

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

Оспан Асқат Жомартұлы

Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200—«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

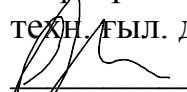
Алматы 2020

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты
Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докторы, профессор

 Б.А. Сүлейменов

«06» маусым 2020 ж.

«Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру» тақырыбына

дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 –«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Оспан Асқат Жомартұлы

Ғылыми жетекші

тех. ғылымдарының магистрі.,

лектор



Искакова А.М.

«04» маусым 2020 ж

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

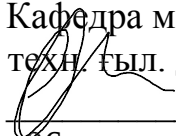
«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докторы, профессор

 Б.А. Сүлейменов

«06» маусым 2020 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Оспан Асқат Жомартұлы

Жобаның тақырыбы: «Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру»

Университеттің «27» қаңтар 2020 жылғы ғылыми кеңесінің № 762-Б шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «_04_» маусым 2020 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, принципіалдық сұлбасы, құрылымдық сұлба

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: металлургия бойынша 12 техникалық әдебиеттер Грейвер Н.С. Основы металлургии: в 2 т. – М.: Металлургия, 2002. – Т.1. Уткин Н.И. Цветная металлургия (технология отрасли): учебник. – М.: Металлургия, 2009.

Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	3 ақпан 2020ж.	
Арнайы бөлім	27 наурыз 2020ж.	

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
Экономикалық бөлім	А.М. Искакова техн.ғыл.магистрі лектор	04.06.2020	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	А.М. Искакова техн.ғыл.магистрі лектор	04.06.2020	
Нормалық бақылаушы	Н.С. Сарсенбаев техн. ғыл. канд., Ассистент-профессор	06.06.2020	

Ғылыми жетекшісі  А.М. Искакова

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  Оспан А.Ж.

Күні « 27 » қаңтар 2020 ж

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты кәсіпорында мысты дайындаудың технологиялық процесін зерттеу болып табылады. Жұмысты орындау барысында осы салада автоматтандыруды қолданудың негізгі тәсілдері зерттелді. Дипломдық жұмыс бес бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы таңдалған тақырыптың өзектілігін егжей-тегжейлі көрсетеді. Әрбір бөлікте технологиялық процестер егжей-тегжейлі сипатталған және таңдалған басқару объектісін ескере отырып, есептеу материалдары келтірілген. Сондай-ақ кәсіпорынның сипаттамасы, құрылым сипаттамасы және жұмыс істейтін қызметтің талдауы сипатталды.

Басты мәселе мыс балқыту зауытының жұмысында автоматтандырылған құрылғыларды қолдану болып табылады. Сондай-ақ, таңдалған аппаратураның негіздемесі мен құрастырылуы, конструкция жоспары келтіріледі.

АННОТАЦИЯ

Основной целью дипломной работы является исследование технологического процесса изготовления меди на предприятии. В ходе выполнения работы были изучены основные способы применения автоматизации в этой области. Дипломная работа состоит из пяти частей, каждая из которых подробно раскрывает актуальность выбранной темы. В каждой из частей подробно описаны технологические процессы и приведены расчетные материалы, с учетом выбранного объекта управления. Также были описаны характеристики предприятия, описание конструкций и анализ деятельности функционирующей деятельности.

Главным вопросом является применение автоматизированных устройств в работе медеплавильного завода. Так же приводятся обоснования и компоновка выбранной аппаратуры, план конструкции.

ANNOTATION

The main purpose of the thesis is to study the technological process of copper production in the enterprise. In the course of the work were studied the main ways of using automation in this area. The thesis consists of five parts, each of which reveals in detail the relevance of the chosen topic. Each part describes in detail the processes and calculation materials, taking into account the selected control object. The characteristics of the enterprise, the description of designs and the analysis of activity of functioning activity were also described.

The main issue is the use of automated devices in the operation of the copper smelter. Also provides justification and layout of the selected equipment, design plan.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Технологиялық бөлім	10
1.1 Жұмыс істеп тұрған кәсіпорында мысты дайындаудың технологиялық процесін зерттеу	10
1.2 Мыс штейндерін айырбастау бойынша ғылыми-техникалық және патенттік деректерді әдеби талдау	10
1.3 Жұмыс істейтін кәсіпорынның қызметін талдау	13
1.4 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы	13
1.5 Мыс штейнін айырбастау бойынша практикалық қызмет	15
1.6 Конструкцияның сипаттамасы	18
2 Арнайы бөлім	19
2.1 Мыс штейндерін айырбастау процесінің сипаттамасы автоматтандыру объектісі ретінде	19
2.2 ТҮ АБЖ (АСУ ТП) мақсаты және құру мақсаты	21
2.3 АБЖ функционалдық құрылымы ТК	24
2.4 Есептер кешендерінің сипаттамасы	26
2.5 Математикалық сипаттамасы (алгоритмнің сипаттамасы)	33
2.6 Техникалық қамтамасыз ету	42
2.7 Техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу	48
2.8 Түрлендіру процесін пештің математикалық моделін әзірлеу	48
2.9 Балқымадағы қож түзілу процестері	47
3 Есептік бөлім	52
3.1 ПИ-реттеуіш параметрлерін есептеу	52
4 Экономикалық көрсеткіштерді есептеу	61
4.1 Объектіні автоматтандыру мақсаттылығының экономикалық негіздемесі, ТСА құнының сметалық-қаржылық есебі, амортизациялық аударымдарды есептеу	61
4.2 Жұмысшылардың саны мен жалақы қорын есептеу, пайдалану шығындарының сметасы, экономикалық тиімділіктің есебі	63
5 Қоршаған ортаны қорғау қауіпсіздік техникасы ережелері	68
5.1 Бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматика учаскесіндегі қауіпсіздік техникасы	68
5.2 Кәсіпорында еңбекті және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар	71
Қорытынды	72
Әдебиеттер тізімі	73

КІРІСПЕ

Мыс стратегиялық маңызды ауыр түсті металдардың бірі. Мысты тұтыну ауқымы үлкен, ал мысты пайдалану өте үлкен. Металл және оның сульфиді алтын мен күмістің тамаша коллекторлары болып табылады, бұл мыс өндіру кезінде асыл металдарды айтарлықтай сору мүмкіндігін береді.

Конвертерлер мыс немесе никель штейндерін өңдеу мақсатында түсті металлургияда қолданылады. Мыс штейнін айырбастау мыс концентратын балқытқаннан кейін кейінгі кезең болып саналады. Штейннен басқа, конвертерге мыс кенін, мыс скраптарын, әртүрлі мыс бар айналым материалдарын кішкентай мөлшерлерде тиейді.

Айырбастау процесін технологиялық түрде 2 кезеңде бөлуге болады:

1) бастапқы кезеңде, ол бастапқы пайдаланылған материалдың сапасына байланысты бірнеше сағаттан күнге дейін жалғасады, ваннадан түрлі қоспалар шлакқа өтеді.

2) 2-ші кезеңде ұзақтығы 2-3С қара мыс шығады, ол одан әрі рафинирлеуге жіберіледі. Айырбастау процесі айқын тотығу түрі бар. Ваннаның ауамен үрленуі салдарынан штейндегі химиялық компоненттер (темір, кобальт, күкірт, күшән, мырыш, қорғасын және т.б.) тотығады. Пайда болған тотықтар газдармен (SO_2) немесе қожбен жойылады.

Тотықтарды неғұрлым толық қопару мақсатында 1-ші кезең бойы конвертерге кварц жүктеледі. Айырбастау процедурасы мерзімді түрде болады. Бірінші кезеңде бірнеше рет Конвертерден шлак құйып, оған штейн қосылады. Егер тазартылған ақ Штейннің жеткілікті саны терілсе (барабанның ішкі диаметрінің $1/3$ дейін), айырбастау процесінің 2-ші кезеңі басталады. Енді ваннаны кварцты жібермей - ақ ауамен қатты үрлейді. Бұл ретте күкірт тотығады және конвертте қара мыс қалады [2].

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Жұмыс істеп тұрған кәсіпорында мысты дайындаудың технологиялық процесін зерттеу

Жезқазған мыс балқыту зауыты металлды стандартты пирометаллургиялық схемаға сәйкес алады, ол мынадай кезеңдерден тұрады: мыс экстрактілерін штейнге электрмен балқыту, штейнді кейіннен қара мыс алумен айырбастау, анод пештерінде отты пайдалана отырып, бастапқы мысты тазарту, кейіннен анодтарды ала отырып, анодтарды электролитті тазарту, кейіннен тауарлық катод мысын ала отырып, анодтарды электролиттік тазарту.

Айырбастау кезеңі осы схеманың қажетті компоненті болып саналады, өйткені айырбастау процесінің маңызды баламасы қазіргі уақытқа дейін әлі жоқ. Қазіргі уақытта мыс штейндерін Жоғары температуралы және төмен температуралы сілтілеу процестері өнеркәсіпте қолданылмайды.

Мыс штейндерді айырбастау процесі 1880 жылдан бері белгілі болды. Конвертерлік қайта бөлу тауарлық мысты алудың технологиялық схемасындағы өтпелі кезең болып саналады және алдыңғы, осылайша және одан әрі кезеңдермен бірыңғай автокөлік және технологиялық ағындармен өзара байланысқан.

1.2 Мыс штейндерін айырбастау бойынша ғылыми-техникалық және патенттік деректерді әдеби талдау

Қазіргі кезге дейін ең танымал әдістеме келесі Металлургиялық процестерді ажырамайтын қолдануды көздейді: штейнге электр балқыту, сондай-ақ мыс штейнін айырбастау, мысты от және электролитті тазарту. Бірқатар жағдайларда штейнде балқыту алдында сульфидті шикізатты дайындау тотықтырғыш күйдіру жүргізіледі. Мыс штейнін айырбастау процедурасы конвертерді келесі процедураға дайындау мақсатында операциялар арасындағы бос тұрып қалумен байланысты мерзімді әрекет болып табылады. Бұл мыс штейнін айырбастау процесінің негізгі кемшілігі, оны еңсеру мақсатында қазіргі уақытта тұрақты айырбастау процесін әзірлейді [1]. Қара мысты алудың үздіксіз рәсімі қождағы мыс құрамының 3-7% - ға дейін өсуіне байланысты. Мыс жүйесіндегі мыстың тепе-тең таралуын зерттеуге сәйкес циркуляциялық тәсілдің ықпалымен зерттеу жүргізілді -

Жоғары желімді шлак-бор оксидінің, кальций сульфатының қоспаларына және 1250 °К кезінде газ фазасындағы күкірт диоксидінің құрамына байланысты газ ортасы.

Нәтижесі: кальций сульфаты мен бор оксидінің жоғары Желімді қожға қоспасы қож балқымасының тотығу деңгейін азайтуға, кальций оксидінің пайда болуымен күрделі кремний оттегі кешендерін ірілендіруге және темір мен кальций жеңіл балқитын төмен температуралы бораттарының қалыптасуына

ықпал етеді. Бұл қож балқымасының физикалық-химиялық сапасын жақсартуға және қож қосылған мыстың жалпы шығынын азайтуға әкеледі [2].

Сонымен қатар, тұрақты конверсиясыз процестер негізінде қара мысты алу үшін тұжырымдаманың, технологияларды әзірлеудің және жарақтандырудың қиындықтары қарастырылады. Штейн балқымаларының тотығу және металл оксидтері мен шлак балқымаларының қалпына келтіру процестерінің кинетикасы зерттелді. "Қара мысты алудың экологиялық таза процесі" USAID (АҚШ) гранты бойынша екі жылдық бағдарламаның сәтті аяқталуы және Технионмен ғылыми-техникалық байланыстар бастапқы мысты өндірудің үздіксіз схемалары теориясы саласында жаңа физика-химиялық мәліметтерді алуға мүмкіндік береді.

Қара мысты қожсыз өндіру бойынша ұсыныстар бар-жаңа тәсіл, ол мыналарға негізделген: жеке агрегатта мыстың барынша рұқсат етілген құрамы бар тек 1-ші концентратты ғана балқытуға; кейіннен пештен штейн мен қождың нұсқасында келетін концентраттың барлық балқытылған массасын түпкілікті өнім алумен бірге конвертацияланады.

Әдістің басты артықшылығы жұмыс істеп тұрған жабдықтауда алдын ала мысты өндіру жүрісінің ғылыми-техникалық тәртібін ұтымды өзгерту болып табылады. Экономикалық қорытынды пештердегі жылу және электр энергиясына сәйкес шығындардың төмендеуі, әктас пен кварц құмының қолданылуына келіспеу, қолданылған материалдардың шығынының азаюы, алдын ала мыстың өндіріс барысын жылдамдату нәтижесінде алынады [4].

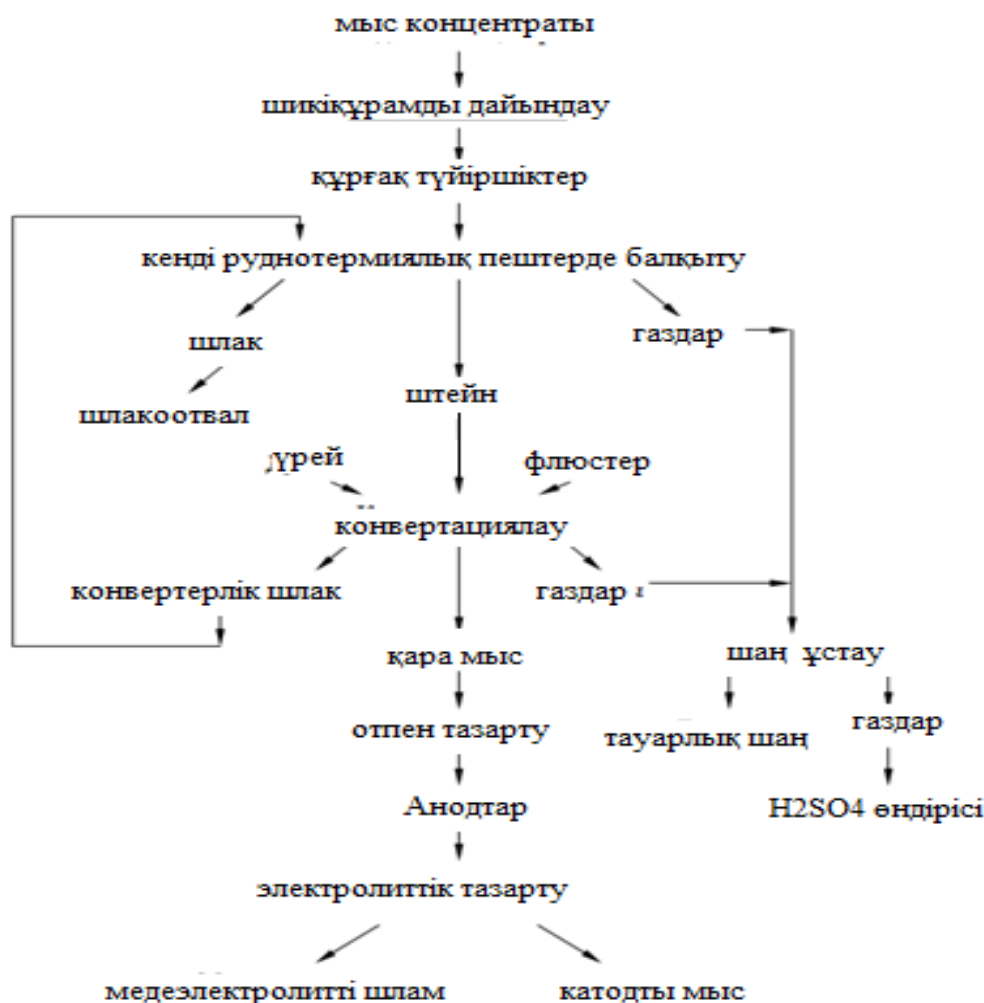
Темір силикатты балқыманы жасау үшін-қожды конвертирлеудің бастапқы түрінде жартылай өткізгіш(кварц) конвертке береді. Штейн мыс концентраттарының электр балқытуынан кейін сұйық үйінді қож түріндегі кремнийлі флюс, сондай-ақ оттегі құрамы жоғары газ штейнін үрлеу әдісі ұсынылды. Флюс түрінде алдымен сұйық беріледі.

5-16 массасы бар үйінді қож. жалпы өңделетін штейн массасынан%, ал одан кейін 10-16 масса санындағы кварцты кен. қайта өңделген штейн массасынан%.

Жалпы, Жезқазған мыс балқыту зауытында тауарлық мысты алудың технологиялық моделі 1.1-суретте көрсетілген.

Бұдан басқа, ұсынады нәтижелі тәсілі айырбастау полиметалл штейнов мүмкіндік береді шығарып мыс қара дейін 98-99 % - ға алуға қомақты маркалы өңделмеген мыс МБ-1,2. Технологиялық процестің мәні мынада. Бастапқы сатыда дайындалған Конвертерлік қождың қабатына оның Балқыма массасына қатысты сульфидті мысы бар өнім беріледі.

Селективті мыс концентратын береді, қатынасы бар (0,3-0,5):1. Конвертациялаудың 2-сатысында қожды балқытпаның массасына қалыптастыруға дейін селективті мыс концентратын оның балқытпаның массасына (0,16-0,5) қатынасы кезінде құяды:1.



Сурет 1.1 - Жезқазған мыс балқыту зауытының принципті технологиялық сұлбасы

Бұдан басқа, ұсынады нәтижелі тәсілі айырбастау полиметалл штейнов мүмкіндік береді шығарып мыс қара дейін 98-99 % - ға алуға қомақты маркалы өңделмеген мыс МБ-1,2. Технологиялық процестің мәні мынада. Бастапқы сатыда дайындалған Конвертерлік қождың қабатына оның Балқыма массасына қатысты сульфидті мысы бар өнім беріледі.

Селективті мыс концентратын береді, қатынасы бар (0,3-0,5):1. Конвертациялаудың 2-сатысында қожды балқытпаның массасына қалыптастыруға дейін селективті мыс концентратын оның балқытпаның массасына (0,16-0,5) қатынасы кезінде құяды:1.

Жасалған әдістеме бастапқы және 2-ші кезеңдерде жүктелетін концентраттардан мыс пен қорғасынды қосымша алуға мүмкіндік береді; Конвертерлік қож құрамындағы мыс мөлшерін азайту және оны концентраттардан алу нәтижесінде агломерация мен балқытудың кезеңінен аулақ, мыс алуды 95,6-дан 98-99%-ға дейін ұлғайту; қорғасынның аса терең

айдау салдарынан Конвертер шаңына алу 1,5-2 есе артады; магнетиттің қождан жаңғыруы есебінен күкіртті қож құрамы ұлғаяды. газдардағы ангидрид 1,5 есе артады; шикізатты қолдану жиынтығы артады; экологиялық жағдай жақсаруда. Сонымен қатар, МЧ-6,5 маркалы қара мыстың сапасы МЧ-1,3 дейін артады [6].

Жұмыстың мақсаты мыс балқытатын конвертерлердің фурмен аймағының отқа төзімді футеровкасының тұрақтылығын орнату болып табылады. "Магнезит" комбинатында өндірілген периклазохромитті отқа төзімді заттар сыналды. Бұйымдар мынадай қасиеттерге ие болды: сығу кезіндегі беріктік шегі 74,7-101,3 Н/мм²; ашық кеуектілігі 13,4-15,4 %; 5-10 су жылуалмасының термотұрақтылығы; 1580-1600 сұйық жылуалмасының деформация температурасы; деформация стартының температурасы 1580-1600° С. Отқа төзімді, мас. %: MgO 76,4-77,8; Cr₂O₃ 12,3-14,5. Жеңіл балқитын силикатты қосылыстарды құрайтын кремний мен кальций оксидтерінің жиынтығы 3-5% - ды құрады, олардың саны пайдаланылатын отқа төзімділіктен шамамен 2 есе аз. Конвертер тоқтағаннан кейін фурмалық аймақтың отқа төзімділігінің қалдық қалыңдығын өлшеу жасалды, отқа төзімділіктің тозуы бір балқыту үшін 2,74-3,23 миллиметрді құрайтынын, яғни бұрын қолданылған отқа төзімділіктен 15-20% - ға аз екенін анықтады [7].

1.3 Жұмыс істейтін кәсіпорынның қызметін талдау

Бұл кәсіпорын периодтық режимде көлденең 80-т конвертерлерде айырбастаудың технологиялық схемасына сәйкес жұмыс істейді. Процесс барысында тозандатылған газдар, қара мыс және конвертер пайда болады.

Конвертирлеу процесінің режимдік параметрлері 1.1-кестеде келтірілген.

1.1 Кесте - Түрлендірудің режимдік параметрлері

Индикаторлар	Шамасы
1	2
Штейндер саны, т:	
- арналған зарядтау	40 – 70
- барлық теру үшін	120 – 160
Ыстық штейн массасынан суықтың мөлшері, %	15 дейін
Күңгірт және ақ күңгірт жиынтық, мин.	160 – 250
Мыс балауызы, мин	130 – 160
Қалыптарды қалыптау, мысты құю, мойынды тазалау, мин	80 – 170
Ауа шығыны, мың нм ³ / сағ:	
- жиынтықта	40 – 50
- мысты дәнекерлеу туралы	40 жоғары
Шаң камерасындағы қысым, Па	10,8 - 31,4

1.1 Кестенің жалғасы

Индикаторлар	Шамасы
Ауа өткізгіштерде циклондар артынан шығару, Па	598 - 892
Мазмұны,%:	
- мыс күңгірт	43 – 56
- түрлендіргіш ағынындағы кремний диоксиді	66 – 75
- Конвертерлік қождағы мыс	< 6
- Конвертерлік қождағы кремний диоксиді	24 – 28
- сату нүктесіндегі сұр ангидрид	> 4,5
Массалық температура, сұйықтық:	
- 1 кезең	1300 - 1350
- 2-кезең	1350 – 1390
- SEF көзімен алдында	° 400
- газға арналған түтін сорғыштар	° 550

Пайда болатын қождардың көлемі өте бай, олар Штейннің баяу байуымен байланысты фазалардың жеткіліксіз бөлінуінен мыс бойынша бай.

1.4 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы

Жезқазған қаласында орналасқан "Қазақмыс" компаниясының өнеркәсіп алаңының аумағында мыс штейндерін айырбастаудың жобаланған цехын салу көзделген. Компания Балқаш тау-кен металлургиялық кешенін, Жезқазған КБК, Шығыс Қазақстан комбинатын, 3 жылу электр орталығын, Қарағанды қаласы ауданында 2 көмір разрезін байланыстырады.

Компанияның негізгі шегі-Жезқазған мыс балқыту зауыты. Зауыт 4 бас цехтан тұрады: Шихтаны дайындау цехтары, балқыту цехтары (цехтар: Шихтаны дайындау цехтары, балқытатын қосқыш, конвертирлеу, электр балқыту және анодты тазарту(тазарту), электролитті және күкірт қышқылды.), электролитті және күкірт қышқылды. Сонымен қатар әртүрлі жөндеу және қосымша қызметтерді орындайтын бірнеше қосалқы цехтар мен аймақтар бар.

Флюсті кварц рудасы ретінде өз кен орнының мыс кені және құрамында алтын бар бөтен кварц кені арналады. Эктас өз кен орны.

ЖМЗ тауар өнімінің кең ауқымын дайындайды:

- катодты мыс, 2 маркалы М000к және М00К өндіріледі;
- қорғасын шаң түзілуі, 3 маркада орындалады: ПФГ-2, ПФГ-4, ПФГ-5;
- күкірт қышқылы, 2 түрі шығарылады: техникалық 1 сорт (90-92 %) және техникалық 2 сорт (10-12%);

Жезқазған катод мысы халықаралық ЭТАЛОН талаптарына сәйкес келеді және шет елдерде және ТМД мемлекеттерінде үлкен сұранысқа ие. Өнімнің жоғары сапасы оны жасаудың жоғары технологиялық деңгейіне кепілдік береді.

Зауытта жаңа, барынша нәтижелі жарақтандыруды енгізу және технологиялық процестің жалпы циклінің жекелеген операцияларының қаржылық сипаттамаларын арттыру бойынша үлкен жұмыс үнемі атқарылуда.

