жабдықтың оңтайлы жүктелуіне (пайдаланылуына) қол жеткізу;
- технологиялық жабдықтардың жұмыс режимдерін оңтайландыру.

Қойылған мақсаттарға қол жеткізуді жүйе өзінің функцияларының жиынтығын орындау арқылы жүзеге асырады.

ТҮАБЖ функциясы-бұл басқарудың жеке мақсатына қол жеткізуді қамтамасыз ететін жүйенің іс-әрекеттерінің жиынтығы. Сонымен қатар, жүйенің іс-әрекеттерінің жиынтығы деп оны жүзеге асыру үшін жүйенің элементтерімен орындалатын операциялар мен процедуралардың құжаттамада сипатталған реттілігі түсініледі.

ТҮАБЖ-ның негізгі (тұтынушылық) функцияларына -ға басқарушылық әсер етуді және басқарудың аралас жүйелерімен ақпарат алмасуды жүзеге асыратын жүйенің жұмыс істеу мақсаттарына қол жеткізуге бағытталған функциялар жатады. Әдетте оларға автоматтандырылған технологиялық кешеннің жедел қызметкерлерін өндірістің технологиялық процесін басқаруға қажетті ақпаратпен қамтамасыз ететін осындай ақпараттық функциялар кіреді.

Басқарушы функцияларға әрқайсысының мазмұны басқарудың тиісті объектісіне АБЖ немесе оның негізгі функциялар үшін бөлігіне және ТБАЖ-ға немесе оның қосалқы бөлігі үшін оның бір бөлігіне әсер етуді әзірлеу және іске асыру болып табылатын функциялар жатады. Мысалы, негізгі басқару функциялары, жекелеген технологиялық ауыспалыларды реттеу (тұрақтандыру), технологиялық аппараттарды бағдарламалық логикалық басқару, ТБУ оңтайлы басқару, ТБУ бейімдік басқару, қосалқы басқару функциялары, ТБАЖ жабдығын авариялық ажырату, техникалық құралдарды авариялық қуат көзіне ауыстыру және т. б.

АБЖ атқаратын қызметі:

- автоматты реттеу режимінен қолмен реттеу;
- АБЖ компоненттерінің өзін-өзі бақылауы және компоненттер мен тізбектердің ақаулығы туралы дабылдау.

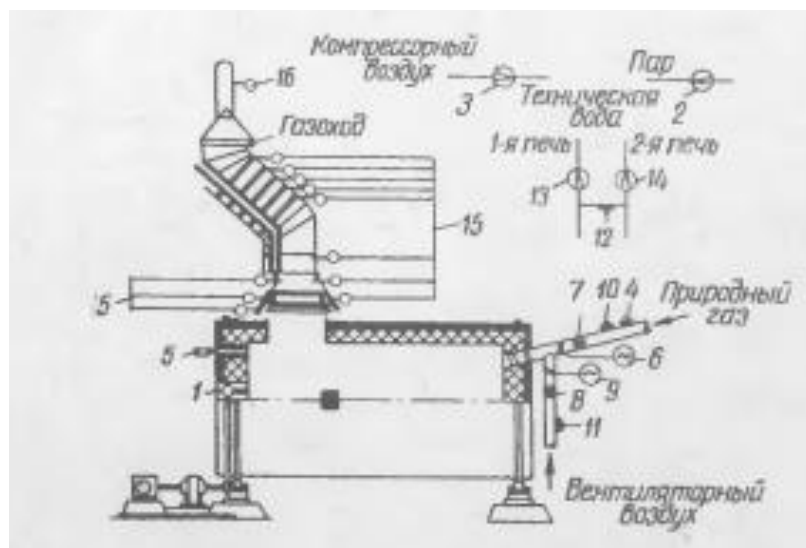
Жүйенің функциялары:

- технологиялық процесті басқару бойынша оператордың іс-қимылын қадағалау және бақылау әсерінің талап етілетінге жақындығын бағалау;
- операторға басқару тиімділігінің белгілі өлшемдеріне сәйкес технологиялық процесті басқаруға өзгерістер енгізу қажеттігі туралы ұсынымдар беру;
- жүйе қабылдайтын шешімдердің технологиялық процесті басқарудың тиімділігі мен барабарлығы өлшемдеріне сәйкестігіне Автоматты талдау;
- технологиялық процесті басқарудың ең дұрыс үлгілерін (шаблондарын) барлық іріктеуден анықтау мақсатында жүйені пайдаланудың барлық кезеңі үшін басқару бойынша білім базасын жинақтау;
- өзін статистикалық тұрғыдан тиімді деп көрсеткен басқарудың зияткерлік модельдері негізінде жұмыс істеп тұрған ПВ-3 АБЖ үшін басқарушы командаларды қалыптастыруды қамтамасыз ететін тікелей басқару режимін ұсыну;
- ақаулықтардың, авариялық жағдайлардың туындау себептерін, технологиялық режим параметрлерінің рұқсат етілген шектерден шығуын автоматты іздеу;
- белгіленген кезеңдер үшін есеп берумен технологиялық процесті басқару сапасын автоматты талдау;
- технологиялық процестің өлшенбейтін параметрлерін болжау;
- агрегаттар мен атқарушы механизмдердің жұмыс істеуін модельдеу;
- технологиялық жабдықтар тізбегін модельдеу;
- технологиялық тораптарды модельдеу;
- технологиялық параметрлер арасындағы тәуелділікті модельдеу диагностикалық ақпаратты ұсыну-гетерогенді және хаотикалық ақпараттың үлкен көлемінің аясында сыни деректерді анықтау және анықтау.

2.3 Тазарту пештерінің жылу режимін бақылау және автоматтандыру

Қазіргі заманғы тазарту пештері көптеген бақылау-өлшеу құралдарымен жабдықталған. Пештің жылу жұмысының мынадай параметрлері бақылауға алынады: жұмыс кеңістігіндегі температура; шығатын газдардың температурасы; металдың температурасы. Ал ваннада: жеке элементтер мен тораптарды салқындататын судың температурасы; отын шығыны, бастапқы, қайталама және компрессорлық ауа шығыны; ауа, газ қысымы; жұмыс кеңістігінің соңында сирету; бөлінетін газдардың құрамы.

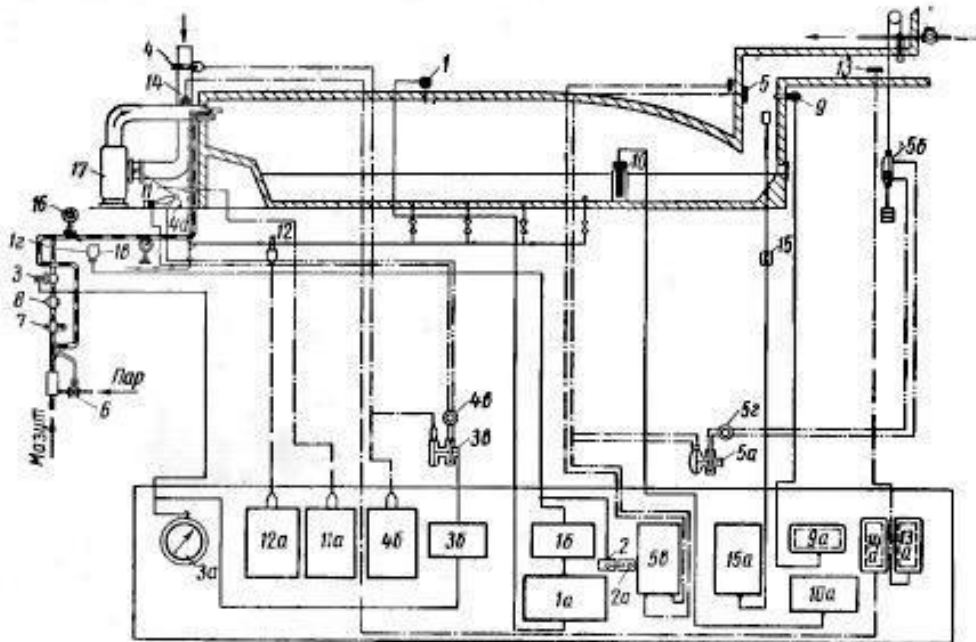
Пештегі металдың температурасы ТПП батыру термометрымен 1, Жұмыс кеңістігіндегі температура РП 5 радиациялық пирометрмен, файл және газ өткізгіш кессондарындағы бөлінетін газдар мен судың температурасы - ТХК 15, 16 хром - копельді термометрлерімен бақыланады.



2.1 Сурет - Көлбеу отпен тазарту пешінің бақылау өлшеу аспаптарының сұлбасы

Будың, табиғи газдың, компрессорлық және желдеткіш ауаның және егеу мен газ жүрісін салқындатуға арналған судың шығыны 2, 3, 7, 8, 13 және 14 дифференциалды манометрлерімен өлшенеді. Жанарғы алдындағы газ бен ауа қысымын бақылау 10 және 11 электрлік байланыс манометрлерінің көмегімен жүзеге асырылады. Кессондардағы судың қысымы МЭД 12 электрондық

манометрімен өлшенеді. Газ және ауа қатынасын реттеу БРУ 6 және 9 контактісіз реттегіштерімен жүргізіледі. Жану алдындағы газ қысымының түсу сигнализациясы 4 қысымының түсу сигнализаторымен жүзеге асырылады. Барлық бастапқы аспаптар бақылау-өлшеу аспаптарының қалқанына тікелей пештің жанында орнатылған екінші аспаптармен байланысты. Газдың, ауаның және судың қысымы мен шығыны СДД аспаптарымен тіркеледі, температура аспаптарымен шығатын газдардың құрамы ГПХ-33 анықталады[3].



2.2 Сурет - Стационарлық тазарту пешінің жылу режимін автоматтандырудың схемалық диаграммасы

Кейбір отандық мыс балқыту және мыс электролит зауыттарында тазарту пештерінің жылу режимін автоматты басқару жүйелері енгізілген. Стационарлық тазарту пешінің жылу режимін автоматтандырудың схемалық диаграммасы 2.2 - суретте көрсетілген. Пештің жылу режимінің автоматикасы жұмыс кеңістігіндегі температураны, мазут ауа қатынасын, жұмыс кеңістігінің соңындағы қысымды, сондай-ақ мазутты кондициялау торабын автоматты реттеу жүйелерінен тұрады.

Жұмыс кеңістігіндегі температураны автоматты реттеу жүйесі радиациялық пирометр 1, автоматты өзін-өзі жазатын және реттейтін потенциометр 1а, 1б изодромдық реттегіш және 1г мазутты реттейтін кранмен байланысты 1в атқару механизмінен тұрады. Отын ауа қатынасын автоматты реттеу жүйесіне мыналар кіреді: мазуттың шығын өлшегіші 3, мазуттың шығынын көрсететін қайталама құрылғы, электронды күшейткіш 3б, реактивті арақатынас реттегіші 3в қайталама ауа беретін желдеткіштің сору желісіндегі өлшеу диаграммасы 4. екінші реттік ауа 4а желісіндегі дроссельдік жапқышпен байланысты қос иінді поршеньді атқару тетігі, екінші реттік ауа шығысын өлшегіш 4б және екінші реттік ауа беруді қашықтықтан басқару краны 4в. Пештің жұмыс кеңістігіндегі газ қысымын автоматты түрде реттеу жүйесі 5 қысымды іріктеу құрылғысын, 5а қысымды

реттегішті тікелей ағынды поршеньді іске қосуды қамтиды. Су салқындататын шиберді қозғалысқа келтіретін 5б механизм және өзін-өзі жазатын 5в дифференциалды манометр. Мазутты кондиционерлеу қондырғысы 6 тікелей әсер ететін температура реттегішінен, 7 мазутты жұқа тазарту сүзгісінен және 8 тікелей әсер ететін қысым реттегішінен тұрады.