1.5 Мыс штейнін айырбастау бойынша тәжірбиелік қызмет

Мыс штейнін айырбастаудың технологиялық процесі көлденең 80-метрлік конверторларда жүзеге асырылады. Түрлендіргіштің корпусы 30 миллиметр қалыңдығы қазандық болаттан жасалған. Түрлендіргіш корпусында 2 шеңбер орнатылған, ол іргетаста орнатылған 4 жұп роликтерге тіреледі. Түрлендіргіштің цилиндрлік бөлігі жазық түптердің ұштарынан жабық. Корпустың ішкі бөлігі хромагнетитті кірпішпен қапталған.

Жер үсті аймағы-фурма аймағынан 2-ші окаттың қалыңдығына өту сатылы қашумен сынамалау арқылы жүзеге асырылады. Арқа 2 окатта салынған. Арқа салу таңу түрінде жүргізіледі [2].

Түрлендіргіштің соңында ауа өткізгіштің артқы бөлігінде мазут үшін форсунка орнатуға арналған тесік бар. Конвертерге ағысты беру үшін корпустың артқы жағындағы құрастырушы бөлігі бойынша 48 фурмалы коллектор орнатылған, оның ішінде ішкі диаметрі 41-ден 49 мм-ге дейінгі фурмалы түтіктер конвертер арқылы конвертерге түседі. фурмалық белбеу. Түрлендіргіштің айналуы тісті берілістің көмегімен айналымы токтың электр қозғалтқышынан редуктор арқылы жүзеге асырылады. Желідегі кернеуді жоғалтқан немесе ауа беруді тоқтатқан жағдайда түрлендіргіштің тұрақты ток қозғалтқышынан авариялық айналуы жүзеге асырылады. Кез келген конвертерде, сол және оң жағында, әрқайсысының кенге арналған сыйымдылығы 60 тонна бункері бар. Флюстік кен цехқа Шихтаны дайындау цехынан ағынды тасымалдау тұжырымдамасы бойынша келіп түседі және жылжымалы реверсивті таспалы конвейердің көмегімен бункерге түсіріледі. Су салқындатқышты бүріккіш түрлендіргіштің мойнының үстінде ағын ағынының арасында орнатылған, ол түрлендіргіштен газдарды бұруға арналған. Күшейткіштің алдында қозғалмалы жапқыш орнатылған, ол қиыстырылған бүйірдің бойымен қозғала отырып, түрлендіргіш цилиндрі мен күшейткіштің арасындағы тесікті нығыздайды. Бүріккіштің үстінде пайдаланылған газдарды шығару жүйесі орнатылған [1].

Ауа ағынын азайту үшін түрлендіргіштер: дроссельді жапқышпен, пневматиканың көмегімен түсетін және көтерілетін, сондай-ақ түрлендіргіштің бүйір жағынан перделермен жабдықталған. Осыған ұқсас, түрлендіргіштің пайдаланылған жүйесі мынадай компоненттерден тұрады: түрлендіргіш перделері, бұрылу және тербелу демпфері, кез келген түрлендіргіште орнатылған және газдарды сору және оларды сүзгінің желдеткіш арнасына беру үшін қызмет ететін түгін шығару жүйесінен шығару жүйесі. Бүріккіш камераның артында қатты шаң бар шамотты кірпішпен қапталған үш секциялы шаң жинағыш камера орналасқан.

Шаң камерасынан алынатын газдар тот баспайтын болаттан 4 циклон арқылы, әр жағынан 2-ден төмен түсетін газ арнасына сәйкес екі түтін сорғыштарды соруға түседі, содан кейін құрғақ электр сүзгілерін шаңнан тазартар алдында және содан кейін күкірт қышқылын өндіру үшін арнаға шығатын газ арнасы арқылы түседі. Конвертацияның технологиялық процесі келесі процедураларды қамтиды: кезең - конвертерді зарядтау, күңгірт теру және ақ күңгірт тестілеу; кезең - мысты пісіру, мысты құю. Сонымен қатар, технологиялық операциялар деп көпіршіктердің пайда болуы және конвертерді орау, мойнын тазалау, фурмаларды тазалау, металлургиялық Шөміштерді өңдеу және дайындау саналады [2]. Конвертерді зарядтау келесі кезектілікпен орындалады: төсеніштерді жинайды, мойнын майлайды және барлық фурманы бастиегінің жоғары диаметрі бар өткізгішпен тазалайды. Конвертке 60 т штейн (3 шөміш) құйылады.

Зарядтау аяқталғаннан кейін конвертер Үрлеудің астына орнатылады және "тездетіледі", мұндай жағдайда жұмысшыға жақын температура. Температураны арттыру процедурасын барынша жылдам (5-тен 10 минутқа дейін) жүзеге асыру керек, бұл үшін конвертерге ауаны пайдалану 37000 нм³/сағ болуы керек. Конвертерге телескопиялық ағынға сәйкес 2,2 - 2,5 т кварц флюсі тиеледі. Зарядтау орындалады, бұл жағдайда зарядтауға құйылған штейнді мыстан аса бай масса мен қожға дейін үрлеу болады. Конвертер үрлеуден және 2-3 минуттан кейін шығарылады. тұнбаны Конвертердің аузының астына қойылған шөмішке құйып, содан кейін ол балқыту пешіне құйылады.

Конвертке ыстық Штейннің 1 шөміші құйылады және ол Үрлеудің астына қойылады. Конвертерге үрлеу астында порциялармен флюс салынады және қайтадан құйылған штейн іске қосылады. Штейнді өндегеннен кейін және шлакты құйғаннан кейін, осы Тәртіпте Штейннің келесі порциясына құю жүргізіледі және конвертерге 9 - 11 ожау штейн құйылғанша және шлакты толығымен құймайын ша ұқсас тәсілмен жүргізіледі. Ақ матаны алу мынадай әдіспен жүргізіледі. Конверттегі барлық масса үрленеді, ақ матаға дейін байытылады. Құрамында мысы жоғары АҚ маттан жасалған қож жиынтықта болатын конвертерлерден 1-ге құйылады. Жинақты орындаудың жалпы принциптері ауа шығыны 36000 нм³/С және конвертердегі температура 1300° С-тан төмен емес ұстап тұрудан тұрады, ол үшін флюстер мен суық пайдаланылған материалдарды бір реттік тиеу 3-4 тонна бойынша жеке дозалармен орындалуы тиіс.

Флюстерді тиеу біркелкі орындалады. Түрлендіргіштің зарядталуы келесі ретпен орындалады: олар төсеніштерді тазалайды, мойнын майлайды және барлық фурманы қоспай бастарының үлкейтілген диаметрі бар анкер көмегімен тазалайды. 60 тонна күңгірт шыны (3 Шелек) конвертерге құйылады [1].

Зарядтау аяқталғаннан кейін түрлендіргіш жарылыс жанында орнатылады және "тездетіледі", бұл жағдайда температура жұмысшыға жақындайды. Рәсім

температураның жоғарылауы мүмкіндігінше тезірек (5-тен 10 минутқа дейін) жүргізілуі тиіс, ол үшін осы кезеңде түрлендіргіште ауаны пайдалану $37000 \text{ Нм}^3 / \text{сағ}$ құрауы тиіс.

Телескопиялық науаға сәйкес конвертерге 2,2-2,5 тонна кварц флюсi тиелді. Зарядтың тексерілуі жүріп жатыр, бұл жағдайда зарядқа құйылған Штейннің салмағы бойынша ең бай мыс пен қожға дейін үрленуі орын алады.

Ақ матаны алу келесі әдістеме бойынша жүргізіледі. Конверттегі барлық масса үрленеді, ақ күңгірт түске дейін байытылады. Мыстың жоғары құрамы бар ақ күңгірт шлак жиынтықта 1 конвертке құйылады. Жинақтың негізгі қағидаттары ауа ағынын $36000 \text{ Нм}^3/\text{сағ}$ және конверттегі температураны 1300°C төмен емес ұстап тұру болып табылады, ол үшін флюстер мен суық пайдаланылған материалдарды Жеке 3-тен 5 тоннаға дейін дозада жеке тиеу талап етіледі.

Флюстерді тиеу біркелкі жүзеге асырылуы тиіс. Ағындарды жүктеуде кідіріс магнетит қожының пайда болуына алып келеді және конверсия рәсімін толық бұзуы мүмкін. Әдетте бір жиынтық Комплект үшін конвертер жүктелуі тиіс (сұйық матаға қосымша): 15-25 тонна флюс, 1-2 пайдаланылған суық материалдар шелегі.

Мыстың қайнауы алынған ақ маталық материалды күкірттің толық тотығуына және онда қара мыстың пайда болуына дейін үрлеу жолымен жүреді. Мыс қайнату процесі аяқталғанға дейін 30-40 минут бұрын мышьяк пен сүрменің зиянды қоспаларының мөлшерін азайту үшін әктас (жанып кеткен) балқытуға арналған 0,5 тонна мөлшерінде конвертерге тиеледі. Флюстерді тиеу жүргізілмейді. Процесс температурасын төмендету үшін мыс қабығы мен сынығы өңделеді.

Мыстың дайын болуы анықталғаннан кейін фурмадағы мыс қабығының типі бойынша көпірлі крандармен оттан тазартуға тасымалданатын шөміштерде төгіледі. Конвертерге құю алдында үрлеуден алынады және келесі балқыту үшін дайындық жұмыстарын жүргізеді.

Фурмдерді (фурмдерді) тазарту мезгіл-мезгіл жүзеге асырылады, фурмдердің көбеюі нәтижесінде Конвертерге ауа шығыны $30000 \text{ Нм}^3/\text{с}$ дейін түседі.

Түрлендіргішке ауа беру келесі ретпен жүргізіледі. Кезекші газовик және ауа үрлегіш станциясының жүргізушісі түрлендіргіш.

Түрлендіргіштің командасы бойынша ауа клапаны ашылады және ауа түрлендіргішке түседі.

Түрлендіргіш айналады, ал үрлегіштері погружаются в қабаты балқытылған массасын және осы сәттен бастап ол өз дуть жабады барлық жылу жоғалту түрлендіргіштің сыртқы ортаға және өңдеуге мүмкіндік береді көп материалдар төмен температураны конверторе. Оттегімен байыту түрлендіргіш жұмысын жақсартады.

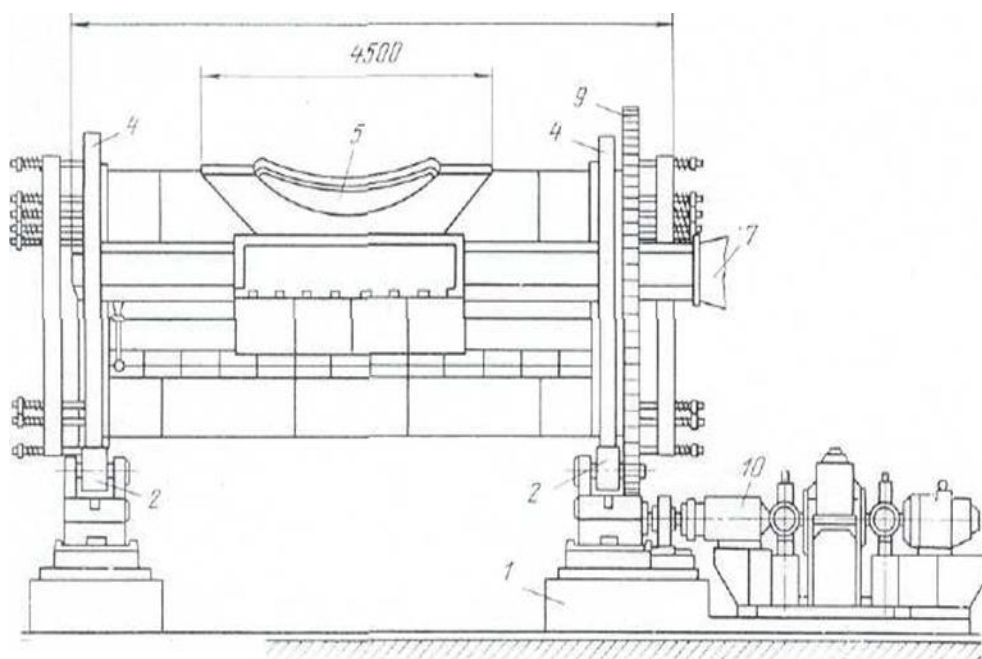
Жеке өңдеу процесінде пайда болатын Конвертерлік шлактарды жою орынсыз. Конвертерлік шлактар таңдалған технологиялық схема бойынша

өңделген өнім болып табылады және оларды түю мақсатында балқыту пештеріне құйылады.

1.6 Конструкцияның сипаттамасы

Конвертердің негізгі жұмыс бөлігі-ішінен магнезитті кірпішпен футерленген цилиндрлі болат дәнекерленген қаптамасы. Конвертер - диаметрі 2 - 4 м және ұзындығы 6-10 м қазандық темірден жасалған көлденең барабан.

1.2-суретте Конвертердің жалпы түрі бейнеленген



1— іргетас; 2 – тіреуіш роликтер; 3 – бөшке; 4 – тіреуіш жиек; 5 – мойын; 6 — футеровка; 7 — ауа коллекторы; 8 — фурма; 9-тісті доңғалақ; 10-бөшкенің айналуына арналған жетек

1.2 Сурет - Конвертердің жалпы түрі

Конвертер тірек роликтерде орналасқан және 150° бұрышына бұрылуы мүмкін. Конвертерді бұру үшін редуктормен электр қозғалтқышы арналған. Конвертерге ауа фурма арқылы жалпы цех ресиверінен беріледі. Конвертердің жоғарғы бөлігінде мойны орналасқан, ол арқылы жүктелетін.

Бастапқы материалдар қож мен кара мыс түсіріледі. Конвертердің екі негізгі жағдайы бар: жұмыс, мойныны жоғары, және жүктеу, мойныны бүйірімен.

Конвертерден жасалған газдар қазандықтан жасалған және отқа төзімді кірпішпен футерленген тозандатқыш арқылы шығарылады. Газдардағы SO_2 маңызды құрамы (15-17% дейін) оларды күкірт қышқылы өндірісінде пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл газдарды тазалау үшін кәдеге жаратушы қазан, батареялық циклон және электр сүзгіш тұр.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Мыс штейндерін айырбастау процесінің сипаттамасы автоматтандыру объектісі ретінде

Басқару объектісі ретінде конверторлық берілу дискретті-үздіксіз процесс болып табылады, ол айтарлықтай инерциондылықпен, көп кіріс және шығыс айнымалыларымен, олардың қисықтануымен және оларды үздіксіз өлшеудің қиындықтарымен, қоздырушы әсерлердің әсерімен, көліктік кешігудің болуымен сипатталатын. Конвертирлеу процесі шеңберінде келесі негізгі операцияларды бөліп көрсетуге болады: штейнді құю және флюстерді (кремнеземді) беру, балқыманы үрлеу (ауа немесе оттегі-ауа қоспасын беру), Конвертерлік қожды құю, Шығатын газдарды жою, қара мысты құю. Тиісті сурет 2.1-суретте келтірілген. Басқару объектісі ретінде айырбастаудың технологиялық процесін талдау оның келесі ерекшеліктерімен сипатталатынын көрсетеді:

1) штейнді құю және конверторлық қожды құю технологиялық операцияларының дискреттілігі (кезеңділігі), сульфидтердің тотығуымен және қож түзумен үрлеу процесінің үздіксіздігі;

2) кіріс және шығыс айнымалыларының көп санымен сипатталатын процестің көп өлшемділігі;

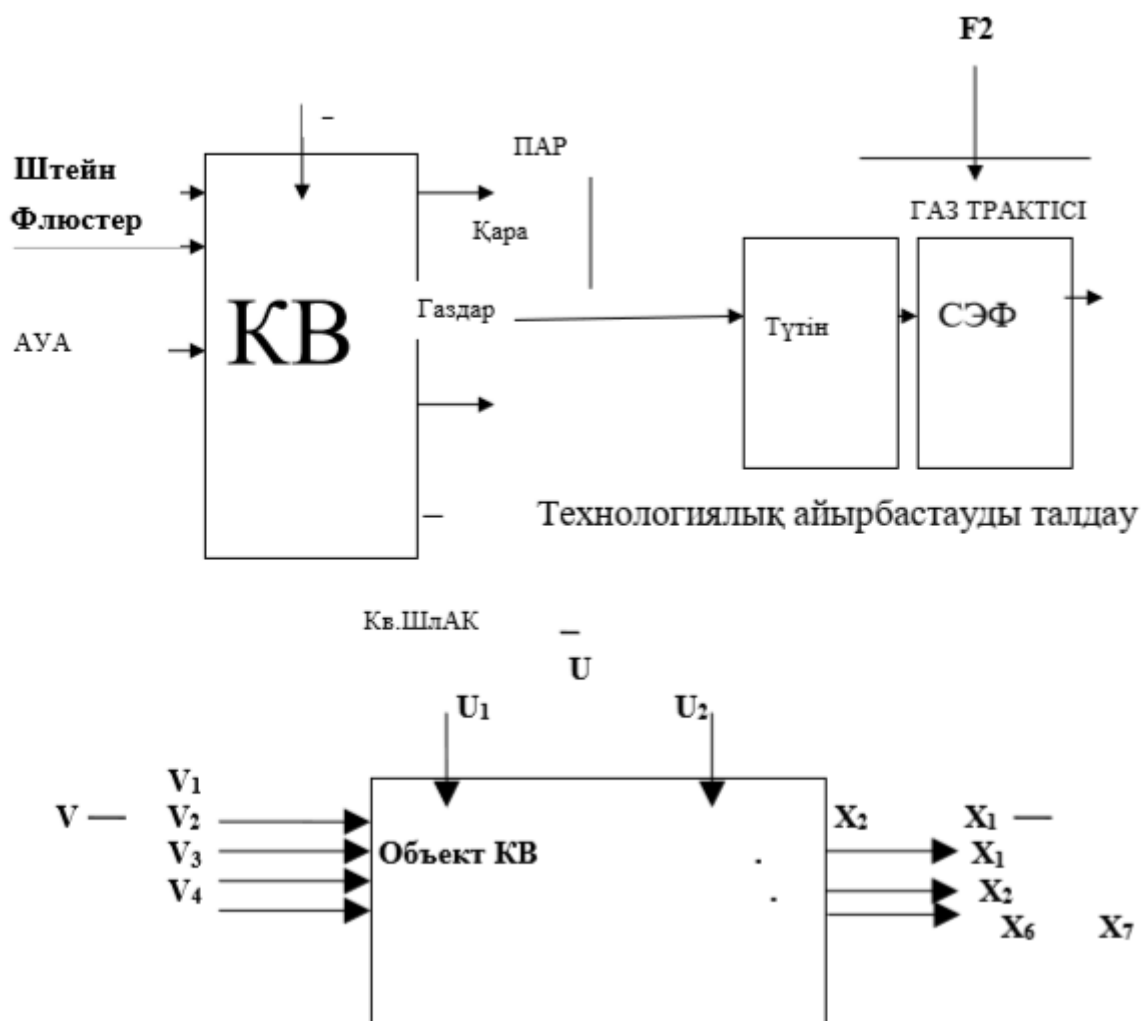
3) штейн мен флюстердің құрамы мен сапасының өзгеруіне, үрлеу шығысының өзгеруіне, агрегаттардың ескіруіне, тарту режимінің өзгеруіне, ауа райының әсеріне байланысты процестің Стационарсыздығы.

4) бастапқы материалдардың химиялық құрамының орташа мәндерден ауытқуы және үдеріске кездейсоқ ауытқулар түрінде процеске қоздырғыш әсерлердің стохастикалық сипаты

5) едәуір инерциондылыққа және объектінің жекелеген арналары үшін шамасы әртүрлі объектілердің кешігуіне байланысты процестің шығуы мен кіруі арасындағы уақытша кешігу

6) Штейннің, Конвертерлік шлақтың химиялық құрамын бақылау сипатына, массалардың әртүрлілігіне, талдаулардың қателіктеріне, тасымалдау, сынамаларды дайындау және талдау уақытының шығындарына байланысты бақылау арналарының едәуір кешігуіне байланысты бақылаудың елеулі қателігіне байланысты штейн мен конверторлық шлақтың құрамы мен қасиеттері туралы ақпараттың толық болмауы.

Басқару объектісі ретінде конвертирлеу процесін келесі суретте схемалық түрде бейнелеуге болады.



2.1 Сурет Басқару объектісі ретінде айырбастау процесі

Басқару объектісінің схемалық кескінінде белгіленген:

- U_2 кіріс басқару әсерінің векторы,
- V кіріс қоздырғыш әсерлердің векторы,
- x шығыс векторы

V (V_1, V_2, V_3, V_4) векторы келесі компоненттерге ие

- V_1 -штейндегі күкірт мөлшері (%)
- V_2 -штейндегі Мыстың құрамы (%)
- V_3 -штейндегі темір қосындыларының құрамы (%)

Вектор U (U_1, U_2, U_3):

- U_1 -үрлеу шығыны;
- U_2 -үрлеудегі оттегінің құрамы (оттегі-ауа қоспасын берген жағдайда));
- U_3 , -жүктелетін флюс саны.

X Векторы ($X_1; X_2; X_3; X_4; X_5; X_6$)

- X_1 -конверторлық шламдағы Мыстың құрамы (%)
- X_2 -бастапқы мыстағы Мыстың құрамы (т)
- X_3 -алынатын конверторлық қождың саны (т)

- X_4 - берілетін бастапқы мыс саны (т)
- X_5 -шығатын газдардағы күкірт саны (%)
- X_6 -шығатын газдардың температурасы (С);
- X_7 -қалдық газдардың саны

Осылайша, Ванюков пешінде балқыту процесі көп өлшемді, көп байланысқан басқару объектісіне жатады.

Айырбастау процесін басқару есебінің мазмұндық қойылымы былайша тұжырымдалуы мүмкін: процесті жүргізу режимдеріне (жүктелетін Штейннің саны, флюстердің шығыны, ауа шығыны және т.б.) және балқыту өнімдеріне қойылатын технологиялық талаптардан туындайтын үдерістің өзгермелі шектеулерін орындау кезінде таңдалған оңтайлылық өлшемінің максимумына қол жеткізуді қамтамасыз ететін процеске басқарушы әсерлердің мәнін табу қажет. Мұндай міндет есептеу техникасы құралдарын қолдану арқылы автоматтандыру жүйесін құру кезінде ғана шешілуі мүмкін (АБЖ ТП).

ТП АБЖ құрудың басты ерекшелігі, ол кәсіпорынның АБЖ бірыңғай жүйесінің элементі ретінде құрылуы тиіс және сондықтан бүгінгі таңда қолданыстағы жүйелермен интеграцияны қарастыру қажет [3].

2.2 ТҮ АБЖ (АСУ ТП) мақсаты және құру мақсаты

ТП ТК баж функциясына кіретін Конвертерлік балқытудың технологиялық процесін автоматтандырылған бақылау мен басқаруға арналған бағдарламалық-техникалық кешен (КВ КБП) болып табылады.

- басқару объектісінің жай-күйін сипаттайтын ауыспалы ақпаратты жинау және өңдеу және оны технологиялық процестер операторларының компьютерлеріне беру-Берілген технологиялық режимдерді Автоматты реттеудің және тұрақтандырудың жергілікті жүйелерінің функцияларын іске асыру

- технологиялық агрегаттарды қашықтықтан басқару
- графикалық, сандық, мнемоникалық, басқарылатын объектінің жұмыс істеуі туралы жедел деректерді бейнелеу
- апат алдындағы және авариялық жағдайлардың сигнализациясы
- есеп беру құжаттарын қалыптастыру және басып шығару.

Автоматтандыру объектісі тікелей конвертерді, флюстерді тиеу торабын және конвертердің газ трактісін қамтитын технологиялық қондырғылардың жиынтығы болып табылады [4].

Бақылау және айырбастау процесін басқарудың автоматтандырылған жүйесін құрудың негізгі мақсаты оның жұмыс қабілеттілігі мен тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету болып табылады.

Құрылатын жүйені пайдалану шарттары төменде келтірілген талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- климаттық жағдайлар-қалыпты, МЕСТ 16325-88 бойынша;

- жүйенің перифериялық құралдары Конвертер бөлімшесі операторының үй-жайында жұмыс істеуі тиіс;

- жұмыс станциялары (WS) қоршаған ауаның температурасы +5-тен +40⁰С-қа дейін, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы (300С-тан 80% - ға дейін), атмосфералық қысым 84-тен 106 кПа-ға дейін жұмыс істеуі тиіс.

- бақылаушылар ауа температурасы 0 – 60⁰С және ылғалдылығы 95% - ға дейін (конденсациясыз)

- бірінші санатты энергиямен жабдықтау режимі қамтамасыз етілуі немесе резервтік қоректендіру блогын орнату көзделуі тиіс

- регламентке сәйкес жүйеге профилактикалық қызмет көрсету мерзімділігі қамтамасыз етілуі тиіс

- операторлық Үй-жайлар жерлендірудің дербес контурымен жабдыкталуы тиіс

- жүйенің барлық элементтері жалпы техникалық талаптарға сәйкес болуы тиіс МЕСТ 21.104-85

ТҮ АБЖ кәсіпорнында әрекет ететін элемент ретінде ТҮ АБЖ келесі негізгі талаптарды қанағаттандыруы тиіс, атап айтқанда жүйе:

- ТҮ- нің технологиялық параметрлері туралы ақпаратты жинау және өңдеу

- кәсіпорынды басқарудың барлық деңгейіндегі персонал үшін бақыланатын жедел ақпарат ағынын ұзақ үзуге жол бермеу

- оператор мен Конвертерлік бөлімше шеберінің жұмыс станциясының экрандарында пайдалану-технологиялық параметрлерді бейнелеу);

- авариялық және апат алдындағы жарық және дыбыс сигнализациясын қоса алғанда, технологиялық регламенттің бұзылуы туралы хабарламалар беру

- технологиялық айнымалы және ҚТ қайта бөлу жабдықтарының жағдайы туралы ақпаратты басқарудың жоғарғы деңгейіне беру.

Жүйенің жұмыс істеу режиміне қойылатын талаптар:

- АБЖ-ның бір бөлігі өзінің жұмыс істеуін автоматты түрде іске қосқаннан кейін бастауға тиіс

- микропроцессорлық бақылауларда операциялық жүйелер мен арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді жүктеу автоматты түрде орындалуы тиіс

- WS жеке компоненттер істен шыққаннан немесе істен шыққаннан кейін өз функцияларын (толық емес көлемде) орындауды жалғастыруға және жұмыс қабілетін қалпына келтіру кезінде өз функцияларын толық көлемде автоматты түрде қалпына келтіруге тиіс [4].

Орталықтандырылған бақылау кіші жүйелері шеңберінде уақыт аралықтарында параметрлердің орташа мәндерін есептеу көзделсін: 5 минут, оларды ағымдағы тәулік ішінде сақтаумен; 1 сағат, оларды 10 күн сақтаумен; ауысым, деректерді күнтізбелік ай ішінде сақтаумен; тәулік, деректерді үш ай (жыл) ішінде сақтаумен. Деректерді сақтау бір тәуліктен бастап Сыртқы магниттік тасығыштарда (дискілер) жүзеге асырылуы мүмкін.

АСО модульдері арқылы ауыспалы мәндерді енгізуді бағдарламалық режимде, 20 секундтан аспайтын мерзімділікпен жүзеге асыру (авариялық сигнал беру үшін – 1 секундтан аспайтын).

Нақты уақыт режимінде уақытты есептеудің бірыңғай жүйесі бар ТҮ баж жұмыс істеуі келесі міндеттерді орындауды қамтамасыз етеді:

- ақпаратты қабылдау-тапсыру уақытын құжаттау
- қандай объектіде технологиялық схема бойынша АБЖ-ға келетін оқиғаларды хаттамалау, қай уақытта, не болды
- уақытша қағидат бойынша өндірістік жағдайларды талдау, байланыс арналары бойынша ақпаратты өткізу және өңдеу уақытын есепке алу
- ақпаратты қабылдау-тапсыру және өңдеу кезектілігін басқару
- Бірыңғай уақыт шкаласы шегінде синхрондалған басқару әсерлерінің реттілігін тапсыру.

Осыған сәйкес нақты уақыт жүйесі келесі талаптарға жауап беруі тиіс:

- минуттық есептегі құрылғылар үшін (+6с), секундтық есептегі құрылғылар үшін (+0,1 с) Бірыңғай уақыт есебінің қажетті дәлдігін қамтамасыз ету)
- ағымдағы уақыт сигналдарының сериясын (сағат, минут, секунд және олардың үлесі), оның ішінде екілік сегіздік және ондық кодта беру мүмкіндігі болуы
- уақыт датчигінің қажетті тәуліктік тұрақтылығын қамтамасыз ету.

I математикалық қамтамасыз ету оған қойылатын барлық талаптарды ескере отырып, жүйенің функцияларын іске асыруды толық қамтамасыз етуі тиіс.

II Ақпараттық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар:

- нақты контроллерлер мен РС мүмкіндіктерін ескере отырып, ақпараттық ағындарды ұйымдастыру;
- бірнеше рет пайдалану кезінде ақпаратты бір рет енгізу принципін орындау;
- деректерді физикалық бұзылудан қорғау;
- белгіленген мерзімділікпен сақталатын ақпарат массивтерінде өзгерістер жүргізу;
- пайдаланушының сұранысы бойынша деректер базасының әр түрлі элементтеріне қатынау жылдамдығы.

III жүйенің функцияларын іске асыру үшін лингвистикалық қамтамасыз ету

командаларды енгізудің екі нұсқасын қамтуы тиіс:

- ЭЕМ пернетақтасынан командаларды енгізу;
- нысандарды таңдау және "тінтуір" арқылы командаларды енгізу.

IV ТП ТК баж бағдарламалық қамтамасыз етуі жүйенің функцияларын іске асыратын бағдарламалардың жиынтығы ретінде жалпы жүйелік және арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуден және құжаттама жиынтығынан тұруы тиіс.

Жалпыжүйелік бағдарламалық қамтамасыз ету қамтамасыз етуі тиіс:

- кіріс тілін жүзеге асыру;

- жүйені автоматты бастапқы жүктеу;
- нақты уақыт режимінде жүйенің жұмысын қамтамасыз ету;
- машина ресурстарын Автоматты бөлу;
- белгіленген басымдықтарға, уақыт интервалдарына және туындаған жағдайларға сүйене отырып, бағдарламаларды іске қосуды жоспарлау және жүзеге асыру;
- ақпаратты енгізу және шығару процестерін басқару;
- пайдаланушы бағдарламаларды жүктеу және орындау[4];

Арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету жұмыс станцияларында жұмыс істейтін жоғарғы деңгейдегі бағдарламалық қамтамасыз етуден және бақылауларда жұмыс істейтін төменгі деңгейдегі бағдарламалық қамтамасыз етуден тұруы тиіс. Арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету:

- тұтыну жүйесіне барынша жақын тілде ЭЕМ-мен аспапты пайдаланушының диалогының қарапайым тәсілдерін қолдана отырып, жүйенің барлық міндеттерін шешу;

- функционалдық пернелердің қажетті бағдарламасын шақыру үшін пайдалану, диалогтық режимде сұрақтарға жауап алу арқылы ЭЕМ-мен пайдаланушының қарым-қатынасының шекті-жеңілдетілген түрі;

Жоғарғы деңгейдегі арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді бағдарламалау үшін технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйесінде қолдануға арналған WinCC бағдарламалық кешенін қолдану қажет.

Төменгі деңгейдегі арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді бағдарламалау үшін SIMATIC S7 контроллерін бағдарламалау тілін іске асыратын STEP 7 V4,62 бағдарламалық пакетін қолдану [5].

2.3 АБЖ функционалдық құрылымы ТК

ТК АБЖ құрылымы қосымшада келтірілген екі деңгейлі бөлінген бақылау және басқару жүйесі болып табылады. Әзірленетін жүйеде мынадай құрам көзделеді::

- КВ операторының жұмыс станциясы;
- Конвертерлік бөлімше шеберінің жұмыс станциясы;
- АБЖ инженері операторының жұмыс станциясы;
- деректерді жинау және реттеу кіші жүйесі (СДР)
- желілік жабдықтар және кабельдік коммуникациялар.

Жұмыс станциялары (WS) жоғарғы деңгейінде жүйесінің біріктірілген желісі ETHERNET, ол ретінде пайдаланылады мақсаттары үшін ақпарат алмасуды арасындағы WS, сондай-ақ байланыс жүйелерімен жоғары иерархиялық деңгейдегі. Жұмыс станцияларының әрқайсысы CP5611 коммуникациялық процессорының көмегімен SIEMENS фирмасының MPI шинасына қосылған,ол жүйенің төменгі деңгейін құрайтын Simatic S7-400 котроллерлерін біріктіретін. WS объектілер туралы ақпарат алады және оларға басқару командаларын береді.

Контроллерлер деректер жинауды жүзеге асырады, датчиктерден және түрлендіргіштер жабдықтың жай-күйі туралы және технологиялық параметрлерді объектінің, сондай-ақ береді басқарушы әсерді атқарушы механизмдер [5].

WS көмегімен Оператор объектінің жай-күйін және онда технологиялық процестердің өтуін қадағалайды және қажет болған жағдайда WS клавиатурасы немесе "трекбол"манипуляторы арқылы жабдықты басқаруға команда енгізеді.

Барлық WS өнеркәсіптік орындау және IP65 стандартына сәйкес болуы тиіс.

Бақылау және айырбастау процесін басқару жүйесі орындайтын функциялар бағдарламалық-техникалық кешенмен іске асырылады, шартты түрде бұл функциялар жүйенің иерархиялық деңгейлері бойынша бөлінуі мүмкін. Төменгі деңгейде жүйенің функциялары SIMATIC S7-400 контроллер кешендерінде іске асырылады.

I басқару объектісінің нақты жағдайы туралы ақпаратты алу мақсатында деректерді жинау және өңдеу.

Кіріс және шығыс өлшенетін айнымалыларды бақылау тізбесі қосымшада келтірілген датчиктерді сұрау негізінде жүзеге асырылады. Басқару объектісінің жай-күйі туралы деректер жоғарғы деңгейге беріледі. Басқару объектісінің жай-күйін барабар бағалау үшін бұл функция алынған деректердің дұрыстығын бағалау, пайдалы сигналды сүзу, масштабтау, технологиялық өлшемге қайта есептеу мәселелерін шешетін бағдарламалық модульдер жиынтығының нақты уақыт ауқымында іске асыру есебінен орындалуы тиіс. Бағдарламалық модульдерді іске қосу кезеңдері технологиялық процестердің динамикалық қасиеттерімен анықталады [4].

Ауыспалы автоматты үздіксіз өлшеуден басқа, жұмыс станцияларынан технологиялық персонал штейнді және Конвертерлік қожды химиялық талдау бойынша деректерді және балқыту температурасын жанама бағалау деректерін (тепловизор немесе басқа да өлшеу құралдары деректерінің негізінде) жинауды, талдау нәтижелерін жүйеге енгізуді жүзеге асыруы тиіс.

II Берілген технологиялық режимдерді Автоматты реттеудің және тұрақтандырудың жергілікті жүйелерінің функцияларын іске асыру.

Автоматтандыру жүйесінде реттеудің мынадай контуры көзделеді:

- флюстердің шығынын тұрақтандыру;
- Сығылған ауа шығынын тұрақтандыру;
- КВС беру кезінде оттегі / ауа арақатынасын реттеу
- шаң камерасында сиретуді реттеу
- түтін сорғыштардың алдындағы температураны реттеу (суық ауаны сору есебінен).

III жабдықтың жағдайын бақылау.

Тиеу, флюстер және қалдық газдарды жою тракті жабдыктарының жай-күйін бақылау көзделеді.

IV басқару объектісінің жай-күйі туралы деректерді қалыптастыру және жүйенің жоғарғы деңгейіне беру.

Бақылау және айырбастау процесін басқару жүйесінің жоғарғы деңгейінің функциялары жұмыс станцияларында (технолог-операторлар армалары) іске асырылады. Жүйенің жоғарғы деңгейіне шартты түрде жатқызылған бірқатар функциялар жұмыс станцияларында операторлар бастамашылық ететінін және жүйенің жоғарғы және төменгі деңгейлерінде тапсырмаларды шешумен іске асырылатынын атап өту қажет.

V технологиялық агрегаттарды қашықтықтан басқару.

VI басқарылатын объектінің жұмыс істеуі туралы жедел деректердің графикалық, сандық, мнемоникалық бейнеленуі.

VII апат алдындағы және авариялық жағдайлардың сигнализациясы.

Апат алдындағы және авариялық жағдайлардың пайда болуы дыбыстық сигналдармен және металлургиялық бөліністің технологиялық процестерінің бояуының түсімен өзгереді.

VIII есеп беру құжаттарын қалыптастыру және басып шығару.

Есептік құжаттардың түрі мен құрамы қабылданған нормативтік және нұсқаулық құжаттармен айқындалады [7].

2.4 Есептер кешендерінің сипаттамасы

Жеке тапсырмаға сәйкес осы дипломдық жобада конверттеу процесін автоматтандыру жүйесінің бірінші кезекте іске асырылатын есептер кешендері қарастырылған.:

- ауыспалы процестерді орталықтандырылған бақылау (ОКҚ);
- техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу;
- жедел персоналға ақпарат беру.

I ТП АБЖ орталықтандырылған бақылау міндеттерінің кешені автоматты жинау, өңдеу, сақтау және басқарудың технологиялық объектісінің жай-күйі туралы ақпаратты ұсыну, яғни конвертті қайта бөлу процестері мен жабдықтары, сондай-ақ ақпараттық-өлшеу каналдары (физикалық шамаларды өлшеу құрылғыларының ретке келтірілген реттілігі, сигналдарды түрлендіру және ЭЕМ-ге енгізу) үшін арналған. Орталықтандырылған бақылау міндеттері кешенімен (ОК) ұсынылатын ақпарат деректер базасында сақталады және техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу үшін ЭЕМ-ден процестерді тікелей басқару алгоритмдерінде, сондай-ақ ТЖ баж жедел персоналымен әсер ету туралы шешім қабылдау үшін пайдаланылады [6].

Өндірісі. Датчиктерді сұраудың дискреттілігі айырбастау процесін бақылау мен басқарудың жеделдігін қамтамасыз етуі тиіс. Технологиялық басқару объектісінің жай-күйі өзгеріске байланысты уақыт бойынша аналогтық болып бөлінеді (жабдықтың жұмысы, регламенттік мәндерден ауытқудың болуы және т.б.). Айнымалы технологиялық процесті орталықтандырылған бақылау коммутация және аналогтық және цифрлық түрлендірулер (АСТ) аппаратурасы бар және деректерді өңдеудің арнайы әдістері есебінен бақылаудың дәлдігі мен шынайылығын арттыруды қамтамасыз ететін есептеу

құрылғысын пайдалануды көздейді. Бұл жағдайда есептеу құрылғысына (ВУ) бірнеше немесе көп датчиктер қосылуы мүмкін, бұл бақылау жүйесін орталықтандыруға әкеледі.

ОК міндеттер кешені тұтынушының сұрауы бойынша (бақылаушылардан тікелей басқару міндеттері, ТЭП есебі және персоналға ақпарат беру және т.б.) басқарудың технологиялық объектісінің ағымдағы және өткен уақыт кезеңдерінде (деректерді берілген кезеңде сақтау) жай-күйін сипаттайтын ауыспалы мәндер туралы өкілді және сенімді деректерді алуды, сақтауды және беруді қамтамасыз етуі тиіс. ОК міндеттерін іске асыру технологиялық процестер мен жабдықтардың жай-күйін бақылаудың жеделдігі мен сапасын арттыруға, режимдердің бұзылуын уақтылы анықтауға және авариялық жағдайлардың туындау ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді. Осының барлығы Технологиялық тәртіпті арттырады, өнімнің жоғалуын және Апатты жағдайларды жою шығындарын төмендетеді

ТП АБЖ-дағы басқару объектісінің жай-күйі туралы ақпараттың негізгі түрі автоматты өлшеу құрылғыларымен өлшенетін технологиялық ауыспалы мәндер (шығыстар, температура, қысым және т.б.) болып табылады және біріздендірілген сигналдар түрінде түрлендірілгеннен кейін ЭЕМ-ге енгізіледі. Ақпаратты кездейсоқ кедергілердің әсерінен түрлендіру процесінде бұрмалау мүмкіндігін ескере отырып, айнымалыларды бақылау есептерінде арнайы өңдеу көзделеді деректер.

ОК міндеттер кешенін енгізу технологиялық процестерді тұрақтандыруға ықпал етеді, ақаулықтар мен ақауларды уақтылы байқамау салдарынан жабдықтың тоқтап қалуын азайтуға мүмкіндік береді, өндіріс барысын толық және уақтылы талдау және тиісті шешімдер қабылдау үшін қажетті ауыспалы кешеннің жай-күйі туралы жедел ақпаратты уақтылы береді. ҚТБАЖ ұйымдық-технологиялық кіші жүйесінің құрамдас бөліктерінің бірі бола отырып, ОКҚ ҚТБАЖ басқару міндеттерін іске асыру үшін негіз болып табылады. Жоғарыда баяндалғанды ескере отырып, техникалық құралдар жұмысының сенімділігі мен берілетін ақпараттың дұрыстығы ОКҚ-ға қойылатын талаптардың бірі болып табылады.

IV орталықтандырылған бақылау жүйесінің негізін мынадай функциялар құрайды.:

- 1) аналогтық және дискреттік сигналдардың датчиктерінен автоматты түрде енгізу;
- 2) енгізілген ақпаратты, оның ішінде:
 - датчиктің көрсеткіштерін линеаризациялау,
 - оның динамикалық қасиеттерін түзету,
 - уақыт мәнінің экстра және интерполяциясы,
 - шаманың және т. б. мәнін сүзу.;
- 3) алынған ақпараттың дұрыстығын бақылау;
- 4) айнымалы мәндерін технологиялық бақылау;
- 5) оқиғаларды анықтау (өндірістегі бұзушылықтар мен ақауларды және олардың туындау себептерін анықтау);

б) жабдықтың және реттеу жүйесінің жұмысын бақылау.

ОК міндеттер кешенін іске асырудың нақты шарттарына байланысты ол орындайтын операциялардың тізбесі өзгеруі мүмкін.

II техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу (РТЭП) комплексі технологиялық бөліністің жұмысын жалпылама сипаттайтын туынды техникалық-экономикалық көрсеткіштерді (жиынтық, үлестік және т. б.) есептеуді автоматтандыруға арналған:

- қазіргі уақытта немесе кейбір аралықтың басынан бастап (сағат, ауысым, тәулік және т. б.) – ағымдағы ТЭП деп аталатын;

- кейбір уақыт аралығы үшін (сағат, ауысым, тәулік және т. б.) - есептік ТЭП (жылдық есеп);

- салыстырмалы талдау үшін қолайлы кейбір салыстырмалы шамаларда-үлестік ТЭП (меншікті балқымалар, шығару коэффициенттері, материалдардың үлестік шығыстары және т. б.);

- экономикалық шамаларда ресурстар мен материалдардың шығындарына, өзіндік құны мен т.б. - экономикалық ТЭП.

Математикалық модельдер немесе статистикалық тәуелділік негізінде есептер мен басқа да күрделі туынды көрсеткіштерді орындауға болады. Күрделі көрсеткіштерге және тиісінше есеп айырысу түрлеріне, мысалы, өндірістің материалдық балансын есептеу жатады.

ТЭП туындылары айнымалы және бірыңғай таратылған ақпараттық базада орналасқан орталықтандырылған бақылау міндеттерінің кешенінен алынатын деректер негізінде есептеледі. Өз кезегінде ТЭП есептеу нәтижелері сондай-ақ ТП баж деректер базасына енгізіледі және тұтынушыға ұйымдық-технологиялық басқарудың кіші жүйесінің "ақпарат беру" міндеттер кешенімен шығарылады. Бұл ретте есептік ТЭП, әдетте, монитордағы экрандық нысан немесе басып шығарылған құжат түрінде ұсынылады (ауысымдық баянат, тәуліктік мәлімет, айлық есеп және т.б.) [8].

ОЭК туындылары өндірістің ағымдағы және ретроспективті жай-күйін агрегирленген және тиісінше неғұрлым тұрақты (кездейсоқ өзгерістерге аз ұшырайтын) көрсеткіштер негізінде неғұрлым объективті бағалауға мүмкіндік береді. Бұл ретте, өндірістік жағдайдың даму үрдістерін анықтауға және жағымсыз көріністерді жою бойынша уақтылы шаралар қабылдауға болады. Осылайша, есептік ТЭП технологиялық персонал мен бөлімше (цех), айырбастау бөлімшесі басшылығына Өндірісті бақылау және басқару үшін қажетті ақпаратты ұсынудың маңызды нысаны болып табылады.

Өндірістік ауысым (бригадалар) бойынша бір айда есептелген есептік ТЭПтер осы ұжымдардың жұмысын бағалау кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу есептері кешенін шешу кезінде ең көп таралған операциялар: қосу (дискретті интегралдау); орта және салыстырмалы шамаларды және т. б. есептеу болып табылады.

РТЭП міндеттерінің кешенімен орындалатын есептер мынадай уақыт аралықтарында жүргізіледі: сағат, ауысым, тәулік, ай, тоқсан және жыл (жиынтық көрсеткіштер).

III ағымдағы, өңделген деректерді және ТЭП (ОИ) ұсыну міндеттерінің кешені дисплей модульдерінің экранында жедел ақпаратты көрсетуге арналған (мнемосхем, бейнограмма, қайта жасаудың технологиялық процестерінің барысын көзбен көрсететін, және ауыспалы технологиялық процестің жай-күйі туралы жедел хабарламалар түрінде) және қызмет көрсетуші және басқарушы персоналға баспа құрылғысына қызмет көрсететін және басқарушы персоналға кешеннің технологиялық процестерінің жұмыс істеу нәтижелері туралы (шығу құжаттарының, ауыспалы рапорттар мен есептердің нысандары түрінде).

Жүйенің жұмыс істеу нәтижелері объектінің жай-күйін талдау және объективті бағалау үшін технологиялық және жедел персоналға беріледі.

Бұл ретте мнемосхеманы экранға шақырғанда, онда динамикалық ақпарат (ағымдағы айнымалы мәндер және жабдықтың күйі) орталықтандырылған бақылау деректерінің жаңартылуына қарай автоматты түрде жаңартылады.

ЭЕМ бастамасы бойынша операторға ТП қалыпты жүрісінің бұзылуы туралы ақпарат, ТП АБЖ жұмысындағы іркілістер туралы сигналдар шығарылады.

Бұзушылықтар туралы хабарламалар дисплейдің экранына шығарылады, онда олар алфавиттік-цифрлық түрде, оператордың назарын тартатын дыбыстық және жарық сигнализациясымен сүйемелденеді.

Бұл ретте сигнал беру және жарықтық индикация түріндегі ақпарат оператор-технологқа бұзушылық немесе авариялық жағдай туындаған сәтте тікелей беріледі.

Қалыптасқан жағдайды нақтылау үшін жедел персоналдың бастамасы бойынша бейнетерминалдар экранына негізгі айнымалылардың жағдайын сипаттайтын жедел құжаттардың кесте-нысандары түріндегі ақпарат шығарылуы мүмкін.

Объектінің берілген уақыт аралықтарында (ауысым, тәулік) жұмыс нәтижелерін талдау үшін әрбір ауысым және тәулік соңында есептік құжаттардың нысандары шығарылады.

Конверттеу процесінің барысын көрсететін ақпаратты ұсыну міндеттері кешенінде сұрау салулар мен шығарылатын деректерді өңдеуді, ақпаратты ұсынуды және технологиялық құжаттарды басып шығаруды қамтитын Диалог және деректерді хаттамалау функциялары іске асырылады. Диалог оны оператор-технологтар мен жекелеген агрегаттарды басқару бекеттерінен, ауысым шебері, цех бастығы және диспетчер сияқты қызмет көрсету орындарынан жүргізуге болатындай етіп ұйымдастырылуы тиіс.