Автоматты реттеу жүйелерінен басқа пеш бақылау-өлшеу аспаптарымен жабдықталған: тік газ құбырындағы шығатын газдардың температурасын бақылауға арналған радиациялық пирометр 9 және милливольтметр 9А, хром - ваннадағы металл температурасын бақылауға арналған 10А алюминий термопарасы және 10А өздігінен жазатын потенциометр, 11А екінші реттік аспабы бар 11А шығын өлшегіші және 12а екінші реттік аспабы бар 12а шығын өлшегіші, тотығу кезінде ваннаға үрленетін ауа шығынын өлшеуге арналған 13 және 14 мембраналық манометрлері, 13а және 14А тиісті Екінші реттік аспаптары бар, - пештегі шығатын газдардың қысымын және желдеткішпен айдалатын екінші ауаның қысымын өлшеу үшін 17, шығатын газдардағы оттегінің мөлшерін анықтау үшін 15а екінші құрылғысы бар 15 газ анализаторлары, мазут пен компрессорлық ауаның қысымын өлшеу үшін 16 манометрлері.

2.4 Жылулық режиміндегі шағылдыру пешін математикалық моделде өңдеу

Шағылдыру пеші үшін штейнді балқыту, және температуралық жұмыстарда тұрақты агрегаттар үздіксіз әсер болып табылады. Онда екі біртіндеп ағатын операциялардан тұратын техникалық үрдіс іске асады: штейнді және шлақты балқытылған шихталық материалдар және ажыратылған балқулар алынады. Пеште жұмыс кеңістіктерін жасау үрдістерін сақтау үшін олар әртүрлі бөлімшелерде іске асып жатыр. Бұл процестердің бірізділігін сақтау үшін кеңістік пештерінде, яғни олар әртүрлі жұмыстық аймақтарда орындалады. Ондағы агрегат жұмыс бойы қатты шихта және балқытудың өнімдерінде үнемі болады.

Шағылдыру пешіндегі технологиялық үрдіс отынның жалындап шыққан жылу есебінен іске асады. Жылулық энергия, ваннаның бетіне және шихта еңістеріне ағынды түрінде түседі (10 %), жанатын отынның шағылысуы алаудан (90 %), алаудың тағы басқа элементтерін төбеден, сонымен бірге конвекцияның жылу шығарылуымен жүзеге асады.

Еңістерде шихтаның қызуы және балқуы. Шихтаның құрамына мыс және темірдің сульфид минералдары, сонымен бірге оксидтер, силикаттар, карбонаттар негізгі компоненттер ретінде кіреді. Бұл материалдар жоғарғы температурада қызады. Жүктелетін шихтаның бетіндегі температура шамамен 915-950 °С-қа жеткенде штейн жасаушы сульфидтік қоспалар балқиды. Сульфидтердің балқуымен қатар қалдық материалдардың қыздырылуы созылады және температурасы 1000 °С шамасында күйінді жасаушы оксидтер

балқытылады. Балқу температурасының интервалы негізгі шлактың 30-80 °С-ін құрайды. Бұл интервал есебінде күйіндінің қышқылдық өршу дәрежесі 250-300°С-ға дейін жетуі мүмкін. Еңістіктерде күйіндінің (шлактың) оңай балқытылған қосылыстары еңістердің көлбеген бетінде түйісуінен бейімделіп, нәтижесінде материал қалдықтары өздігінен жиналады.

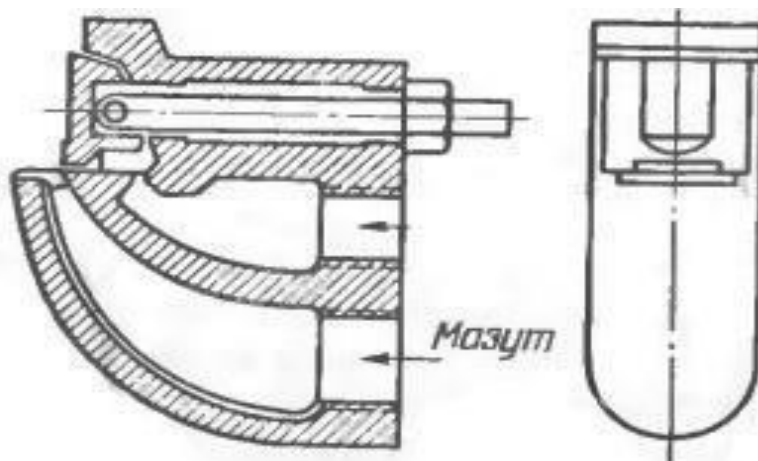
Еңістіктерде үрдістер жүріп өтуде, уақытты шартты түрде екі бөліктерге бөлуге болады. Өздігінен толтырылған шихта температураға дейін астыртын қызады. Бірінші уақыттың ұзақтығы сыртқы есептің шарттарымен анықталады, барлық шихталар үшін шамамен бірдей 1,0-1,5 минутты құрайды. Екінші уақыттың ұзақтығы ішкі есептің шарттарымен анықталады. Ол еңістіктердің бетіндегі жылу ағынының тығыздық шамасына кері пропорционал және жүктелетін шихта қабатының қалыңдығына тура пропорционал.

Бұл кездегі пештің нақты ұзындығы шартты түрде жүктеу тәсіліне тәуелді болады. Еңістерде балқу мерзімі аяқталғаннан кейін шихтаның жаңа өлшемі жүктелінеді және процесті қайталайды.