Осы деңгейдегі пайдаланушылардың негізгі жұмыс режимдері-Диалогтар және сұрау-Жауап.

Осылайша, жедел хабарламалар мен Шығыс (есептік) құжаттарының нысандарын шығару процессордың бастамасы бойынша автоматты режимде, ал оператордың талаптары бойынша бейнограммалардың статикалық ақпаратын диалогтық режимде жүзеге асырылады.

Ағымдағы ақпаратты және ТЭП ұсыну міндеттерінің кешені алгоритмдердің (міндеттердің) үш түрінен тұрады: "автоматты режимде

нысандарды шығаруды басқару" (1), "оператордың өтінімі бойынша нысандарды (мнемосхем фрагменттерін және ағымдағы ақпараттың кестелік нысандарын) шығаруды басқару "(2) және" шығыс құжаттарының нысандарын қалыптастыру және шығару (баспаға және дисплейге) " (3).

Алгоритм (1-міндет) оператор-технологтың қатысуынсыз, автоматты режимде қандай да бір оқиғаның басталуы бойынша Шығыс нысандарының (хабарламалардың) шығуын талдауға және басқаруға арналған.

Алгоритм (2-міндет) оператор-технологтың өтінімі бойынша дисплей экранына шығаруды және шығыс формаларын (мнемосхем фрагменттерін және ағымдағы ақпараттың кестелік нысандарын) басып шығаруды жүргізеді. Нысанды шығаруға өтінімді оператор пультпен мынадай түрде енгізеді: өтінім кілті, тапсырманың аты, нысан шифры.

Алгоритм (3-міндет) шығыс құжаттарының формаларының құрылымын қалыптастыру және оларды дисплей экранына шығару немесе басып шығару.

ОКҚ, РТЭП және ОО міндеттерінің кешендері қамтамасыз ететін және қосалқы өндірістерді, агрегаттар мен механизмдерді қоса алғанда, конвертті қайта жасаудың барлық процестерін қамтуы тиіс. Әрбір шек, технологиялық қондырғы және агрегат бойынша бақылау, деректерді есептеу және бейнелеу объектілері технологиялық ауыспалы мәндер, жабдықтың жай-күйі (жұмыс істейді, жұмыс істемейді), ауыспалы мәндердің шекті мәндерінен асып кетуі, материалдардың немесе механизмдердің шеткі мәндерге немесе жағдайға қол жеткізуі болып табылады.

Тиісінше, РТЭП және ОО есептер кешені үшін объектілер-түрлендірудің технологиялық бөлігі:

ТК бажсыз кешеннің технологиялық процестерін басқару үшін пайдаланылатын ақпарат оны уақтылы ұсынбау және басқа да бірқатар себептерге байланысты толық емес және жеткіліксіз дәл емес болып табылатындықтан, онда бұл жағдайда жергілікті жерлерде операторлар мен шеберлер қабылдайтын шешімдер көбінесе оператордың интуициясына және тәжірибесіне негізделеді [7].

ОКҚ, РТЭП және ақпарат ұсыну кешендерін енгізу басқару міндеттерін сапалы шешуге мүмкіндік береді, сондай-ақ есеп беру құжаттамасын жасау және есепке алу процестерін автоматтандырады.

Есептеу техникасын қолдану диспетчерлік бақылау шекарасын кеңейтуге және мыналарды жүргізуге мүмкіндік береді::

Алынған ақпараттың дұрыстығын анықтаумен және бөгеуілдерді сүзумен айналымыларды ағымдағы бақылау.

Сағат бойынша бақылау-агрегаттар жұмысының жалпыланған көрсеткіштерін есептелген, бір сағат ішінде орташаланған негізгі технологиялық шамаларды анықтау.

Ауысымды бақылау-цех жұмысы туралы жалпыланған көрсеткіштерді және басқа да есептік деректерді, сондай-ақ жекелеген қайта бөлулерді анықтау және бұл ақпаратты жедел персоналмен талдау.

Тәуліктік бақылау-кешен басшылығына ұсыну үшін цех жұмысы туралы негізгі есептік ақпаратты қалыптастыру.

Басқа да есептер кешендерімен Байланыс жалпы ақпараттық база арқылы бір ЭЕМ шегінде, ал әр түрлі ЭЕМ-де жергілікті есептеу торабында (ЛВС) деректер алмасудың желілік құралдарының көмегімен ТП АБЖ-да жүзеге асырылады.

I міндеттер кешендерінің жұмыс істеуі ТҚҚ - ға міндеттер кешенін шешу нәтижелерінің тікелей әсерінің болмауына байланысты өндіріске теріс әсер етуі мүмкін (тек ЭЕМ-ден немесе персоналдан басқару арқылы). Осыған байланысты әр түрлі (әсіресе жағымсыз) жағдайларда персонал мен техникалық құралдар арасында іс-әрекеттерді бөлуді арнайы регламенттеудің қажеті жоқ.

II Персонал нормативтік-анықтамалық ақпаратты дайындау және енгізу, міндеттерді шешу процесінде техникалық құралдарды басқару (клавиатурадан), техникалық құралдардың жұмыс істеуін және міндеттерді шешу барысын көзбен бақылау, Пайдалану ережелеріне сәйкес әрбір нақты жағдайда шешімдер қабылдау үшін жауап береді.

Техникалық құралдар мен тиісті бағдарламалық қамтамасыз ету ақпаратты сақтауды, жинауды, өңдеуді және шығаруды, сондай-ақ шешім процесін бақылауды жүзеге асырады.

ОКҚ, РТЭП және ОО есептер кешенінің кіріс ақпараттары ЦК есептер кешенімен қалыптастырылған, айнымалы мәндердің өлшенетін мәні және тиісті деректер массивтері болып табылады.

ОКҚ әзірлеу әдістерін талдаудан ОК жүйесін жобалау келесі кезеңдерден құралады:

- бақыланатын және есептелетін ақпараттың көлемін анықтау және оның сипаттамасы;
- бақылау алгоритмдерін әзірлеу;
- ОКҚ құрылғыларының құрылымы мен техникалық сипаттамаларын таңдау.

Осы кезеңде ОКҚ құру міндетін келесідей қоюға болады. ОКҚ жұмыс істеуін анықтайтын барлық шығыс шамалары (өлшенетін және жанама анықталатын шамалар, ТЭП, ықтимал бұзушылықтар тізбесі және олардың туындау себебі) және олардың қажетті сипаттамалары (анықтаудың дәлдігі, беру жиілігі мен нысаны) берілген.

Бұл кезде белгілі:

а) берілген Шығыс шамаларын есептеу үшін бастапқы ақпарат көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін өлшеу құралдарының (датчиктердің) жиынтығы, сондай-ақ датчиктердің параметрлері (жұмыс дәлдігі, шкаланың сызықтық ұзындығы, өлшеу диапазоны, шығу сигналының типі, датчиктің динамикалық параметрлері).

б) шамалар датчиктерімен өлшенетін математикалық күтулердің, дисперсиялардың, корреляциялық функциялардың статистикалық сипаттамаларын бағалау [8].

Талап етіледі әзірлеу алгоритмдер, өңдеу датчиктерді сигналдар бастапқы жиынтығы демалыс шамаларды жауап беретін, белгіленген талаптарға сәйкес қажетті сипаттамалары демалыс шамалар және оптимизирующих біршама тиімді үшін осы жүйенің өлшемі (мысалы, жедел жады көлемі, атқаратын алгоритмдерімен бақылау және массивтермен жұмыс істеу бастапқы ақпарат).

Тапсырманың мұндай тұжырымдалуы жүйемен өңделетін барлық қажетті Шығыс шамаларын дәл білуді қажет етеді. Алайда, бұл ОКҚ әзірлеу кезінде пайда болатын табиғи талап іс жүзінде жүзеге асырылуы мүмкін емес, өйткені СК Шығыс шамаларына қойылатын талаптар, әдетте, ОКҚ құру сәтінде әлі нақтыланбаған ТП АБЖ басқа кіші жүйелерінің талаптарына байланысты.

Осының салдарынан ОКҚ алгоритмдерін әзірлеу кем дегенде екі кезеңнен кейін өтеді:

- бірінші сатыда автоматтандырылмаған өндірісті зерттеу жолымен шығу шамалары мен олардың сипаттамалары қалыптасады;

- екіншісі-ОКҚ-ны іске қосқаннан кейін және ТБАЖ-ның басқа кіші жүйелерін әзірлегеннен кейін ОКҚ-ның Шығыс көрсеткіштерін түзету жүргізіледі, бұл әзірленген алгоритмдерді қайта қарауға және нақтылауға алып келеді.

Мұндай міндетті шешу мыналармен ерекшеленеді::

- өлшеу сигналдарын барлық қайта өңдеу бірнеше типтік операцияларға бөлінеді (мысалы, жиынтықтау және уақыттың соңғы интервалындағы орташа мәндерді анықтау, шама және т. б. экстра - және интерполяция.);

- әрбір нақты жүйе үшін типтік операциялардың толық жиынтығы көп емес.

Осылайша, кез келген нақты ОКҚ-да Алгоритмдеу процесін қажетті операцияларды таңдауға, оларды орындау дәйектілігін көрсетуге және операцияны іске асыратын алгоритм нұсқаларын анықтауға жеткізуге болады.

Кешеннің технологиялық процестерін басқару үшін пайдаланылатын ақпарат оның уақтылы ұсынылмауына және басқа да бірқатар себептерге (мысалы, өлшенген шамалардың, аспаптардың динамикасын, өлшеу қателігін және т.б. ескерместен) байланысты толық емес және жеткіліксіз дәл емес болып табылады.

Осылайша, операторлар мен шеберлер қабылдайтын шешімдер көбінесе оператордың интуициясына және тәжірибесіне негізделеді.

ОКҚ-ны енгізу басқару міндеттерін сапалы шешуге мүмкіндік береді, сондай-ақ есеп беру құжаттамасын жасау және есепке алу процестерін автоматтандырады.

Есептеу техникасын қолдану т диспетчерлік бақылау шекарасын кеңейтуге мүмкіндік береді::

- ағымдағы, алдын алу және авариялық бақылау (оның дискреттілігі бақыланатындар санынан шамалардың ең жоғары жиілігі бойынша анықталады) - берілген шектерде процестің негізгі технологиялық шамаларын табу және негізгі агрегаттардың жай-күйін бақылау:

- сағат бойынша Бақылау-бір сағат ішінде орташаланған негізгі технологиялық шамаларды, цехтың агрегаттары мен қайта бөліністерінің жалпылама жұмыс көрсеткіштерін есептеу

- ауысымды бақылау-цех жұмысы туралы жалпыланған көрсеткіштер мен басқа да есептік деректерді, сондай-ақ жекелеген қайта бөлулерді анықтау және ауысымды диспетчерлермен осы ақпаратты талдау;

- тәуліктік бақылау-кешен басшылығына ұсыну үшін цех жұмысы туралы негізгі есептік ақпаратты қалыптастыру.

Осы функцияларды қалыптастыру және іске асыру бастапқы ақпараттың көлемін анықтайды. Бөлінген бастапқы шамалар топтар бойынша бөлінеді:

- А тобы-жалпы қайта бөлу жұмысын сипаттайтын шамалар;

- Б тобы-әрбір агрегаттың жұмысын сипаттайтын шамалар және жедел есепке алу үшін пайдаланылады;

- В тобы-әрбір Агрегатта технологиялық процестің өтуін сипаттайтын шамалар;

- Г тобы-агрегаттардың, аспаптардың және т. б. жай-күйін сипаттайтын бақыланатын шамалар.

Бұл топтардың шамалары өзара байланыста екенін атап өткен жөн.

Мысалы, Б тобының шамалары технологиялық процестің ағуын сипаттай алады (яғни В тобының шамаларына қатысты) және сонымен қатар кейбір интервал бойынша орташаланған немесе ойластырылған, олар А тобының шамасын білдіреді [7].

"Технологиялық желі – қайта бөлу операторы - Зауыт диспетчері" басқару иерархиясы кезінде диспетчерге В тобының шамасын және Жеке құрылғылар мен аспаптардың жұмыс жағдайын сипаттайтын Г тобы шамасының бөлігін білу міндетті емес. Оларды оператор пайдаланады.

Диспетчер учаскелердегі және жалпы цехтағы жұмыстың жай-күйін сипаттайтын А және Б топтарының шамаларына операция жасайды. Г тобы шамаларының бір бөлігі мнемосхемада, нақты агрегаттың жұмыс жағдайын жарықтандырумен немесе қандай да бір басқа тәсілмен сипаттай отырып қолданылады.

Цех бастығына жұмыс күнінің басында тәулік үшін есеп түрінде ақпарат беріледі.

Бастапқы өңдеу алгоритмдерін іске асыру және оларды бағалау үшін кездейсоқ процестерді статистикалық зерттеудің белгілі әдістерімен анықталатын өлшенетін шамалардың статистикалық сипаттамалары қолданылады [9].

2.5 Математикалық сипаттамасы (алгоритмнің сипаттамасы)

I ТП АБЖ-да цифрлық есептеу құрылғыларымен орындалатын орталықтандырылған бақылау жүйесінің функциялары жоғарыда айтылғандай,

жеткілікті жалпы сипатқа ие және автоматтандырылған объектінің ерекшеліктеріне байланысты емес.

Сонымен қатар ОК функцияларының нақты құрамы және іске асыру әдістері, сондай-ақ ақпараттық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар осы процесті немесе қайта бөлуді басқару міндеттерімен айқындалады.

Орталықтандырылған бақылау жүйесінде неғұрлым толық түрде келесі міндеттер шешіледі: кезеңдік сұрау арқылы өлшеу датчиктерінің сигналдарын енгізу;

- технологиялық процесс параметрлерінің өлшенген мәндерін линеаризациялау және масштабтау;

- бақылаудың жоғарғы және төменгі шекаралары бойынша параметрлердің өлшенген мәндерін, сондай-ақ өзгерудің рұқсат етілген жылдамдығын бақылау;

- өлшенген мәндерді сүзу (тегістеу) ;

- параметрлердің өлшенген мәндерін бақылаудың жоғарғы және төменгі шекараларына сәйкестігін технологиялық бақылау;

- интегралдау;

- орташаландыру;

- оқиғаларды анықтау (бұзушылықтарды анықтау);

- бақылау нәтижелерін шығару.

Бақыланатын айнымалы өлшеу датчиктерін сұрау

I объектіге әсер ететін ауытқулар, технологиялық айнымалы немесе Басқару жүйесінің тапсырмаларының өзгерістері туралы бастапқы ақпарат әдетте датчиктер сигналдарының арнайы ұйымдастырылған сұрауының нәтижесінде контроллерге түседі және ауыспалы (ток күші, кернеу) ағымдағы сұралған мәні болып табылады, олар содан кейін Аналогты-сандық түрлендіргіште (АСТ) санға (код) айналады.

II ТП АБЖ орталықтандырылған бақылау жүйесіне қойылатын талаптардың бірі жай-күй және технологиялық процестер туралы ақпаратты алудың қажетті жиілігін қамтамасыз ету болып табылады, өйткені сигналдарды сұраудың осындай жиілігін таңдау қажет, ол берілген қателікпен оның дискретті мәндері бойынша сигналды қалпына келтіруге мүмкіндік береді (яғни өлшенетін ақпараттың дұрыстығын алдын ала бағалау).

Бұл ретте дискретті бақылаудың қателігі (датчиктерді сұраудың дискреттілігі) өлшеу аспабының қателігінен құралады, оның ең жоғарғы шамасы тандалған құралдар мен қабылданған өлшеу әдісінің дәлдігімен анықталады және егер соңғысы датчиктегі және байланыс желісіндегі өтпелі процестердің ұзақтығынан және бақылау кезеңінің (Т) нашарламайтын функциясы болып табылатын дискреттіліктің қателігінен асып кетсе, дискретті бақылау кезеңіне байланысты емес. Кезең (Т) ұлғаюымен ОКҚ арзандайды және оны ұйымдастыру жеңілдетіледі, алайда, қателік артады.

Егер экстраполяцияның орташа квадраттық қателігінің максималды рұқсат етілген мәнін (яғни бұл жағдайда, сұраудың дискреттілігі) анықтауға болады және $R_g(t_0)$ автокорреляциялық функциясы белгілі болса, онда кванттау кезеңі

(яғни сұраудың максималды рұқсат етілген шамасы), T теңдеудің шешімімен табылуы мүмкін:

$$D_E = 2 \left[R(0) - 1/T \int_0^T R_g(t_0) dt_0 \right] \quad (2.1)$$

Мұнда D_e -экстраполяция қателігінің дисперсиясы;

t_0 -ден 0 ден T -ға дейінгі шектерде өлшенеді [10].

Әрбір бақыланатын параметр үшін ең жоғары рұқсат етілетін қателіктің шамасын бақылаудың дәлсіздігімен келтірілген залал мен дәлдікті арттыру үшін қажетті шығындардың техникалық-экономикалық талдауының негізінде береді.

Әдетте, ОКҚ жобалау кезінде мұндай талдау үшін бастапқы деректерді алу өте күрделі міндет болып табылады.

Сондықтан T кезеңін жақындау үшін рұқсат етілген қателіктің шамасы ретінде зауытта қолданылатын жекелеген технологиялық режимдер нормаларында айтылған бақыланатын параметрдің рұқсат етілген тербеліс диапазонының кейбір бөлігін қабылдайды.

Кешен процессінің Әрбір бақыланатын параметр үшін K коэффициентінің мәні басқарылатын процестің динамикалық қасиеттерін ескере отырып тағайындалады.

(2.1) формула бойынша t сұраудың жиілігін таңдау $RG(t_0)$ корреляциялық функциясын білуді талап етеді, оны бағалау үшін есептеулердің едәуір көлемі қажет.

Осыған байланысты шамаларды өлшеу жиілігі (яғни бақыланатын айнымалыларды сұрау кезеңі) келесі теңсіздіктен бағалануы мүмкін:

$$t_0 \leq 4\Delta D_E / D, \quad (2.2)$$

мұнда $D_e / D - t_0$ қадамымен үздіксіз кездейсоқ процесті сатылы ауыстырумен байланысты қосымша дисперсияның d кездейсоқ процессінің дисперсиясына қатынасы (бұл қатынас, сонымен бірге, D_e қатесінің дисперсиясына қарағанда едәуір жеңіл және табиғи түрде беріледі);

D -кездейсоқ процестің корреляциялық функциясының құлдырау уақыты, оны N_0 кездейсоқ процесс нольдерінің орташа саны арқылы, яғни олардың уақыт бірлігінде математикалық күту сызығының қиылысуының орташа саны арқылы бағалауға болады.

III ЭЕМ-мен бақыланатын датчиктердің жұмыс қабілеттілігін анықтау, өлшеу арналары мен байланыс желілерінің кездейсоқ кедергілерін және іркілістерін болдырмау үшін аналогтық датчиктерден N -реттік сұрау (мұнда n , іс жүзінде - 5-тен аспауы мүмкін) қарастыру қажет.

Датчиктер көрсеткіштерінің дұрыстығын талдау (яғни датчиктер сигналдарының параметр мәнінің ауытқуының және өлшеудің рұқсат етілген қателігінің сәйкестігі - түтіктің дельты) нүктелері "n" бар жылжымалы интервалда жүргізіледі және кем дегенде екі тәсілмен жүргізілуі мүмкін.

Дұрыс емес талдау алгоритмінің бірінші нұсқасын пайдаланған кезде шынайы мәндер "N" дискретті өлшеулерден бағасы рекурентті арақатынас бойынша анықталатын $X_i(t)$ процесінің математикалық күтуінен сигналдың кодтық мәнінің рұқсат етілген ауытқу шамасы бойынша бағаланады.:

$$m_{X_i}(n) = m_{X_i}(n-1) + \frac{x_i(t_n) - m_{X_i}(n-1)}{n} \quad (2.3)$$

мұнда $m(n) - X_i(t)$ математикалық күтуді бағалау.

Екінші нұсқа бойынша екі көрші өлшемнің ауытқу шамасы (N) есептеледі:

$$\Delta(N) = x(t) - x(t-1) \quad (2.4)$$

содан кейін бұл ауытқудың абсолютті шамасы талданады:

$$\Delta(N) \leq \varepsilon \quad (2.5)$$

мұндағы - ε сигналдың кодтық мәнінің рұқсат етілген ауытқу шамасы.

Бұл ретте, сигналдың шынайы мәні айырмасының абсолюттік шамасы рұқсат етілген ауытқу шамасынан аспайтын екі көршілес өлшеулердің (датчиктің сұраулары) орташа мәні ретінде анықталады. Егер екі көршілес өлшеулердің мұндай жұбы (яғни датчиктің сұралған екі кодтық мәні) рұқсат етілген мәннен үлкен мәнге ерекшеленетін болса, онда датчиктің көрсеткіші дұрыс емес деп есептеледі және деректер базасына енгізілмейді, ал ағымдағы мән ретінде алдыңғы тегістелген мән қабылданады.

I Маңызы бар сигналдар арқылы алынған сауалнама датчиктер орталықтандырылған бақылау, көрсетеді емес, нақты шамасын бақыланатын параметрлердің деңгейі шығыс сигналдар бақылау жүйесінде датчиктер. Сондықтан да ОК кез келген алгоритмі сандық кодты аналитикалық градуирлеу арқылы өлшенетін шаманың табиғи масштабына түрлендіруі тиіс, яғни өлшеу аспабының шкалаларының бөлінуіне анықталатын шаманың өлшем бірліктерінде көрсетілген белгілі бір сандық мәндерді беретін операциялар.

Аналитикалық градуирлеу операциясын өлшеу аспабының градуирлеу сипаттамасын пайдалана отырып орындайды функция, оның номиналды статикалық сипаттамасына кері:

$$x_i(t_i) = f^{-1}(y), \quad (2.6)$$

мұндағы $X_i(t_i)$ - өлшеу құралының градуирлеу сипаттамасы бойынша өлшеу ақпараты сигналының мәніне сәйкес келетін өлшенетін шаманың мәні.

Градуирлеу сипаттамасы немесе номиналды статикалық сипаттамасы өлшеу құралының паспортында аналитикалық функция немесе $X_i(t_i)$ және Y_i мәндерінің сәйкестік кестесі түрінде келтіріледі.

II көптеген датчиктер үшін өлшенетін шама мен датчиктің шығу сигналы арасындағы сызықтық тәуелділік тән. Өлшенетін шама мен датчиктің шығу сигналы - кернеу арасындағы сызықтық тәуелділік кезінде аналитикалық градуирлеу әдеттегі масштабтаудан көрінеді.

$$\bar{y}_i(t) = a_i + b_i \bar{x}_i(t_i); \quad (2.7)$$

$$b_i = \frac{x_{i\max} - x_{i\min}}{2^n - 1} \quad (2.8)$$

$$a = x_{i\min} \quad (2.9)$$

мұнда $x_{i\max}$ -шкаланың соңы-физикалық Өлшем бірліктеріндегі сигналдың ең жоғарғы мәні;

$x_{i\min}$ -шкаланың басы-датчик сигналының нөлдік мәні кезінде физикалық шаманың ең аз мәні;

N-аналогты-цифрлық түрлендіргіштер кодының разрядтылығы (АСТ);

$X_i(t_i)$ - АСТ-мен есептелетін код, содан кейін келесі формула бойынша санға (ток мәні) түрлендіріледі:

$$x_i(t_i) = E \frac{V_i(t_i)}{\Delta V_0}, \quad (2.10)$$

мұнда $V_i(t_i)$ - бақыланатын параметр датчигі сигналының мәні (ток мәні);

ΔV_0 -АСТ кодындағы кіші разряд бірлігіне тең кванттау қадамы

Осылайша, масштабтау процедурасының аппаратуралық қателігі АСТ кодында кіші разрядты бірлік тәртібіне ие:

Қажет болған жағдайда сызықтық тәуелділіктің орнына неғұрлым күрделі сызықты емес тәуелділікті пайдалану керек. Көпшілігі үшін кездесетін практикада әзірленетін ТҰАБЖ міндеттерді бақылау әбден лайық квадраттық тәуелділігі.

Квадраттық шкала кезінде сигналдардың нақты мәндері келесі арақатынас бойынша есептеледі:

$$\bar{y}_i(t_j) = \sqrt{\bar{x}_i(t_i) \frac{x_{\max}^2 - x_{\min}^2}{2^n - 1} + x_{\min}^2} \quad (2.11)$$

Аналитикалық градуирлеудің ең тиімді тәсілі (еркін функционалдық тәуелділік үшін) - N түрдің полином дәрежесіндегі $Y_i(t)$ функциясының аппроксимациясы:

$$y(t) = \sum_{i=0}^K a_i T_i \quad (2.12)$$

Процестің ағымдағы жағдайы туралы бастапқы ақпарат ЭЕМ-ге ақпараттық-өлшеу арналары (ЖСК) бойынша келіп түседі. Бұл ретте жүйеге жалған ақпараттың түсу қаупі бар, сондықтан ОКҚ-ның маңызды міндеттерінің бірі оның дұрыстығын бақылау (рұқсат беру бақылауы) болып табылады.

Параметрдің дұрыс емес мәні ауыстырылуы тиіс

ЖСК-ның істен шығуы анықталған сәттің алдындағы уақыттың кейбір аралығы үшін орташаланған алдыңғы сенімді мән пайдаланылуы мүмкін сенімді бағалаумен.

Аналогтық сигналдарды рұқсат етілген бақылау кезінде ең көп таралған датчиктен қабылданған Ақпараттың шынайылығын анықтаудың екі тәсілі алды:

- параметрдің рұқсат етілген бақылауы-ағымдағы мәнді осы параметрдің шекті, физикалық ықтимал мәндерімен (төменгі және жоғарғы шекаралармен) салыстыру);

- сигналдың өзгеру жылдамдығын рұқсат етілген бақылау (туынды өлшенетін шама бойынша).

Өзгеріс жылдамдығы бойынша бақылау әмбебап болып табылатынына қарамастан, ол өзінің табиғаты бойынша жеткілікті баяу бақыланатын процестерге тән. Динамикалық сипатқа ие айырбастау процесі үшін екі тәсілді қолдану қажет. Бұл жағдайда қабылданған ақпараттың шынайылығы тексерудің екі тәсілі Нәтижелерінің жиынтығы және бірдейлігі бойынша айқындалады. Кезінде берілмеген параметр мәні ескерілмейді.

Бұл параметрді одан әрі өңдеу соңғы, сенімді мәнмен жүзеге асырылады

Параметрдің рұқсат етілген бақылау алгоритмі кешен жұмысы кезінде бақыланатын технологиялық параметрлердің әрбірінің мәндері X_i белгілі (рұқсат етілген) шекаралардан шыға алмайтынына негізделген:

$$x_{i\min} \leq x_i \leq x_{i\max} \quad (2.13)$$

Тиісінше ақаусыз ЖСК кезінде осы арна бойынша ЭЕМ-ге келіп түсетін Y_i өлшеу ақпаратының сигналы да шектелуі тиіс (яғни технологиялық параметрлердің өзгеруінің рұқсат етілген шектері белгіленуі тиіс)):

$$y_{i\min} \leq y_i \leq y_{i\max} \quad (2.14)$$

Бұл алгоритм бойынша шынайылықты бақылау ЖСК кезекті сұрау кезінде келіп түскен өлшеу ақпараты сигналының әрбір мәні үшін (2.14) шарттардың орындалуын тексеруден тұрады.

IV өлшеу ақпараты сигналының өзгеру жылдамдығын рұқсат етілген бақылау алгоритмі X_i технологиялық параметрінің өзгеру жылдамдығы Шартпен шектелуіне негізделген:

$$\left| dx_i / dt \right| \leq w |x_{i\max} - x_i|, \quad (2.15)$$

мұнда w - функцияны кесу жиілігі $x_i(t)$;

x_i -бұл функцияның орташа мәні.

Тиісінше $y_i(t)$ өлшеуіш ақпарат сигналының өзгеру жылдамдығы және шектелуі тиіс):

$$\left| dy_i / dt \right| \leq V_{i\max}, \quad (2.16)$$

мұнда V_i - dy_i/dt барынша мүмкін мәні

Осы алгоритм бойынша анықтықты бақылау (4.21) орындауды тексерумен қорытындыланады, бұл ретте Dy/dt туындысын бағалау мынадай формула бойынша есептеледі:

$$dy_i / dt = [y_i(j-T) - y_i((j-1)T)]/T \quad (2.17)$$

(2.14) және (2.16) шарттар бойынша бастапқы ақпараттың дұрыстығын бақылауды бір тапсырмада біріктіруге болады. Бұл ретте, шарт бойынша тексерілгеннен кейін (2.16), ақпараттың шынайылығы жағдайында (осы шарт бойынша) шарт бойынша растылықты бақылау орындалады (2.16), ал шарт бойынша ақпараттың дұрыс еместігі анықталған жағдайда (2.16) - растылықты бақылау тоқтатылады (яғни шарт бойынша растылықты бақылау (2.17) жүргізілмейді) және тиісті айнымалылардың дұрыс еместігі туралы хабарлама қалыптастырылады.

Параметрлер мәндерін сүзгілеу

I объектіден басқару жүйесіне түсетін ақпараттың сипатты қасиеттері уақыт бойынша дискреттілігі және өлшеу қателіктерінің болуы болып табылады. Аналогтық ақпарат, әдетте, КСБ-ға бақылаудағы процесс туралы ақпараттың жоғалуымен және есептелетін көрсеткіштерде қателердің пайда болуымен қоса дискретизация аралығымен мезгіл-мезгіл келіп түседі. Есептеу

кателігінің пайда болуының тағы бір себебі өлшеу және ақпарат беру арнасында шудың болуы болып табылады.

Есептеу дәлдігін арттыру мақсатында уақыттың ағымдағы сәтіне басқару жүйесімен алынған деректер бойынша өлшенетін шаманың шынайы мәнін бағалау есебі қойылады. Бағалау әдістері сүзгілеу есептерінде қарастырылады [9].

II сүзу $e(t)$ кедергімен оның сомасынан $y(t)$ өлшеу ақпаратының пайдалы сигналын бөлу әрекетін білдіреді. Сүзгілеу әдістері $y(t)$ және $e(t)$ функциялардың жиіліктік спектрлерінің айырмашылықтарына негізделген: әдетте бөгеуіл жоғары жиілікті болып табылады.

Сүзудің ең көп таралған әдістері: жылжымалы орта әдісі және экспоненциалды тегістеу әдісі.

III экспоненциалды сүзгі, Аналогты нұсқада апериодикалық буынды болып табылады және дифференциалды теңдеумен сипатталады

$$\frac{1}{a} \frac{dy_n}{dt} + y_n(t) = K_{\phi} x(t)$$

мұнда a және K_{ϕ} - сүзгіні баптау параметрлері.

Экспоненциалды сүзгіні бағдарламалық жүзеге асыру кезінде дифференциалды теңдеуді түрдің айырымдық теңдеуімен алмастырады

$$\frac{1}{a} [y(n) - y(n-1)] + y(n-1) = x(n) \quad (2.18)$$

мұнда n -есептеу циклінің нөмірі.

Осы жерден келесі рекурренттік ара қатынасты есептеудің кезекті N циклінде тегістелген $y(n)$ есептеу үшін аламыз:

$$y(n) = a \cdot x(n) + (1-a) \cdot y(n-1), \quad (2.19)$$

немесе

$$y(n) = b \cdot x(n) + c \cdot y(n-1) + (1-b-c) \cdot y(n-2) \quad (2.20)$$

Экспоненциалды тегістеудің алгоритмінің құнына есептеулердің аз еңбек сыйымдылығы және ЭЕМ жадының аз көлемі жатады, онда A , b , c шамалары сақталуы тиіс және есептеудің әрбір циклінде жаңартылып отыратын шама $y(n-1)$

IV жылжымалы орта сүзгісі екі интегралдаушы буындардың параллель қосылуын білдіреді, олардың бірі кешігу буынымен бірізді байланысқан.

Жылжымалы орташа фильтрді бағдарламалық жүзеге асыру кезінде келесі N циклде тегістелген $y(n)$ мәнін есептеу мынадай формула бойынша жүргізіледі:, (2.21)

$$y(n) = \frac{1}{M+1} \sum_{S=0}^N x[(n-S) \cdot T], \quad (2.21)$$

мұнда $M = T_{\phi}/T$ - сүзгіні баптау параметрі.

(2.21) формула бойынша есептеу үшін ЭЕМ $(M+1)$ жадында $x(nT)$ функциясының мәндерін сақтау қажет [9].

Параметрді технологиялық бақылау алгоритмі кешен жұмысы кезінде бақыланатын технологиялық параметрлердің әрбірінің мәні Белгілі (регламенттік мәндерге сәйкес келетін) шекаралардан шыға алмайтынына негізделген:

$$y_{i \min} \leq y_i \leq y_{i \max} \quad (2.22)$$

мұнда y_i -ағымдағы уақыт аралығындағы параметрдің өлшенген мәні (линеаризацияланған, сенімді, тегістелген);

$y_{i \min}$ - төменгі бақылау шегінің мәні;

$y_{i \max}$ - бақылаудың жоғарғы шегінің мәні.

Бұл алгоритм бойынша технологиялық бақылау ЖСК кезекті сұрау кезінде келіп түскен өлшеу ақпараты сигналының әрбір мәні үшін (4.28) шарттардың орындалуын тексеруден тұрады.

Параметр, егер өлшенген мән төменгі жиектен аз немесе тең болса, төменгі бақылау шегінің бұзылуы жағдайында болады.

Параметр, егер өлшенген мән берілген жоғарғы шектен артық немесе тең болса, бақылаудың жоғарғы шекарасын бұзу жағдайында болады.

III технологиялық шекараларды тексеруден басқа, технологиялық процестің апат алдындағы жай-күйін анықтау бойынша талдау болуы мүмкін. Талдау айнымалы технологиялық процестің қалыпты жай-күйін шектейтін айнымалы мәндерінің ықтимал өзгеру интервалын айқындайтын Жоғарғы және төменгі апаттық шекаралардың берілген мәндерімен айнымалының ағымдағы мәнін салыстыру жолымен жүргізіледі.

ТП баж жүйесінің негізгі міндеттерінің біріне үлестік шығыстар типінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін, материалдық және энергетикалық теңгерім көрсеткіштерін есептеу жатады [10].

Есептеу ерекшелігі, жиынтық саны, сондай-ақ орташа мәндер шама дискретті өлшеумен анықталады (сұраудың берілген аралығына сәйкес).

Өлшенген мәндерді орташалаудың рекурренттік рәсімі (орташалаудың берілген аралықтарында) келесі формулаға сәйкес жылжымалы аралықта жүргізіледі:

$$y_n = y_{n-1} + \frac{1}{n} (x_n - y_{n-1}) \quad (2.23)$$

мұндағы x_n -өлшемнің линеаризацияланған мәні;

y_n -алдыңғы қадамда есептелген орташа мән.

ОКҚ негізгі міндеттерінің бірі өлшенетін шаманың уақыт аралығында үздіксіз өзгертін (мысалы: шихтаның, флюстердің, концентраттардың, отынның және т.б. бір сағат, ауысым, тәулік) белгілі уақыт аралықтарында енгізілетін немесе алынатын (өлшенген) заттардың жиынтық мөлшерін дискретті интеграциялау болып табылады.

Технологиялық параметрлердің мәндерін дискретті интегралдау Симпсон формуласы бойынша жүзеге асырылады:

$$f_m(n) = \frac{T}{3} [q(n) + 4q(n-1) + q(n-2)] + f_m(n-2) \quad (2.24)$$

мұнда $f_m(n)$ - ағымдағы қадамдағы интеграцияланған мән;

T -интегралдау кезеңі;

$q(n)$ - параметрдің ағымдағы мәні;

$q(n-1)$ - қадамдағы параметрдің мәні $[n-1]$;

$q(n-2)$ - қадамдағы параметрдің мәні $[n-2]$;

$f_m(n-2)$ - қадамдағы интеграцияланған мән $[n-2]$.

2.6 Техникалық қамтамасыз ету

Техникалық құралдар кешені уақыттың нақты ауқымында ақпаратты жинауды, жинақтауды, өңдеуді, шығаруды және көрсетуді қамтамасыз етуге қабілетті техникалық құралдарға негізделуі тиіс.

Төменгі деңгейдегі техникалық құралдар кешені:

- объектіден деректерді жинау құралдары;
- объектіге басқару әсерлерін шығару құралдары;
- жүйенің жоғарғы деңгейімен ақпарат алмасу құралдары;
- қоректендіруді уақытша өшіру кезінде деректер мен бағдарламаларды сақтау құралдары.

Жоғарғы деңгейдегі техникалық құралдар кешені:

- жедел деректерді көрсету құралдары;
- деректерді жинақтау және сақтау құралдары;
- жүйенің төменгі деңгейіндегі бақылаушылармен ақпарат алмасу құралдары;
- технологиялық режимдерді түзету және тапсырма құралдары.

Жүйенің функционалдық мәнін және пайдаланылатын бағдарламалық қамтамасыз етуді ескере отырып, жүйенің жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ететін техникалық құралдардың келесі құрамын алдын ала анықтауға болады:

- WS IP65 қорғау дәрежесімен өнеркәсіптік орындалған сыртқы құрылғылары бар ОЗУ 64 Мб көлемі, оның ішінде;
- 800x600 пиксель ажыратымдылығы бар SVGA типті дисплей;
- 101 пернесі және манипуляторы бар пернетақта "трекбол»;

- сыйымдылығы 200Мб кем емес "Винчестер" типті қатты магнитті диск;
- иілгіш дискідегі сыртқы жад құрылғысы;
- қажетті АБЖ бар Simatic S7 400 (CPU413-2dp) бағдарламаланатын логикалық контроллерлер;

- МРІ стандартындағы коммуникациялық жүйе. Техникалық құралдардың тізімі 2.1-кестеде келтірілген.

Техникалық өлшеу құралдары(датчиктер), басқару аппаратурасы және атқарушы механизмдер қажетті өлшеу дәлдігіне және пайдалану сипаттамаларына сүйене отырып таңдалады. Төменгі өлшеу құралдарының, басқарудың және пайдаланылатын атқарушы механизмдердің тізбесі спецификацияда келтірілген [11].

2.1 Кесте – Техникалық құралдарды ауыстыру

Сипаттамасы	2	
SIMATIC S7-400, ЦПУ 413-2 DP	3	3
SIMATIC S7-400, МОДУЛЬДЕРДІҢ ТАСЫМАЛДАУШЫСЫ UR2	4	3
ҚУАТ БЛОГЫ PS407 4A; AC 120/230V – A/10 A/20	5	3
SIMATIC S7-400, 5V ФЛЕШ-ПАМЯТЬ MC 952 FUER S7-400, 256 КВУТЕ	6	3
SIMATIC S5/S7, ШТЕКЕР PROFIBUS ДО 12 МБИТ/С	7	25
SIMATIC S7-300, PROFILSCHIENE L=480мм	8	10
SIMATIC S7-300, ИНТЕРФЕЙС МОДУЛІ ET 200 м	9	10
SIMATIC S7-300, АНАЛОГТЫҚ ШЫҒЫС МОДУЛІ SM 332, U/1, ДИАГНОСТИКА, Рұқсат 11/12 БИТ 4АА	10	4
SIMATIC S7-300, SM 322, 8DA DC 24V, 2A	11	14
SIMATIC NET, КАБЕЛЬ PROFIBUS ДО 2-ЖИЛ, ОРАЛҒАН БУ ЭКРАНЫ	12	320
SIMATIC S7-300, SM 321, 32 КАНАЛА, 24V	13	6
МОНТАЖДЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРІ БАР СТАНДАРТТЫ ШКАФ	14	4
SIMATIC PC R125, 256 КБИТ КЭШБЗ, 5 1,44 МБИТ ПРОЦЕССОР: PENTIUM 200 MHZ, 32 МБИТ RAM (2×16 МБИТ), 1.6 ГБИТ EIDE	15	4
МЕМБРАНАЛЫҚ ПЕРНЕТАҚТА IP 65	16	4
ЦВЕТТІ МОНИТОР, 21	17	4
MULTI VGA КАРТАСЫ, ЖҮЙЕЛІК БЛОКҚА ЕКІ МОНИТОРЛАРДЫ ҚОСУ ҮШІН	18	4
РЕПИТОР RS 485	19	3
SIMATIC S7-400, SM 431, 16AE, PA3P. 13 БИТ +/-10V, +/-20МА, 4-20МА 20MS WANDLUNGSZEIT	20	1
SIMATIC S7-200, ЦПУ 215	21	2
SIMATIC S7-200, РЕЛЕЛІК ШЫҒУ EM 222, 8DA, 2A	22	4
БП ВХ: AC 120/230V Вых: DC24V 3.5A	23	1
SIMATIC S7, STEP7 V4.02	24	1
КАБЕЛЬ ЖУАН КОАКСИАЛ	25	500

2.7 Техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Мақсаты бойынша ТЭП есептік (белгілі бір, жеткілікті ұзақ, уақыт кезеңі үшін қайта бөлудің технологиялық процестерінің жұмысын сипаттайтын) және жедел (кешеннің технологиялық процестерінің жұмысын сипаттайтын) болып бөлінеді.

Өлшенетін шаманың ағымдағы мәнінен интегралды есептеу әдетте белгілі бір, берілген уақыт аралығына (T) агрегаттарға (қайта бөлу) келіп түсетін немесе олардан шығатын кейбір заттың немесе энергияның жиынтық мөлшерін анықтаумен байланысты. Бұл ретте, $x(t)$ шамасымен өлшенетін кіріс ағындарының шығысы (тиісті ағынның қуаты) болып табылады, ал іздестірілетін SX шамасы қатынаспен анықталады:

$$S_x(T) = \int_0^T x(t) dt \quad (2.25)$$

$S_x(T)$ шамасын есептеуге сондай-ақ уақыт интервалында $x(t)$ өлшенетін шаманың X орташа мәнін есептеу есебі алынады :

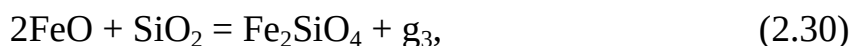
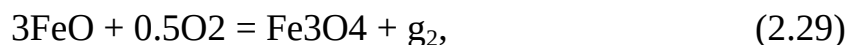
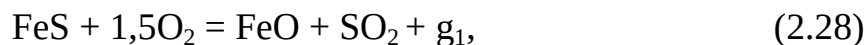
$$\bar{x}(T) = 1/T \int_0^T x(t) dt = 1/T S_x(T) \quad (2.26)$$

$S_x(t)$ шамаларын есептеу ерекшелігі, бұл жағдайда ЭЕМ жадында $x(t)$ функциясының дискретті мәндері ұсынылуымен байланысты.

2.8 Түрлендіру процесін пештің математикалық моделін әзірлеу

Жеке тапсырмаға сәйкес осы жобада үрлеу барысында айырбастау процесінің математикалық моделі әзірленді.

Балқыту процесі режимінің химизмі келесі стехиометриялық теңдеулермен сипатталады:



Процесс кинетикасын сипаттау кезінде процестің Елеулі көрінісін бұрмалайтын бірқатар жорамалдар қабылданды:

1) фурмен үстіндегі аймақта балқымалар біркелкі араластырылған, ал көлемде температура мен концентрацияның градиенттері жоқ.

2) аппараттың гидродинамикалық жағдайы тұрақтанды.

Модельмен жұмыс істеу ыңғайлылығы үшін оның өзгермелі функциясына процестің кіріс шамаларының ,яғни жүктелетін Штейннің және флюстердің шығынының санын және ондағы негізгі компоненттердің құрамын көрсету қажет [11].

Аппараттың реакциялық аймағы балқыманың көлемінде қалқып шығатын тотықтыратын газдың ең аз көпіршіктері екенін атап өту қажет. Көпіршіктегі оттегі көбікке қарай фазалар бөлімінің бетіндегі темір сульфидінің молекулаларымен әсер етеді. Тотығу реакциясында көпіршіктің пайда болу сәтінде оның бетінде болған молекулалар ғана қатысады деп болжауға болады.

Демек, тотығу процестерінің жылдамдығы балқытудағы диффузия жылдамдығынан бірнеше рет жоғары көпіршіктің ішіндегі газ диффузиясының жылдамдығымен анықталады.

Осының негізінде бірқатар жеңілдететін жорамалдар жасауға болады:

1) реакцияға қатысатын ванна компоненттерінің үстіңгі қабаты мономолекулярлы.

2) тотықтырғыш көпіршігінің бетінде өтетін тотығудың химиялық процестері көпіршік ваннаға жеткеннен бұрын аяқталады.

3) тотықтырғыш көпіршіктерімен жанасу кезінде беттік мономолекулярлық қабаттағы компоненттердің концентрациясы олардың балқыманың көлемінде шоғырлануына сәйкес келеді.

Тотығу үдерістерінің жылдамдығы, сайып келгенде Үрлеудің шығынына және ондағы оттегінің құрамына байланысты және FeS балқымасындағы концентрацияға байланысты емес деп болжауға болады [13].

Сульфид бойынша материалдық баланс теңдеуінің түрі бар:

$$VdC_{FeS}^V/d\tau = \Phi_{FeS} - \Phi''_{FeS} - \Phi'_{FeS} \quad (2.32)$$

мұнда Φ''_{FeS} - уақыт бірлігіне аппараттан шығарылатын FeS саны.

Φ'_{FeS} - тотығу процесінде жұмсалатын FeS саны.

C_{FeS}^V - аппараттың реакциялық көлеміндегі FeS құрамы.

Тотығу процесінде жұмсалатын темір сульфидінің мөлшері былайша анықталады

$$\Phi'_{FeS} = (M_{FeS} \cdot 1.5 / 22.4 \cdot 10^3) \cdot \Phi_{O_2}' = 0.0588 \cdot \Phi_{O_2}' \quad (2.33)$$

мұнда Φ_{O_2}' - тотығуға арналған оттегінің шығысы FeS, $m^3 / сағ$.

$M_{FeS} / 22.4 \cdot 10^3$ - ауыстыру коэффициенті $t / сағ \cdot m^3 / сағ$

Теңдеуді (25) арқылы үрлеу шығыны Φ_d да парциалдық қысымы P_{O_2} оттегінің алу

$$\Phi'_{FeS} = 0.0588 P_{O_2} \Phi_d \quad (2.34)$$

Φ''_{FeS} пешінен шығарылатын FeS санын анықтаймыз

$$\Phi''_{\text{FeS}} = \Phi_p C_{\text{FeS}}^V$$

Пешке үздіксіз тиеу кезінде шихтаның ФШ т/сағ жүктеледі. Процесте диссоциацияланған Күкірт пен күкірт жоғалады, ол оттегіге ауыстырылатын темір сульфидімен байланысты. Диссоциацияланған күкірт мөлшері (23) өрнегімен анықталады.

$$\text{FeS есебімен тотығуы кезінде жоғалтатын } \Phi'_S \text{ күкірт мөлшері} \quad (2.34)$$

$$\Phi'_S = \kappa_s \Phi'_{\text{FeS}} = \kappa_s 0.0588 \Phi'_{\text{O}_2} \quad (2.35)$$

мұндағы κ_s – пропорционалды коэффициенті

$$\kappa_s = 0,364$$

сонда $\Phi'_S = 0.0124 \Phi'_{\text{O}_2}$ (2.36)
реакция бойынша (3) 1 г/күкірт атомы 1 г/оттегі атомымен алмастырылады.

$$\Phi'_o = (M_o/M_s) \Phi'_S = 0.0107 \Phi'_{\text{O}_2} \quad (2.37)$$

Пештен соңғы шығу тең

$$\Phi_p = \Phi_{\text{ш}} - \Phi_{\text{S}_2} - \Phi'_S + \Phi'_o$$

Немесе ескере отырып, (2.32), (2.33) және (2.34) –

$$\Phi_p = \Phi_{\text{ш}} - \Phi_{\text{ш}} C_k (0,185 C_{\text{ш}} + 0.084 C_{\text{Fe}}) - 0.0214 \Phi'_{\text{O}_2} + 0.0107 \Phi'_{\text{O}_2} = \Phi_{\text{ш}} [1 - C_k (0,185 C_{\text{ш}} + 0.084 C_{\text{Fe}})] - 0.0588 P_{\text{O}_2} \Phi'_d \quad (2.38)$$

$$\Phi''_{\text{FeS}} = C_{\text{FeS}}^V \{ \Phi_{\text{ш}} [1 - C_k (0,185 C_{\text{ш}} + 0.084 C_{\text{Fe}})] - 0.0588 P_{\text{O}_2} \Phi'_d \} \quad (2.39)$$

(24), (26) және (31) материалдық баланстың теңдеуі

$$V dC_{\text{FeS}}^V / dr = \Phi_{\text{FeS}} - C_{\text{FeS}}^V \{ \Phi_{\text{ш}} [1 - C_k (0,185 C_{\text{ш}} + 0.084 C_{\text{Fe}})] - 0.0588 P_{\text{O}_2} \Phi'_d \} \quad (2.40)$$

Пешке үрлеудің жиынтық шығыны қалай анықталады

$$\Phi_d = \Phi'_d + \Phi''_{\text{O}_2}$$

мұнда Φ''_{O_2} – диссоциацияланған күкірттің тотығуына үрлеу шығыны.