2.5 Стационарлы пештегі мазутты резервуардың басқару жүйесі

Тазарту пештерінің мазут шаруашылығы сыйымдылығы бірнеше мың тонна мазут қоймасынан, бу қыздырғышы бар сыйымдылығы 30-50 т аралық резервуардан, айналма құбырдан, шығын өлшегіштерден, сүзгілерден және тікелей пештердің жанында орнатылған бу қыздырғыштардан тұрады. Мазутты резервуардан пештерге беру сорғылармен жүргізіледі. Желідегі мазуттың қысымы сақиналы құбырдың кері тармағында орналасқан клапанмен реттеледі. Саптамаларға кірер алдында мазут 90-100°С дейін қызады

Пештерді мазутпен жылыту үшін әртүрлі конструкциялардың форсункалар қолданылады. Ең көп таралған жоғары қысымды "Беста" жалпақ инжекторы (сурет. 2.4).



2.3 Сурет - Мазутты форсунка

3-3,5 т қысымдағы мазут төменгі каналға, 4-5 т қысымдағы компрессорлық ауа жоғарғы каналға түседі. Инжектордың өнімділігі оңай реттеледі және 300-700 кг/сағ. компрессорлық бүріккіш ауаның шығыны отынның жануы үшін қажет барлық ауаның шамамен 5-10% құрайды. Ауа және мазут құбырына топсалы қосылған "Беста" саптамасы жұмыс істеуге ыңғайлы; оны пештен шығаруға болады, оның көлбеу бұрышы қажеттілікке байланысты оңай реттеледі.

3 ЕСЕПТЕУ БӨЛІМ

3.1 Математикалық модельдеудің теориялық негіздері

Математикалық модель-бұл математика тілінде құрастырылған зерттелетін жүйенің символдық моделі. Математикалық модель-бұл модельдендірілген объектінің зерттеу үшін маңызды қасиеттерін көрсететін. математикалық өрнектердің жиынтығы. Математикалық модельдеу-бұл модельденетін объект туралы ақпарат алу үшін математикалық модельді құру және пайдалану процесі.

3.2 Жылулық режиммен математикалық моделдің реттелу сипаты

Стационар пешінің жылулық режим идентификациясы - бұл теңестіру, бейімдету деген мағынаны білдіреді. Ендеше, шарпу пешінің жылулық режимін белгілі үрдіске бейімдетілуін теория жағынан қарастырайық.

Көбінесе, ТҮАБЖ-да идентификация тәжірибе жүзінде көпөлшемді объект ретінде қарастырылады. Яғни, көпөлшемді үрдістің идентификациясы және басқарылуы тым үлкен өлшемдер белгілі бір қиындықтарға әкелуі мүмкін.

Басқару есептерінің математикалық сипаттамасын жеңілдету мақсатында үзілістердің формальді ранжировкасы көрсетілген. Бұл үшін эксперттік бағалау әдісі - рангілі корреляция қолданылады, сондай-ақ, теориялық білімдер және мамандардың тәжірибесі жайлы априорлы мәліметтер негізделеді.

Көрсетілген рангілі корреляция, үрдістің идентификациясында қолданылатын үзілістер санын априорлы түрде төмендету мүмкіндігіне ие.

Ранжировка нәтижесінің және кепілді балқыту үрдісінің жылулық режимге байланысты математикалық моделінің есебі келесі теңдік түрінде:

$$t_1 = t_1(g_1, g_2, g_3, g_4, q_1, q_2),$$

t_1 - пеш температурасы, i - нүктесіндегі ($i = 1,5$);

$g_1 - g_4$ - пештің әрбір оттықтары бойынша отын шығыны, т/сағ;

q_1, q_2 - әрбір компоненттің үрлеу шығыны (бірінші және екіншілік ауа), м³/сағ.

Шағылдыру балқытуының процесі туралы статикалық мәліметтерде балқытудың бастапқы және соңғы өнімі сынақтық талдау нәтижесінде ұсынылады және автоматты бақылау құрылғыларының көрсеткіштерін көрсетеді.

Пештің жылулық режим көрсеткіштері үздіксіз басқару параметрлеріне жатады.

Шағылдырғыштық балқыту үрдісінің кеңістікте таралу есебі бес температура датчигі қондырғысы жолымен таралушы басқару температурасына жетеді.

Осы үлгімен пеш температурасы өлшеуші және тіркеуші бес фиксирленген (бекітілген) нүкте жиынтығының көрсеткішімен сипатталады (t1.t 5).

Сигма мәліметтерінің уақыт аралығы $\Delta\tau$ келесілермен анықталады

$$\Delta\tau \geq \max [\theta_{yi}^*], \text{ қатынас:}$$

3.3 Стационарлы пештің технологиялық жүйелерін модельдеу

Пештегі температураны өлшеу үшін арнайы датчиктер болады, дегенмен оны бақылау барысында ақаулар орын алса өндіріс үлкен шығынға ұшырайды. Сол себептен мен ауа мен отынды үрлеу үшін П-реттегішін қолданамын. Еерде резервуарда отын мөлшері аз болып оны пешке жіберуге жетпейтін болса онда, осы реттегіш ауа жіберу арқылы оның орнын толықтырады.

Жұмыс барысы:

Реттеу объектісіне талдау жасаңыз.

MATLAB/Simulink-те моделін жасаңыз және реттеу сапасын бағалауға болатын өтпелі қисық сызықты құрыңыз:

Зерттеу нәтижелеріне қорытынды жасау.

Берілген деректер:

Объектінің динамикалық сипаттамасы: $K=5; T=0.4;$

ПИ-реттегішінің коэффициенттері:

Объекттің беріліс функциясы келесідей:

$$W_1(p) = \frac{10}{0.8p+1}$$

$$W_2(p) = \frac{\frac{1}{p}}{1+\frac{1}{p}K_{II}} = \frac{\frac{1}{p}}{1+\frac{1}{p} \cdot 0.5} = \frac{1}{2p+1} \quad (3.1)$$

Үзбенің беріліс функциясы

$$W_0(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \quad (3.2)$$

Осыдан

$$W_0 = \frac{10}{(0.8p+1)(2p+1)} \quad (3.3)$$

Құрылымдық схемаға сәйкес реттеуші пропорционалды интеграл болып табылады. Оның берілу функциясы

$$W_p(p) = K_{II} + \frac{K_I}{p} = K_1 + \frac{K_2}{p} = \frac{K_1(p)+K_2(p)}{p} \quad (3.4)$$

Ашық жүйенің беріліс функциясы

$$W_a(p) = W_p(p) \cdot W_0(p) \quad (3.5)$$

Белгілі параметрлермен

$$W(p) = \frac{K_1(p) + K_2(p) \cdot 10}{(0.8p+1)(2p+1) \cdot p} \quad (3.6)$$

Жабық жүйенің параметрлерімен

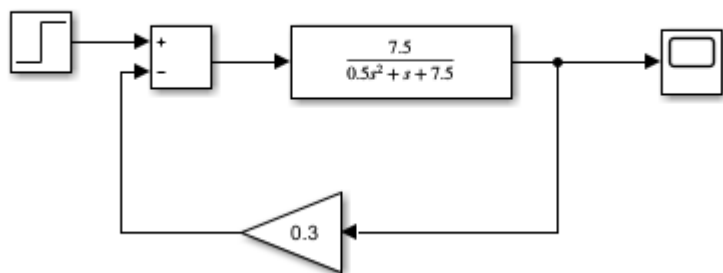
$$W_{ж}(p) = \frac{W(p)}{1+W(p)} = \frac{\frac{K_2(p) \cdot 10}{(0.4p+1)p}}{1 + \frac{K_2(p) \cdot 10}{(0.4p+1)p}} = \frac{K_2 \cdot 10}{0.4p^2 + p + K_2 \cdot 10} \quad (3.7)$$

Осыдан

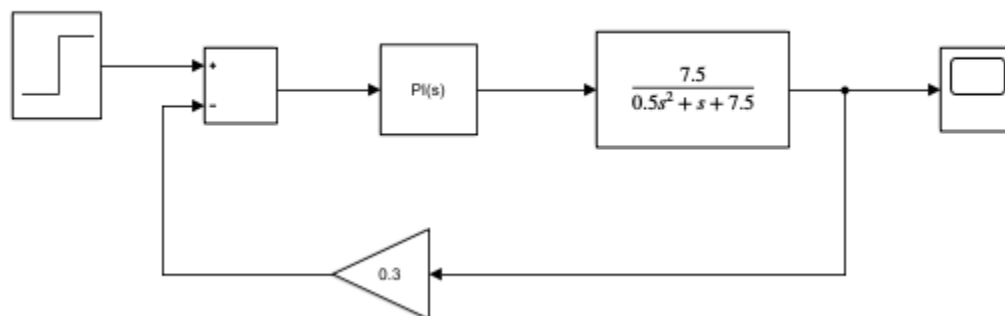
$$T_2^2 = \frac{1}{25K_2}, T_1 = \frac{1}{10K_1} \quad (3.8)$$

$$K_1 = 2K_2 = 2 \cdot 0.15 = 0.3 \quad (3.9)$$

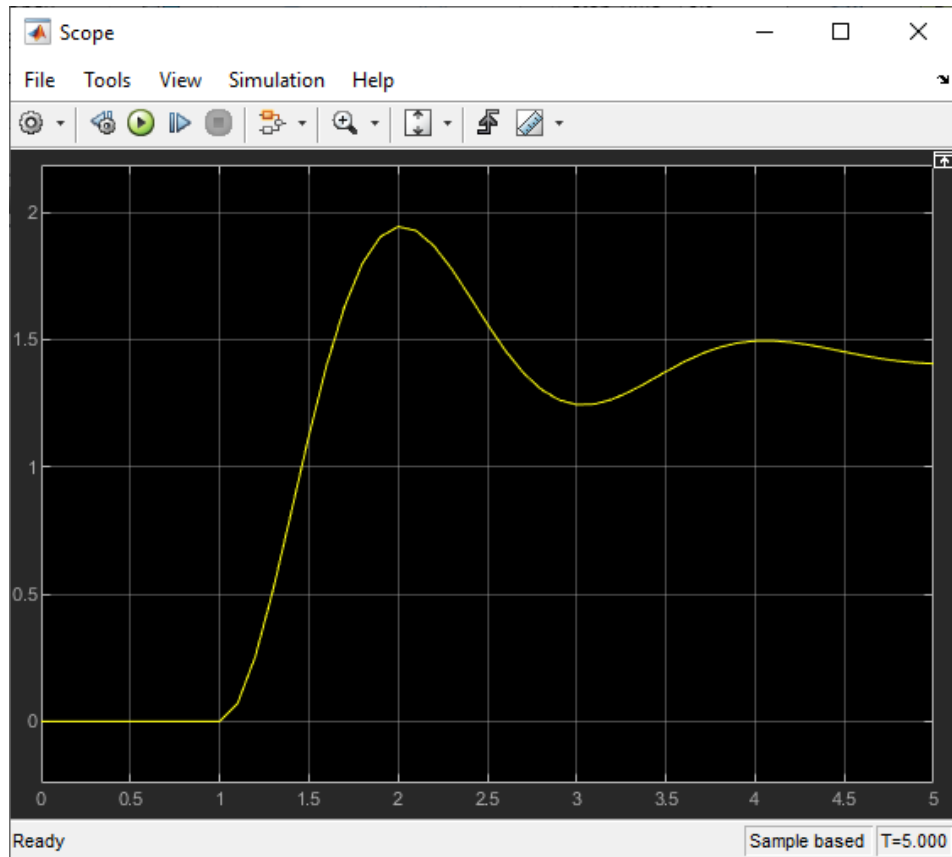
Нақты пропорционалды интегралды реттегіші бар жүйенің беріліс функциясын Matlab жүйесінде Simulink пакетінде қарастырамыз[11].