Диссоциацияланған газ тәрізді күкірт бірден тотығады деп есептеуге болады, себебі процесс жоғары температурада газ фазасында өтеді, сонда

$$\Phi''_{\text{O}_2} = 0.5 (22.4 \cdot 10^3 / M_{\text{S}_2}) \Phi_{\text{S}_2} = 0.175 \cdot 10^3 \Phi_{\text{S}_2} \quad (2.41)$$

Немесе ескере отырып,

$$\Phi''_{O_2} = \Phi_{ш} C_k (0.32.375 C_{ш} + 14.7 C_{Fe}) \quad (2.42)$$

Немесе $\Phi''_d = \Phi_{ш} C_k / P_{O_2} (0.32.375 C_{ш} + 14.7 C_{Fe}) \quad (2.43)$

2.9 Балқымадағы қож түзілу процестері

Концентратпен бірге пешке негізінен SiO_2 -ден тұратын кварцит түріндегі флюстер тиеледі.

Шлак түзуде Fe_2SiO_4 түзілуімен сұйық темір FeO тотығы бар SiO_2 кремнийдің қатты қос тотығының химиялық реакциясы өтеді.

FeO бойынша материалдық баланс теңдеумен көрінеді

мұнда Φ_{FeO} -процесс кезінде пайда болатын FeO саны

C_{FeO} -аппарат көлеміндегі FeO концентрациясы

$C_{FeO-SiO_2}$ реагент бөлшектерінің бетіндегі FeO концентрациясы

P -шлактағы FeO диффузия коэффициенті

S -аппарат көлемінің бірлігінде SiO_2 бір әсер ететін бөлшектерінің белсенді бетінің орташа ауданы

Q -диффуздық қабаттың қалыңдығы

Саны FeO , образующееся процесінде анықталады жылдамдығы тотығу FeS , яғни шығыны окислителя.

$$\Phi_{FeO} = \Phi_{FeS} = 0.0588 \Phi_{O_2} \quad (2.44)$$

және теңдеу

$$dC_{FeO} / d\tau = 0.0588 \Phi_{O_2} - \Phi_{pC_{FeO}} - QSP / \delta (C_{FeO} - C_{FeO}^0) \quad (37)$$

Қождағы SiO_2 еріту жылдамдығы

$$\gamma_1 = \kappa_1 Q_{FeO} SP \quad (2.45)$$

FeO пропорциональды концентрациясының белсенділігін қабылдаймыз

$$Q_{FeO} = K C_{FeO} \quad (2.46)$$

Орнына қойып

$$\gamma = K_1 S_p C_{FeO} \quad (2.47)$$

мұнда $K_1 = K \kappa_1$

FeO -да SiO_2 еру процесі диффузиялық болып табылады, ал оның жылдамдығы u араластыру қарқындылығы функциясы және t балқу температурасы болып табылады

$$K1 = K1_0(u) \exp(-E1/RT) \quad (2.48)$$

Баланс бойынша SiO₂ процесінде выразится уравнением

$$dC_{SiO_2} / d\tau = \Phi_{SiO_2} / \gamma - Kp'CSiO_2 - K1SpCFEO \quad (2.49)$$

SO₂ тығыздығы шлақтың тығыздығына қарағанда шамамен екі есе аз болғандықтан, SiO₂ бөлшектері пештің жоғарғы аймағында және аппараттан шығарылмайды, яғни K'в=0 деп есептеуге болады. Сонда (2.49) теңдеу (2.50) көріністі қабылдайды

$$dC_{SiO_2}/d\tau = (\Phi_{ш}/V)C_{SiO_2}C_{фл} - K1SpC_{feo} \quad (2.50)$$

Fe₂SiO₄ бойынша материалдық балланс түрінде ұсынылады

$$dC_{fesio4}/d\tau = K1SpC_{feo} - \Phi pC_{fe2sio4} \quad (2.51)$$

Осылайша, фурмалық аймақта өтетін процестердің кинетикасын сипаттайтын теңдеулер жүйесін аламыз

$$\Phi_{cu2s} = 1.3\Phi_{ш}C_{к}C_{ш}$$

$$\Phi_{fes} = 1.6\Phi_{ш}C_{к}C_{fe}$$

$$\Phi_{s2} = \Phi_{ш}C_{к}(0.185C_{ш} + 0.084C_{fe})$$

$$dC_{fes}/d\tau = \Phi_{fes} - \Phi_{ps} - \Phi pC_{fes} - 0.0588Po_2\Phi'q$$

$$dC_{feo}/d\tau = 0.0588Po_2\Phi'q - \Phi pC_{feo} - QSP/\delta(C_{feo} - C_{feo})$$

$$dC_{SiO_2}/d\tau = \Phi_{ш}C_{доп}C_{SiO_2} - K1SpC_{feo}$$

$$dC_{fe2sio4}/d\tau = K1SpC_{feo} - \Phi pC_{fe2sio4}$$

$$\Phi p = \Phi_{ш}(-C_{к}(0.185C_{ш} + 0.084C_{fe})) - 0.0107Po_2\Phi'q$$

$$K1 = K1^{\circ}(4)\exp(-E/RT)$$

$$\Phi''q = \Phi_{ш}C_{к}(32.4C_{ш} + 14.7C_{fe})/Po_2$$

$$\Phi'q = \Phi q - \Phi''q.$$

Бұл жобала балқыманы үрлеу барысында конвертерде балкыту процесін оңтайлы басқару алгоритмі ұсынылды.

Алгоритм үрдістің математикалық моделі және оңтайландыру процедурасы негізінде іске асырылды. Оңтайландыру процедурасы ретінде айыппұл функциялары әдісі бойынша бастапқы өлшемдерді түрлендірумен сызықты емес бағдарламалау әдістері таңдалған.

1-Блок. Блоктың кіші бағдарламасы датчиктерден және сыртқы жинақтағыштардан, сондай-ақ операторлардан қолмен енгізу құрылғыларынан ақпаратты жинауды және өңдеуді жүзеге асырады. Блоктың кіші бағдарламасы басқару міндетін шешу үшін бастапқы деректерді қалыптастыруды жүзеге асырады.

2-Блок. Ағымдағы қадамда және (к+1) үшін X (к) айнымалы күй мәндерін есептеуді жүргізеді.

3-Блок. $X(k+1)$ айнымалы күйіне байланысты f өлшемін есептеуді жүргізеді.

4-Блок. $U(k+1)$ айнымалы құрылғысының басқарушы қадамының ағымдағы мәнін қадамдың берілген мәндерімен салыстырады

$U_{\text{арткы}} \cdot U(k) = U_{\text{арткы}}$ жағдайында $u_{\text{арткы}}$ 6-блокқа келтіреміз, осы Шарттан ауытқыған жағдайда барлық операциялар қайталанады.

6-Блок. Объектіге басқару әсерлерін шығаруды жүргізеді.

Ақпараттық қамтамасыз етуді құрудың негізгі мақсаты басқару объектісінің жай-күйін талдау және қалыпты және экстремалды жағдайларда басқару шешімдерін қабылдау мүмкіндігін қамтамасыз ету болып табылады. Ақпараттық жүйенің мақсаты осы ақпаратты бастапқы өңдеу орнына берудің бақыланатын параметрлерінің мәндерін өлшеуден және айырбастаудың технологиялық процесін басқару міндеттерін шешу үшін ақпаратты пайдалану орындарында ұсынудан тұрады.

Ақпараттық қамтамасыз ету келесі талаптарға сай болуы тиіс::

- ақпаратты уақтылы жеткізу;
- берудің дұрыстығы;
- техникалық іске асыру мүмкіндігі;
- олар тиесілі құрылым деңгейіне қарамастан деректер базасының барлық элементтеріне еркін қол жеткізу;
- алгоритмнің функционалдық тағайындалуынан деректер базасын ұйымдастырудың тәуелсіздігі;
- ақпараттың ең аз артығымен басқару жүйесінің барлық функцияларын іске асыру үшін ақпараттың жеткіліктілігі;
- басқару жүйесінің даму перспективасын ескере отырып, деректер базасын кеңейту мүмкіндіктері;
- ақпараттық кіші жүйенің жұмыс істеу сенімділігі, яғни ақпаратты сақтаудың сенімділігі мен кедергіден қорғалуы.

Ақпараттық қамтамасыз ету құрамы жіктеу және кодтау жүйесінің, құжаттама жүйелері мен ақпарат массивтерінің, көрсеткіштер жүйесінің (кіріс және шығыс сигналдарының тізбесі) және жиынтығында машинаішілік және машинадан Тыс Деректер базасын құрайтын жиынтығы болып табылады [12].

Машинаішілік ақпараттық база жүйенің функционалдық міндеттерінің талаптарын барынша қанағаттандыруы және шешу процесінде толық, бір мағыналы ақпаратпен қамтамасыз етуі тиіс, ол мыналарды қамтиды: кейіннен міндеттерді шешу үшін пайдаланылатын кіріс ақпараты; есептерді шешу үшін де, ақпаратты экранға шығару және басып шығару үшін де пайдаланылатын нормативтік-анықтамалық ақпарат (ҰСИ).

Құрылымдық-машинаішілік ақпараттық база ішінара жедел есте сақтау құрылғысында, ішінара машинадан тыс есте сақтау құрылғыларында орналастырылатын, ондағы ақпараттың мақсатына сәйкес келесі құрылымдарға бөлінетін Файлдар жиынтығы болып табылады:

- нормативтік-анықтамалық файлдар;
- ақпараттық файлдар;

- ЭЕМ-де деректерді енгізу және өңдеу үшін формалды тіл болып табылатын ақпаратты кодтау жүйесі;

- ақпараттық базалардың құрылуы мен жұмыс істеуін қамтамасыз ететін бағдарламалық-алгоритмдік құралдар [11].

Елтаңбадан тыс ақпараттық база кіріс ақпараттық хабарламалардың (бақыланатын ауыспалы, кіріс құжаттары) ұйымдастырылуын және құрылымын; машинадан тыс және ішкі машиналық ақпараттық базаларды жүргізу ережесін; пайдаланылатын ақпаратты кодтау ережесін сипаттайды.

Ақпараттық қамтамасыз ету мынадай қағидаттарға сәйкес құрылуы тиіс:

- ақпараттық қамтамасыз ету барлық өңделетін ақпаратты сипаттауы тиіс;

- ақпараттық қамтамасыз ету Ақпаратты өңдеу технологиясын сипаттауы тиіс;

- жүйенің ақпараттық базасы оған барлық міндеттер мен онымен байланысты жүйелердің қол жетімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

Ванюков пешінде балқыту процесі үшін бастапқы ақпарат технологиялық процестің жай-күйі (үрлеу шығыны, шихтаның шығыны және шығатын газдардың температурасы) және газ өткізгіштердегі бұзылулар бойынша деректер болып табылады. Дерек көздері тиісті айнымалы автоматты бақылау датчиктері болып табылады.

Ванюков пешінде балқытудың технологиялық процесін автоматтандыру жүйесінен шығатын ақпарат:

- дроссельдердің, түтін сорғыштардың бағыттаушы аппараттарының және қоңыраулы бекітпелердің атқарушы тетіктеріне басқарушы әсер ету;

- газ шығыны және ондағы SO₂ құрамы бойынша ағымдағы Орташаланған және интеграцияланған деректер.

Мынадай сандық сипаттамаларға сәйкес ақпаратты енгізу және шығару қамтамасыз етілуі тиіс:

1) аналогтық сигналдарды енгізу кешені.

Аналогтық кіріс сигналдарының жалпы саны 60.

Аналогтық сигналдар сипаттайды

- температура-42,

- Шығыс-13,

- қысым немесе ажырату-4,

- шоғырлану-1.

2) дискретті ақпаратты шығару кешені.

Жүйенің дискретті сигналдары түтін сорғыштардың технологиялық жабдықтарының жұмыс жағдайын және бекіту аппаратурасының соңғы жағдайын сипаттайды. Дискретті сигналдардың жалпы саны-42.

3) ақпаратты шығару:

а) газдардың шығысын, газ жолы бойынша температураны және кернеуді, шихтаның, оттегінің шығысын және олардың арақатынасын басқару және реттеу сигналдарын беру көзделеді.

Басқару әсерлерінің жалпы саны-10.

Б) Оператор параметрлердің ағымдағы, интегралдайтын және Орташаланған мәндерін басып шығаруға беруді және оларды сандық таблода немесе бейне терминалда индекстеуді көздейді.

Олардағы ақпараттың түсуін датчиктердің Автоматты объектісі не терминалдық құрылғылардың клавиатурасынан оператор қолмен жүзеге асырады.

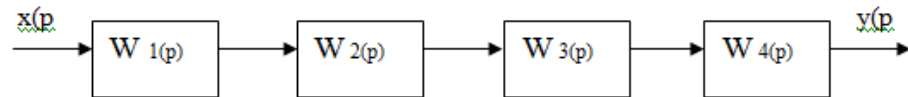
Жүйеге келіп түсетін сигналдар мен әсер етулер туралы мәліметтер, осы сигналдар мен әсер етулер шамасының мәндерінен басқа, шартты түрде тұрақты ақпаратты (датчиктің немесе терминалдың мекен - жайы, өзгерту диапазоны және тағы сол сияқтылар) білдіреді және нормативтік-анықтамалық ақпаратты ұйымдастыру жөніндегі талаптарға сәйкес Деректер базасында көрсетілуі тиіс [13].

3 ЕСЕПТІК БӨЛІМ

3.1 ПИ-реттеуіш параметрлерін есептеу

Бастапқы Деректер:

$K_{01}=0.2$, $K_{02}=1.6$, $K_{03}=2.3$, $T_{01}=3.6$ с, $T_{02}=2.8$ с, $T_{03}=1.1$ с, $\tau_0=1.8$ с, реттеу заңы ПИ, $M=1,28$



3.1 Сурет Реттеу объектісінің құрылымдық схемасы

$$W_1(p) = \frac{K_{01}}{T_{01}p + 1} = \frac{0.2}{3.6p + 1}$$

$$W_2(p) = \frac{K_{02}}{T_{02}p + 1} = \frac{1.6}{2.8p + 1}$$

$$W_3(p) = \frac{K_{03}}{T_{03}p + 1} = \frac{2.3}{1.1p + 1}$$

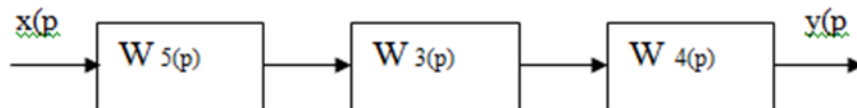
$$W_4(p) = e^{-p \cdot \tau_0} = e^{-p \cdot 1.8}$$

Басқару нысанының беріліс функциясын есептеу үшін бірнеше процедураны орындау қажет. Алдымен буындардың беріліс функциясын табамыз және

$$W_{2(p)}, W_{5(p)} = W_{1(p)} \cdot W_{2(p)} = \frac{0.2}{3.6p + 1} \cdot \frac{1.6}{2.8p + 1} \quad (3.1)$$

беріліс функциясы бар буынды аламыз

$$\frac{0.32}{10.08p^2 + 6.4p + 1} \quad (3.2)$$



3.2 Сурет Реттеу объектісінің оңайлатылған моделі

Бұдан әрі буындардың беріліс функциясын табамыз $W_{5(p)}$ және $W_{3(p)}$

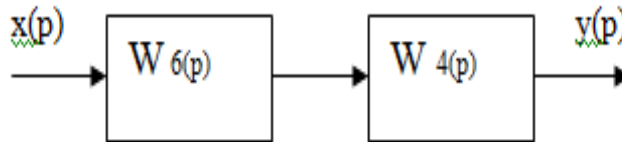
$$W_{6(p)} = W_{5(p)} \cdot W_{3(p)} = \frac{0.32}{10.08p^2 + 6.4p + 1} \cdot \frac{2.3}{1.1p + 1} = \frac{0.736}{11.088p^3 + 17.12p^2 + 7.5p + 1} \quad (3.3)$$

Беріліс функциясы бар $W_{6(p)}$ буынды аламыз

$$\frac{0.736}{11.088p^3 + 17.12p^2 + 7.5p + 1}$$

(3.4)

3.3 суретте ұсынылған баламалы моделі объектінің реттеу барысында есеп айырысу сипатталады екі передаточными функциялары (3.4).



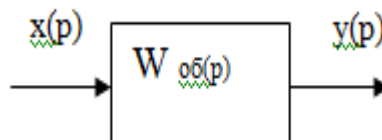
3.3 Сурет Реттеу объектісінің эквивалентті моделі

Кейін біз буындардың көмегімен реттеу объектісінің ортақ өткізу функциясын таба аламыз $W_{6(p)}$ и $W_{4(p)}$

$$W_{об(p)} = W_{6(p)} \cdot W_{4(p)} = \frac{0.736}{11.088p^3 + 17.12p^2 + 7.5p + 1} \cdot e^{-p \cdot s_0} \quad (3.5)$$

Беру функциясы бар $W_{об(p)}$ звено шықты

$$\frac{-0.736p + 9.81778}{11.088p^4 + 29.44p^3 + 26.5222p^2 + 9.3333p + 1.1111} \quad (3.5)$$



3.4 Сурет Реттеу объектісінің жалпы схемасы

Жеңілдету үшін одан әрі жұмыс объектісі басқару процесінде есеп айырысу және шешімдер алынды жалпы схемасы реттеу объектісінің, ол кестеде көрсетілген 3.4 сипатталады және бір беріліс функциясы (3.5).

Өтпелі процестің қисығын алу үшін басқару нысанының моделі буынға бір сатылы әсер етеді $W_{об(p)}$

```

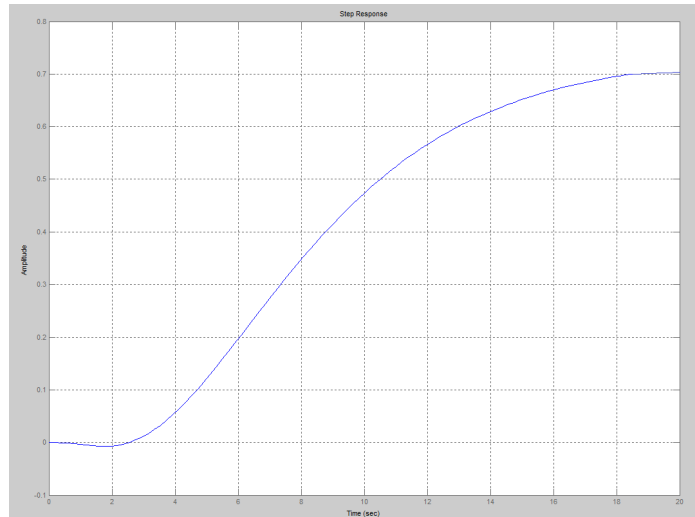
n1=[0.2]; d1=[3.6 1];
n2=[1.6]; d2=[2.8 1];
n3=[2.3]; d3=[1.1 1];
[num1,dem1]=pade(1.8,1);
[num2,dem2]=series(n1,d1,n2,d2);
[num3,dem3]=series(num2,dem2,n3,d3);
[num4,dem4]=series(num1,dem1,num3,dem3);
  
```

```

printsys(num4,dem4,'p');
step(num4,dem4);
grid on

```

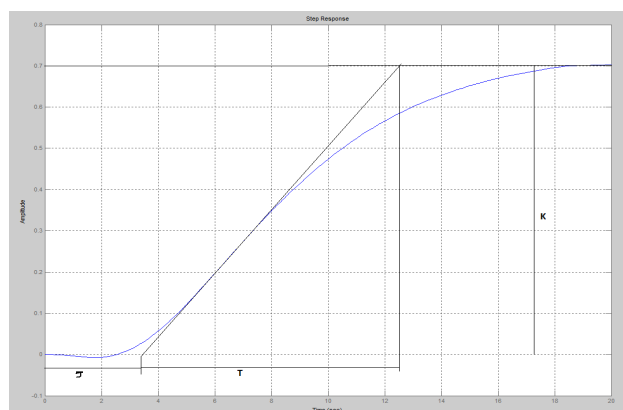
Жинап арналған Matlab бағдарламасын еді алынды кестесі өтпелі процесс, ол суретте көрсетілген 3.5.



3.5-Сурет Өтпелі процестің кестесі

3.6-суретте жеке сатылы әсер ету кезінде жүйе өзін қалай ұстап тұратынын көрсететін және реттеу объектісінің динамикалық сипаттамаларын анықтайтын кесте көрсетілген.:

- тарату коэффициенті – K) - 0.8
- тұрақты уақыт (T) - 9.5
- кешігу уақыты (τ) - 3.3



3.6 Сурет Екпін қисығы

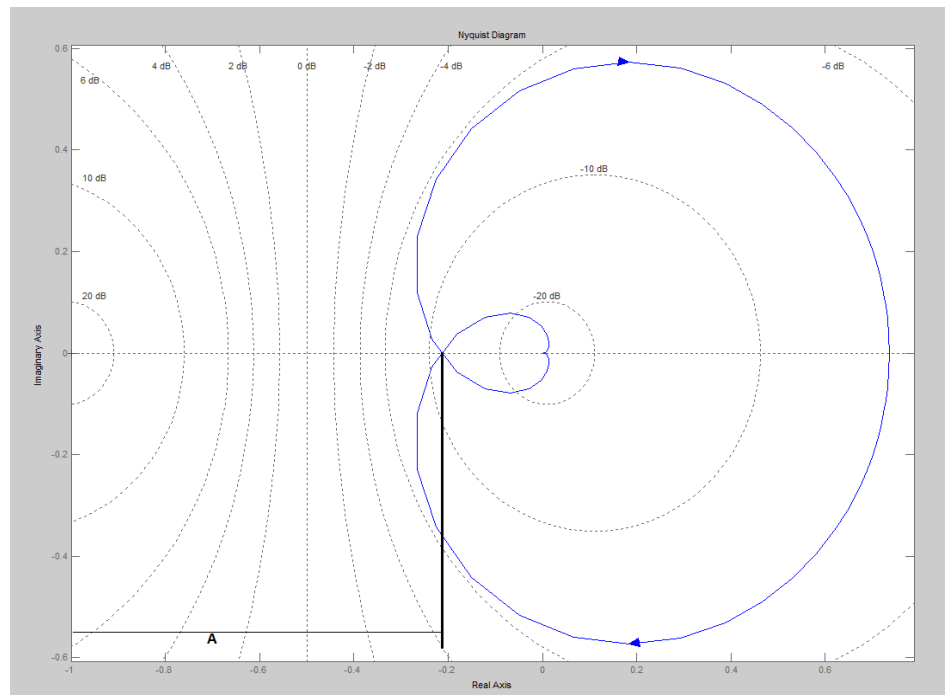
Найквист годографын алу үшін графика арқылы жүйе орнықтылығын айқын анықтаймыз:

```

n1=[0.2]; d1=[3.6 1];
n2=[1.6]; d2=[2.8 1];
n3=[2.3]; d3=[1.1 1];
[num1,dem1]=pade(1.8,1);
[num2,dem2]=series(n1,d1,n2,d2);
[num3,dem3]=series(num2,dem2,n3,d3);
[num4,dem4]=series(num1,dem1,num3,dem3);
printsys(num4,dem4,'p');
nyquist (num4,dem4);
grid on

```

Алынған найквистің годографы 3.7 суретте көрсетілген.