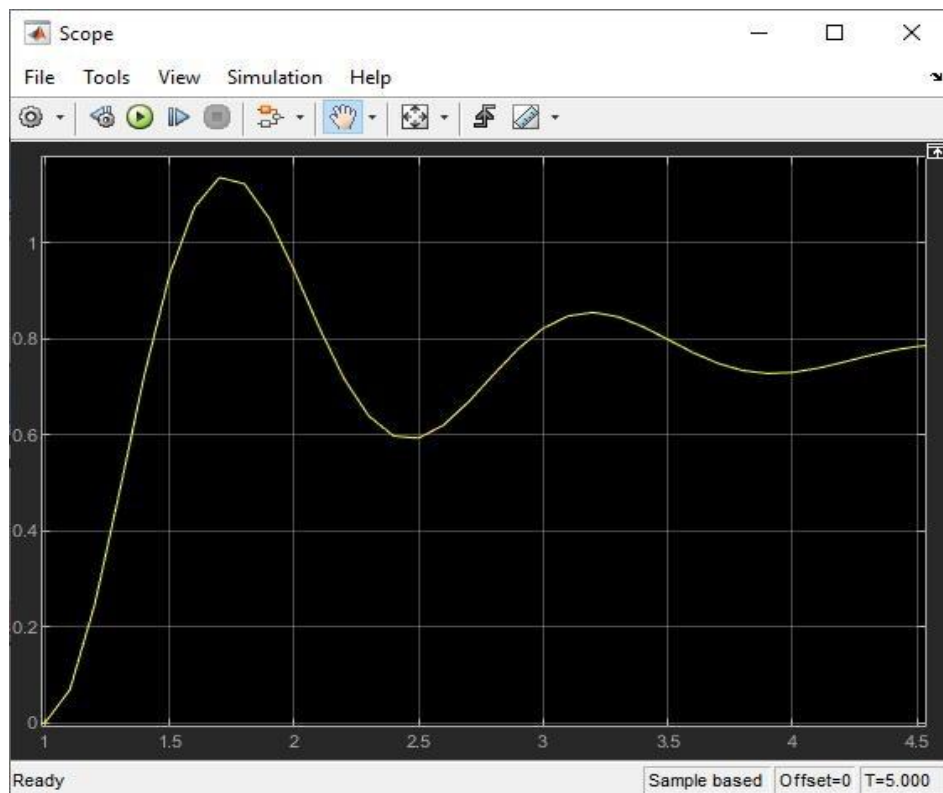
3.1 Сурет-Реттегішсіз өтпелі процес



3.2 Сурет-ПИ реттегішінің Симулинк пакетіндегі құрылымы



3.3 Сурет – Реттегішсіз өтпелі жүйе



3.4 Сурет – Реттегішпен Жүйе орнықты

Қорытынды. Өзімізге белгілі беріліс функциямызды Матлаб ортасында Симулинк пакетіне салып пропорционалды интегралды реттегіштің көмегімен сұлба құрып оның орнықты екеніне көз жеткіздім.

4 Еңбек қорғау бөлімі

4.1 Өндірістегі қауіпті және зиянды факторлар

Мыс-электролитті зауыттардағы тазарту пештеріндегі еңбектің санитарлық-гигиеналық жағдайлары және оның қауіпсіздігі бірінші кезекте өндірістің сипаты мен өзіндік ерекшеліктерімен анықталады. Қазіргі заманғы зауыттарда тазарту пештерінің жұмысы механизацияның үлкен дәрежесімен сипатталады. Металмен жасалатын барлық операциялар - оны тасымалдау, пешке тиеу және құю - толық механикаландырылған.

4.2 Техникалық қауіпсіздік шаралары

Көрсетілген жағдайларда жұмысшылардың барлығынан қызмет көрсететін механизмдермен жұмыс істеудің негізгі ережелерін және техника қауіпсіздігі бойынша арнайы ережелерді орындауды талап етеді. Осы ережелерді білмей бірде-бір жұмысшы жұмысқа жіберілмейді.

Әр кәсіпорында жалпы қауіпсіздік техникасы ережелері және орындалатын жұмыспен байланысты арнайы ережелер бар. Осы қағидалармен танысу арнайы оқыту мен нұсқаулықтар арқылы жүзеге асырылады.

Қауіпсіздік техникасы ережелерін білуден басқа барлық жұмысшылар орындалатын жұмыстың ерекшеліктеріне байланысты арнайы киіммен және басқа да жеке қорғану құралдарымен міндетті түрде жабдықталуы тиіс.

Тазарту пештерінде жұмыс істеу кезінде қауіпсіз жұмыс жағдайын қамтамасыз ету үшін мынадай негізгі ережелерді сақтау қажет:

- а) арнайы киімді кию, түсті қорғау көзілдіріктерін кию ережелерін дәл сақтау қажет;
- б) тазарту пеші мен газ бұрғыш бор күмбездері бойынша жүрмеу;
- в) пештің қуысын қарап шығу және жұмыс терезелерінде пештің қатып кетуін тек түсті көзілдіріктерде ғана бақылау қажет;
- г) тиеу краны кабинасының фронты қорғаныш тормен жабылуы тиіс;
- д) жанарғыларды қосу және сөндіру ережелерін қатаң қылау;
- е) мыстың жеткілікті кептірілмеген металл қалыптарға құйылуына жол бермеу;
- ж) ауысымды қабылдау кезінде жұмыс орнының, құрал-саймандардың;
- з) жұмыс алаңдарының, өтпелі көпірлердің, қорғаныс қоршауларының, сүйеніштердің және басқыштардың жарамдылығын қадағалау;
- к) ағыншаны бітеген кезде оның қабырғаларын металл мен шан және т. б. мұқият тазарту қажет.