3.7 Сурет-Найквистің Годографы

Бұл кесте бізге жүйе тұрақты екенін көрсетеді, себебі нүктені қамтымайды $(-1, j_0)$:

Осы кесте бойынша $A=0.79$ жүйесінің орнықтылық қорын анықтаймыз
ЛАФЧХ бойынша жүйенің орнықтылығын графикалық түрде анықтаймыз

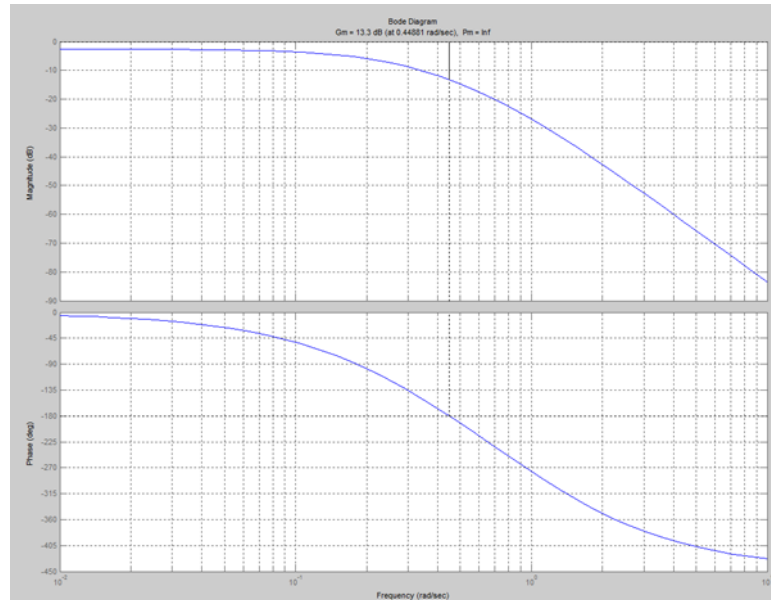
```

n1=[0.2]; d1=[3.6 1];
n2=[1.6]; d2=[2.8 1];
n3=[2.3]; d3=[1.1 1];
[num1,dem1]=pade(1.8,1);
[num2,dem2]=series(n1,d1,n2,d2);
[num3,dem3]=series(num2,dem2,n3,d3);
[num4,dem4]=series(num1,dem1,num3,dem3);
printsys(num4,dem4,'p');
margin (num4,dem4);

```

grid on

3.8 - суретте реттеу объектісінің логарифмдік амплитудалық-фазалық жиіліктік сипаттамасы көрсетілген, осы графиктің көмегімен фаза және жиілік бойынша орнықтылық қоры модуль бойынша = 13.3 дцБ бойынша анықталған.



3.8 Сурет - Логарифмдік амплитудалық-фазалық жиілік сипаттамасы.

Реттеудің қолайлы Заңын таңдау және реттеу процесінің оңтайлылық өлшемдерін табу үшін ПИ-реттеу Заңы берілген реттеу объектісінде заңның жұмыс қабілеттілігін тексеру қажет болды.

Динамикалық рұқсат етілген реттеу коэффициентін есептейміз:

$$\frac{\tau}{T} = \frac{3.2}{9.4} = 0.34 \quad (3.6)$$

Тұрақты уақытқа кешігудің қатынасы бірліктен аз, сондықтан үздіксіз әрекет реттегіші.

Динамикалық коэффициентті кесте бойынша анықтаймыз (3.9 сурет))

$$R_d = 0.31$$

$R_d^{\partial on}$ осы формула бойынша анықталады (3.7)):

$$R_d^{\partial on} = \frac{x_1^{\partial on}}{K_{об} \cdot X_{ex}} \quad X_1^{\partial on} = |K_{об} - X_{ex}| \quad (3.7)$$

Жоғарыда сипатталған формулаларға мәндерді қойып, мәндерді аламыз

$$X_1^{\partial on} = |0.7 - 1| = 0.3 \quad R_d^{\partial on} = \frac{0.3}{0.7 \cdot 1} = 0.43$$

Алынған есептер нәтижесінен біз не көре аламыз $\frac{\tau}{T} = 0.34$
біз таңдаған PI-реттеу Заңы қарастырылып отырған жүйе үшін қолайлы

ПИ-реттеуіштің беріліс функциясы:

$$W_{(p)} = K_{pez} \left(1 + \frac{1}{T_{u.p}}\right)$$

$$K_{pez} = \frac{1}{k_0 \cdot \tau/T} = \frac{1}{0.7 \cdot 0.34} = 4.2c$$

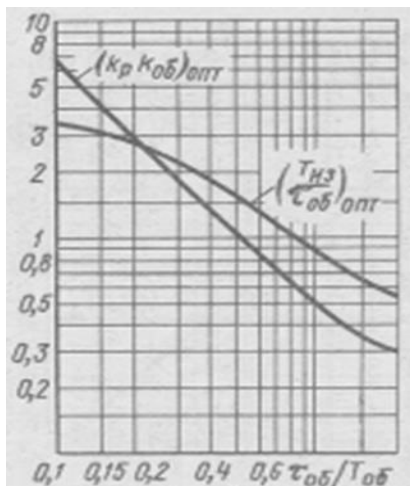
$$T_{uz} = \tau + 0.35 \cdot T = 3.2 + 0.35 \cdot 9.4 = 6.49c \quad (3.8)$$

Пайдаланып толық әдістемесіне есептеу үшін параметрлерін реттегіштің тиімді қуатты әдіспен кестеге байланысты оңтайлы параметрлерін ПИ-реттеуіш динамикалық объектінің қасиеттерін реттеу процесі үшін ең төменгі алаңы

квадратичного ауытқу реттелетін кезінде $\frac{\tau}{T} = 0.34$ бойынша табамыз шамасын сурет 3.9

Пайдалана отырып, егжей-тегжейлі есептеу әдісі параметрлерін реттегіштің тиімді қуатты әдіспен кестеге байланысты оңтайлы параметрлерін реттеуші NUM "PI" от динамикалық қасиеттерін объектісін басқару процесі

үшін ең аз квадрат ауытқу реттелетін маңызы бар қаланың, кезінде $\frac{\tau}{T} = 0.34$ табамыз мәні сурет 3.9



3.9 Сурет - ПИ-реттегіштің оңтайлы параметрлерінің объектілердің динамикалық қасиеттеріне тәуелділігі.

Реттеуіштің оңтайлы параметрлерін табу үшін формулаларды:

$$K_p = \frac{(K_p \cdot K_{об})_{опт}}{K_{об}} \quad T_u = \left(\frac{T_u}{\tau_{об}}\right)_{опт} \cdot \tau_{об} \quad (3.9)$$

Жоғарыда аталған мәндерді қоямыз :

$$K_p = \frac{1.8}{0.7} = 2.6c$$

$$T_u = 2.2 \cdot 3.2 = 7.04c$$

Графоаналитикалық әдіспен алынған мәліметтерді формулалардан алынған деректермен салыстырамыз.

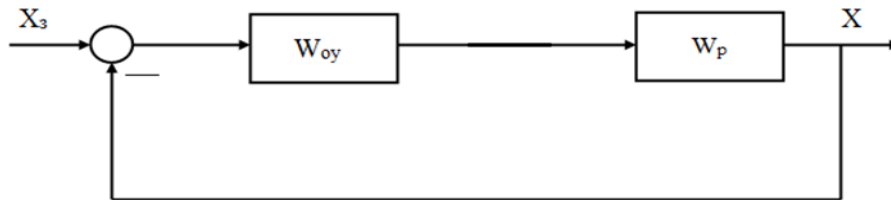
$$K_{рег.онт} = \frac{4.2 + 2.6}{2} = 3.4c$$

$$T_u = \frac{6.49 + 7.04}{2} = 6.75c$$

Реттеуіштің оңтайлы беріліс функциясы:

$$W_{онт(p)} = \frac{K_{рег.онт} \cdot T_u \cdot p + K_{рег.онт}}{T_u \cdot p} = \frac{3.4 \cdot 6.75p + 3.4}{6.75p} = \frac{23.001p + 3.4}{6.75p} \quad (3.10)$$

Тапсырмада негізгі X_3 - X , реттеу арнасы, демек тұйық жүйе түрі бар:



3.10 Сурет - Тапсырма арнасы бойынша Автоматты реттеудің тұйықталған жүйесі

Объектінің беріліс функциясы:

$$\frac{-0.736p + 9.81778}{11.088p^4 + 29.44p^3 + 26.5222p^2 + 9.3333p + 1.1111} \quad (3.11)$$

Реттеуіштің беріліс функциясы:

$$\frac{23.001p + 3.4}{6.75p} \quad (3.12)$$

Matlab бағдарламасына мәндерді енгіземіз және сипаттаманы құрайық:

```
n1=[-0.736 9.81778]; d1=[11.088 42.44 46.5222 18.3333 2.1111];
```

```
n2=[2.77 0.37]; d2=[7.5 0];
```

```
[num1,dem1]=series(n1,d1,n2,d2);
```

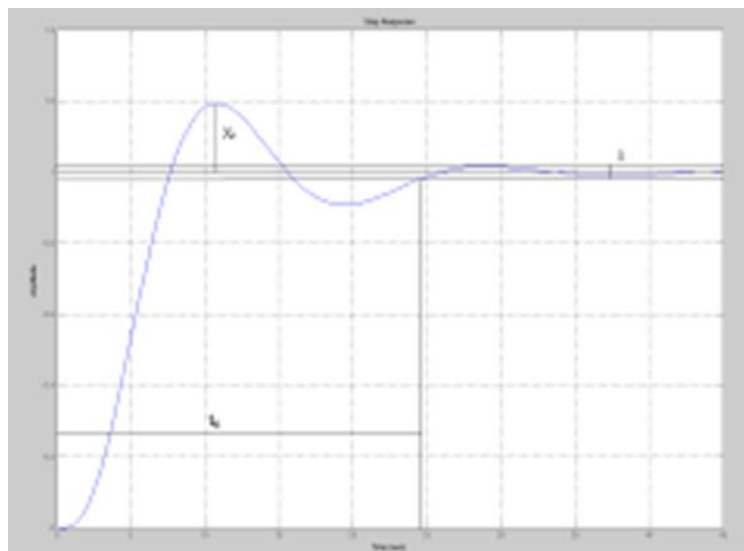
```
[num2,dem2]=Cloop(num1,dem1,-1);
```

```
printsys(num2,dem2,'p');
```

```
step (num2,dem2);
```

```
grid on;
```

Нәтижесінде алынған реттеу жүйесінің динамикалық сипаттамасы алынды, ол 3.11 суретте көрсетілген.



3.11 Сурет - Алынған реттеу жүйесінің динамикалық сипаттамасы

Реттеу сапасының көрсеткіштері:

- Перерегулирование;
- Реттеу уақытында белгіленген мән желісі жанындағы реттелетін шаманың тербеліс саны.

- Максималды динамикалық ауытқу;

- Реттеу уақыты

Өтпелі процесті реттеу уақыты реттеу басталғаннан бастап аймақтың қиылысына дейінгі уақыт аралығын атайды

$$\Delta = 5\% \text{ от } X_1$$

$$\Delta = 0.19 * 5\% = 0.095$$

Өтпелі процесті реттеу уақытын кесте бойынша анықтаймыз. $t_n = 24c$

Қайта реттеу у реттелетін шаманың ең жоғары ауытқуының қатынасы және белгіленген мәннің пайызбен көрсетілген шамасының қатынасы деп аталады.

$$\sigma = X_1 * 100\% = 0.19 * 100\% = 19\%. \quad (3.13)$$

Ең жоғары динамикалық ауытқу-реттеу процесі барысында берілген мәннен реттелетін шаманың ең жоғары ауытқуы деп аталады. 12-суретте көрсетілгендей, шекті динамикалық ауытқу 0.19-ға тең

Реттеу кезінде орнатылған параметр желісінің жанында реттелетін шаманың тербеліс саны $n=3$.

Найквист критерийі бойынша жүйенің тұрақтылығын бағалауды анықтау үшін командалық жолда бағдарламаны енгіземіз

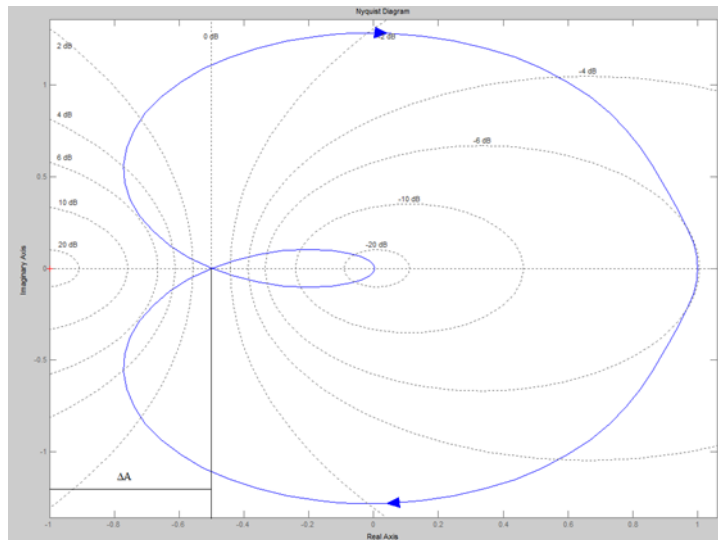
`n1=[-0.736 9.81778]; d1=[11.088 42.44 46.5222 18.3333 2.1111];`

`n2=[2.77 0.37]; d2=[7.5 0];`

`[num1,dem1]=series(n1,d1,n2,d2);`

```
[num2,dem2]=Cloop(num1,dem1,-1);
printsys(num2,dem2,'p');
nyquist (num2,dem2);
grid on;
```

Осы бағдарлама жұмысының нәтижесінде 3.12 суретте көрсетілген Найквист критерийі бойынша жүйенің орнықтылық кестесі алынды.



3.12 Сурет - Найквист критерийі бойынша жүйенің орнықтылық кестесі

Алынған кесте бойынша жүйенің тұрақты және $\Delta A = 0.5$ тең орнықтылық қоры бар екенін анықтауға болады

4 ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ ЕСЕПТЕУ

4.1 Объектіні автоматтандыру мақсаттылығының экономикалық негіздемесі, ТСА құнының сметалық-қаржылық есебі, амортизациялық аударымдарды есептеу

Экономиканың тиімділігін арттырудың маңызды элементтерінің бірі технологиялық процестерді автоматтандыру болып табылады.

Технологиялық процестерді автоматтандыру оларды сәйкестендіруді, шикізат шығындарын азайтуды, өнім сапасын жақсартуды, техникалық параметрлердің берілген мәндерін қолдауды қамтамасыз етеді. Автоматты басқару жүйелері мен құрылғыларын енгізудің тиімділігі олардың Өндірістерді жарақтандыру дәрежесіне байланысты. Объектінің технологиялық процестерін автоматтандыру өнімділікті арттыру мен еңбек жағдайын жақсартудың шешуші факторларының бірі болып табылады.

Жабдықтың, бұйымдар мен материалдардың ерекшелігі – бұл жабдықтың, бұйымдар мен материалдардың құрамын анықтайтын, жобаны жинақтауға, дайындауға және енгізуге арналған мәтіндік Жобалық құжат.

4.1 Кесте -Жабдықтың ерекшелігі

Жабдықтың атауы	Өлшем бірліктері	Саны
Сигналдық Арматура АС-220	Шт.	6
Ревун	Шт.	1
350 Метран Түрлендіргіші	Шт.	2
Тіркейтін құрал диск 250М	Шт.	9
Реттеуші аспап РС29. 1. 12 М	Шт.	3
ПБР 2 М іске қосқыш	Шт.	4
Атқару тетігі МЭО 250	Шт.	4
Реттегіш жүлде 500	Шт.	5
Түйме ПКЕ 112	Шт.	5
ЭХТ газталдағышы	Шт.	2
	Шт.	2
55 Метран Түрлендіргіші	Шт.	1
СДУ-М қысым сигнализаторы	Шт.	5
ТХК термопары	Шт.	1

Бұл кесте мыс балқытатын конвертерді бақылау мен автоматтандыруды қамтамасыз ету үшін қажетті аспаптарды көрсетеді. Бұл кесте бойынша жабдықтың сметалық құнын жасауға болады.

4.2 Кесте - Жабдықтың сметалық құны

Жабдықтың атауы	Өлшем бірліктері	Саны	Бірлік үшін бағасы	Жалпы құны
Сигналдық Арматура АС-220	Шт.	6	58	348
Ревун	Шт.	1	1450	1450
350 Метран Түрлендіргіші	Шт.	2	24000	48000
Тіркейтін құрал диск 250М	Шт.	9	25000	225000
Реттеуші аспап РС29. 1. 12 М	Шт.	3	25000	75000
ПБР 2.3 іске қосқыш	Шт.	4	3800	15200
Атқару тетігі МЭО 250	Шт.	4	15600	62400
Реттегіш жүлде 500	Шт.	5	5100	25500
Түйме ПКЕ 112	Шт.	5	115	575
ЭХТ газталдағышы	Шт.	2	86500	173000
55 Метран Түрлендіргіші	Шт.	2	8500	17000
СДУ-М қысым сигнализаторы	Шт.	1	500	500
ТХК термопары	Шт.	5	980	4900
Блок қолмен басқару БРУ 42	Шт.	1	4800	4800
Қосқыш электромагнитті ПМЕ-211	Шт.	2	290	580
Жиыны	654153			

"Жабдықтың сметалық құны" кестесі "Жабдықтың ерекшелігі" кестесінің деректері бойынша жасалады. Жабдықтың сметалық құны жабдықты сатып алуға жұмсалатын барлық шығындардың сомасы ретінде анықталады. Барлық құралдардың құны кәсіпорынның автоматтандырылуын қамтамасыз ету үшін қанша қаражат жұмсауға тура келетінін көрсетеді.

20% - тасымалдау

10% - монтаждау

5% - Сақтау

Сметалық құны = $521718 + 521718 * 0.2 + 521718 * 0.1 + 521718 * 0.05 = 704320$

Жабдықтың амортизациясын есептеу

Жабдықтың орташа қызмет ету мерзімі 8 жылға есептелген.
 Амортизация нормасы = 100% / қызмет мерзімі
 Жылдық сома = сметалық құн * амортизация нормасы / 100 %

4.3 Кесте - Жабдықтың амортизациясын есептеу

Жабдықтың атауы сметалық құны амортизацияны есептеу	Жабдықтың атауы сметалық құны амортизацияны есептеу	Жабдықтың атауы сметалық құны амортизацияны есептеу	
		Амортизация нормасы, % жылдық сома	Амортизация нормасы, % жылдық сома
Мыс балқыту конвертерінің жабдығы	654153	12,5 %	81769,125
Жиыны			81769,125

Бұл кесте жабдықтың амортизациясына қанша қаражат қажет екенін көрсетеді. Яғни, жыл сайын жабдықтарға қызмет көрсету үшін қандай сома жұмсауға тура келеді.

Амортизация-бұл Негізгі өндірістік қорларға екінші рет аванс беруге болатын ақшалай нысандағы негізгі қорлардың құны.

Амортизациялық аударымдар - бұл Меншікті негізгі қорлардың тозу құнының ақшалай көрінісі.

Амортизация-бұл Негізгі өндірістік қорларға екінші рет аванс беруге болатын ақшалай нысандағы негізгі қорлардың құны.

Амортизация өзіндік құнға қосылады және жұмыс пен қызмет көрсетуді іске асырғаннан кейін оның бір бөлігі болып табылады, ол кәсіпорынға келіп түскен түсімнің бір бөлігіне айналады және қайта жаңартуға, яғни негізгі қорларды толық қалпына келтіруге пайдаланылуы мүмкін.

Амортизациялық аударымдар - бұл Меншікті негізгі қорлардың тозу құнының ақшалай көрінісі.

4.2 Жұмысшылардың саны мен жалақы қорын есептеу, пайдалану шығындарының сметасы, экономикалық тиімділіктің есебі

Жалақыны есептеу үшін бізге білу керек жұмыс. Жұмыс уақытының балансы-кесте түрінде ұсынылған ұйымның (кәсіпорынның) жұмыс уақытының ресурстарын және оларды пайдалануды сипаттайтын көрсеткіштер жүйесі.

Мыс балқыту конверторын өндіру түрі-үздіксіз.

Күндегі Ауысым саны-2 ауысым.

Бұдан әрі жұмыс қызметкерлерінің тізімдік санын есептейміз. Бұл деректер жалақыны есептеу үшін қажет.

4.4 Кесте - Жұмыс уақытының жылдық балансы

Көрсеткіштер	Басшы лауазымдар үшін	Слесарлар үшін КИПиА
Күнтізбелік уақыт	365	365
Демалыс және мереке күндері	116	182
Жұмыс уақытының номиналды қоры	241	183
Неявки на работу по болезни	5	3
Очередной отпуск	36	36
Тиімді жұмыс уақыты қоры	200	144

Кестеде әрбір қызметкер жұмыс істеуге тиіс сағаттар саны көрсетіледі. Сондай-ақ жалақы есептелетін қызметкердің тарифтік разряды көрсетіледі.

4.5 Кесте - Мыс балқытатын конвертерді пайдалану және қызмет көрсету үшін жұмысшылардың санын есептеу.

Штат бірлігінің атауы			Слесарь	Оператор	Монтажшы
Тәулігіне Ауысым саны			1	1	1
Тарифтік разряд			5	3	3
Келу саны	Ауысымға		2	4	2
	Бір тәулікке		4	8	4
Тізімдік құрамның коэффициенті			2,53	2,53	2,53
Қызметкерлердің тізімдік саны			10	5	10
Тиісті пысықтау тізімдік құрамы	Ауысым		1440	720	1440
	Сағат		17280	8640	17280
	Оның ішінде	Мереке	1152	2304	1152
		Түнгі	5760	2880	5760

Кәсіпорынға қызмет көрсету үшін қажетті жұмысшылар санын есептеу үшін кәсіпорынның ағымдағы жылғы деректері бойынша жылына жұмыс уақытының балансы жасалады, деректер 1 - кестеде көрсетілген.

Тізімдік құрамның коэффициенті мынадай формула бойынша есептеледі:

$$ТЖ=K_{эф} / K_{эф} \quad (4.1)$$

Тізімдік саны мынадай формула бойынша есептеледі:

$$Ч_{pc}=Ч * K_c \quad (4.2))$$

Жұмысшылардың еңбекақысының жылдық қорын есептеу жұмысшылардың еңбекақысын төлеуге қандай қаражат сомасын жұмсау керектігін көрсетеді.

4.6 Кесте - Жұмысшылардың жылдық жалақы қорын есептеу

Штат бірлігінің атауы		Слесарь	Оператор	Монтажшы	Барлығы
Тариф ставкасы		100	80	75	
3. пл. тариф бойынша		2419200	1105920	1814400	
Қордан төленетін сыйлықақы	В %	40	35	20	
	Соммасы	967680	387072	362880	
Доплата	Түн және кеш	230400	92160	172800	
	Мерекелер үшін	115200	184320	86400	
Аудандық надбавка		362880	165888	272160	
Барлығы негізі		4095360	1935360	2708640	8739360

Тарифтік ставка көрсетеді құны сағат жұмыс. Қарай тарифтік разрядты және мамандығы жұмыс жүрдім.

Тариф бойынша жалақы "тарифтік ставка" бағанын "тізімдік құраммен жұмыс істеуге тиісті" бағанына, "сағат"тармақшасына көбейту ретінде есептеледі. Яғни көрсетеміз және жалпы сомасы жалақының барлық жұмыс уақыты жұмыс.

Қордан төленетін сыйлықақы пайызбен көрсетіледі. Және бір бөлігін құрайды жалақы. Сыйлықақы жұмыс берілуі мүмкін, ал мүмкін және жоқ, қайсысы қалай жақсы, ол жұмыс істеді тиісті уақыты.

Қосымша ақы жұмысшылардың еңбекақысына қандай қаражат жұмсау керектігін көрсетеді. Түнгі және кешкі сағаттар үшін төлем 5-кестенің "тізімдік құрамға жұмыс істеуге тиісті" бағанына, "түнгі (сағат)" тармақшасына көбейтілген "тарифтік ставка"бағанынан 40% ретінде есептеледі. Төлем мерекелер болып саналады ретінде 100% - күндізгі тариф көбейтілетін-баған 5-кесте "Рұқсат пысықтау тізімдік құрамы", "тармақшасы Мереке (сағ)".

Аудандық надбавка Оралда 15% - ды құрайды.

Қорытынды сумма "жал ақы тариф бойынша, тг." + "бағанының суммасы ретінде есептеледі. және кеш."+ "Мерекелер үшін" + " аудан үстеме, тг.".

Жұмысшылардың еңбекақысын төлеу үшін талап етілетін қаражаттың жалпы сомасын көрсетеді.

Бұдан әрі мамандардың жылдық жалақы қорын есептейміз, ол мамандардың еңбекақысын төлеу үшін қандай қаражат жұмсау керектігін көрсетеді.

Тариф бойынша жылдық төлем қоры бір жыл үшін жалақы төлеуге арналған қаражат суммасын әрбір маманға көрсетеді.

Қордан төленетін сыйлықақы пайызбен көрсетіледі. Және маманның еңбекақысының бір бөлігін құрайды.

КЖ есепке ала отырып, жалақының жылдық қоры 1,15-ке көбейтілген тариф пен сыйлықақы бойынша жылдық төлем қорының суммасы ретінде есептеледі.

Бөліктегі, цехтағы жұмыспен қамту коэффициенті маман жұмыста бос емес екенін көрсетеді.

Жалақы суммасы "КЖ есебімен жылдық жалақы қоры" және "учаскедегі, цехтағы Жұмыспен қамту коэффициенті" бағандарының көбейтіндісі ретінде есептеледі.

Барлық есептеулерден кейін өндіріс шығындарының сметалық құнын есептеуге болады. Кесте шығындардың сметалық құнын, яғни кәсіпорынның жұмысын қамтамасыз етуге жұмсалған барлық қаражаттың жалпы құнын көрсетеді.

$$\text{Кд. з.п} = \text{Дот./Дяв.} = 36/144 = 0.25$$

$$\text{Д.з.п} = \text{о.з.п} * \text{Кд з.п} = 8739360 * 0.25 = 2184840$$

Қызмет көрсететін персоналдың негізгі және қосымша еңбекақысы - барлық жұмысшылар мен мамандардың еңбекақысының сомасы.

АТЗ тозуы және жөндеу 4-кестеде көрсетілген жабдықтың сметалық құнының 5% ретінде есептеледі.

4.8 Кесте - Шығындардың сметалық құны

Шығындар бабы	Сумма	Әдіс
Қызмет көрсететін персоналдың негізгі және қосымша жалақысы	11752200	Кесте-еңбекақы жұмысшылар мен мамандарға
Бірыңғай әлеуметтік салыққа аударымдар	352566030	З. п. сумманың 30%
Амортизация	81769,125	кестені қараңыз. амортизация
Қосалқы бөлшектер	1308306	Амортизация суммасынан 2%
АТЗ тозуы және жөндеу	327076,5	Жабдықтың сметалық құнының 5%
Шығыстар ағымдағы жөндеу	196245,9	Амортизация суммасынан 0%
Электр энергиясы	19900	24 тг. 1 кВт / сағ үшін
Шығындар жиыны	17211158	Кесте-еңбекақы жұмысшылар мен мамандарға

Электр энергиясын мына формула бойынша есептейді:

$$t_{эл} = W * t \quad (4.3)$$

Төлем мынадай формула бойынша есептеледі:

$$Төлем = W * t \quad (4.5)$$

мұнда W - кәсіпорынның мұқтаждығына арналған электр энергиясының шығыны, t - кВт/сағ үшін тариф.

5 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Еңбекті қорғау заң актілерінің, әлеуметтік – экономикалық, ұйымдастырушылық, техникалық, гигиеналық және емдеу алдын алу шаралары мен еңбек процесінде адамның қауіпсіздігін, денсаулығын сақтауды, жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ететін құралдардың жүйесін деп атайды. Еңбекті қорғаудың негізгі міндеттерінің бірі адамның еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету, яғни жұмыс істеп тұрған қауіпті, зиянды өндірістік факторлардың әсер етуін болдырмайтын еңбек жағдайларын жасау болып табылады.

5.1 Бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматика учаскесіндегі қауіпсіздік техникасы

БӨАЖА слесарі арнайы бағдарлама бойынша оқытылып, Біліктілік комиссиясының емтиханын тапсырып, Электр қондырғыларын пайдалану бойынша екінші біліктілік тобынан төмен болмауы тиіс. Жұмысқа жіберер алдында цех бастығымен немесе оның қауіпсіздік техникасы жөніндегі орынбасарымен, жұмыс жүргізудің жалпы ережесімен таныстырылуы тиіс, содан кейін шебер жұмыс орнында оқуға түсушіге нұсқау береді.

Бұл ретте жұмысшы осы жұмыс орнындағы жұмыс ерекшеліктерімен, жабдықтармен және құрал-саймандармен танысуы тиіс. Жұмыс орнында нұсқамадан кейін жұмысшы тәжірибелі жұмысшының басшылығымен жұмыс орнында тағылымдамаға және оқуға жіберіледі, ол туралы цех бойынша бұйрық шығарылады. Жұмысшы өз бетінше жұмысқа осы жұмыс орны үшін белгіленген тағылымдама мерзімі аяқталғаннан кейін және цех бойынша өкіммен тағайындалған комиссияның білімін тексергеннен кейін ғана жіберілуі тиіс. Жұмысшы өзінің жұмыс орнының қауіпті сәттерін және оларды жою әдістерін қатты білуге міндетті.

БӨАЖА аспаптарын пайдаланумен айналысатын слесарь лауазымына тиісті оқудан өткен, емтихан тапсырған және БӨЖ мен Л пайдалану бойынша жұмыстарды орындау құқығына куәлігі бар, сондай-ақ жұмыстың қауіпсіз әдістері бойынша жұмыс орнында нұсқамадан өткен адамдар жіберіледі.

Қауіпсіздік техникасы мен техникалық пайдаланудың жұмыс ережелерін білуін мерзімді тексеру жыл сайын жүргізілуі тиіс. Жыл сайын Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқамаларды қайталау.

Білімді тексеру жөніндегі емтихандарды өткізу хаттамамен және басқа құжаттамамен ресімделеді, өндірісте техникалық пайдалану ережелеріне қатаң сәйкестікте жүзеге асырылады.

Өзіндік жұмысқа слесарь істейтін аспаптарды пайдалану жіберілуі мүмкін ғана кейін екі апталық жұмыс ретінде дублера слесарь.

Жұмыс басталар алдында:

1 жеке қорғану құралдарының жарамдылығын, құрал-саймандардың, айлабұйымдар мен аспаптардың жинақтылығы мен жарамдылығын тексеру. Жұмыс кезінде оларды тек жарамды күйде қолдану керек.

2. Ауысымға кіріскен кезде ауысым бастығының өткен тәуліктегі жазбаларымен танысу қажет.

3. Құралды жұмыс орнына тасымалдау үшін арнайы сөмкені пайдалану керек.

4. Жұмыс орнының жарықтандырылуы жеткілікті және жарық көзін соқыр етпейтінін тексеру. Кернеуі 36В жоғары жергілікті жарықтандыруды пайдалануға тыйым салынады.

5. Егер әдеттегі жағдайларда тасымалданатын шамды пайдалану қажет болса, оның кернеуі 36В аспауы тиіс.

6. Жұмыс орнын мұқият қарап, оны ретке келтіру, жұмысқа кедергі келтіретін барлық бөгде заттарды алып тастау. Жұмыс орнын және оған бекітілген жабдықты және БӨА-ны тазалықта және тәртіпте ұстау.

7. Жөндеу жұмыстары басталар алдында тікелей аспаптар орнатылған өндірістік цехта осы цехтағы жұмыстарды рұқсат етушімен (цех бастығының орынбасары, Энергетик немесе ауысым бастығы) келісу керек.

8. Аспаптар мен жабдықтарды бастапқы желінің (тарату пунктінен, қалқандан және т.б.) электр тогымен қоректенуден ажырату мен қосуды тек осы цехтың электр монтері ғана жүргізуге рұқсат етіледі.

9. Электр желісіне аспаптарды кездейсоқ қосудың алдын алу үшін цехтың электр монтерінен аспаптар мен жабдықтарды электр қоректендіру желісінің сақтандырғышын жоюды, ал күрделі жөндеу кезінде осы жабдықты қоректендіретін сымдардың ұштарын ажыратуды және оқшаулауды талап ету қажет. Орнында өндірілген өшіру ілуге ескерту плакаты " қоспаңыз - АДАМДАР ЖҰМЫС істеп жатыр! »

10. Жұмыс істеп тұрған агрегат пен жабдықтың (қазандықтың) жанында жұмыс басталар алдында қауіпсіздікке көз жеткізіңіз және шебердің өзінің орналасқан жері мен жұмыс мазмұны туралы ескертіңіз.

Жұмыс уақытында:

1. Аспаптар мен жабдықтарды орнату немесе алу алдында кран немесе вентильдің көмегімен импульстік желілерді жабу қажет. Металл түтіктердің ашық ұштары тығынмен, ал резеңке - арнайы қысқыштармен сөндірілуі тиіс.

2. Пайдаланудағы аспаптарды тексеру, тазалау және жөндеу алдында кернеуге түсу мүмкіндігін болдырмайтын шаралар қабылдау.

3. Жұмысты орындау кезінде мұқият болу керек, бөтен істер мен сөйлесулерге алаңдамау керек, басқаларды алаңдамау керек.

4. Бригадада жұмыс істей отырып, өз іс-әрекеттерін бригаданың басқа мүшелерінің іс-қимылдарымен келісуге міндетті.

5. Аспаптар мен жабдықтарды бөлшектеу жүйелі түрде жүргізіледі. Торапты, бөлшекті бекіте отырып, түйісетін тораптар мен бөлшектердің құлап кетпеуін қадағалаңыз.

6. Жұмыс және жөндеу кезінде кездейсоқ заттарға қоюға тыйым салынады.

7. Биіктікте жөндеу кезінде тек жарамды сатылар мен басқыштарды пайдалану қажет.

8. Газ жабдығын әрбір жөндеуден, ревизиядан кейін сабын ерітіндісінің көмегімен тығыздыққа (газдың ағуына) барлық қосылыстарды салыстырып тексеру қажет.

Бұл үшін отты қолдануға тыйым салынады.

1. Кернеудің болуын тексеру үшін жарамды вольтметрмен немесе электр қауіпсіздігі ережелерінің талаптарына сәйкес жабдықталған арнайы бақылау шамын пайдалану қажет.

2. Кернеуі бар аспаптар мен жабдықтарды тазалауға, жөндеуге тыйым салынады.

3. КИП қалқандары мен шкафтарын құлыппен жабу.

4. Манометрлер мен арын өлшегіштердің жарамдылығын жүйелі түрде бақылау; оларды жарамсыз жағдайда немесе куәландыру мерзімі өтіп кеткен жағдайда пайдалану жағдайларына жол бермеу .

5. Газ, бу , Сығылған ауа және т.б. қысымымен қандай да бір жұмыстар жүргізуге (манометрлерді алу, импульстерді ажырату, сальниктерді толтыру және т. б.) тыйым салынады.

6. Газ импульстік желілерді Үрлеу кезінде импульспен қосылған резеңке түтікті үй-жайдан шығару. Үй-жайға газ шығаратын импульстерді үрлеуге тыйым салынады.

7 шығыс өлшегіштерді тексеру кезінде алдымен теңестіргіш шұраны ашып, одан кейін датчикте сынаптың шығып кетуін немесе мембрананың бүлінуін болдырмау үшін плюстік және минустық шұраларды жабу қажет.

8 ГРҚ үй-жайларында тек газ учаскесі шеберінің рұқсатымен және оларға бөлінген слесардың қатысуымен тексеру немесе қандай да бір жұмыстар жүргізу. ГРҚ үй-жайында бір-біріне тұруға және жұмыс істеуге тыйым салынады.

9 газдың ағып кетуін тудыратын ақауларды анықтау және жою мақсатында ауысымда кемінде бір рет аспаптар мен жабдықтардың тығыздығына тексеру сабын ерітіндісінің көмегімен жүргізіледі.

10 күн сайын бірінші ауысымда газ учаскесінің слесарімен бірге барлық параметрлер бойынша жұмыс істеуге қауіпсіздік автоматикасын тексеруді жүргізу. Тексеру нәтижелерін вахта журналына енгізу.

11 15 күнде бір рет зауыттың бас инженері бекіткен кестеге сәйкес ауысым бастығының немесе цех энергетикасының қатысуымен қауіпсіздік автоматикасы мен бұғаттауды тексеру және күйге келтіру. Тексеру нәтижелерін тексерілетін цехтың журналына енгізу керек.

12 газдалған ортада жұмыс істеген кезде түрлі-түсті металдан жасалған балғалар мен кувалдтар қолданылуы тиіс, ал қара металдан жасалған құралдар мен құралдардың жұмыс бөлігі тавотпен , солидолмен немесе басқа да майлармен мол майлануы тиіс. Электродрелі мен ұшқын шығаратын басқа да құралдарды қолдануға тыйым салынады.

13 бөлшектерді керосинмен, бензинмен шаю өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтай отырып, осы мақсат үшін арнайы жабдықталған орында жүргізіледі.

14 ауысым ішінде вахта журналына барлық ақаулар мен орындалған жұмыстар туралы кезекшінің қолы қойылып жазу қажет.

15 ауысым кезінде тек әкімшілік тапсырған жұмысты орындау керек. оны орындаудың қауіпсіз әдістері жақсы белгілі. Күмәнді жағдайларда жұмыс аяқталғаннан кейін түсіндіру үшін мастерге жүгіну қажет:

1. Жұмыс орнын тазалау, бөлшектерді , құрал-саймандарды және материалдарды осы үшін бөлінген орынға жинау.

2. Авариялық жағдайда БӨАЖА жөндеу персоналы ауысым аяқталғаннан кейін осы жағдайды туындатқан ақаулықтарды жойғаннан кейін ғана кетеді.

5.2 Кәсіпорында еңбекті және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар

Қоршаған ортаны қорғау кәсіпорында қабылданған шаралар кешенімен сипатталады, олар кәсіпорынның адам қызметінің қоршаған табиғатқа теріс әсерін болдырмауға бағытталған, бұл адам тіршілігінің қолайлы және қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз етеді. Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуын ескере отырып, адамзат алдында күрделі міндет тұрды – техногендік қалдықтармен және шығарындылармен қатты ластануға ұшыраған қоршаған ортаның маңызды құрамдастарын (жер, су, ауа) қорғау, бұл топырақ пен судың тотығуына, Жердің озон қабатының бұзылуына және климаттық өзгерістерге әкеп соғады. Бүкіл әлемнің өнеркәсіптік саясаты қоршаған ортадағы қайтымсыз және елеулі өзгерістерге алып келді, бұл мәселе (кәсіпорында қоршаған ортаны қорғау) Жалпы әлемдік проблемаға айналды және мемлекеттік аппараттарды ШЖШ-ға мемлекетішілік бақылауды құру бойынша ұзақ мерзімді экологиялық саясатты әзірлеуге мәжбүр етті.

Елдегі экологияны жақсарту үшін негізгі шарттар:

- табиғи резерв қорын ұтымды пайдалану, қорғау және тратадау, экология қауіпсіздігін қамтамасыз ету және радиацияға қарсы шаралар, халықтың экологиялық ойлауын арттыру және қалыптастыру, сондай-ақ өнеркәсіптегі экологияны бақылау. Кәсіпорында қоршаған ортаны қорғау кәсіпорындар шығаратын ластану деңгейін төмендету үшін бірқатар іс-шаралар анықтады:

- Атмосфераға зиянды элементтердің шығарылуын анықтау, бағалау, тұрақты бақылау және шектеу, сондай-ақ табиғатты және оның ресурстарын қорғайтын және сақтайтын технологиялар мен техника жасау.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мыс штейнін айырбастау металлдың өңделмеген сульфидін немесе түсті металды алу мақсатында сұйық мыс штейнін өңдеудің тотықтырғыш пирометаллургиялық процедурасы болып табылады. Түрлендіру балқытылған штейнді ауамен немесе техникалық оттегімен үрлеу жолымен конвертерде жүзеге асырылады. Ауа ағысы балқытпа арқылы өтетін кезде, бұл металдардың сульфидтері күкіртке қарағанда оттегіге ұласуы көп тотығады. Түсті металлургия штейндерінде мұндай металл-темір. Алынған сұйық темір оксидтері кремнеземмен құйылады, ол флюс түрінде конвертерге қосылады. Шлактағы SiO_2 мөлшері 22-32%, қалғаны-темір оксиді. Маттылықтан аз тығыздылығы бар конвертер шлак қалқып, Конвертерден мезгіл-мезгіл алынып тасталады. Мыс өнеркәсібінде процесс әдетте екі кезеңге бөлінеді. Бірінші кезең штейннен барлық темірді алып тастаумен аяқталады. Қалған мыс сульфиді (ақ күңгірт) екінші кезеңде оттегімен тотығады: $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{Cu} + \text{SO}_2$. Соңғы өнім. Мыс штейнін түрлендіру-нәтиже-қара мыс. Жылу балансынан түрлендіргіштің пәк (штейн мен шлактан жылу) 43,55% құрайды деген қорытынды жасауға болады. Жылу шығынының негізгі көзі түтін газы болып табылады. Бу мен ауаны қыздыру үшін пайдаланылған жылу газдарын пайдалану жылуды пайдалану коэффициентін 55-60% - ға дейін арттырады. Шикізатты ұсынылған әдіс бойынша өңдеу кезінде мыс алу есебінен 75,99% құрайды.

Бұл дипломдық жұмыста: мыс балқытатын конвертерді автоматтандыру; сұлба; олардың конфигурациясына, бағасы мен сапасына байланысты барлық құрылғыларды тиімді тандау; қалқандағы құрылғыларды схемалық түрде орнату; сондай-ақ мыс-маталы түрлендіргіштің әдістері мен конструкциясы қарастырылды, ал оқу жылдарында алған білімдері сәтті бекітілді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гронь Д.Н. Компьютерный тренажер для исследования электролиза никеля // Совершенствование методов поиска и разведки, технологии добычи и переработки полезных ископаемых: сборник материалов Межрегиональной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / сост. В.В. Сувейзда; ГОУ ВПО «ГУЦМиЗ». – Красноярск, 2006. – 289 с.
- 2 Гронь Д.Н., Горенский Б.М. Компьютерный тренажер для имитирования процесса электролитического рафинирования меди // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сборник работ XX Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2007.
- 3 Гронь Д.Н., Горенский Б.М. Основы построения тренажеров для исследования процессов электролитического рафинирования меди // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании: сборник работ XX Международной научно-технической конференции. – Пенза, 2007.
- 4 Грейвер Н.С. Основы металлургии: в 2 т. – М.: Металлургия, 2002. – Т.1.
- 5 Уткин Н.И. Цветная металлургия (технология отрасли): учебник. – М.: Металлургия, 2009.
- 6 Горенский Б.М. Автоматизированные системы имитационного управления объектами цветной металлургии: монография / КГАЦМиЗ. – Красноярск, 2002.
- 7 Горенский Б.М., Годовицкая Т.А., Даныкина Г.Б. Информационные технологии в металлургии: учебное пособие // ГОУ ВПО “Гос. ун-т цвет. металлов и золота”. – Красноярск, 2006.
- 8 Горенский Б.М., Даныкина Г.Б., Кирякова О.В. Новые информационные технологии в управлении металлургическими процессами: лаб. практикум / ГОУ ВПО “Гос. ун-т цвет. металлов и золота”. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск, 2006.
- 9 Пожидаева С.П. Технология конструкционных материалов: Уч. Пособие для студентов 1 и 2 курса факультета технологии и предпринимательства. Бирск. Госуд. Пед. Ин-т, 2002.
- 10 Технология конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов / А.М. Дольский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др.; Под ред. А.М. Дольского. – М.: Машиностроение, 2005. – 448с.
- 11 Архипов В. В. Технология металлов и других конструкционных материалов. М.: «Высшая школа», — 2002.
- 12 Ванюков А.В., Уткин Н.И. Комплексная переработка и никелевого сырья. – М.: Металлургия, 2006.
- 13 Воскобойников В. Г. Общая металлургия. М.: — Металлургия, — 2003
- Гуляев А.П. Металловедение. — М.: Металлургия
- 14 Самохоцкий А.И. Технология термической обработки металлов, М., Машгиз 2008.

- 15 Е. Колобова, Л. Проскурина, Н. Рахимова Производственный шум. Нормирование. Методы снижения шума, Оренбург, 2009 г. с. 7-32
- 16 Безопасность и охрана труда в РК LEM (Лем), 2019 г. с. 116-131
- 17 Безопасность и охрана труда в РК LEM (Лем), 2019 г. с. 225-272
- 18 Арустамов Э.А. - безопасность жизнедеятельности. // Электронная версия на сайте <http://ohrana-bgd.narod.ru/bgdps11.html>

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: Оспан Асхат

Название: Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру

Координатор: Айгул Искакова

Коэффициент подобия 1:7
Коэффициент подобия 2:3,6
Замена букв:77
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:

Антиплагиатқа тексеру нәтижесінде: ұқсас Коэффициент 1: 1,7 және ұқсас Коэффициент 2: 3,6. Бұл дипломдық жұмыста автоматтандырылған жүйелерді басқару теориясының жалпы қабылданған терминдерінің пайдаланылуымен түсіндіріледі. Жұмыс өздігінен орындалған және плагиат элементтері жоқ. Осыған байланысты, жұмыс өздігінен деп танылады және қорғауға жіберіледі.

04.06.2020 ж
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: Оспан Асхат

Название: Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру

Координатор: Айгул Исакова

Коэффициент подобия 1:7

Коэффициент подобия 2:3,6

Замена букв:77

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:

Антиплагиатка тексеру нәтижесінде: ұқсас Коэффициент 1: 1,7 және ұқсас Коэффициент 2: 3,6. Бұл дипломдық жұмыста автоматтандырылған жүйелерді басқару теориясының жалпы қабылданған терминдерінің пайдаланылуымен түсіндіріледі. Жұмыс өздігінен орындалған және плагиат элементтері жоқ. Осыған байланысты, жұмыс өздігінен деп танылады және қорғауға жіберіледі.

06.06.2020ж

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

06.06.2020ж

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

5B070200-Автоматтандыру және басқару мамандығының студенттері
Оспан Асқат Жомартұлының

дипломдық жобасына
ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

ТАҚЫРЫБЫ: Мыс штейннің конвертациялау процесін автоматтандыру

Дипломдық жобада негізгі мақсаты кәсіпорында мысты дайындаудың технологиялық процесін зерттеу болып табылады. Жұмысты орындау барысында осы салада автоматтандыруды қолданудың негізгі тәсілдері зерттелді. Дипломдық жоба бөлімдерінің еркінсімі таңдалған тазырыптың өзектілігін егжей-тегжейлі көрсетеді. Әрбір бөлікте технологиялық процестер егжей-тегжейлі сипатталған және таңдалған басқару объектісін ескере отырып, есептеу материалдары келтірілген. Сондай-ақ кәсіпорынның сипаттамасы, құрылым сипаттамасы және жұмыс істейтін қызметтің талдауы сипатталды.

Басты мәселе мыс балқыту зауытының жұмысында автоматтандырылған құрылғыларды қолдану болып табылады. Сондай-ақ таңдалған аппаратураның негіздемесі мен құрастырылуы, конструкция жоспары келтіріледі.

Жалпы дипломдық жобаны “жақсы” деп бағалауға, ал студент Оспан Асқатты

5B070200- Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесін беруге лайық деп тануға болады.

Ғылыми жетекші |

технологиялық лектор

(лауазымы, ғыл. дәрежесі)



Исхакова А.М.

(қолы)

« 20 » 05 2020 ж.