Жұмысты қауіпсіз жүргізу үшін жұмыс орнының жағдайы мен дайындығы үлкен маңызға ие. Ауысым басталғанға дейін алдыңғы ауысымның жұмысымен танысу қажет. Ауысымды тікелей агрегатта (пеште) өткізу керек. Пешті қабылдау кезінде балқытылған металл деңгейінің биіктігін, шибберлердің, кессондардың жай-күйін, шөміштер мен науалардың футеровкасын, ағынның бітелуін, жанарғылардың жұмысын, өлшеу аспаптары мен т.б. жарамдылығын тексеру қажет. Жұмысқа ауысымды қабылдау аяқталғаннан кейін ғана кірісу керек.

Цех қажетті өрт дабылы мен тиісті өртке қарсы мүкәммалмен жабдықталуы тиіс.

4.3 Санитарлық шаралар

4.3.1 Өндіріске арналған арнайы киімдер

Тікелей пештердің жанында жұмыс істейтін балқытушылар мен басқа жұмысшылар шұға костюміне (шалбар мен күртеше), киіз қалпақшаға, пима киюге тиіс. Сонымен қатар, балқытушылардың қараңғы әйнектері бар қорғаныш көзілдірігі болуы тиіс.

Арнайы киімдерді дұрыс пайдаланудың маңызы зор: киізден жасалған қалпақшаның өрістері жұмысшының маңайы мен мойны балқытылған балқытылған тағамдардан кездейсоқ шашыратылуы үшін түсірілуге тиіс. Шалбарды пима сыртынан киген жөн, ал күртешені белсіз киіп, ешқандай жағдайда да шалбарға салмау керек.

Кейбір жағдайларда, әсіресе авариялық жағдайларда, қандай да бір операцияны өндіру кезінде металл шашырауына ілесе жүретін күшті сәулелену орын алған жағдайда асбест халатын, асбест қолғаптарын және қорғаныш көзілдіріктерін немесе қорғаныш металл торымен және органикалық шыныдан жасалған пластинкамен арнайы киіз қалпағын кию қажет.

4.3.2 Микроклимат жағдайы шаралары

Цехта қалыпты жұмыс жағдайын жасау үшін жұмыс орындарының тиісті жарықтандырылуын, ауа температурасы мен ылғалдылығын, сондай-ақ оның қажетті тазалығын сақтау қажет. Жеткілікті жарықтандыру қозғалатын механизмдердің әр түрлі ұсақ бөлшектерінің айқын көрінуін қамтамасыз етуі және еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етуі тиіс. Жұмыс орындарын жарықтандыруда күрт қарама-қайшылықтардың болуы көздің көру қабілетін төмендетеді, сондықтан табиғи жарық жеткіліксіз болған кезде немесе түнгі

уақытта аралас жасанды жарықтандыруды қолдану керек (жалпы жарықтандыруды жергілікті жарықтандырумен біріктіру).

Ауа температурасы мен ылғалдылығы әдетте цехта ауа алмасу шарттарымен анықталады. Metallургиялық цехтарда бұл мақсат үшін табиғи, белгілі шектерде фонарлар немесе дефлекторлар арқылы ауаның реттелетін ағыны қолданылады.

Мұндай жағдайларда арнайы жалпы алмасу желдеткіші қолданылмайды, бірақ газдарды, буды және шаңды олардың бөлінген жерлерінен тікелей сору үшін жергілікті желдету кеңінен қолданылады. Қарқынды сәулелену немесе едәуір жылу бөлу орындарында еңбек жағдайларын жақсарту үшін кондиционерленген ауада жұмыс істейтін себезгі немесе үрлеу құрылғылары пайдаланылады.

Электр тогының зақымдану қауіптілігінің дәрежесі бойынша тазарту пештеріндегі жұмыс жағдайын қауіпті деп тану қажет. Мұндай цехтарда жиі ток өткізетін шойын плиталарынан едендер жасалады, пеш жанындағы Жұмыс жоғары температура кезінде жүргізіледі және тердің көп бөлінуі адам денесінің электр кедергісін төмендетеді. Көрсетілген электр энергиясын тұтынумен байланысты барлық тетіктер сенімді жерге қосылуы тиіс, тасымалданатын шамдар үшін 12 в жоғары емес кернеуді қолдану керек, ал аспаның биіктігі еденнен 2,5 м төмен шамдар үшін 36 В жоғары емес кернеуге рұқсат етіледі. Ақырында, балқыту цехтары тиісті санитарлық-тұрмыстық құрылғылармен - гардеробтармен, себезгі, жуынатын және қолданыстағы ережелер мен нормаларға сәйкес тамақ ішуге арналған жеке үй-жайлармен жабдықталуы тиіс.

Ыстық металлургиялық цехтарда жұмыскерлердің дұрыс ұйымдастырылған ағза режимі үлкен маңызға ие. Жұмысшы ағзасында су-түз режимін реттеу үшін барлық ыстық цехтарда 0,5% ас тұзы бар салқындатылған газдалған тұзды сумен жабдықтау ұйымдастырылуы тиіс. Тұздалған суды қолданған кезде жұмысшылар ауысым соңында салмағынан едәуір сирек жоғалтады, жүрек қызметі жақсарады.

4.4 Өрт қауіпсіздігі шаралары

Өрт қауіпсіздігі - өрт мүмкіндігін болдырмайтын объектінің жағдайы, ал ол туындаған жағдайда адамдарға өрттің қауіпті факторларының әсерін болдырмайды және материалдық құндылықтарды қорғау қамтамасыз етіледі. Объектінің өрт қауіпсіздігі оның жұмыс жағдайында да, авариялық жағдай туындаған жағдайда да қамтамасыз етілуі тиіс.

Адамдарға әсер ететін өрттің қауіпті факторлары - ашық от, ыстық, түтін, ауаның жоғары температурасы, оттегінің жоғары концентрациясы және жану

уытты өнімдері, ғимараттың құлауы мен зақымдануы, қондырғылар, сондай-ақ жарылыс болып табылады.

Өрт шыққан кезде өрт сөндіру бөлімшесі келгенге дейін дереу тиісті қолда бар сөндіру құралдарын іске қосу, сөндірудің автоматты жүйелерінің қосылуын тексеру, өрт қауіпті материалдар мен бағалы жабдықтарды эвакуациялау, электр энергиясын, жанғыш заттар мен оттегіні беруді ажырату, өрт таралуы мүмкін коммуникацияларды жабу, өрт туралы өрт күзетіне хабарлау қажет.

Өрт сөндірумен айналысатын адамдарды жоғары температураның, жылу сәулесінің және газ тәрізді жану өнімдерінің зиянды әсерінен қорғау шараларын қабылдау қажет.

Өрт сөндіргіш заттар ретінде су, инерциялық газдар, химиялық және ауа-механикалық көбік, қатты көмірқышқыл, құм, мысық, өрт сөндіргіш ұнтақтар қолданылады. Өрт сөндіргіштер өрт сөндіру және өрт сөндіру үшін арналған.

Заводта өрт қалқандары орнатылған. Әрбір қалқанда өрт сөндіргіш, асбест табағынан немесе басқа жанбайтын материалдан жасалған төсеніш, балта, лом, құрғақ құм салынған жәшік, қалақ күрегі болады. Әрбір қалқанның жанында жауынгерлік есеп мүшелерінің әрқайсысына бекітілген өрт сөндіру мүкәммалы көрсетілген тізімі ілінген. Өндірісте болған өрттер қызметкерлерге қауіп төндіреді, шара ретінде айтарлықтай материалдық залал қолданады.

Өрттің пайда болу себептері әртүрлі: құрылыс конструкцияларындағы, құрылыстарындағы, үй-жайларды жоспарлаудағы, коммуникацияларды орнатудағы кемшіліктер, жабдықтардың ақаулары технологиялық процестер режимдерінің бұзылуы жұмыстарды дұрыс жүргізбеу, абайсыз қысқа тұйықталу.

4.5 Еңбек қорғау заңдары

Дипломдық жоба ҚР-ның заңдары бойынша орындалды: 2017 жылы "еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік актілер"; Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 5 сәуірдегі 56-VI Заңы "Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы"; Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 5 мамырдағы 59-VI Заңы "Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне көлік мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы"; Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 11 шілдедегі 89-VI Заңы "Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне электр энергетикасы мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу».

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста мысты оттық тазалау процесін қарастырдым. Яғни мысты пешке дайындау, оларды жүктеу, анодтарды алу, оны одан кейінгі процес электролитті тазалауға жіберу. Пешті дайындағанда оның бір температурады тұруын бақылау болып табылады. Жалпы конвертрлеуден келген кара мыс сұйық немесе қатты күйінде келеді. Оны стационарлы немесе көлбеу отты тазалау пештеріне жіберілу процесі қарастырылды.

Автоматтандыру бөлімінде қазіргі заманғы тазарту пештері көптеген бақылау-өлшеу құралдарымен жабдықталғандығын. Пештің жылу жұмысының параметрлері бойынша бақылау. Оның ақау туғанда тездетіп алдын алу жұмыстары қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМ

- 1 Цейдлер А.А. Металлургия меди и никеля Типография Metallurgizдата, Москва, Цветной б. 157-161с.
- 2 Досмұхамедов Н.Қ., Даулетбақов Т.С. Қазақстан мыс өндірісінің даму стратегиясы. Монография - Алматы: DPS баспасы, 2010, - 276 б
- 3 Купряков Ю.П. Огневое рафинирование черновой меди и производство медных слитков Типография - Москва, Г-34, 1970- 18-82 с
- 4 Вольский А.Н., Сергиевская Е.М. Теория металлургических процессов. Пирометаллургические процессы. Учеб. Пособие для студентов вузов по спец. Металлургия цветных металлов.-М.: Металлургия, 2015.-344 с
- 5 Газарян Л.М. Пирометаллургия меди - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1965. 360 с.
- 6 Досмұхамедов Н.К. Производство черновой меди [Электронный ресурс]: учеб/ Н.К. Досмұхамедов; М-во, образования и науки РК; Сатпаев ун-т. Алматы: Сатпаев Университет, 2021.-247 с
- 7 Жуков В.П., Спитченко В.С., Новокрещенов С.А., Холод С.И. Рафинирование меди. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 317 с.
- 8 Жуков В.П., Скопов Г.В., Холод С.И. Пирометаллургия меди. Екатеринбург: УрРАН, 2016. 632 с.
- 9 Агеев Н.Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 108 с.
- 10 Краснов М.П., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др. Вся высшая математика. Том 6. Вариационное исчисление, линейное программирование, вычислительная математика, теория сплайнов. М.: Либроком, 2013. 256 с.
- 11 Лунгу К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. М.: Физматлит, 2005. 128 с.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Кантореева Гулмира

Название: Мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру

Координатор: Нурлан Сарсенбаев

Коэффициент подобия 1:0.1

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:3

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

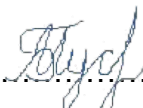
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности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

Обоснование:

.....

..27.05.2021.....

Дата

.....


Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Кантореева Гулмира

Название: Мысты отпен тазарту процесін автоматтандыру

Координатор: Нурлан Сарсенбаев

Коэффициент подобия 1:0.1

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:3

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

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

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

.....
.....

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения