

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

Ахмедов Розимат Кабулбекович

Энергетикалық нысандарды басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

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

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докторы, профессор

_____ Б.А. Сүлейменов

«» _____ 2020 ж.

«Энергетикалық нысандарды басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту»
тақырыбына

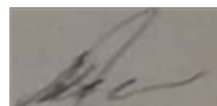
дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Орындаған Ахмедов Р.К.

Ғылыми жетекші
техн.ғыл.д-ры., ассоциирленген
профессоры, техн.ғыл.канд-ты.



А.Х. Ибраев

«15» мамыр 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

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.д-ры., профессор

 Б.А. Сулейменов

_____ 2020 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ахмедов Розимат Кабулбекович

Жобаның тақырыбы: «Энергетикалық нысандарды басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту»

Университеттің « 27 » _____ 01 _____ 2020 жылғы ғылыми кеңесінің № 762-б шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «15» мамыр 2020 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

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

а) кіріспе;

б) жалпы ережелер, 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

[1] П. Гаврилова, Хорошевский В. Ф. интеллектуальная база знаний системы. - СПб.: Питер, 2000

[2] Осипов Г. С. образование с интеллектуальными системами. М.: Наука, 1997.

[3] Сулейменов Б. А. интеллектуальные и гибридные системы управления технологические процессы. - Алматы: Шикула, 2009




[4] Рутковский Л. методы и технологии искусственного интеллекта. –М.: Горячая линия-Телеком.2010

Дипломдық жобаны даярлау

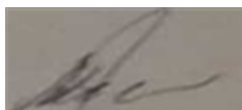
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Жалпы ережелер	20.03.2020 ж.	
Арнайы бөлім	15.04.2020 ж.	

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.Х.Ибраев техн.ғыл.д-ры., ассоц. профессоры техн.ғыл.канд-ты	30.04.2020 ж.	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	А.Х.Ибраев техн.ғыл.д-ры., ассоц. профессоры техн.ғыл.канд-ты	08.05.2020 ж.	
Нормалық бақылаушы	Н.С. Сарсенбаев ассистент- профессоры, техн.ғыл.канд-ты	14.05.2020 ж.	

Ғылыми жетекшісі



А.Х.Ибраев

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы



Р.К.Ахмедов

Күні «15» мамыр 2020 ж.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	
1	ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР	6
1.1	Сараптамалық жүйелер	6
1.2	Нейрондық желілер	10
1.3	Нейро-айқын емес желілер	14
1.4	Интеллектуалды жүйе ұғымы және анықтамасы	15
1.5	Басқару жүйелерін құру тұжырымдамасы	18
2	АРНАЙЫ БӨЛІМ. Жаңа Жамбыл фосфор зауытының агломерация өндірісін жоспарлау жүйесінің технологиялық процесін басқарудың автоматтандырылған жүйес (ЖЖФЗ)	27
2.1	Агломерация процесін басқарудың интеллектуалды моделін жасау және зерттеу	27
2.2	Фосфорит қоспасының процесін оңтайлы басқаруға арналған біріктірілген интеллектуалды жүйені жасау және зерттеу	41
3	ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	50
3.1	Агломерациялық автоматтандыру жүйесін енгізу үшін техникалық-экономикалық түсінік	50
3.2	Автоматтандыру жүйелерінде шығындарды анықтау	50
3.3	Автоматтандыру нұсқасының 1-ші нұсқасы үшін жиынтық пайдалану шығындарын есептеу	51
3.4	Технологиялық бақылау жүйесінің 2-ші нұсқасы үшін жалпы шығындарды есептеу	55
4	ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМІ	60
4.1	Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бойынша заңдылық және нормативтік актілер	60
4.2	Еңбекті қорғау бойынша ұйымдық шаралары	60
4.3	Еңбек қорғаудың заң шығару және нормативтік актілер	61
4.4	Өнеркәсіптік кәсіпорында еңбекті қорғауды басқару жүйесі	61
4.5	Жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету ережелері	64
4.6	Микроклимат шарттарын қамтамасыз ету	65
4.7	Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету	65
4.8	Өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету	66
4.9	Жасанды және табиғи жарықтануды ұйымдастыру	69
4.10	Жасанды жарықтануды есептеу	70
4.11	Табиғи жарықтануды есептеу	71
	ҚОРЫТЫНДЫ	72
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	73
	ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ	74

АҢДАТПА

Энергетикалық нысандарды басқаруда қазіргі заманауи технологиялық интеллектуалдық әсерлер көптеп кездесіп жатыр осы орайда басқару жүйесін интеллектуалды өңдеу негізінде бізде келесідей амалдар орындалды: Сараптамалық жүйелер, айқын емес жиындар, нейрондық желілер және оларды оқыту бағдарламалары, зерттелетін нысанды интеллектуалды басқарудағы сарапшылар ойлары.

Экономикалық бөлімінде екі әдіс бойынша нысандың барлық шығындары есептелінді тиімділігін және де шығындардың аз кетуімен артықшылықтарын ескере кетеді.

Еңбекті қорғау бөлімінде еңбек қауіпсіздігі, жұмысшылардың қауіпсіздігін электр және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Қоршаған ортаның ластанбауы қаралған. Қауіпті және зиянды факторларына талдау жасалған.

АННОТАЦИЯ

Существует много современных технологических интеллектуальных влияний в управлении энергетическими объектами. В связи с этим на основе интеллектуального развития систем управления были выполнены следующие операции: экспертные системы нечетких множеств нейронных сетей и их обучающие программы представления экспертов по интеллектуальному управлению исследуемым объектом.

В экономическом разделе Все затраты на объект были рассчитаны двумя методами. Он учитывает такие преимущества, как эффективность и низкая стоимость.

В департаменте охраны труда рассматривались вопросы охраны труда, охраны труда, безопасности работников, электробезопасности и взрыво - безопасности. Учитывается отсутствие загрязнения окружающей среды. Анализируются опасные и вредные факторы.

ANNOTATION

There're many modern technological intellectual influences in the control of energy facilities. In this regard based on the intellectual development of control systems the following operations were performed: Expert systems fuzzy sets neural networks and their training programs the views of experts in the intellectual control of the object under study.

In the economic section, all costs of the object were calculated by two methods. It takes into account the advantages such as efficiency and low cost.

In the department of labor protection, labor safety, safety of workers, electrical and explosion safety were considered. Non-pollution of the environment is considered. Dangerous and harmful factors are analyzed.

КІРІСПЕ

Бүгінгі таңда металлургия, химия, мұнай-химия және басқа салалардағы процестерді басқарудың оңтайлы жүйесін құру міндеті минералды ресурстарды тиімді пайдалануға, жылу мен электр энергиясын үнемдеуге, экологиялық проблемаларды азайтуға және өндірістің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Осындай күрделі процестердің жеткілікті математикалық модельдерін жасау әрекеттері, өкінішке орай, сәтсіздікке ұшырады және модельдерді дамыту сәні біртіндеп кетті. Бұл саладағы басылымдар соңғы жылдары айтарлықтай төмендеді.

Алайда интеллектуалды жүйелерді жобалау мен құрудың заманауи әдістерінің қарқынды дамуы басқару жүйелерін құруда осы жүйелерді іс жүзінде қолдану туралы жарияланымдардың айтарлықтай өсуіне әкелді. Алайда, мұндай зерттеулердің негізгі бөлігі зияткерлік контроллерлерді қолдана отырып, кейбір шығыс айнымалыларды тұрақтандыру мәселелерін шешуге арналған жергілікті басқару жүйесін дамытуға арналғанын атап өткен жөн.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, нарықтық экономика жағдайында технологиялық процестерді оңтайлы басқарудың интеллектуалды жүйелерін құрудың әдістері мен құралдарын жасау олардың экономикалық тиімділігін едәуір арттыруы керек.

Алайда, біздің ойымызша, ақылды технологияларды процесті басқарудың классикалық әдістерімен үйлестіру тиімді болып табылады. Дегенмен, дәстүрлі әдістердің, әдістердің және алгоритмдердің артықшылықтарын жасанды интеллект теориясының математикалық аппараттарымен біріктіруге болады. Мұндай жүйелерді басқару гибридік жүйелер деп аталады.

Жасанды интеллект теориясы мен практикасы саласындағы жұмысты талдау қазіргі уақытта әртүрлі қолданбалы, соның ішінде басқаруда қолдануға болатын өте тиімді жасанды интеллект технологиялары құрылғандығын көрсетеді. Алайда, көптеген авторлар бұл технологияларды негізінен белгілі бір өзгермелі параметрлердің тұрақтандыру мәселелерін шешуге арналған жергілікті басқару жүйелерін жасау, зерттеу және енгізу үшін қолданады.

Бұл жұмыстың мақсаты ең оңтайлы процестерді басқаруға арналған интеллектуалды және гибридік жүйелерді құрудың әдістері мен құралдарын жасау болып табылады.

1 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

Басқару және бақылау міндеттері, оптимизация және модельдеу, іздеу және таңдау, тану және жіктеумен байланысты практикалық қызметтің әртүрлі бағыттарында нашар формальды жағдайларда және шектеулі ресурстармен қиыншылықтарды жеңу үшін интеллектуалды қолдаудың өткір қажеттілігі бар.

Жасанды интеллекттің әдістері мен құралдары белгілі бір проблемалық аймаққа іс жүзінде өзгермейтін интеллектуалдыф технологиялар түрінде тұтынушыға қол жеткізеді . Бұл дипломдық жоба заманауи интеллектуалды технологияларды іс жүзінде қолдану мәселелерін қарастыруға арналған, дәстүрлі түрде айқын емес логика, генетикалық алгоритмдер мен нейрондық желілерді интеллектуалды технологиялар деп атайды. Жақында интеллектуалды технологиялардың зерттеулері көрсеткендей, оларды күрделі басқару жүйелерін құруда сәтті қолдануға болады. Заманауи басқару құрылғысы объектіні әртүрлі жұмыс режимдерінде сенімді басқаруды қамтамасыз етуі керек, басқару жүйесінің параметрлері кенеттен болатын өзгерістерге, шу мен сыртқы және ескерілмеген апатқа төзімді болуы керек.

Интеллектуалды жүйелерді құру мен құрудың заманауи әдістерінің қарқынды дамуы басқару жүйесін құруда осы әдістерді практикалық қолдану туралы жарияланымдардың айтарлықтай өсуіне әкелді. Төменде интеллектуалды технологиялардың қазіргі жағдайына және оларды басқару міндеттерінде қолдануға қысқаша талдау жасалады.

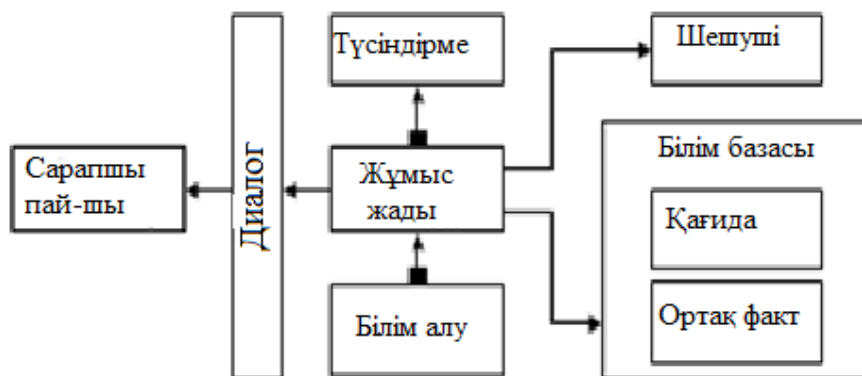
1.1 Сараптамалық жүйелер

Әдетте, сараптамалық жүйелерге білімге негізделген яғни есептеу қабілеті олардың кеңейтілген білім базасының нәтижесі болып табылатын және қолданылатын әдістермен анықталатын жүйелер. Инженерлік әдістер (сараптамалық жүйелік әдістері) оларды қолдануға болатын салаларға негізінен өзгермейді: әскери қолдану, медицина, электроника, есептеу техникасы, геология, математика, ғарыш, ауыл шаруашылығы, менеджмент, қаржы, құқық және т.б. Қазіргі уақытта сараптамалық жүйе проблемалардың келесі түрлерін шешуде қолданылады: белгісіздік жағдайында шешім қабылдау (толық емес ақпарат), белгілер мен сигналдарды түсіндіру, болжау, диагностика, құрастыру, жоспарлау, басқару, бақылау және тағыда осыған ұқсаған нысандарды зерттегенде.

Сараптау жүйесін қарастыру көптеген жұмыстарға арналады, онда сараптамалық жүйенің әртүрлі құрылымдары және олардың жіктелуі ұсынылады. Жұмыста сараптамалық жүйе құрылымдарының әртүрлілігі және олардың жіктелуі толық көрсетілген. Сараптамалық жүйелер қазіргі кезде едәуір дамыған жан-жақты зерттеліп жатқан салаларды бірі неге десеніз қазіргі кезде ешбір жүйе алдын ала сараптамасыз өз бетімен өндіріске кіріп бара алмайды қандайда бір өндіріс болсын оларды ала сараптама қажет етеді.

1.1.1 Сараптама жүйесінің құрылымы

Типтік сараптама жүйесі келесі негізгі компоненттерден тұрады (1.1-суретті қараңыз): шешуші (аудармашы), жұмыс жады, сонымен бірге мәліметтер базасы, білім базасы, білім алу компоненттері, түсіндірме және диалогтық блоктар деп аталады.



1.1 Сурет - Жалпыланған сараптама жүйесінің диаграммасы

Деректер базасы қазіргі уақытта шешіліп жатқан тапсырманың бастапқы және аралық деректерін сақтауға арналған. Бұл термин жүйеде сақталған барлық деректерге (және негізінен қазіргі емес, ұзақ мерзімді) сілтеме жасау үшін ақпаратты іздеу жүйелерінде және дерекқорды басқару жүйелерінде қолданылатын терминмен, бірақ мағынасымен сәйкес келеді. Сараптама жүйесіндегі білім базасы қарастырылып отырған аумақты сипаттайтын ұзақ мерзімді деректерді және осы саладағы деректердің тиісті түрде өзгеруін қамтамасыз ететін ережелерді сақтауға арналған.

Деректер базасындағы бастапқы деректерді және білім қорындағы білімді қолдана отырып, шешуші, бастапқы деректерге қолданған кезде мәселені шешуге әкелетін ережелер тізбегін жасайды.

Білімді алу компоненті сараптама жүйесін сарапшы пайдаланушының білімімен толтыру процесін автоматтандырады.

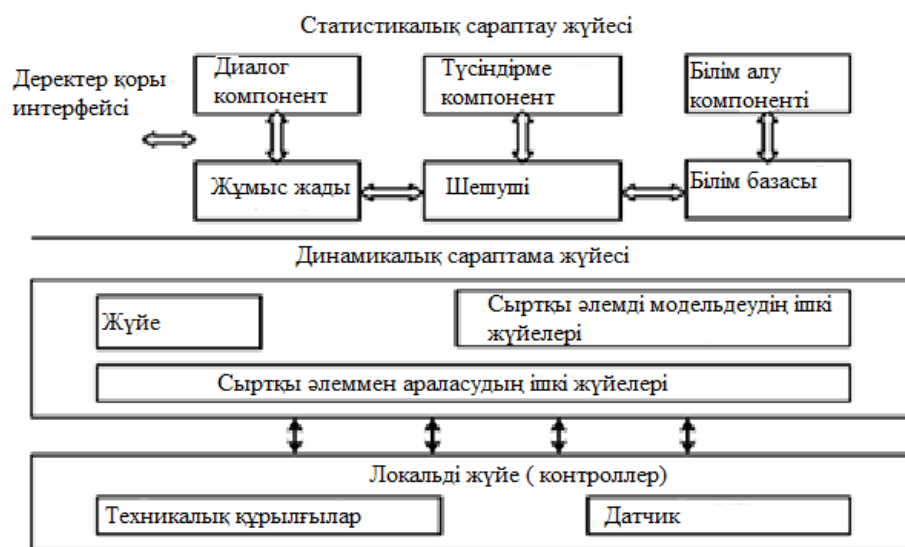
Түсіндірме компонент жүйенің проблеманы шешуді қалай қабылдағанын және сарапшының жүйені сынақтан өткізуді және нәтижеге деген сенімін арттыруды жеңілдету үшін қандай білімді қолданатынын түсіндіреді.

Диалог компоненті мәселелерді шешу барысында да, білім алу барысында да жұмыс нәтижелерін түсіндіре отырып қолданушылардың барлық санаттарымен қарым-қатынасқа бағытталған.

Сараптамалық жүйені әзірлеуге келесі мамандықтардың өкілдері қатысады: міндеттері сараптамалық жүйемен шешілетін сол проблемалық аймақтың маманы; білім инженері (когнитолог) - дамытушы сараптама жүйесі;

программист - құралдарды өңдеудің маманы. Айта кету керек, білім инженерлерін дайындауға қатыспауы (яғни, оны бағдарламашымен ауыстыру) сараптама жүйесін құру процесінде сәтсіздікке әкеледі немесе оны айтарлықтай ұзартады.

Қолданыстағы сараптамалық жүйелердің басым көпшілігі статикалық болжауға негізделген және статикалық есептерді шешеді. Мұндай сараптамалық жүйені статикалық деп атаймыз. Динамикалы тақырыптармен айналысатын және статистикалық немесе динамикалық есептерді шешетін сараптамалық жүйе динамикалық деп аталады. Соңғы жылдары алғашқы динамикалық сараптама жүйесі пайда бола бастады. Шамасы, көптеген маңызды практикалық бейресми мәселелерді шешуге тек статикалық емес, сараптамалық жүйенің көмегі керек болады. 1.2-суретте статикалық және динамикалық сараптама жүйесінің архитектурасы көрсетілген. Статистикалық сараптама жүйесі дәстүрлі схемамен сәйкес келеді (1.2-суретті қараңыз).



1.2 Сурет - Статикалық және динамикалық сараптама жүйесінің архитектурасы

1.1.2 Айқын емес жүйелер

Айқын емес логика мен айқын емес басқару - жүйелердің маңызды бөлігі болып табылады. Айқын емес процесс - бұл жоғарыда талқыланған айқын емес логика тұжырымдамаларын қолдана отырып, айқын емес жағдайларға немесе үй-жайларға негізделген айқын емес қорытындылар алгоритмі.

Бұл процесс айқын емес жиындар теориясының барлық негізгі түсініктерін біріктіреді: функциялар керек-жарақтар, лингвистикалық айнымалылар, айқын емес логикалық амалдар, айқын емес импликация әдістері және айқын емес композиция .

Fuzzy inferring жүйелері айқын емес анықтама беру процесін жүзеге асыруға арналған және қазіргі заманғы барлық айқын емес логиканың тұжырымдамалық негізі болып табылады. Осы жүйелерді басқару мәселелерінің кең класын шешу үшін пайдаланудағы жетістіктер қолданбалы ғылым ретінде айқын емес логиканың дамуына негіз болды. Айқын емес жүйелер автоматты басқару, деректерді жіктеу, үлгіні тану, шешімдер қабылдау, машинамен оқыту және басқа мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Айқын емес жүйелерді құру және қолдану тақырыбы бірқатар ғылыми және қолданбалы салалармен тығыз байланысты, мысалы: айқын емес модельдеу, айқын емес сараптамалық жүйелер, айқын емес ассоциативті жад, айқын емес логикалық контроллерлер, айқын емес контроллерлер және жай ғана айқын емес жүйелер.

1.1.3 Айқын емес анықтама жүйелерінің негізгі архитектурасы

Шынайы анықтағыш жүйелер - бұл нақты емес ережелер өндірісінің немесе жалған өндіріс ережелерінің жүйелерінің ерекше жағдайы, оларда жеке ережелердің шарттары мен тұжырымдары құндылықтар туралы айқын емес тұжырымдар түрінде тұжырымдалады. Кейбір лингвистикалық тұжырымдамалар қазіргі кездегі айқын емес логика тұрғысының негізгі болып табылатындықтан, біз оларға айқын емес анықтама беру жүйесін зерттей бастаймыз.

Айқын емес лингвистикалық сөздер: айқын емес тілдік сөздер келесі тұжырымдар деп аталады:

- « β - α » сөзі, мұндағы β - негізгі терминнен алынған лингвистикалық терминнің атауы - лингвистикалық айнымалысының T жиынтығы.

- « β - Δ α » нұсқасы, мұнда Δ модификатор сәйкес келеді мысалы: «ӨТІРІК», «КӨП НЕМЕСЕ», «КӨП ЖОҒАРЫ» және басқалары берілген лингвистикалық айнымалыға арналған арнайы процедураларды қолданып алуға болады.

- 1 және 2 түріндегі пікірлерден және байланыстырғыш түріндегі айқын емес логикалық операциялардың: "және", "немесе", "егер болса", "жоқ" түріндегі құрамдық сөздерден құралған.[1]

Айқын емес жүйелер - айқын емес лингвистикалық сөздер болғандықтан, біз оларды жай ғана айқын емес сөздер деп атаймыз.

Мысалы. Айқын тұжырымдардың бірнеше мысалын қарастырыңыз. Олардың біріншісі - «жоғары автомобиль жылдамдығы» - бұл бірінші деңгейдегі айқын емес тұжырым, онда лингвистикалық ауыспалы «автомобиль жылдамдығы» «жоғары» мәні берілген.

X айнымалы «көлік жылдамдығы» әмбебап жиынтығында «жоғары» сәйкес лингвистикалық термині «өте көп» өзгерткішпен анықталады, ол кейбір есептеу формуласын қолдану негізінде сәйкес «жоғары» лингвистикалық терминін өзгертеді, мысалы, CON (A) концентрациясы үшін айқын емес болып табылады және «жоғары» терминіне A белгілейді.

«Көліктің жылдамдығы» айнымалы мәніне «жоғары», ал басқа лингвистикалық айнымалыға «қиылысқа дейінгі қашықтық» «жақын» мәні беріледі. Бұл бірінші типтегі айқын емес тұжырымдар логикалық операциямен, айқын емес конъюнкция деп аталады.

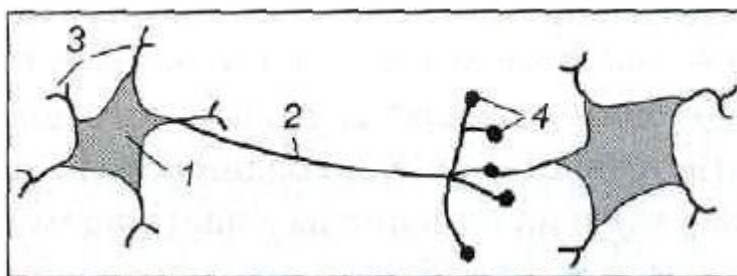
1.2 Нейрондық желілер

Ғалымдар көптеген жылдар бойы мидың құрылымы мен жұмыс істеу жолын анықтауға тырысты. Өкінішке орай, бүгінгі күнге дейін ми қызықты, толық шешілмеген құпия болып қала береді. Алайда, бүгінде ми нервтерінің жасушалары - нейрондардың модельдерін қолдануда айтарлықтай жақсы нәтижелерге қол жеткізілді. Жасанды нейрондар мен нейрондық желілер әртүрлі практикалық қолданбаларда кеңінен қолданылады. Төменде осы зерттеулердің маңызды нәтижелері келтірілген.

1.2.1 Бірыңғай нейронның құрылымы мен қызметі

Жүйке жүйесінің негізгі элементі - нейрон деп аталатын жүйке жасушасы. 1.3-суретте нейронның жеңілдетілген моделі көрсетілген. Нейронда сома деп аталатын жасуша денесін, сондай-ақ одан туындайтын процестердің екі түрін ажыратуға болады:

- а) олар арқылы ақпарат дендриттері нейронға түседі
- б) нейрон ақпаратты беретін - аксон. Әр нейронның бір ғана шығу процесі бар, ол арқылы импульсті басқа нейрондарға бере алады.



1.3 Сурет - Нейронның жеңілдетілген моделі және оның көрші нейронмен байланысы

1- жасуша денесі; 2 - аксон; 3 - дендриттер; 4 –синапс

Бір нейрон көптеген нейрондардың қозуын алады (олардың саны мыңға жетуі мүмкін). Жоғарыда айтылғандай, адам миы көптеген қосылыстармен әрекеттесетін шамамен 10^{11} нейроннан тұрады. Әр нейрон қозуды басқа нейрондарға синапстар деп аталатын жүйке буындары арқылы береді, ал сигналды беру процесі күрделі электрохимиялық сипатқа ие. Синапстар ақпаратты қайталаушылар ролін атқарады, нәтижесінде олардың қозуы жоғарылауы немесе төмендеуі мүмкін. Нәтижесінде сигналдар нейронға келеді,

олардың бірі қоздырғыш, ал екіншісі ингибиторлық әсерге ие болады. Нейрон қозғаушы ингибиторлық импульстарды жинақтайды. Егер олардың алгебралық қосындысы белгілі бір шектен мәні асса, нейронның шығуы сигнал аксон арқылы басқа нейрондарға жіберіледі.

Нейрон моделін жүйке жасушасының қызметін сипаттаудың алғашқы талпыныстарымен байланысты қарастырайық. Бұл жағдайда келесі белгі:

n - нейронның енгізу саны;

x_1, \dots, x_n - кіріс сигналдары

$X = [x_1, \dots, x_n]^T; w_0, \dots, w_n$ - синаптикалық салмақтар;

$W = [w_0, \dots, w_n]^T$; y - нейронның шығу сигналы;

w_0 - шекті мәні;

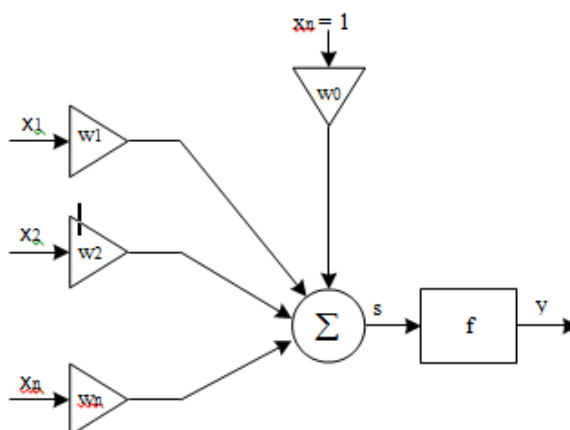
f - функция активациясы.

Нейронның қызметін сипаттайтын формула формаға ие

$$Y = f(s), \quad (1.1)$$

мұнда, $s = \sum_{i=1}^n x_i w_i$

Өрнек (1.1) 1.4 суретте көрсетілген нейронды сипаттайды.



1.4 Сурет - Нейрон моделі

Белсенділік f функциясы нейронның нақты моделіне байланысты әр түрлі формада болуы мүмкін.

Алдымен кіріс сигналдары x_0, x_1, \dots, x_n тиісті салмақтарына көбейтіледі w_0, w_1, \dots, w_n . Алынған мәндер қорытындыланады. Нәтижесінде нейронның сызықтық бөлігінің жұмысын көрсететін сигнал пайда болады. Бұл сигнал көбінесе сызықты емес активтендіру функциясының кірісіне беріледі. x_0 сигналының мәні 1-ге тең, ал w_0 салмағы шекті деп аталады (ағылшынша bias), онда мұндай сипаттамасы бар нейронда білім қайда сақталады? Білімдер дәл масштабта сақталады. Алайда, ең үлкен құбылыс - бұл нейрондарды үйрену оңай, ал жаттығу салмақты таңдауға кіріседі. 1.4-суретте нейронның

жалпыланған моделі көрсетілген, бірақ оның нақты модификациялары жасанды нейрондық желілерде қолданылады; 1.4-суретте көрсетілгендей, құрылымы жасанды жүйке жасушалары математикалық модельдерде, сондай-ақ олардың түпнұсқалары шынайы мидағы өзара байланысты екенін атап өткен жөн.

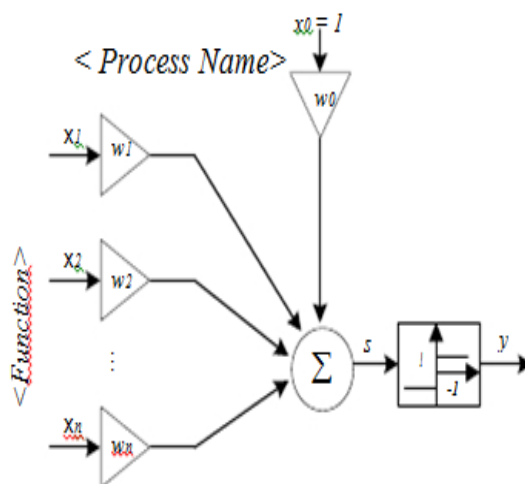
1.2.2 Перцептрон моделі

Перцептронның құрылымы 1.5 суретте көрсетілген. (1.2) өрнегімен сипаттауға болады

$$F(X) = \text{sign}(\sum_{i=1}^n x_i w_i - \theta), \quad (1.2)$$

Формула (1.6) $a = w_0$ үшін жалпыланған өрнекке дейін төмендейді. F-функциясы дискретті қадамдық функция биполяр болуы мүмкін (яғни, -1 немесе 1 мәнін ескере отырып) немесе бір полярлы емес (0 немесе 1 мәндерін қабылдай отырып). Келесі көзқарастарда активация функциясы биполярлы және формасы бар деп болжаймыз.[2]

$$F(S) = \begin{cases} 1, & s > 0, \\ -1, & s \leq 0. \end{cases} \quad (1.3)$$



1.5 Сурет - Перцептрон құрылымы

Активация функциясына сәйкес перцептрон екі түрлі шығу мәнін ғана қабылдай алады, сондықтан ол кіріске берілген сигналдарды $x \sim [x_1 \dots, x_n]$ T векторлары ретінде екі класстың біріне жіктей алады. Мысалы, бір кірісті қабылдау персоналы кіріс сигналының оң немесе теріс екенін тануы мүмкін.

Перцептронды оқытуға болады. Оқыту барысында перцептрон салмағы өзгереді. Перцептронды оқыту әдісі «мұғаліммен сабақ беру» немесе «бақылауымен оқыту» деп аталады. Мұғалімнің рөлі $x(t) = [x_0(f), x_1(t), \dots, x_n$

(t)] $T, t = 1, 2, \dots, n$ және олар үшін белгілі болатын сигналдардың кіріс түйіндерін беру болып табылады. $D(t), t = 1, 2, \dots$ Шығыс сигналдарының шын мәндері, сілтеме сигналдары деп аталады. Сілтемелік сигналдардың тиісті мәндерінің осындай кіріс үлгілерінің жиынтығы жаттығу реті деп аталады. Қарастырылған топтың әдістерін қолдану кезінде кіріс мәндерін енгізгеннен кейін нейронның шығу сигналы есептеледі. Осыдан кейін тірек сигналы мен перцептронның шығыс сигналы арасындағы қатені азайту үшін салмақ өзгереді. Бұл тәсіл «мұғаліммен сабақ беру» ұғымын түсіндіреді, өйткені анықтамалық мәндерді мұғалім өзі белгілейді. Әрине, оқытушыларсыз желілерді оқытудың алгоритмдері бар, бірақ біз бұл алгоритмдерді сәл кейінірек қарастырамыз. Қазіргі уақытта ұсынылған персоналды оқыту алгоритмі келесі кезеңдерден тұрады: Кездейсоқ шамаларға бастапқы перцептрондардың салмағын салыңыз.

- жаттығу векторын нейронға енгізуге қолданыңыз $x = x(t) = [x_0(t), 1(t),$

- (1.2) формула бойынша перцептронның шығыс мәнін есептеңіз;

- $y(t)$ шығу мәнін жаттығулар тізбегіндегі $d = d(x(t))$ мәнімен

салыстыры-

ңыз;

- салмақтарды келесідей өзгертіңіз:

- а) - егер $y(x(t)) \neq d(x(t))$, $w_i(t+1) = w_i(t) + d(x(t))x_i(t)$;

- б) - егер $y(x(t)) = d(x(t))$, $w_i(t+1) = w_i(t)$, салмақ мәндері өзгермейді;

2-қадамға өтіңіз.

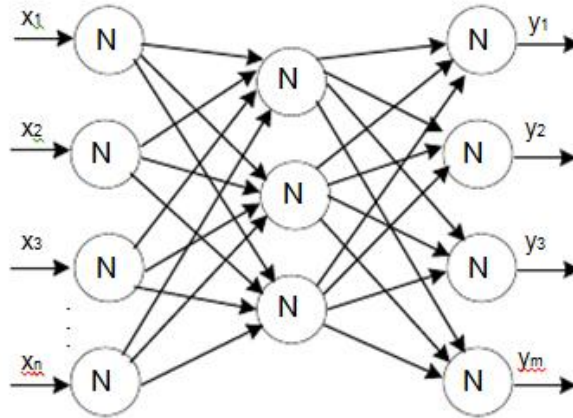
1.2.5 Желінің құрылымы және жұмысы

Көп қабатты нейрондық желілерде кем дегенде екі қабат болуы керек: кіріс және шығыс. Олардың арасында жасырын қабаттар болуы мүмкін. Егер желіде тек екі қабат болса, онда кіріс қабаты жасырын қабатпен анықталады. Кейбір басылымдарда кіріс қабаты нейрондық желіге берілетін кіріс сигналдарының векторы деп аталады. Қарастырылып жатқан құрылымдарда тек әртүрлі қабаттарда орналасқан нейрондар сигнал алмасады.

Бір қабат ішінде нейрондар бір-бірімен әрекеттесе алмайды. Сигналдар кіріс қабатынан шығыс қабатына жіберіледі (бұл «бір бағытты желі» атауын түсіндіреді), ал алдыңғы қабаттардан кері байланыс жоқ. Бір қабатты үш қабатты желінің типтік құрылымы 1.6 суретте көрсетілген.

Алгоритмдер оқытушымен бірге жаттығуды жүзеге асырады, әйтпесе бақыланатын оқыту деп аталады. Оқыту келесідей жүзеге асырылады: біріншіден, жаттығу жүйесіндегі кіріс мәндері желі кірісіне беріледі, содан кейін әр нейронның кіріс қабатынан шығатын деңгейлері жүйелі түрде есептеледі. Осылайша, желіні оның кірісінде қабылданған сигналға (үлгіге) реакциясы анықталады. Сигналдар недәуір жақсы нақты болса айқын емес жүйе соғұрлым берік және сенімді түрде жұмыс бастайды.

Нейрондық желінің келесідей түрлерімен танысатын боламыз.



1.6 Сурет - Үш қабатты нейрондық желі құрылымы

Шығу мәні қандай болуы керек екендігі белгілі болғандықтан (ол жаттығу тізбегінде қамтылған), шығыс мәні сілтеме мәніне мүмкіндігінше жақын болатындай желінің салмағын өзгерту керек. Бұл қарастырылатын сыныптың алгоритмдерінің мәні, өйткені «оқытушы» желінің реакциясы қандай болуы керек екенін көрсетеді.

1.3 Нейро-айқын емес желілер

Әзірлеушілердің айтуынша, айқын емес нейрондық желілер немесе гибридік желілер нейрондық желілердің және айқын емес анықтама жүйелерінің артықшылықтарын біріктіру үшін жасалған, бір жағынан, олар анық және қарапайым түсіндіруге ие, айқын емес өндірістік ережелер түрінде жүйелердің модельдерін жасауға және ұсынуға мүмкіндік береді. Екінші жағынан, жүйенің аналитиктері үшін ыңғайлы және аз уақытты алатын процесс, айқын емес өндіріс ережелерін құру үшін нейрондық желі әдістері қолданылады. Соңғы уақытта нейро- айқын емес желілердің аппараттарын жалпы сарапшылар мойындайды және оларды шешудің ең перспективті бағыттарының бірі болып табылады.

Нейрофузды желі дегеніміз - қарапайым (айқын емес) сигналдарды, салмақ пен активация функцияларын қолданатын арнайы құрылымның көп қабатты нейрондық желісі, жиынтықтау жұмысы бекітілген Т-норма, Т-конорм немесе басқа да үздіксіз жұмысты қолдануға негізделген. Сонымен қатар, гибридік нейрондық желі кірістерінің шығуларының және салмақ шамалары интервалдағы нақты сандар болып табылады [0, 1].

Нейро- айқын емес желілер моделінің негізіндегі негізгі идея - белгілі бір айқын емес жүйеге сәйкес келетін мүшелік функцияларының параметрлерін анықтау үшін қолда бар деректер үлгісін пайдалану. Сонымен қатар, мүшелік функциялардың параметрлерін табу үшін нейрондық желілерді оқытудың белгілі процедуралары қолданылады. MATLAB Fuzzy Logic құралдар

тақтасында нейро-айқын емес желілер ANFIS бейімделгіш нейро- айқын емес анықтама жүйесі деп аталады. Бір жағынан, ANFIS гибриді желі - бұл бірыңғай шығысы бар және бірнеше кірістері бар нейрондық желі, олар лингвистикалық өзгермелі болып табылады. Сонымен қатар, енгізілетін лингвистикалық айнымалылардың шарттары MATLAB жүйесі үшін мүшелік функциялары стандартымен сипатталады, ал шығатын айнымалының шарттары сызықтық немесе тұрақты мүшелік функциясымен ұсынылған.

Екінші жағынан, ANFIS нейрофузиялық желі - бұл Sugeno типіндегі нөлдік немесе бірінші ретті FIS айқын емес анықтама жүйесі, бұл кезде айқын емес өндірістік ережелердің әрқайсысының тұрақты салмағы 1-ге тең.

MATLAB жүйесінде пайдаланушы жүйелеріне ұқсас гибриді ANFIS желілерін өңдеуге және конфигурациялауға мүмкіндігі бар. Fuzzy Logic құралдар жиынтығының барлық құралдарын қолдана отырып, айқын емес анықтама.

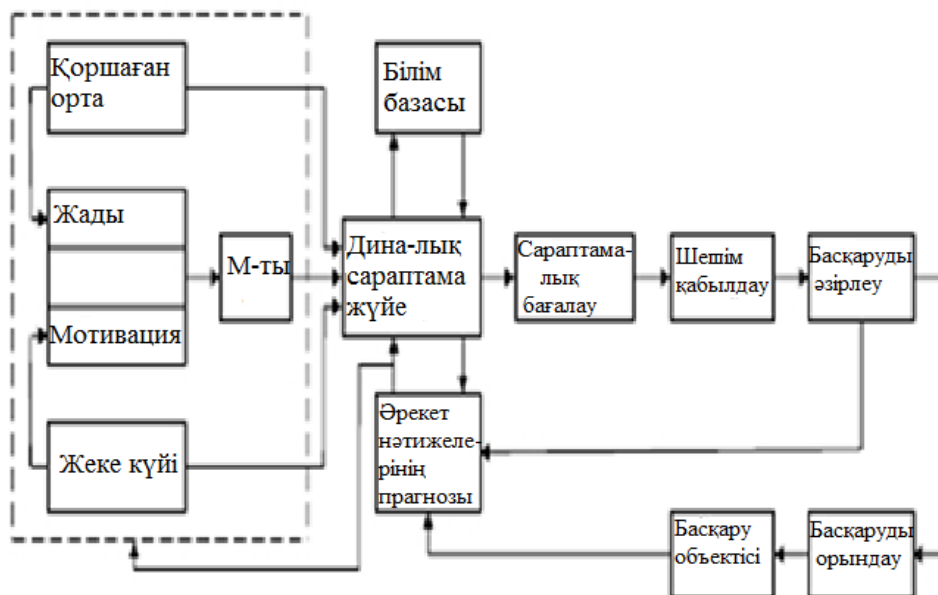
Айқын емес нейрондық жүйені және әр түрлі қолданбаларға арналған нейро- айқын емес жүйелерді құру және зерттеу әдістері келтірілген. Алайда басқару жүйелері болжау, диагностика, жобалау, жоспарлау және бақылау жүйелерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Ақылды басқару жүйелерінің ерекшелігі - олардың динамикалық жүйелер класына жататындығы, яғни нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін және сыртқы әлеммен араласуға арналған ішкі жүйелері (сенсорлар, іске қосу құралдары және т.б.) бар болуы.

1.4 Интеллектуалды жүйе ұғымы және анықтамасы

Жады сыйымдылығы жоғары өнімділігі жоғары микропроцессорлардың пайда болуы, бір жағынан параллельді есептеу үшін көп компьютерлік желілерді ұйымдастыру мүмкіндігі және бағытталған іс-әрекеттерді қалыптастыру үшін білім қорын қолдана отырып, айтарлықтай көлемде ақпаратты өңдеу қажеттілігі екінші жағынан, ақылды жүйелерді құруға әкелді. Интеллектуалды жүйе дегеніміз - ақпараттық технологиямен және бағдарламалық жасақтамамен біріктірілген, адаммен (адамдар тобымен) бірге жұмыс жасайтын немесе автономды, синтездейтін, іс-қимыл туралы шешім әзірлеуге және ақпарат пен білім негізінде мақсатқа жетудің ұтымды жолдарын табуға қабілетті.

Қоршаған орта және жүйенің жеке жағдайы туралы мәліметтер негізінде жады және мотивация болған кезде басқа деректермен қатар динамикалық сараптама жүйесімен қабылданатын мақсат синтезделінеді. Соңғысы білім базасын пайдалана отырып сараптамалық бағалау жүргізеді, оның негізінде әрекет туралы шешім қабылданады және іс-әрекет нәтижелері болжанады. Қабылданған шешімге сәйкес басқарма өңделеді, яғни әр түрлі атқарушы органдардың көмегімен іске асырылатын және тікелей басқару объектісіне әсер ететін қандай да бір алгоритм немесе басқару заңы синтезделінеді. Бұл әсердің нәтижелері салыстырылады. Осы айтқандарымызды келесі тақырыпшаларда

қарастырамыз.Интеллектуалдық жүйенің құрылымын қарастырыңыз (1.7 суретті қараңыз).



1.7 Сурет - Интеллектуалдық жүйенің құрылымы

Жаңа сараптамалық бағалау негізінде нәтижелер сәйкес келмеген жағдайда шешім қабылданады, осы сәйкессіздікті жоятын басқарма әзірленеді және іске асырылады. Нәтижелер сәйкес келген кезде алдыңғы басқару бекітіледі. Егер сәйкестік қол жетпесе, онда мақсат нақтыланады. Бұл құрылым басқару объектісіне инвариантты және әмбебап сипатқа ие.

1.4.1 Интеллектуал басқару жүйесінің құрылымы

Интеллектуалды жүйелер мақсатты синтездеуге, әрекетке шешім қабылдауға, мақсатқа қол жеткізу үшін іс-әрекетті қамтамасыз етуге, іс-әрекет нәтижесі параметрлерінің мәнін болжауға және кері байланыс жасай отырып, оларды нақты байланыспен салыстыруға, мақсатты түзетуге немесе басқаруға қабілетті. 1.2 суретте жүйенің екі ірі блогы көрсетілген құрылымдық сұлбасы келтірілген: мақсат синтезі және оны іске асыру.

Бірінші блокта датчиктер жүйесінен алынған ақпаратты белсенді бағалау негізінде мотивация мен білім болған жағдайда мақсат синтезделіп, әрекетке шешім қабылданады. Ақпаратты белсенді бағалау іске қосу сигналдарының әсерінен жүзеге асырылады. Қоршаған ортаның және жүйенің өзіндік жай-күйінің өзгергіштігі бір нәрсеге мұқтаждыққа әкелуі мүмкін, ал білім болған жағдайда мақсат синтезделуі мүмкін. Астында мақсатында түсініледі тамаша, мысленное предвосхищение нәтижесін қызметі. Қоршаған орта және жүйенің, оның ішінде басқару объектісінің өзіндік жай-күйі туралы ақпаратты белсенді бағалауды жалғастыра отырып, мақсатқа қол жеткізу нұсқаларын салыстыру

кезінде іс-қимылға шешім қабылдауға болады. Бұдан әрі, екінші блокта динамикалық сараптама жүйесі қоршаған орта және интеллектуалды жүйенің өзінің жай-күйі туралы ағымдағы мәліметтер негізінде білмеу мақсаты болған жағдайда сараптамалық бағалауды жүзеге асырады, басқару туралы шешім қабылдайды, іс-әрекет нәтижелерін болжайды және басқарма әзірлейді. Кодталған түрде берілген басқару сигналы атқарушы құрылғыларға түседі

Басқару объектісі атқарушы құрылғылардан сигнал ала отырып, нәтижелері параметрлер түрінде ұсынылған қандай да бір әрекетті жүзеге асырады, кері байланыс тізбегі бойынша 2 динамикалық сараптама жүйесіне түседі, онда болжамдалғандармен салыстырылады. Сонымен қатар, Мақсат қасиеттеріне сәйкес түсіндірілген және 1 блокқа келіп түсетін әрекет нәтижесінің параметрлері қол жеткізілген нәтижені эмоциялық бағалау үшін пайдаланылуы мүмкін: мысалы, мақсатқа қол жеткізілді, бірақ нәтиже ұнамайды. Егер мақсат барлық параметрлер бойынша жетсе, онда басқару нығайтылады. Әйтпесе басқару түзетіледі. Мақсат жетпеген кезде, мақсат түзетіледі. Қоршаған ортаның, немесе басқару объектісінің, немесе жүйенің кенеттен өзгеруі кезінде жаңа мақсаттың синтез және оған қол жеткізуді ұйымдастыру мүмкін екендігін байқаған жөн. Интеллектуалды жүйенің құрылымы жаңа элементтер мен қатар дәстүрлі элементтер мен байланыстардан тұрады, онда орталық орынды динамикалық сараптама жүйесі болады.

1.4.2 Интеллектуалды жүйелердің нейрожелілік технологиялары

Басқару жүйелерінде қолданылатын бағдарламалық технологиялар әдеттегі есептеу рәсімдерін пайдаланатын және "жасанды интеллект жүйесінің" немесе интеллектуалды жүйелердің анықтамасына жататын дәстүрлі болып бөлінуі мүмкін. Соңғылардың типтік мысалдары сараптамалық жүйелер мен нейрондық желілер болып табылады. Жалпы алғанда, бағдарламалық қамтамасыз ету түрін таңдау мәселесі пәндік сала талаптарына және бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу құнына тікелей байланысты. Мысалы, қазіргі заманғы ақпараттық технологиялардың барлық спектрін пайдаланатын G-2 жүйесі басқару міндеттерінің кең ауқымын шешуге мүмкіндік береді, бірақ оны қолдану қолданбалы сипаттағы міндеттерді шешу кезінде жүйенің жоғары құнының себебінен емес, есептеу ресурстарына қойылатын жоғары талаптардың салдарының проблемалы болып отыр. Дәстүрлі есептеу процедураларын қолданатын кең танымал СИАМ жүйесі, өкінішке орай, тек моделдеу міндеттерін жеткілікті тар шектерде шешуге мүмкіндік береді, бұл оның оқу процесінің шеңберімен қолдану мүмкіндігін шектейді. Matlab + Simulink модельдеудің неғұрлым қуатты жүйесі объектілердің кең класымен және әдіснамалық әдістермен, соның ішінде жасанды интеллект элементтерін (Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox) пайдалана отырып жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Жүйенің нақты объектілермен және жекелеген

бағдарламалық модульдермен ұштасуына байланысты қиындықтар модельдеудің міндеттерімен жүйені қолдану саласын шектейді.

Алайда, объект туралы ақпарат толық емес, дәл емес немесе айқын емес болуы мүмкін, онда дәстүрлі есептеу алгоритмдерін қолдану проблемалы болады және қажетті нәтиже бермейді. Сонымен қатар, кіріс және шығыс параметрлері арасындағы байланыс соншалықты күрделі болуы мүмкін, бұл дәстүрлі мағынада модельдеу тиімсіз, ал кейде мүмкін емес. Мұндай жағдайларда қалаған нәтиже нейрожелілік технологияларды қолдануға әкелуі мүмкін.

1.5 Басқару жүйелерін құру тұжырымдамасы

Келтірілген жасанды интеллект теориясы мен практикасы саласындағы жұмыстарды талдау көрсеткендей, қазіргі уақытта әртүрлі практикалық қосымшаларда, соның ішінде басқаруда да қолданылатын жасанды интеллекттің жеткілікті тиімді технологиялары жасалған. Алайда, авторлардың көпшілігі бұл технологияларды негізінен кейбір айнаымалы технологиялық процесті тұрақтандыру мәселелерін шешуге арналған жергілікті басқару жүйелерін әзірлеу, зерттеу және енгізу үшін пайдаланады.

Біз әдебиетте технологиялық процестерді оңтайлы басқару жүйесін құру үшін интеллектуалды технологияларды пайдаланудың мысалдарын таба алмадық. Жоғарыда айтылғандай, процестердің жеткілікті барабар математикалық модельдерін әзірлеудің дәстүрлі әдістері іс жүзінде басқарудың қандай да бір елеулі жүйесін енгізуге мүмкіндік бермеді.

Осыған байланысты, осы жұмыста технологиялық процестерді басқару ерекшеліктерін ескере отырып, ақпараттық технологияларды одан әрі жетілдіру және дамыту мақсаты қойылды. Осы мақсатқа жету үшін, басқарудың интеллектуалды жүйелерін әзірлеу бойынша автоматтандыру және басқару кафедрасының тәжірибесін жинақтау негізінде технологиялық процестерді басқарудың интеллектуалды және гибриді жүйелерін құру тұжырымдамасы ұсынылды, сондай-ақ Simulink-тен өнеркәсіптік контроллерге басқару үлгілерін интеграциялаудың аспаптық құралдары әзірленді.

Бұл жұмыстың дайындық кезеңдерінде біраз жаңа заттар жайлы ақпараттар айқындалды соны мен оларды технологиялық құжаттарымен таныстық.

1.5.1 Әдістерді дамыту концепциясын басқарудың гибриді және интеллектуалды жүйелерін құру үшін интеллектуалды технология

Автоматтандыру және басқару кафедрасы әртүрлі технологиялық процестерді басқарудың гибриді және интеллектуалды жүйелерін әзірлеумен және зерттеумен белсенді айналысады. Кафедрада жүргізілген көптеген зерттеулер, сондай-ақ жарияланымдарды талдау, технологиялық процестің өзі

емес, процесті оңтайлы басқару моделін әзірлеу кезінде қолдануға болатынын көрсетті.

Яғни, қарастырылып отырған технологиялар дәстүрлі тізбектен айырмашылығы бірден басқару алгоритмдерін әзірлеуге мүмкіндік береді: процесс моделінің құрылымын әзірлеу → объектіде тәжірибелік зерттеулер жүргізу → моделді сәйкестендіру → оптимизациялық есепті қалыптастыру → оңтайландыру әдісін таңдау → оңтайлы басқару алгоритмін әзірлеу. Дәстүрлі тәсіл ұзақ, қымбат және әрдайым оңтайлы жүйені құрудың табысты жолын болжайды.[3]

Интеллектуалды технологияларды пайдалану ұқсас міндеттерді бірден шешуге мүмкіндік береді және тәжірибе айтарлықтай табысты көрсетті.

Жасанды интеллект әдістері пән саласымен жақсы таныс сарапшы-адамдардың білімін, тәжірибесін және түйсігін пайдалануды көздейді. Осыған қарағанда математикалық модельді әзірлеу "жаңа білімді" құру процесі болып табылады, сондықтан теориялық зерттеулер жүргізуге жеткілікті ұзақ уақытты, сондай-ақ эксперименталды зерттеулер мен модельді сәйкестендіруге арналған үлкен материалдық және еңбек шығындарын талап етеді.

Сонымен қатар, тәжірибелі оператор-технологтар ұзақ уақыт бойы әртүрлі бастапқы жағдайларда оңтайлы режимдерде технологиялық процесті жүргізуді үйренді және осыны пайдалана отырып, негізгі идеясын жұмыс жасау моделін, технологиялық процестің моделін, процесті басқару және қолда бар әдістемеліктерін, интеллектуал технологиясын бізге қалдырған болаты.

Бірінші кезеңде әдеби сөздер, мерзімді басылымдардағы жарияланымдар және зауыттық техникалық құжаттамалар бойынша басқару объектісінің технологиялық ерекшеліктеріне априорлық зерттеулер жүргізіледі. Әдетте, қолданыстағы технологиялық процестер өндіріске енгізілгенге дейін ғылыми зерттеулердің, тәжірибелік - өнеркәсіптік және өнеркәсіптік сынақтардың ұзақ кезеңінен өтуі тиіс болатын.

Бұл зерттеулердің материалдары, сондай-ақ осы процестің математикалық модельдерін жасау әрекеті қалыптасады. Бұл ақпаратты интеллектуалды басқару жүйелерін әзірлеу кезінде пайдалану үшін мұқият талдау қажет.

Осы кезеңде зерттелетін процесті кіріс және шығыс, бақыланатын бақыланбайтын, басқарылатын және басқарылмайтына айнымалыларды анықтай отырып, басқару объектісі ретінде талдау қажет.

Бұл ретте объектінің инерциондылығын әр түрлі арналар бойынша бағалау қажет, объектінің класы (үздіксіз немесе дискретті), ауыспалы объект туралы ақпараттың толықтығының дәрежесі, ауыспалы объектінің өзгеруінің жұмыс диапазоны және т.б. Бар ақпаратты мұқият талдағаннан кейін болашақ басқару жүйесінің құрылымын құру қажет, бұл одан әрі жұмысты едәуір жеңілдетеді.

Екінші кезеңде басқару процесінің моделі жасалады. Тәжірибелі мамандардың көмегімен әдетте белгілі және әдетте тәжірибелі операторлар іздейтін басқарудың негізгі мақсаты анықталады. Содан кейін саралау әдісі айнымалылардың барлық түрлерінің жалпы тізімінен, сарапшылардың пікірінше, осы объект үшін негізгі болып табылатындарды анықтайды

Априорлық зерттеулер

-басылымдарды талдау және зауыттық техникалық құжаттама;
- кіріс және шығысты анықтау, бақыланатын және бақыланбайтын, басқарылатын және басқарылмайтын айнаымалы;
- иерархиялық құрылымды әзірлеу процесті басқару жүйелері.

Процесті басқару моделін әзірлеу

- негізгі кіріс және шығыс айнаымалыларын тәжірибелі технологтардың көмегімен анықтау;
- тәжірибелі оператор-технологтардың көмегімен толық факторлық эксперимент жоспарын құру;
-экспериментті жоспарлау, айқын емес алгоритмдер, нейрондық желілер, нейро-айқын емес желілерді пайдалана отырып, басқару үлгілерін әзірлеу,

Басқару үлгілерін зерттеу

- әртүрлі кіріс әсерлері кезінде басқару процесін модельдеу;
- әртүрлі әдістермен алынған модельдерді салыстырмалы талдау, олардың барабарлығын анықтау
- зауыттық жағдайларда ең жақсы модельді имитациялық сынау;
MatLab пакетін басқару моделінің өнеркәсіптік контроллеріне интеграциясы.

1.8 Сурет-Технологиялық процестерді басқарудың гибриді және интеллектуалды жүйелерін құрудың үш кезеңді рәсімі

Екінші кезеңнің негізгі міндеті - матрица құрастыру толық факторлық эксперимент жоспарлау.Сонымен қатар, мысалы, үш деңгейлі факторлар үшін екі кіріс айнаымалы факторлар жиынтығының жалпы саны $N=3^2 = 9$, үш айнаымалы үшін - $3^3 = 27$, т.б.

Мысалы, екі кіріс айнаымалымен, 1.1-кестеде көрсетілгендей, толық факторлық эксперименттің жоспарлау матрицасы құрастырылған. 1.1 типті кестелер интеллектуалды жүйелерді дамытудың негізі болып табылады, өйткені олар белгілі бір пән саласындағы мамандар - көпжылдық тәжірибеге, білімге және түйсікке назар аударады. Барлық басқару жүйесінің өнімділігі толық факторлық эксперимент матрицасының сапасына байланысты болады.

1.1 Кесте - Толық факторлық эксперименттің жоспарлау матрицасы

№	X ₁	X ₂	Y _T
1	0,0	0,0	
2	0,0	0,5	
3	0,0	1,0	
4	0,5	0,0	
5	0,5	0,5	
6	0,5	1,0	
7	1,0	0,0	
8	1,0	0,5	
9	1,0	1,0	

Шамалар: 0,0; 0,5; 1,0 кіріс ең аз, орташа және ең көп айнымалы X₁ және X₂ мәндерін білдіреді. Сарапшы өзінің тәжірибесін, білімін және түйсігін ескере отырып, 0,0-ден 1,0-ге дейінгі диапазондағы Y_T шығу ауыспалы мәндерін қою ғана қалады. 0-ден 1-ге дейінгі диапазонда кіру және шығу айнымалыларын нормалау мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$\bar{x} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, \quad (1.4)$$

мұнда, \bar{x} - нормаланған (0-ден 1-ге дейін) кіріс немесе шығыс айнымалы мәні;

x-ағымдағы айнымалы мәні;

X_{min}, X_{max} – айнымалының ең аз және ең көп мәні

Эксперименттерді жоспарлау матрицасын құру сарапшылар үшін әлдеқайда ыңғайлы. Бұл ретте сарапшы шексіз термаларды ойлаудың қажеті жоқ: ("өте көп", "өте - өте аз", "әбден қалыпты" және т.б.) – ол жай ғана шығу (басқарушы) айнымалы мәні диапазонда 0,0-ден 1,0-ге дейін. Бұл ретте факторлы экспериментті жоспарлау матрицасы басқару моделін құрудың төрт түрлі әдістері үшін пайдаланылуы мүмкін: экспериментті жоспарлау, сараптамалық жүйелер, нейрондық желілер, нейро- айқын емес алгоритмдер. Эксперимент жоспарлаудың белгілі классикалық әдісіне қарағанда, сарапшылардың көмегімен толық факторлық экспериментті жоспарлау матрицасын құру осы процедураны айтарлықтай жеделдетеді және арзандатады. [4]

Сарапшылар қымбат, шын мәнінде жүргізілген белсенді эксперименттердің орнына "ойлы эксперименттер" жүргізеді. Сонымен қатар, жұмыс істеп тұрған өндіріс жағдайында белсенді эксперименттерді жүргізу ауыспалы процестің ең аз мәндерінен ең жоғары мәндерге және кері өзгергенде авариялық жағдайлардың туындау мүмкіндігінен мүмкін емес екенін ескеру қажет. Сонымен қатар, көптеген кәсіпорындарда толық факторлы экспериментті жоспарлау матрицасына сәйкес айнымалыларды өзгертуге мүмкіндік жоқ.

Y_1 шығыс мәндері шын мәнінде басқарушы айнымалы болып табылатынын атап өту қажет, сондықтан жоспарлау матрицасы барлық сарапшылардың жоспарланған кіріс айнымалылары үшін процесті басқару моделін көрсетеді.

Кіріс айнымалылардың (мысалы, $X_1=0,21$ және $X_2=0,74$ үшін) қиылысатын тіркестерінің мәнін есептеу үшін процесті басқару моделін синтездеу қажет, бұл екінші кезеңнің басты міндеті болып табылады.

Толық факторлы экспериментті жоспарлау матрицасы төрт түрлі периметодты басқару моделін құру үшін пайдаланылуы мүмкін: экспериментті жоспарлау, айқын емес алгоритмдер, нейрондық желілер, нейро-айқын емес желілер, гибридті модельдер.

интеллектуалды үлгілермен бірлесе отырып, зерттеудің бірінші кезеңінде анықталған белгілі математикалық тәуелділікті тиімді пайдалану қажет. Бұл ретте мұндай тәуелділіктер нақты процестің қандай да бір физика - химиялық заңдылықтарын барабар көрсететініне сенімді болу қажет.

Үшінші кезеңде құрылған басқару модельдерін зерттеу жүргізіледі. Бұл ретте мынадай іс-шаралар жүргізіледі:

Алынған модельдерді мұқият зерттеуге және олардың сезімталдығын, тұрақтылығын, бір мағыналығын талдауға жатады. Ол үшін кіріс айнымалыларының әртүрлі өзгерістері кезінде басқару процесін модельдеу жүргізіледі, кіріс айнымалыларының өзгеруі кезінде шығыс айнымалыларының қисық өзгерістері құрылады және сарапшылармен бірге оларды талдау жүргізіледі.

Әртүрлі әдістермен алынған модельдерді зерттеу аяқталғаннан кейін олардың барабарлығына салыстырмалы талдау жүргізіледі. Ол үшін модельдердің көмегімен толық факторлық экспериментті жоспарлау матрицасынан алынған кіріс айнымалыларының мәндері кезінде шығыс айнымалылары есептеледі және сарапшы берген бағалармен салыстырылады. Содан кейін салыстыру матрицасы қалыптасады (1.2-кестені қараңыз). Ең барабар модель қолданыстағы өндіріс жағдайында имитациялық сынақтардан өтуі тиіс.

1.2 Кесте-Шығыс шамасының есептік және эксперименталды мәндерін салыстыру матрицасы

№	X_1	X_2	Y_s	Y_p
1	0,0	0,0		
2	0,0	0,5		
3	0,0	1,0		
4	0,5	0,0		
5	0,5	0,5		
6	0,5	1,0		
7	1,0	0,0		
8	1,0	0,5		
9	1,0	1,0		

Мысалы, пайыздағы абсолюттік қате мына формула бойынша есептеледі

$$\delta = 100 \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N |Y_{э} - Y_p|, \quad (1.5)$$

мұнда, $Y_{э}$ және Y_p - сәйкесінше шығыстық айнымалылардың эксперименталды және есептік мәндері.

Абсолюттік қате төрт түрлі жолмен алынған модельдер үшін есептеледі, содан кейін олардың салыстырмалы талдауы жасалады. Ең аз абсолютті қателігі бар модель ең барабар болып саналады.

1.5.2 Өнеркәсіптік интеллектуал басқару жүйелеріне арналған бағдарламалық-техникалық құралдар

Matlab Fuzzy Logic Toolbox ортасында өңделген басқару процесінде айқын емес ережелерді орындау үшін оларды бағдарламаланатын логикалық контроллерге (PLC) жүктеу керек. Бұл жағдайда контроллерді Matlab пакетінің Simulink модельдеу ортасымен біріктіру қажет, оған біз Fuzzy Logic toolbox блогында әзірленген айқын емес ережелер жүйесін қосамыз. - HC900 - контурлық және логикалық бақылауды жүзеге асыратын және технологиялық жабдықтардың кең ауқымы үшін мәліметтерді жинау және басқару талаптарына сәйкес келетін модульдік дизайнға ие дамыған контроллер. Контроллер ПИД - жабық циклына негізделген (пропорционалды-интегралды-дифференциалды) және логикалық операциялардың тиімділігіне нұқсан келтірмей, логикалық контроллерлерге қарағанда аналогты сигналдарды тұрақты өңдеуге негізделген тамаша бақылау сапасын қамтамасыз етеді. Логикалық және есептеу функцияларының кең спектрін орындау үшін жеке жылдам қарап шығу циклі қарастырылған. Бұл функция блоктарын басқарудың тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін аналогтық және логикалық шамалар үшін басқарудың біріктірілген стратегиясына толығымен біріктіруге болады; -интеграциялау үшін OPC технологиясы қолданылды. OPC-бақылау және басқару жүйелерінде деректер алмасудың әмбебап механизмін ұсынатын барлық жерде қабылданған ерекшеліктер жиынтығы. OPC аббревиатурасы (OLE for Process Control) деп аталады. OLE-Бұл Object Linking and Embedding-нысандарды басқа құжаттар мен нысандарға байланыстыру және енгізу технологиясы;

-OPC технологиясы сенсорлар, іске қосқыштар, контроллерлер, объектімен байланыс құралдары және технологиялық ақпаратты ұсынуға арналған жүйелер, жедел диспетчерлік бақылау, сондай-ақ дерекқорды басқару жүйелері арасында ақпарат алмасудың әмбебап тетігін қамтамасыз етуге арналған.

Жабдық өндірушілері OPC спецификациясын қолдана отырып, деректерге қол жетімділікті ұйымдастырудың және оны әртүрлі өндірушілердің клиенттік

қосымшаларына берудің жалғыз және жалпы әдісін қамтамасыз ететін бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу мүмкіндігіне ие;

-OPC Microsoft COM / DCOM компоненттерінің үлестірілген объектілері - нің моделіне негізделген және деректерге қол жеткізу объектілері кластарына және олардың клиенттік және серверлік қосымшаларын әзірлеушілер үшін арнайы (custom) интерфейстеріне қойылатын талаптарды қояды; OPC стандарттарын әзірлеуді, олардың сипаттамасын, қолдауын және насихаттауды АҚШ Флорида штатындағы Boca Raton қалашығында орналасқан OPC Foundation ерікті халықаралық ұйымы жүргізеді. Ұйым 250-ден астам мүшеден тұрады, оның ішінде автоматтандыру саласында жетекші орынға ие компаниялар: Honeywell, Fisher-Rosemount, Siemens, Wonderware, Intellution және басқалар. Бүгінгі таңда OPC технологиясы құрылыстың автоматтандыру жүйелері саласындағы өзіндік стандарт болып табылады. OPC сервері - бұл әртүрлі бағдарламалық пакеттер үшін деректерге қол жеткізудің бір уақытта біртұтас әдісін қамтамасыз ететін бағдарламалық орта. Бұл әртүрлі өндірушілерді немесе басқа бағдарламалық жасақтаманың SCADA пакеттері болуы мүмкін;

-Қазіргі уақытта автоматтандыру мен деректерді берудің әр түрлі салаларында қолдануды тапқан бірнеше OPC сипаттамалары бар. Сипатталған әдіс OPC dataaccess спецификациясын (OPC DA) пайдаланады. Бұл негізгі және сұранысқа ие стандарт. Ол PLC және басқа құрылғылармен нақты уақыт режимінде мәліметтер алмасуға арналған функциялар жиынтығын сипаттайды.

АБЖ-де OPC қолдану артықшылығы: жүйенің әртүрлі желілерге бейімділігі, масштабталуы және модернизациясы. Қосымша артықшылық - автоматтандырылған жүйелерге арналған өнім өндірушілердің OPC стандартты қолдауы. Бұл қолдау әртүрлі жүйелерді бір жүйеге біріктіруге мүмкіндік береді.

Сипатталған әдісті орындау үшін компьютерге келесі бағдарламалық жасақтаманы орнату керек:

-Matlab 2010 + Simulink + OPC Toolbox;

-Hybrid Control Designer, контроллерді бағдарламалау үшін;

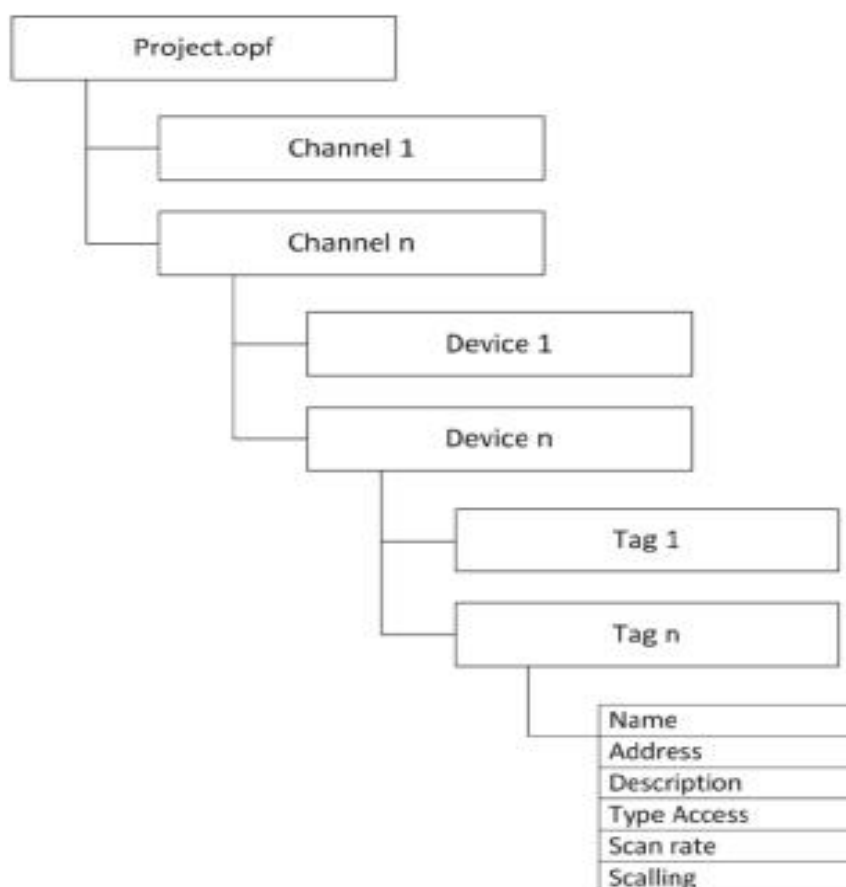
- OPC сервер;

OPC серверінің бағдарламалық жасақтамасын орнату стандартты Windows құралдарымен жүргізіледі. Бұл жағдайда жұмыс Kerware products-тен бастап жүргізіледі, дистрибутив құрамында серверлік қосымша, сондай-ақ клиенттік қосымша, сондай-ақ кең таралған құрылғылар үшін драйверлер жиынтығы бар.

Біздің жағдайда OPC сервері модельдеу ортасы мен контроллер арасындағы байланыстырушы буын ретінде пайдаланылады. Модельдеу ортасы мен сервер арасында деректерді жіберу OPC клиентін теңшеуге мүмкіндік беретін OPC Toolbox кітапханасы бар Simulink деңгейінде сақталады. Контроллер мен сервер арасындағы деректерді жіберу драйверлер деңгейінде қолдау көрсетеді, бұл жағдайда OPC серверінің дистрибутивінің құрамына кіреді.

Клиент тарапынан бұл құрылым OPC үшін стандартты сервердің осы данасына тиесілі топтар мен тәгтер түрінде ұсынылады. Топ атауы Channel

ретінде қалыптасады. Device[m], тэг аты - серверді теңшеу кезінде тэг құру кезінде көрсетілген тиісті атау. Осы бағдарламалық өнімде OPC серверінің жеке 1.9- суретте көрсетілген келесі иерархиясы бар құрылыммен ұсынылады.



1.9 Сурет -OPC серверінің иерархиясы

Сервер контроллермен теңшеу үшін жаңа арнаны жасау керек. Бұл кезеңде құрылғы драйвері тандап, байланыс параметрлері көрсетіледі. Бұл жағдайда контроллермен байланыс COM-PPi конвертері арқылы COM-порт арқылы жүзеге асырылады.

Бұдан әрі жаңа құрылғы жасау керек. Бұл кезеңде тандалған драйвер қолдайтын құрылғылар тізімінен контроллер түрі таңдалады. Одан әрі осы контроллер жаза алатын және ол ақпарат алатын болатындай, тэги қосу қажет. Белгілі бір айнымалы контроллермен тэг байланысы тэг құру кезінде контроллердің жадында айнымалы адресті көрсету арқылы жүзеге асырылады. Тэгтер саны және оларды айнымалыға байланыстыру контроллерге жүктелген адамға байланысты бағдарламаның.

"Hybrid Control Designer" конфигурациялық бағдарламалық камтамасыз ету HC900 гибридті контроллерін және операторлық интерфейсінті конфигурациялау үшін қолданылады және Windows NT, 2000, ME, XP бар ДК жұмыс істейді. Бағдарлама қажетті басқару алгоритмдерін жасау үшін графикалық символдар мен байланыс желілерін пайдаланады.

Бағдарламалық жасақтамадағы мәзір операторлық интерфейстің дисплейлерін таңдау, экрандар мен оператор пернелерін теңшеу үшін көзделген. Аяқталған конфигурация контроллердің мамандандырылған коммуникациялық порты арқылы басқару жүйесіне жүктеледі. OPC-пен Simulink жұмысын қамтамасыз ету үшін модельге OPC Configuration, OPC Read және OPC Write нысандарын қосу қажет. Бұл нысандар Simulink ортасының OPC Toolbox бөлімінде орналасқан.

OPC Configuration нысаны OPC серверімен байланысты конфигурациялау үшін қызмет етеді. Жергілікті серверлер де, желідегі серверлер де қолдайды. Бірнеше серверлермен бір мезгілде жұмыс істейді.

OPC Read нысаны көрсетілген сервер тәгінің мәнін оқу үшін қолданылады. V (value) шығысына тікелей мән түседі, Q (quality) шығысына - оның сапа көрсеткіші, T (timestamp) шығысына – тәг соңғы жаңартылу уақыты.

OPC Write нысаны сервердің тәг-ке ақпаратты жазу үшін қолданылады.

Содан кейін Simulink деректер жазбасын контроллерге түсіреміз. Өңдеу импортталған бірі Simulink модельдегі нақты емес ережелерін орындалады арқылы стандартты функционалдық модульдер нечеткого басқару контроллер HC900.

Интеллектуалды және гибриді басқару жүйелерін синтездеудің ұсынылған әдістері мен құралдарының жұмысқа қабілеттілігі мен тиімділігін дәлелдеу үшін келесі міндеттер қойылды:

- Жаңа Жамбыл фосфор зауытының агломерациялық өндірісін жоспарлау жүйесін MES синтездеу;

- фосфоритті ұсақтарды тотықтыру және агломерациялау процестерін оңтайлы басқару жүйесін әзірлеу.[5]

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ . Жаңа Жамбыл фосфор зауытының агломерация өндірісін жоспарлау жүйесінің технологиялық процесін басқарудың автоматтандырылған жүйесі (ЖЖФЗ)

Технологиялық процестерді басқарудың заманауи жүйесін құрудағы міндеттердің бірі - төменгі (технологиялық) деңгейдегі ішкі жүйелерді басқарудың неғұрлым жоғары (басқару және экономикалық) деңгейге -рімен үйлестіру. Яғни, процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесінің (кәсіпорындарды басқарудың төмен деңгейі) және басқарудың автоматтандырылған жүйесінің (менеджменттің жоғары деңгейі) жұмысы уақыт пен кеңістікте келісілуі керек. Соңғы жылдары бұл мәселені шешуге арналған тұтас сызық пайда болды.

Бұл мақсат зауыттың жоспарланған көрсеткіштерін (АБЖ деңгейі) жоғары сапалы агломерат өндіруге арналған агломерация процесінің мүмкіндіктерімен үнемі үйлестіру қажеттілігінен туындайды. Әдетте, агломераттың жұмыс қабілеттілігі және шығарылған агломераттың сапасы бәсекелес көрсеткіштер болып табылады, сондықтан агломерат өндірісінің жоспарланған көрсеткіштерін нақты уақыт режимінде түзету қажет.

2.1 Агломерация процесін басқарудың интеллектуалды моделін жасау және зерттеу

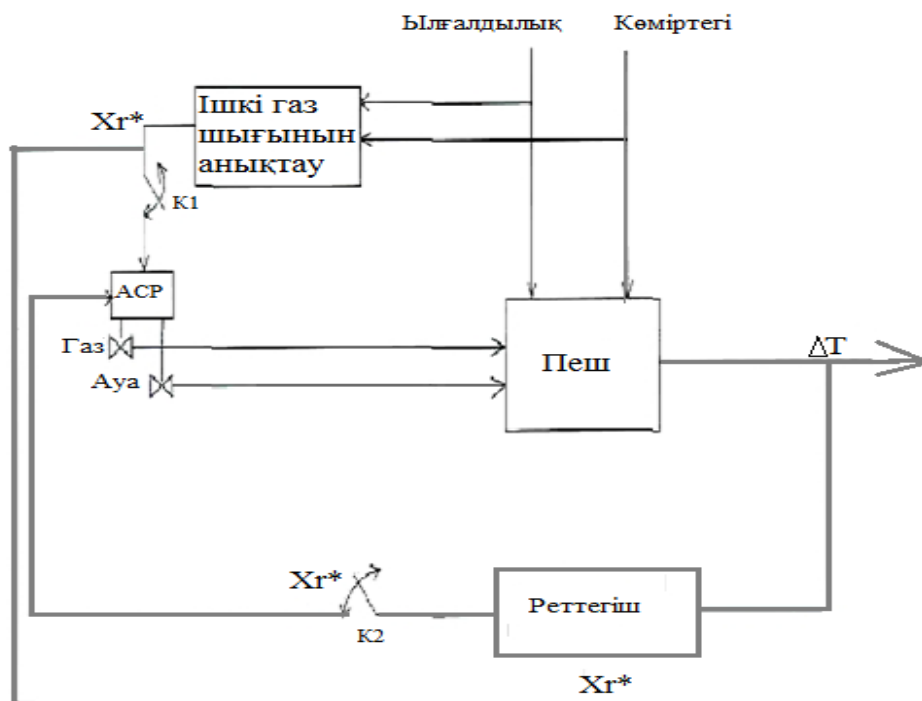
Жұмыстың екінші бөлімінде жүргізілген агломерация процесінің технологиясын талдау, тұтану процесін бақылау мәселесінің мағыналы тұжырымын келесі түрде тұжырымдауға мүмкіндік берді: «Нысан аймағында табиғи газды тұтынуды минималды түрде байқау».

Қазіргі уақытта пештің аймағында бұрмаланған материалдың сапасын бағалау мүмкін емес болғандықтан, оны пеш аймағындағы температураның жанама көрсеткішімен бағалауға болады. Сонда мағыналы тұжырым нақты болады: «Осы аймақтың температуралық жағдайларын ескере отырып, пеш аймағында табиғи газды тұтынуды азайтыңыз».

Оңтайлы басқару жүйесінің жұмысы келесідей. Келесі концентрат хоппері жасалғаннан кейін екі енгізу параметрі алгоритм X_g^* реттегішіне газ шығыны үшін жаңа оңтайлы міндет қояды және K_2 пернесін пайдалану арқылы оны өшіреді. K_1 пернесін пайдаланып, газ шығынын басқарудың айқын емес моделі арқылы алгоритм табиғи газдың оңтайлы шығынын анықтайды. Тыныс алуды бақылау қағидасы іске асырылады. Белгілі бір уақыт өткеннен кейін алгоритм X_g^* есептік мәнін ауытқу арқылы реттейтін контроллерді қосады (бұл жағдайда K_1 пернесі қосылады, ал K_2 кілті өшірулі болады).

Оңтайландыру тапсырмасын орындау үшін 2-суретте көрсетілген басқару жүйесінің құрылымын ұсындық.

Ұсынылған басқару құрылымында негізгі басқарудың ішкі жүйесі табиғи газбен жабдықтауды басқару циклі болып табылады.



2 Сурет- Агломерация процесін оңтайлы басқаруға арналған жүйенің блок-схемасы

Осылайша, басқарудың ұсынылған құрылымы басқарудың ең заманауи және тиімді қағидаттарын жүзеге асырады: аралас басқару қағидасы: бұзылу арқылы (қазіргі кезде қуат бір айналымнан екіншісіне ауысады, шамамен бір ауысымда) және ауытқу арқылы (сенсордың дауыс беру циклі бір секунд). Сонымен қатар, қуатты бір хопперден екіншісіне ауыстыру кезінде, яғни. Басқарылатын айнымалының ең үлкен ауытқуы пайда болған сәтте, тежелу арқылы бақылау қолданылады, осылайша оны алдын-ала «өрескел» өтейді, содан кейін бақылаушы жүйенің нақты шығарылған күйге нақты шығуын жүзеге асыратын ауытқу арқылы басқару қағидатын іске асыра бастайды.

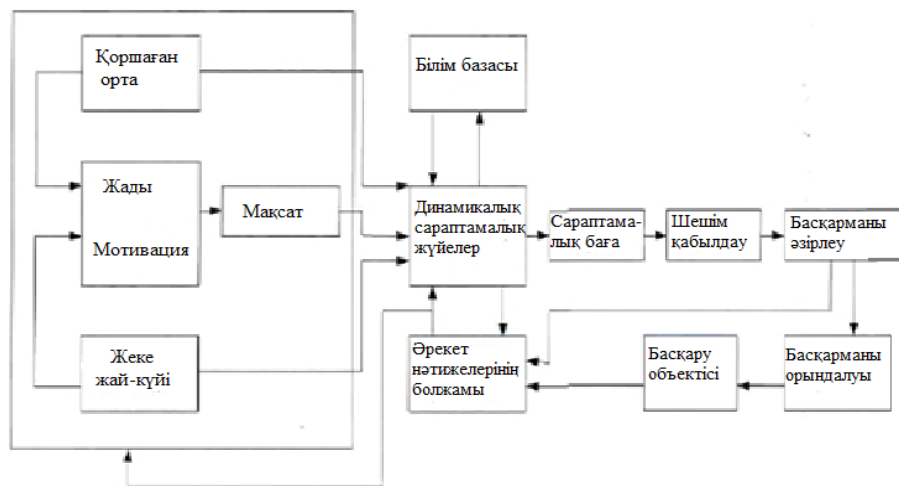
Қазіргі уақытта агломерация процесінің жеткілікті дәл математикалық сипаттамасы болмағандықтан, газдың оңтайлы шығынын анықтау үшін агрегат әдісін қолданамыз.

2.1.1 Қазіргі заманғы интеллектуалды жүйелерді талдау

Жады үлкен сыйымдылығы жоғары микропроцессорлардың пайда болуы, бір жағынан параллель есептеулерді жүзеге асыру үшін көп компьютерлік желілерді ұйымдастыру мүмкіндігі және бағытталған іс-әрекеттерді қалыптастыру үшін білім қорын қолдана отырып, айтарлықтай көлемде ақпаратты өңдеу қажеттілігі екінші жағынан, ақылды жүйелерді құруға әкелді. Интеллектуалды жүйе дегеніміз - ақпараттық технологиямен және бағдарламалық жасақтамамен бірге, адаммен (адамдар тобымен) бірлесіп жұмыс жасайтын немесе автономды, ақпарат пен білім негізінде мақсатты

синтездей алатын, егер мотивация болса, іс-қимыл туралы шешім қабылдауға және мақсатқа жетудің ұтымды жолдарын табуға қабілетті.

2.1-суретте көрсетілген интеллектуалды жүйенің құрылымын қарастырыңыз.



2.1 Сурет -Ақылды жүйенің құрылымы

Жад пен мотивация болған кезде қоршаған орта мен жүйенің жай-күйі туралы ақпарат негізінде мақсат синтезделеді, ол басқа мәліметтермен қатар динамикалық сараптамалық жүйемен қабылданады. Шешімге сәйкес менеджмент дамиды, яғни. Бұл немесе басқа алгоритм немесе басқару заңы синтезделеді, ол әртүрлі атқарушы органдардың көмегімен жүзеге асырылады және басқару объектісіне тікелей әрекет етеді. Бұл әсердің нәтижелері болжанған нәтижелермен (кері байланыс механизмі, акцептор) салыстырылады.

Егер нәтижелер сәйкес келмесе, жаңа сараптамалық бағалау негізінде шешім қабылданады, осы сәйкессіздіктерді болдырмайтын менеджмент әзірленеді және енгізіледі.

2.1.2 Интеллектуал ішкі жүйенің білім қорын (ережелерін) қалыптастыру

Білім базасын ережелерін қалыптастыру эксперименттік жобалау теориясының негізінде жасалуы мүмкін. Білімдер базасы (ережелер) келесі функцияларды жүзеге асыратын бірнеше элементтермен толықтырылуы қажет интеллектуалды ішкі жүйенің негізі болып табылады: кіріс айнымалы сатыларды кезеңдеу, айқын емес ережелердегі ішкі шарттарды агрегаттау, қосалқы тұжырымды іске қосу немесе қосу, қорытынды жинақтау. Бұл элементтерге бірнеше айқын емес алгоритмдер салынған. Осы жұмыста біз айқын емес процестерді басқаруда кеңінен қолданылатын Мамдани алгоритмін қолданамыз. Білімдер базасын (ережелерін) және бүкіл интеллектуалды ішкі жүйені зерттеу Fuzzy-Matlab құралы көмегімен жүргізілді, ол зерттеуге кең

мүмкіндіктер береді - қолданушыға ыңғайлы интерфейс, айқын емес модельдеу нәтижелерін визуалды талдау, «ережелерді» тез өзгерту және айқын емес алгоритмнің сезімталдығын бағалау мүмкіндігі. ЖЖФЗ пештерінде агломерация процесін жүргізу тәжірибесінен, пештің гидродинамикалық және өлшеу жағдайларын сақтау үшін газдың шығынын бақылау өте маңызды екендігі белгілі болды.[6]

Біздің мақсатымыз - бұл айнымалыға қатысты айқын емес басқару модельдерін жасау.

Тербелмелі пеште өнімділік бірнеше кіріс айнымалыларына байланысты, мысалы, қайтару және ондағы көміртек мөлшері.

Модель құрудың келесі қадамы - ережелер базасын құру. ЖЖФЗ агрегат пешінде от жағу процесін жүргізу саласындағы білімді қолдана отырып (технологиялық бөлімді қараңыз), біз күңгірт бұйымдардың келесі 16 ережесін орындаймыз:

1-ЕРЕЖЕ: «Қайтару мазмұны төмен» және «көміртегі мөлшері төмен» болса, «оңтайлы құю өнімділігі төмен».

2-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері орташа» және «көміртегі аз болса» онда «агрегаттың оңтайлы өнімі төмен».

3-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері орташа деңгейден жоғары болса» және «Көміртегі мөлшері аз» онда «оңтайлы құю өнімділігі орташа».

4-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері жоғары» және «көміртегі аз болса» онда «оңтайлы құю өнімі орташа деңгейден жоғары».

5-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері төмен» және «көміртегі мөлшері орташа» онда, «агрегаттың оңтайлы өнімі төмен».

6-ЕРЕЖЕ: «орташа қайтарымдылығы» және «орташа көміртегі мөлшері» онда «машинаның оңтайлы өнімі төмен».

7-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері орташа деңгейден жоғары болса» және «көміртегі мөлшері орташа» онда «оңтайлы құю өнімі орташа деңгейден жоғары».

8-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері жоғары» және «көміртегі мөлшері орташа» онда, «агрегаттың оңтайлы өнімі төмен».

9-ЕРЕЖЕ: «Қайтару мөлшері төмен» және «Көміртегі мөлшері орташа деңгейден жоғары» онда «қондырғы машинасының оңтайлы өнімі төмен»

10-ЕРЕЖЕ: « Егер қайтару мөлшері орташа» және «көміртегі мөлшері орташа деңгейден жоғары» онда «ұңғыма машинасының оңтайлы өнімі орташа».

11-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері орташа мәннен жоғары болса» және «көміртегі мөлшері орташа деңгейден жоғары» онда «оңтайлы құю өнімі орташа деңгейден жоғары».

12-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері жоғары» және «көміртегі мөлшері орташа деңгейден жоғары болса» онда «оңтайлы өнімі жоғары».

13-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтып келу деңгейі төмен» және «көміртегі жоғары болса» ОНЫ «Ұңғыманың оңтайлы өнімі төмен».

14-ЕРЕЖЕ: «Қайтару мөлшері орташа» және «көміртегі мөлшері жоғары»

осы « машинасының оңтайлы өнімі орташа»

15-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері орташа деңгейден жоғары болса» және «көміртегі мөлшері жоғары» онда «машинаның оңтайлы өнімі орташа деңгейден жоғары»

16-ЕРЕЖЕ: «Егер қайтару мөлшері жоғары» және «көміртегі мөлшері жоғары болса» онда «машинаның оңтайлы өнімі жоғары»

2.1.3 Тербелмелі күйдіру процесін басқарудың айқын емес моделін жасау және зерттеу

Әзірленген басқару моделін зерделеу үшін интеллектуалды ішкі жүйенің жұмысында қолданылатын мәндерді келесі формула бойынша ыңғайлы, нормаланған мәндерге түрлендіру қажет

$$X = \frac{Y - Y_{min}}{Y_{max} - Y_{min}}, \quad (2)$$

мұнда, y - қажетті мән; y_{min} - ең төменгі мән;

y_{max} - ең үлкен мән; x - түрлендірілген мәні.

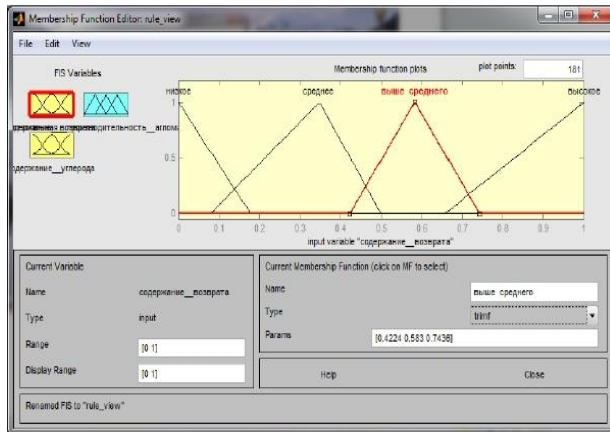
Үш енгізу тілдік айнымалыларының терминдік жиынтығы символдық {N, NON, S, NOV, V}-де жазылған {«төмен», «өте төмен емес», «орташа», «өте жоғары емес», «жоғары»} жиынтығын қолданады.

Үш шығыс лингвистикалық айнымалының терминдік жиынтығы ретінде {14, NON, S, NOV, V}-символдық түрінде жазылған {«төмен», «өте төмен емес», «орташа», «өте жоғары емес», «жоғары»} жиынтығы қолданылады.

2.1 Кесте - ЖЖФЗ тәжірибелі технологтарының сауалнамасы

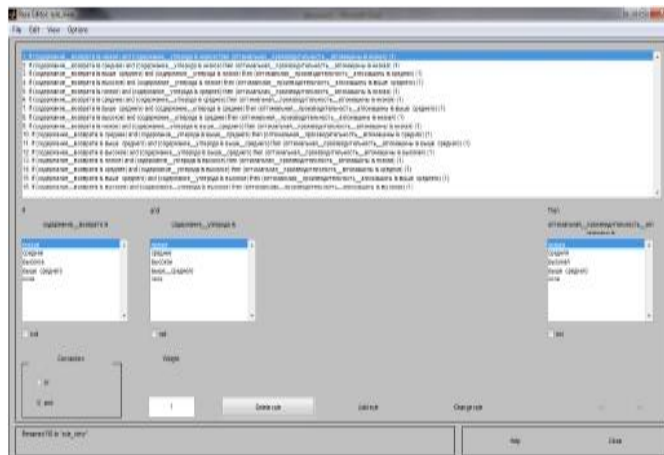
Білгалдыл ық x1	Көміртегі x2	Газ шығыны, y1
0	0	0.067
0.25	0	0.0748
0.50	0	0.291
0.75	0	0.555
0	0.25	0.0683
0.25	0.25	0.0748
0.50	0.25	0.555
0.75	0.25	0.0898
0	0.50	0.0788
0.25	0.50	0.291
0.50	0.50	0.555
0.75	0.50	0.828
0	0.75	0.0851
0.25	0.75	0.291
0.50	0.75	0.555
0.75	0.75	0.828

Matlab жүйесінің графикалық құралдарын қолданып, айқын емес модельді (int_sys_rv) әзірлейміз. FIS редакторында біз «қайтару мазмұны» (x1), «көміртегі мазмұны» (x2) және «шығыс машинаның оңтайлы өнімділігі» (y1) атауларымен екі шығыс айнымалыны анықтаймыз.



2.2 Сурет- Бірінші енгізу айнымалысын орнатқаннан кейін редакторының графикалық интерфейсі

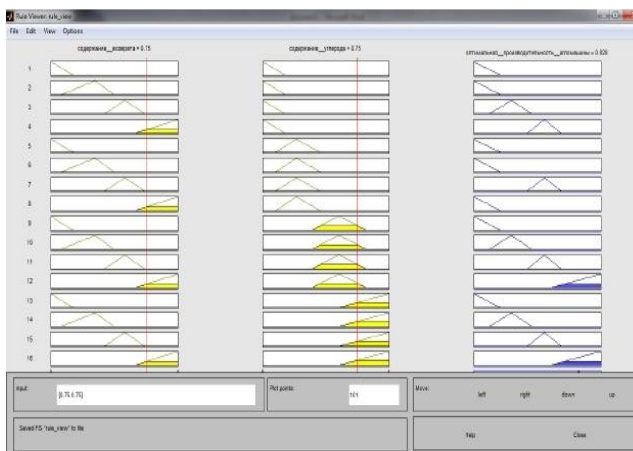
Енді біз анықталған айқын емес жүйеге арналған 16 ережені орнатамыз (2.3-суретті қараңыз).



2.3 Сурет - Осы айқын емес жүйеге ереже базасын орнатқаннан кейін ереже өңдегішінің графикалық интерфейсі

Содан кейін сіз газ шығынын автоматты басқару тапсырмасы үшін анықталған анықталмаған жүйені бағалауға болады. Ол үшін Matlab жүйесінің ережелерін қарау құралын ашыңыз және қайтып келу мөлшері 0,5 және көміртегі мөлшері 0,5 болған кезде ерекше жағдай үшін кіріс айнымалыларының мәндерін енгізіңіз.

Матлаб жүйесімен өңделмеген айқын емес модель үшін орындалатын айқын емес процедура нәтижесінде «айнымалы машинаның оңтайлы өнімі» айнымалы мәні 0,5-ке тең болады (2.4-суретті қараңыз).

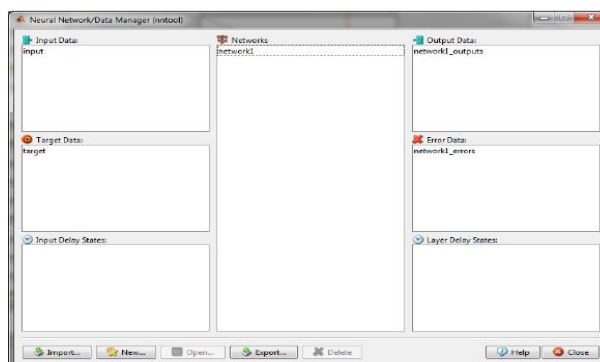


2.4 Сурет - Ережелер анықталғаннан кейін графикалық қарау интерфейс құралы

Бұл мән жоғары ауа ағынына сәйкес келеді. Сондай-ақ, егер енгізілетін айнымалылардың мәндері ережелерде анықтамаған «өте төмен» немесе «өте жоғары емес» деп анықталса, нәтиже мұндай жағдайларда шығатын айнымалы мәніне сәйкес келеді.

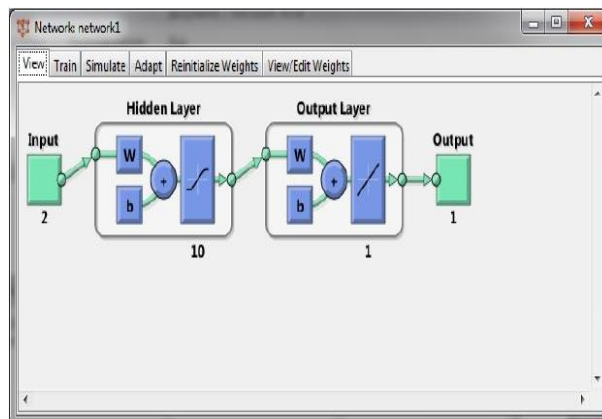
2.1.4 Нейрондық желі моделін зерттеу

Айқын емес модельдердің орнына нейрондық желілерді де қолдануға болады. Нейрондық желілер (NN - Neural Networks) әртүрлі мәселелерді шешу үшін кеңінен қолданылады. NN қолдану теориясы мен технологиясының негіздері MATLAB пакетінде кеңінен көрсетілген. Нейрондық желіні оқыту үшін сіз кіріс деректерін енгізуіңіз керек. Matlab R2006a бағдарламасында графикалық интерфейс келесі түрде берілген (2.5-суретті қараңыз). Нейрондық желіні оқыту үшін біз деректерді енгіземіз.



2.5 Сурет - Желі және деректер құру менеджері

Әрі қарай, біз нейрондық желіні құрамыз (2.6-суретті қараңыз).



2.6 Сурет - Нейрондық желіні жасау алдында сәйкестікті қарау

Кіріс деректер өрісінде біз алдын-ала жасалған деректерді көрсетеміз, нейрондық желінің түрін белгілейміз, 10 сигмоидты (TANSIG) жасырын қабатты нейрондармен және бір сызықты (PURELIN) шығыс қабаттағы нейронмен берілетін кері пропарацияны таңдаңыз. Біз Levenberg-Markardt алгоритмін қолданып, TRAINLM функциясын орындайтын боламыз. Қате функциясы - MSE, қабаттардың саны сәйкесінше 2 құрайды.

Енді желіні одан әрі қолдануға үйрету керек, кіріс пен мақсатты деректерді орнатып, содан кейін жаттығу параметрлерін көрсетіңіз (2.7- суретті қараңыз).

Neural Network Training (nntool)

Neural Network

Input: 2, Hidden Layer: 10, Output Layer: 1, Output: 1

Algorithms

Data Division: Random (dividerand)
 Training: Levenberg-Marquardt (trainlm)
 Performance: Mean Squared Error (mse)
 Derivative: Default (defaultderiv)

Progress

Epoch:	0	5 iterations	1000
Time:		0:00:00	
Performance:	0.0213	5.79e-13	0.00
Gradient:	0.0782	4.90e-07	1.00e-05
Mu:	0.00100	1.00e-08	1.00e+10
Validation Checks:	0	5	6

Plots

Performance (plotperform)
 Training State (plottrainstate)
 Regression (plotregression)

Plot Interval: 1 epochs

Opening Performance Plot

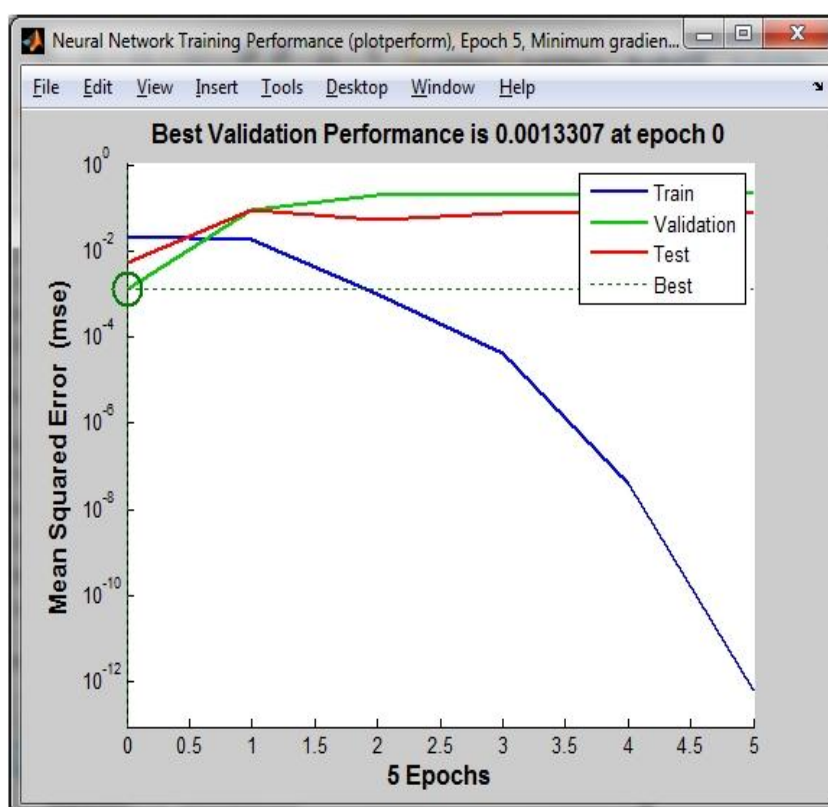
Stop Training Cancel

2.7 Сурет - Нейрондық желіні оқыту

2.1.5 Нейро-айқын емес тау-кен басқару моделін зерттеу

Сондай-ақ, айқын емес модельдер мен нейрондық желілердің орнына сіз гибриді модельдерді қолдана аласыз, мысалы, нейро- айқын емес желілер, олар дизайн бойынша жоғарыда аталған екі әдістің барлық артықшылықтарын біріктіруі керек. MATLAB мүмкіндіктері бұл зерттеулерді жүргізуге мүмкіндік береді.

Ол үшін MATLAB-да ANFIS редакторы бар, ол сізге нейро- айқын емес анықтаманың адаптивті жүйесінің белгілі бір моделін құруға немесе жүктеуге, оның жаттығуларын орындауға, құрылымын визуализациялауға, параметрлерін өзгертуге және конфигурациялауға, сонымен қатар айқын емес нәтиженің нәтижелерін алу үшін конфигурацияланған желіні пайдалануға мүмкіндік береді.

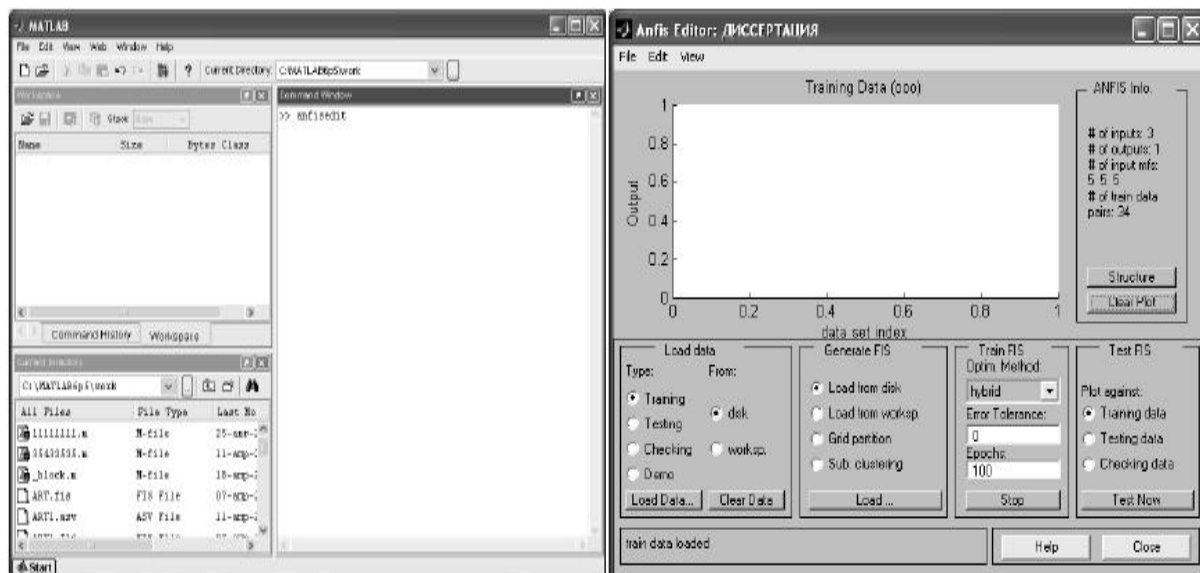


2.8 Сурет - Нейрондық желіні дамыту барысы

Біз MATLAB бағдарламасының негізгі терезесіне анфиседит командасын енгіземіз және enter пернесін басамыз, 2.9 а)- суреттегідей терезе ашылады.

Айта кету керек, 2008 жылғы MATLAB нұсқасында. Жоғарыда мұны жасаудың қажеті жоқ, өйткені бұл редактор іске қосылады, барлық бағдарламалар сияқты «Start» батырмасы арқылы anfis редакторы ашылады (2.9 б) -суретті қараңыз).

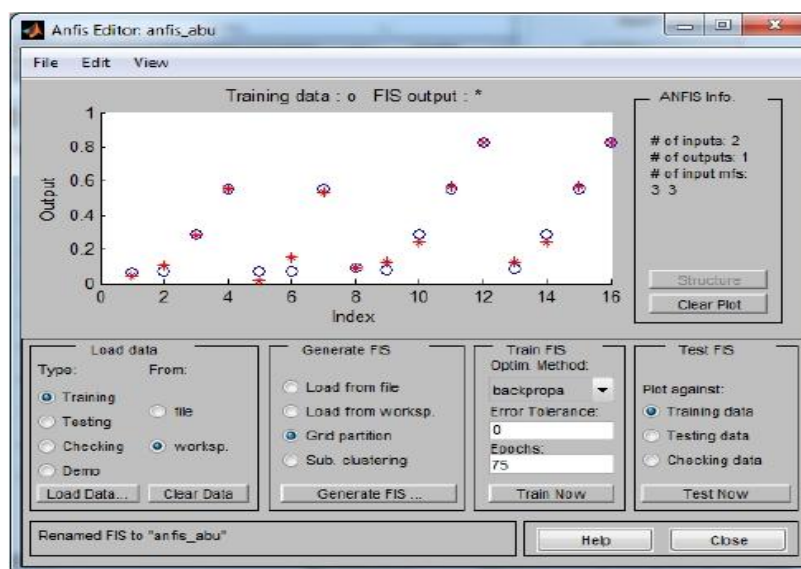
Ашылған бейнелер бізге кейбіреулері таныс ал кейбіреулері таныс емес болса оны дереу оны зерреу арқылы жұмысымызды жалғастырамыз.



2.9 Сурет - а) Anfisedit редакторын бастау б)Anfis редакторының терезесі

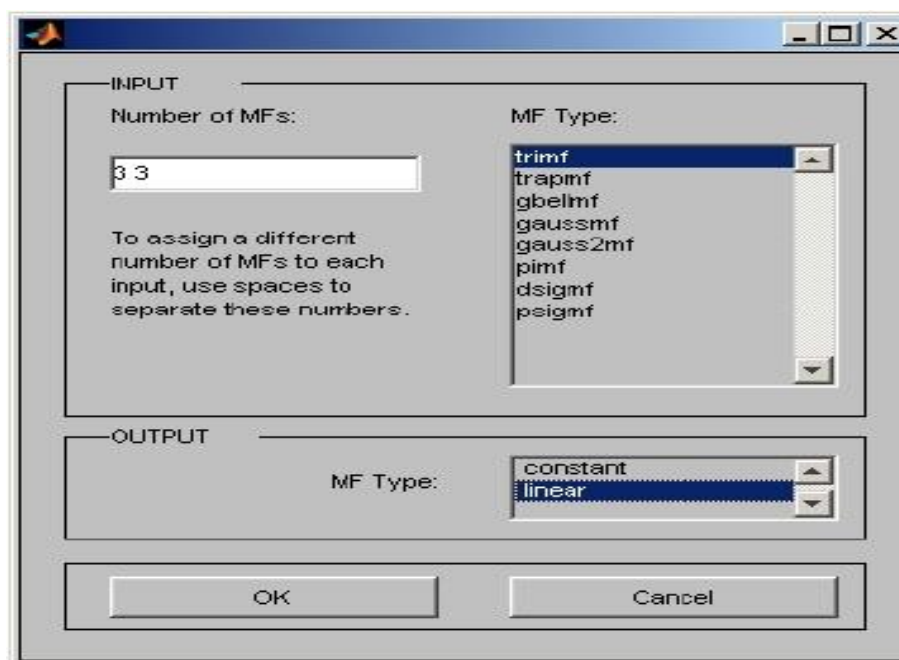
Алдымен нейрондық желі үшін кіріс және мақсатты деректерді жасап, жүктеу керек, кез-келген мәтіндік редактор құруға жарамды.

Әрбір деректер сызбасы жаттығу мәліметтері үшін шеңберде көрсетілген графиктің бөлек нүктесіне сәйкес келеді. Көлденең осьте жеке мәліметтер қатарының реттік нөмірі (индексі), ал шығыс айнымалы мәндерін көрсету үшін тік ось қолданылады.

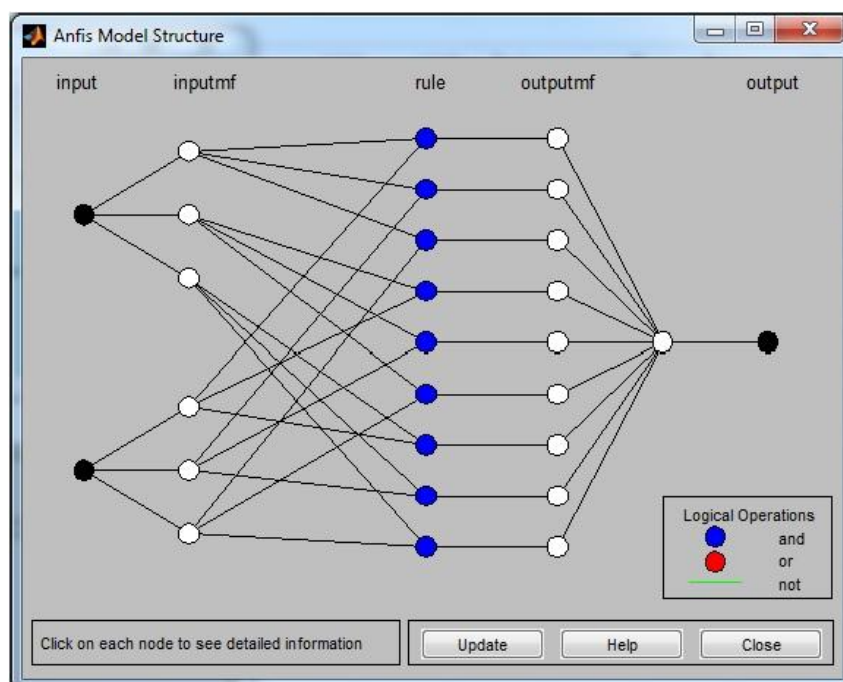


2.11 Сурет - Нейрондық желі деректерін жүктегеннен кейін Anfis Editor редакторы

Гибридтік желіні құрудың келесі қадамы айқын емес анықтама жүйесінің құрылымын құру болып табылады. Бұл кезеңде сіз желінің архитектурасын көре аласыз (2.12-суретті қараңыз).

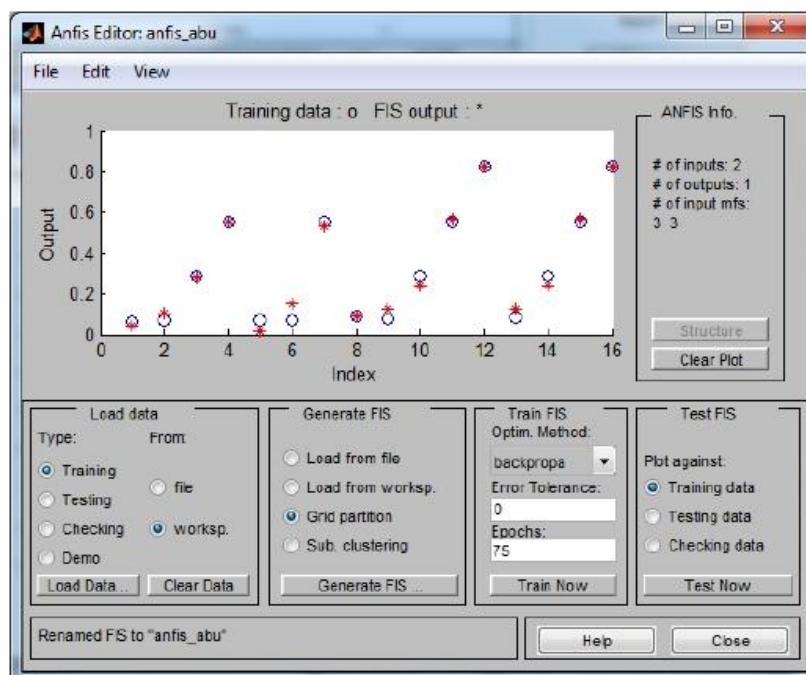


2.12 Сурет-Жүйе параметрлерін орнату айқын емес қорытынды Содан кейін біз олардың түрін алдын-ала атап өтіп, деректерді жүктейміз (2.13-суретті қараңыз).



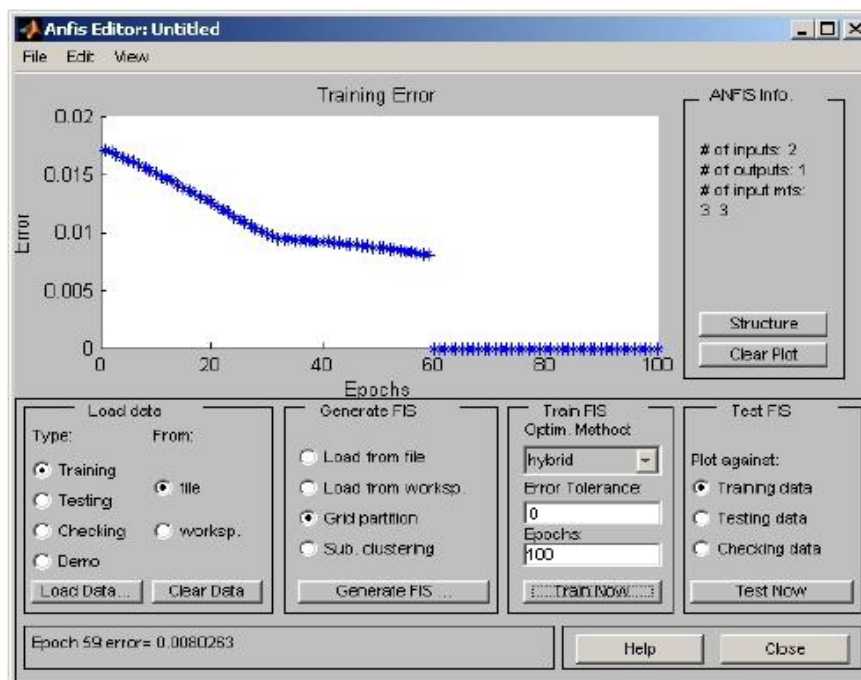
2.13 Сурет - Гибридтік желі құрылымы

Енді сіз гибридтік желіні оқыту әдісін таңдауыңыз керек. Нақтырақ айтсақ, оңтайландыру әдісі, оқу кезеңдерінің саны және рұқсат етілген қате (2.14-суретті қараңыз).

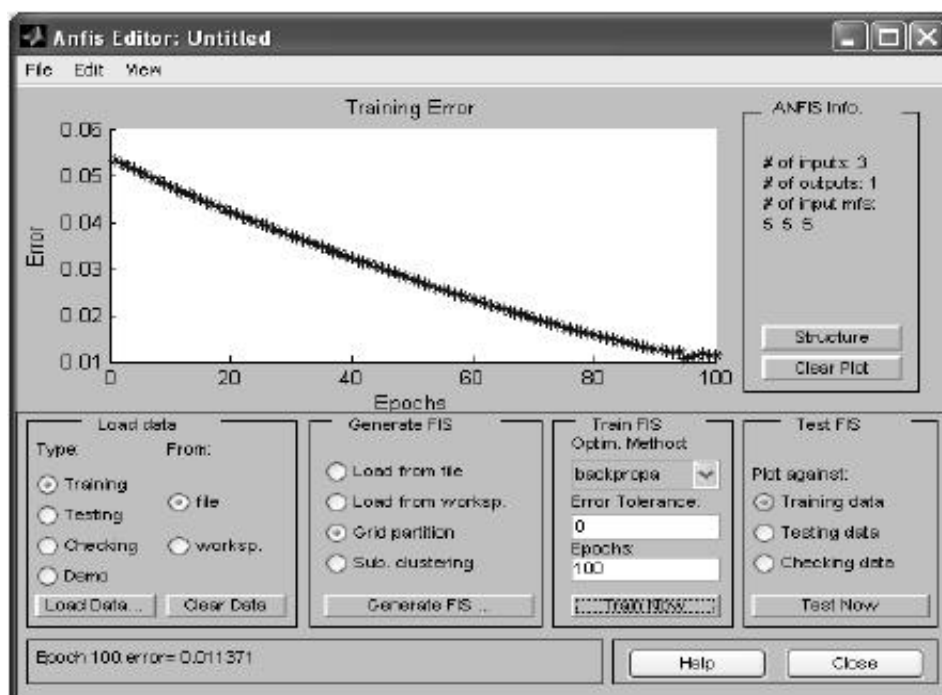


2.14 Сурет -Редактор, гибридік желіні оқыту параметрлерін орнатқаннан кейін

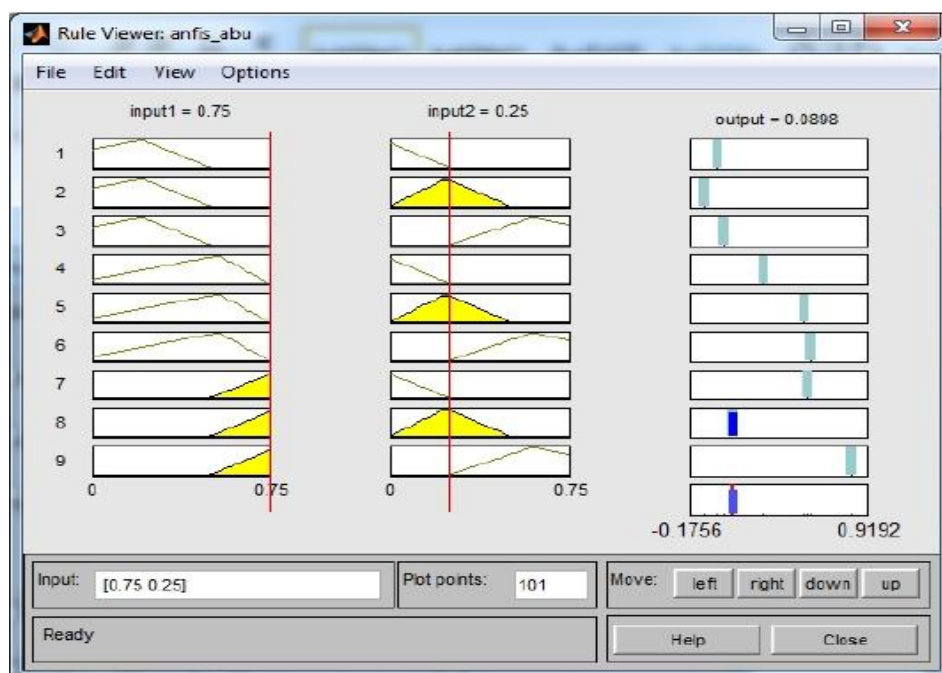
Одан кейін желіні үйретіңіз, ал оқу процесі 2.15-суреттегідей болады. Желілік жаттығуды аяқтағаннан кейін сіз оны сынауға, тест деректерін жүктеуге немесе FIS Rule Viewer редакторында кез-келген жарамды мәндерді көруге және орнатуға болады, сонымен қатар нақты логика болады



2.15 Сурет - Гибридік желіні оқыту процесі



2.16 Сурет - Гибридтік желі оқытылды



2.17 -сурет. «Rule Viewer» редакторы гибридтік желіні оқытудан кейін

2.1.6 Тербелу процесін басқарудың интеллектуалды модельдерін зерттеу нәтижелерін талдау

Нейрондық желілер мен айқын емес модельдер, сондай-ақ нейро-айқын емес желілер осы басқару жүйесінде орындалу шарттарын қанағаттандырады, бірақ қайсысын жақсырақ екенін білу үшін оларды салыстыру қажет.

Біз нейрондық желіні оқығаннан кейін, айқын емес алгоритм құрып, гибридік желіні оқытқаннан кейін, біз ақылды модельдердің барлық үш түрі үшін берілген деректерді тексереміз. Осы кестеден көрініп тұрғандай, гибридік желі қойылған сұрақтарға дәл жауап береді, яғни. Айқын емес логика мен нейрондық желіден айырмашылығы кіріске. Алайда, айқын емес логика операторға қабылдауға ыңғайлы, сонымен қатар гибридік желі. Осыдан қорытынды жасалады - қарастырылатын модельдердің ең оңтайлы нұсқасы - бұл гибридік желі.

2.2 Кесте - Нейрондық желі, айқын емес логика және гибридік желі бойынша зерттеу нәтижелерін салыстырмалы талдау:

№	Айқын емес логика	Нейрондық желі	Нейро-айқын емес желі	Дұрыс жауап
1	0.75	0.8012	0.8	0.8
2	0.75	0.6452	0.65	0.65
3	0.49	0.5037	0.45	0.5
4	0.25	0.2696	0.25	0.25
5	0.08	0.1603	0.1	0
6	0.75	0.8534	0.8	0.8
7	0.75	0.6804	0.7	0.7
8	0.5	0.5049	0.5	0.5
9	0.5	0.2873	0.35	0.35
10	0.25	0.3586	0.2	0.2
11	0.92	0.9046	0.85	0.85
12	0.75	0.7705	0.7	0.7
13	0.5	0.6720	0.6	0.6
14	0.5	0.4491	0.45	0.45
15	0.25	0.3858	0.3	0.3
16	0.92	0.9364	0.9	0.9
17	0.75	0.8464	0.8	0.8
18	0.74	0.7441	0.7	0.7
19	0.5	0.6349	0.6	0.6
20	0.75	0.5397	0.7	0.7
21	0.92	0.965	0.95	1
22	0.92	0.8650	0.85	0.85
23	0.75	0.7643	0.8	0.8
24	0.75	0.62241	0.7	0.7
25	0.5	0.59419	0.6	0.6
δ	0,004	0,0046	0,000456	
%	0,728	1,762	0,08	

δ - орташа квадраттық ауытқуы;

%- абсолютті қателіктің пайызы.

Зерттеулер нәтижесінде нейро- айқын емес желінің сараптамалық бағалаулар барынша сәйкес келетіні анықталды.

2.2 Фосфорит қоспасының процесін оңтайлы басқаруға арналған біріктірілген интеллектуалды жүйені жасау және зерттеу.

Жоғарыда көрсетілгендей, бөлу аймағында болатын физика-химиялық процестер зарядтың тұтану аймағындағы процестерден айтарлықтай ерекшеленеді.

Осыған байланысты агломерация процесін басқаруға арналған интеллектуалды модельдер мүлдем өзгеше болады. Қоспаның сыну аймағында агломерация процесін бақылаудың интеллектуалдық моделін жасау кезінде біз келесі болжамдар жасадық:

- зарядтың физикалық-химиялық құрамы мен оның ылғалдылығы жұмыс бункерінің бүкіл көлемінде бірдей;

- агрегат таспасындағы заряд қабатының биіктігі мен ені тұрақты;

- қабаттың биіктігі және төсектің қалыптасуы үшін қайтару құрамы өзгермейді;

- агрегат машинасының өнімділігі өзгерген кезде белдік жылдамдығы автоматты түрде өзгереді, ал зарядтау қабатының қалыңдығы тұрақты болып қалуы керек.

1 және 2-бөлімдерде келтірілген ережелерді ескере отырып, оңтайлы басқару есебінің мағыналы нұсқасы келесі нысанда болады: «Дайын құюдың белгіленген сапасын бақылау кезінде агрегаттың максималды өнімділігін сақтау».

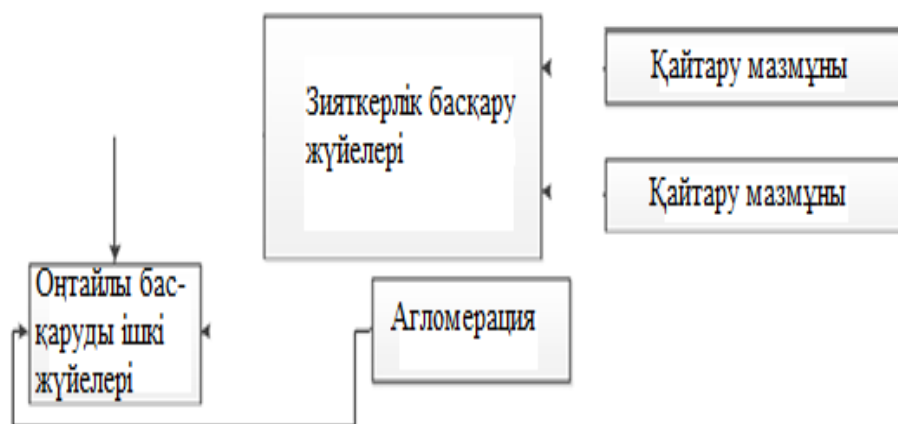
Болжамдар мен басқару тапсырмаларына сүйене отырып, біз келесі айнымалы ретінде пайдалануды ұсынамыз: «зарядтағы көміртегі» және «жүктелген материалдың түйір мөлшері». Бұл кіріс айнымалылары «ауытқу» басқару каналы ретінде қызмет етеді және әрбір бакпен бөлек жұмыс жасағанда максималды өнімділікке қол жеткізу үшін технологиялық режимдерді алдын-ала реттеуге мүмкіндік береді

Бұл жағдайда өрескел түзету әсері дайын агломераттың белгіленген сапасын қамтамасыз етуге және агломерат машинасының өнімділігін арттыруға бағытталған. Технологиялық процесті неғұрлым «жақсы» басқару үшін дайын ауытқудың беріктігін бағалау арқылы «ауытқу» басқару принципін қолдану ұсынылады.

Мұндай басқару принципінің тиімділігі теориядан белгілі. Жоғарыда тұжырымдалған оңтайлы басқару мәселесін қамтамасыз ету үшін біз ЖЖФЗ балқыту зауытында ұзақ уақыт жұмыс істеген тәжірибелі оператор-технологтардан сауалнама жүргіздік. «Сұхбат» режимінде жүргізілген сауалнама нәтижесінде агломерация процесін оңтайлы басқару - дайын агломераттың белгіленген сапасын қамтамасыз ете отырып, максималды өнімділікке қол жеткізу міндетін қамтамасыз ететін «Басқару ережелері» кестесі құрылды.

Экранға бөлінген қайтару мөлшері алынған агломераттың беріктігін сипаттайды. Осы үш айнымалы мәндерді қолдана отырып, біз басқарылатын

біріктірілген интеллектуалды жүйенің құрылымын «бұзылған» және «ауытқуы бойынша» ұсындық (2.18-суретті қараңыз).



2.18 Сурет - Араластыру процесін оңтайлы басқарудың біріктірілген интеллектуалды жүйесінің құрылымы.

«Сұхбат» режимінде жүргізілген сауалнама нәтижесінде агломерация процесін оңтайлы басқару - дайын агломераттың белгіленген сапасын қамтамасыз ете отырып, максималды өнімділікке қол жеткізу міндетін қамтамасыз ететін «Басқару ережелері» кестесі құрылды. Сонымен қатар, басында x_1 және x_2 мәндерін ескере отырып, сарапшылар y_1 және y_2 -дің «өрескел» мәндерін бағалады, содан кейін y_3 кері байланысты ескере отырып, олар жарылыс ағынының нақтыланған бағаларын алу үшін $y_1 * \text{және} \text{ } y_2 *$ түзетулерін жасады.

2.2.1 Кесте - ЖЖФЗ тәжірибелі технологтарының сараптамалық зерттеу нәтижелері

№	Қоспаның көміртегі мөлшері x_1	Бұғатталған материалдың мөлшері x_2	Нақтылау мәндер
			Y^*
1	1	1	0.8
2	1	1	0.9
3	1	1	0.85
4	1	0.5	0.9
5	1	0.5	1
6	1	0.5	0.95
7	1	0	1
8	1	0	1
9	1	0	1
10	0	1	0
11	0	1	0.2

2.2.1 кесте жалғасы

12	0	1	0.1
13	0	0.5	0.4
14	0	0.5	0.5
15	0	0.5	0.45
16	0	0	0.6
17	0	0	0.7
18	0	0	0.65
19	0.5	1	0.5
20	0.5	1	0.6
21	0.5	1	0.55
22	0.5	0.5	0.6
23	0.5	0.5	0.7
24	0.5	0.5	0.65
25	0.5	0	0.7
26	0.5	0	0.8
27	0.5	0	0.75

Алынған «басқару ережелері» осы процесті оңтайлы басқаруға арналған интеллектуалды модельдерді жасау мен зерттеу үшін негіз болып табылады. Төменде фосфорит қоспасының сыну процесін оңтайлы басқаруға арналған біріктірілген интеллектуалды жүйені зерттеу және талдау нәтижелері келтірілген (2.3 және 2.4 кестелерді қараңыз).

2.3 Кесте - Фосфорит қоспасының ыдырау процесін оңтайлы басқаруға арналған біріктірілген интеллектуалды жүйені зерттеу у *

№	Айқын емес логика	Нейрондық желі	Нейро-айқын емес желі	Дұрыс жауап Y *
1	0.75	0.81642	0.8	0.8
2	0.92	0.90633	0.9	0.9
3	0.92	0.82666	0.85	0.85
4	0.92	0.93966	0.9	0.9
5	0.92	0.9775	1	1
6	0.92	0.95337	0.96	0.95
7	0.92	0.97988	1	1
8	0.92	0.98822	1	1
9	0.92	0.96743	0.97	1
10	0.08	0.4226	0	0
11	0.25	0.20382	0.24	0.2
12	0.08	0.40534	0.1	0.1
13	0.5	0.42101	0.4	0.4

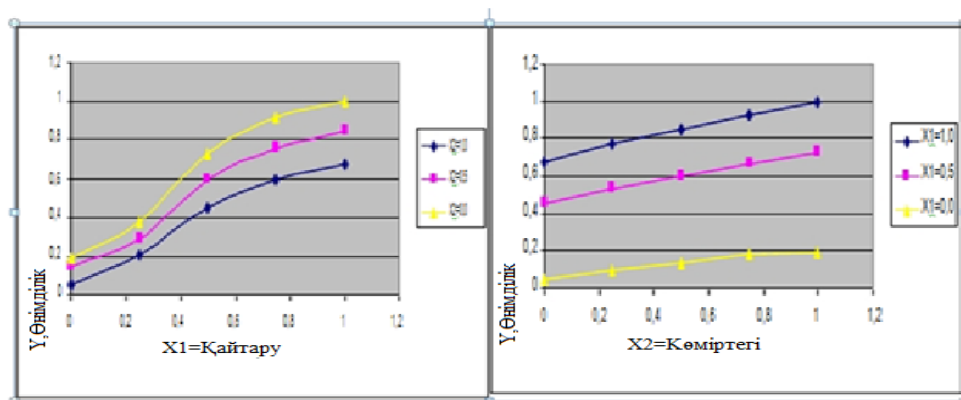
2.3 кесте жалғасы

14	0.5	0.50195	0.5	0.5
15	0.5	0.42424	0.45	0.45
16	0.5	0.57497	0.62	0.6
17	0.75	0.66943	0.7	0.7
18	0.75	0.5561	0.65	0.65
19	0.5	0.5018	0.5	0.5
20	0.5	0.63445	0.6	0.6
21	0.5	0.47993	0.57	0.55
22	0.5	0.59472	0.6	0.6
23	0.75	0.74117	0.7	0.7
24	0.75	0.57047	0.65	0.65
25	0.75	0.72419	0.7	0.7
26	0.75	0.93326	0.8	0.8
27	0.75	0.75006	0.75	0.75
δ	0,004	0,01281	0,001	
%	0.632	2,45992	0,124	

Біз нейрондық желіні зерттеп, айқын емес алгоритм құрып, гибридтік желіні үйреткеннен кейін, біз барлық берілген ақылды модельдердің барлық түрлерін тексереміз. Осы кестелерден көрініп тұрғандай, гибридтік желі қойылған сұрақтарға дәлірек жауап береді, яғни. Айқын емес логика мен нейрондық желіден айырмашылығы кіріске беріледі.

2.2.2 Оңтайлы басқару агрегаты үшін MES-жүйесінің моделін синтездеу

Жоғарыда айтылғандай, MES жүйесі дайындау процесінің орта деңгейдегі ішкі жүйені агломерат өндірісінің жоғарғы деңгейінің ішкі жүйесімен біріктіреді.



2.19 Сурет - Оңтайландыру мәселесін шешудің нейро-айқын емес нәтижелері

Бұл бөлімде біз шағын жүйеден агрегат машинасының жұмысын жоспарлаудың түзету әсерін ескере отырып, тұтастай алғанда MES жүйесінің синтезін қарастырамыз. Жалпы жүйені синтездеу әдістері жоғарыда келтірілген зерттеулермен толық сәйкес келетіндігіне байланысты төменде тек соңғы нәтижелер көрсетілген

2.2.3 Толық факторлық экспериментті жоспарлау бөлшек репликасы үшін жоспарлау матрицасын құрастыру

Осы параметрді ескере отырып, жоғары деңгейлі жүйеден (АБЖ) келетін №1, №2 және №3 агрегаттарды орындау бойынша жоспарланған тапсырмаларды беруді ескере отырып, толық факторлық экспериментті жоспарлау матрицасын түзету үшін тәжірибелі оператор-технологтардың қайта сұрауы жүргізілді. Сонымен қатар, жоғары сапалы агломерат алу мәселесі басым бағыт болып қала берді.

Бес деңгейлі бағалауы бар үш айнымалы үшін толық факторлық экспериментті жоспарлау матрицасын құру өте қиын болғандықтан ($N = 5^3 = 125$ эксперименттер жүргізілуі керек), ЖЖФЗ мамандарының көмегімен біз автоматтандырылған басқару жүйесінен жоспарланған тапсырмалардың үш деңгейіне ғана толық факторлық экспериментті жоспарлау көшірмесін алдық: 0,0, 0,5 және 1,0. Нәтижесінде, 125-тің орнына 75 тәжірибеден тұратын 2.4 кестеде көрсетілген толық факторлық экспериментті жоспарлауды фракциялық қайталауға арналған жоспарлау матрицасы құрылды.

2.4 Кесте - Толық факторлық экспериментті жоспарлау бөлшек репликаларының матрицасы

N	Қайтару құрамы X1	Көміртегі құрамы X2	Жоспарлы тапсырмалар x3	Өнімділік эксперименттік Уэ
1	0,00	0,00	0,00	0,04
2	0,25	0,00	0,00	0,14
3	0,50	0,00	0,00	0,3
4	0,75	0,00	0,00	0,4
5	1,00	0,00	0,00	0,42
6	0,00	0,25	0,00	0,08
7	0,25	0,25	0,00	0,19
8	0,50	0,25	0,00	0,36
9	0,75	0,25	0,00	0,47
10	1,00	0,25	0,00	0,49
11	0,00	0,50	0,00	0,11
12	0,25	0,50	0,00	0,24
13	0,50	0,50	0,00	0,45
14	0,75	0,50	0,00	0,57
15	1,00	0,50	0,00	0,6

2.4 кесте жалгасы

16	0,00	0,75	0,00	0,187
17	0,25	0,75	0,00	0,29
18	0,50	0,75	0,00	0,53
19	0,75	0,75	0,00	0,59
20	1,00	0,75	0,00	0,63
21	0,00	1,00	0,00	0,235
22	0,25	1,00	0,00	0,34
23	0,50	1,00	0,00	0,56
24	0,75	1,00	0,00	0,66
25	1,00	1,00	0,00	0,7
26	0,00	0,00	0,50	0,045
27	0,25	0,00	0,50	0,11
28	0,50	0,00	0,50	0,32
29	0,75	0,00	0,50	0,54
30	1,00	0,00	0,50	0,56
31	0,00	0,25	0,50	0,085
32	0,25	0,25	0,50	0,18
33	0,50	0,25	0,50	0,4
34	0,75	0,25	0,50	0,65
35	1,00	0,25	0,50	0,67
36	0,00	0,50	0,50	0,13
37	0,25	0,50	0,50	0,27
38	0,50	0,50	0,50	0,58
39	0,75	0,50	0,50	0,7
40	1,00	0,50	0,50	0,71
41	0,00	0,75	0,50	0,16
42	0,25	0,75	0,50	0,32
43	0,50	0,75	0,50	0,7
44	0,75	0,75	0,50	0,85
45	1,00	0,75	0,50	0,88
46	0,00	1,00	0,50	0,21
47	0,25	1,00	0,50	0,4
48	0,50	1,00	0,50	0,77
49	0,75	1,00	0,50	0,93
50	1,00	1,00	0,50	0,95
51	0,00	0,00	1,00	0,05
52	0,25	0,00	1,00	0,18
53	0,50	0,00	1,00	0,35
54	0,75	0,00	1,00	0,43
55	1,00	0,00	1,00	0,45
56	0,00	0,25	1,00	0,11
57	0,25	0,25	1,00	0,25
58	0,50	0,25	1,00	0,45
59	0,75	0,25	1,00	0,56
60	1,00	0,25	1,00	0,57
61	0,00	0,50	1,00	0,16
62	0,25	0,50	1,00	0,3

2.4 кесте жалғасы

63	0,50	0,50	1,00	0,64
64	0,75	0,50	1,00	0,75
65	1,00	0,50	1,00	0,76
66	0,00	0,75	1,00	0,2
67	0,25	0,75	1,00	0,36
68	0,50	0,75	1,00	0,76
69	0,75	0,75	1,00	0,9
70	1,00	0,75	1,00	0,92
71	0,00	1,00	1,00	0,24
72	0,25	1,00	1,00	0,42
73	0,50	1,00	1,00	0,85
74	0,75	1,00	1,00	0,98
75	1,00	1,00	1,00	1

Содан кейін агломерация өндірісін жоспарлаудың үш моделі бойынша зерттеулер жүргізілді: айқын емес, нейрондық және нейро- айқын емес.

2.2.4. Интеллектуалды модельдерді зерттеу нәтижелері

Зерттеулер әдістерге ұқсас жүргізілді, сондықтан мұнда біз оларды қайталамаймыз, бірақ бірден нәтиже береміз. Төменде үш әдіс үшін модельдеу нәтижелерінің салыстырмалы кестесі келтірілген. Қысқарту үшін үш деңгей үшін алынған нәтижелер ғана таңдалды: 0.0, 0.5 және 1.0.

Бұл жерде біз қарастырып отырған мәндер негізі адын ала дайындалған болуыда мүмкін.

Сол үшін біз бұл жайтты нақтырақ шығу үшін қолдандық.

2.5 Кесте - Үлгілердің сәйкестігін салыстырмалы бағалау

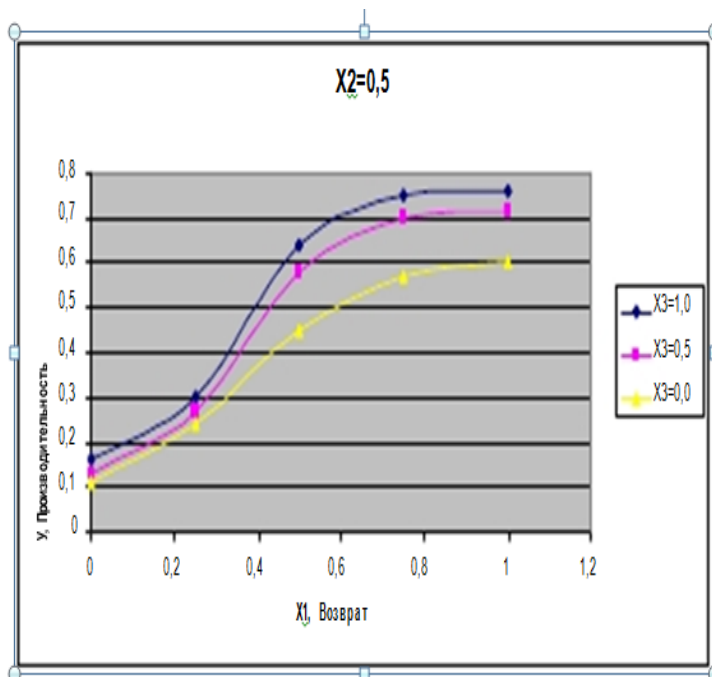
№	Айқын емес логика	Нейрондық желі	Нейро-айқын емес желі	Дұрыс жауап
1	0,04	0,045	0,042	0,04
2	0,32	0,32	0,3	0,3
3	0,44	0,44	0,45	0,42
4	0,1	0,12	0,12	0,11
5	0,4	0,45	0,45	0,45
6	0,63	0,6	0,61	0,6
7	0,24	0,24	0,23	0,235
8	0,56	0,55	0,56	0,56
9	0,7	0,75	0,72	0,7
10	0,04	0,04	0,042	0,045
11	0,32	0,3	0,33	0,32
12	0,56	0,58	0,58	0,56
13	0,128	0,135	0,125	0,13

2.5 кесте жалғасы

14	0,6	0,62	0,58	0,58
15	0,7	0,68	0,71	0,71
16	0,2	0,2	0,21	0,21
17	0,7	0,8	0,77	0,77
18	0,9	0,93	0,95	0,95
19	0,05	0,055	0,05	0,05
20	0,3	0,34	0,35	0,35
21	0,45	0,46	0,45	0,45
22	0,16	0,2	0,16	0,16
23	0,6	0,6	0,64	0,64
24	0,75	0,82	0,76	0,76
25	0,24	0,26	0,24	0,24
26	0,85	0,88	0,85	0,85
27	1	1	1	1
Қателік,%	1,3	2,12	0,46	

2.5 кестеден байқағанымыздай, нейро-айқын емес модель жақсы нәтиже көрсетті - қателік 0,46%.

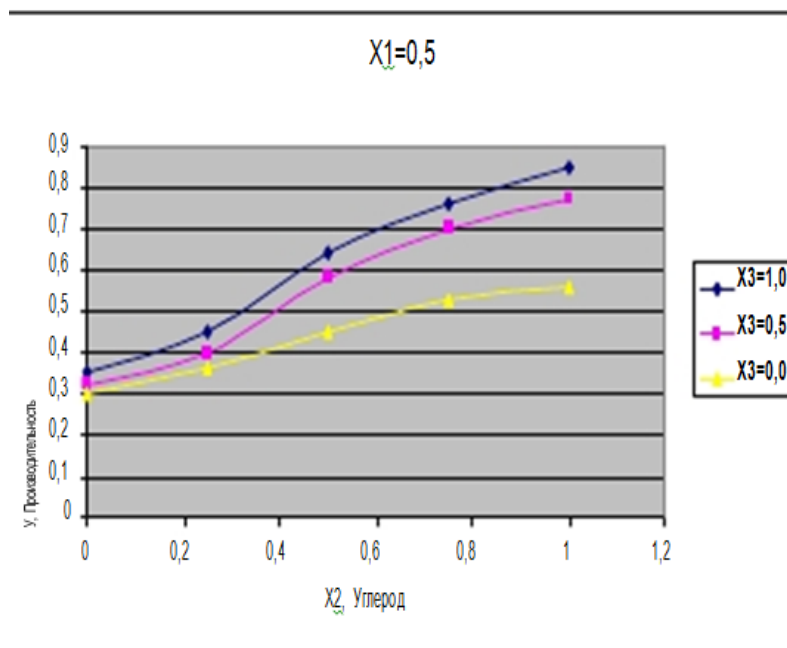
Әрі қарай, біз нәтижелерін (нейро- айқын емес желіні пайдаланып модельдеу нәтижелері) графикалық интерпретациясын береміз. 2.20 және 2.22 суреттерінен көрініп отырғандай, басқару жүйесінің әртүрлі тапсырмаларының қисық сызықтары төменгі деңгейде алынған процестерді қайталайды.



2.20 Сурет - Сан өзгерген кезде есептеулер нәтижелері қайтару

Үш интеллектуалды модельдің тиісті қисық сызықтарды алумен жүргізілген модельдеу зерттеулері фосфоритті ұсақ-түйек сыну процесінің физика-химиялық заңдылықтарына қайшы келмейтіндігін атап өткен жөн.

Келесі айтатындарымыз мәндерге байланысты өзгертін шамалардың барлық түрдегі нәтижелерін бақылау және оларды зерттеу. Олардың оптималды басқарылуын қадағалау, химиялық құрамын зерттеу.



2.22 сурет - MES жүйесінің модельдеу нәтижелерінде көміртектің өзгеруі

3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Агломерациялық автоматтандыру жүйесін енгізу үшін техникалық-экономикалық түсінік

Қазақстанның фосфор өнеркәсібінің кен базасы Қаратау бассейнінің фосфорит кен орны болып табылады. Кендерде өндірілетін фосфориттер мен фосфатты-кремнийлі флюстеуші материалдар физикалық және химиялық қасиеттері бойынша сары фосфор өндірісінің технологиялық регламентінің талаптарына жауап бермейді және бірқатар дайындық операцияларын: ұсақтау, елеу, орташалау, кептіру және кесектеу операцияларын жүргізуді талап етеді.

Қаратау бассейнінің фосфориттерін өңдеудің негізгі проблемасы кен өндіру, тасымалдау және өңдеу процесінде зауыт циклында ірілік фосфоритті ұсақ-түйек (10-0 мм) 55-60% - ға дейін түзіледі. Мұндай фракцияның кенін электр пештерінде қайта өңдеуге болмайды.

ЖЖФЗ жағдайында түсіру арнайы автомашиналарда шихтаны жентектеу жолымен агломерация әдісімен жүргізіледі.

Фосфоритті ұсақ агломерациялар өндірісін басқарудың автоматтандырылған жүйесі зауыт үшін оңтайлы болуы мүмкін, себебі автоматтандырылған басқару жүйесі процесті басқаруға және агломераттың сапасын жақсартуға көмектеседі.

3.2 Автоматтандыру жүйелерінде шығындарды анықтау

Дипломдық жобаның экономикалық бөлімінде екі нұсқаны салыстыру бізге қаржылық жағынан неғұрлым қолайлы есептеу әдісіне мүмкіндік береді.

Жобаның жиынтық пайдалану шығындарын есептеу және агломерацияны автоматтандыру жүйесін әзірлеу үшін экономикалық тиімділікті есептеу қажет. Агломерациялық машинаны автоматтандыру жүйесін әзірлеуге арналған жиынтық шығындар мынадай формула бойынша анықталады:

$$Ш_1 = (Ш_{\theta}^{Бағ} + Ш_{Жаб} + Ш_{қбж}) * N_{Аа} + Ш_{Жа} + Ш_{Эл} + Ш_{Б} + Ш_{Ж} + Ш_{\%} \quad (3.1)$$

мұнда, $Ш_{\theta}^{Бағ}$ - бағдарламалық өнімді жасауға арналған шығынд;
 $Ш_{Жаб}$ - автоматтандыру жүйесі үшін жабдыққа арналған шығындар;
 $Ш_{қбж}$ - іске қосу-баптау жұмыстарына арналған шығындар;
 $N_{Аа}$ - амортизациялық аударымдар нормасы;
 $Ш_{Жа}$ - персоналдың жалақысы, қызмет жүйесін автоматтандыру;
 $Ш_{Эл}$ - электр энергиясына арналған шығындар;
 $Ш_{Б}$ - басқа шығыстар;
 $Ш_{Ж}$ - жөндеуге арналған шығындар;
 $Ш_{\%}$ - банктік пайыз.

3.3 Автоматтандыру нұсқасының 1-ші нұсқасы үшін жиынтық пайдалану шығындарын есептеу

3.3.1 Бағдарламалық өнімге шығындарды есептеу

3.1 Кесте-Жабдыққа жұмсалатын шығын

№	Атауы	Саны	Баға, тг	Сумма, тг
1	Компьютерные хар-ки: core i5 100/S1155/3Gb/500Gb/1024mbgf430gs / DVDRW/LAN/K/M/P	1	160 000	160 000
2	Монитор LCD 21,5" Samsung S22A300B, Black, 1920x1080, LED-light, 5ms, 250 Cd/m2, IM(1000:1), DVI-D&D-Sub	1	60 000	60 000
3	Пернетақта	1	6 000	6 000
4	Тышқан	1	1 500	1 500
5	SOFT, Proteus 7 Professional	1	100 000	100 000
6	SOFT, Windows XP	1	30 000	30 000
7	SOFT, Microsoft Office 5	1	15 000	15 000
Есептеу техникасының барлық шығындары		372 500		

Есептеу бойынша жабдықтың жалпы құны 372,5 мың теңгеге тең. Бағдарламалық өнімді әзірлеу үшін екі адам қажет. Әзірлеу мерзімі-2 ай. Сатып алуға арналған шығындар мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\text{Ш}_{\text{Бағ}} = \text{Ш}_{\text{Жаб}} + \text{Ш}_{\text{ж/бағ}}, \quad (3.2)$$

$$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = \text{Ж} * 2 * \text{Ш/бағ} * 1.21, \quad (3.3)$$

мұнда, $\text{Ш}_{\text{Бағ}}$ - бағдарламалық өнім лицензиясын сатып алуға арналған шығындар;

$\text{Ш}_{\text{Жаб}}$ - Автоматтандыру жүйесі үшін жабдыққа арналған шығындар; ,

$\text{Ш}_{\text{Жаб}} = 372\,500$ тг;

$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}}$ - автоматтандыру жүйесін жасайтын бағдарламашының жалақысы;

Ж- жұмыс істейтіндердің саны;

2-ай;

Ш/Бағ – автоматтандыру жүйесін әзірлеген бір программистің орташа айлық жалақысы.

1.21-зейнетақы-жалақы қоры

Бағдарламалық жасақтама өнімі үшін жалақы:

$$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = 2 * 2 * 85.0 * 1.21 = 411,4 \text{ мың теңге}$$

Бағдарламалық өнімді жасауға арналған шығындар:

$$\text{Ш}_{\text{Бағ}} = \text{Ш}_{\text{Жаб}} + \text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = 372.5 + 411.4 = 783.9 \text{ мың теңге}$$

3.3.2 Есептеу техникасының құралдары мен құралдарын сатып алуға арналған шығындар

Төменде көрсетілген кестеде көрсетілген саны және құны жабдықтарды автоматтандыру үшін агломашинаны, сондай-ақ көрсетілген жалпы сомасы (3.2-кесте).

3.2 Кесте-Жиынтықтаушы жабдыққа арналған шығыстар

№	Материалдың атауы	Материал шығынының жылдық ормасы	Бағасы данасы, теңге	Жалпы құны, мың теңге
1	Контроллер" Controller C50 CPU. Коды 900C51-0141-00". «Honeywell»	1	10000	10
2	Қорек блогы " Power Supply 120/240 Vac,60W. Коды 900P01-0001". «Honeywell»	5	6000	30
3	AI-енгізу модулі«Analog Input,(16Channel).Коды 900A16-0001». «Honeywell»	1	600	0,6
4	LCD экранHT44780	8	4000	32
5	DO-Шығыс модулі«Digital Output, 24Vdc(32 channel). Коды 900H3201»«Honeywell»	4	5000	20
6	Пернетақта 3*4	1	6000	6
7	«Single phase UPS 5 kva Pulsar MX5000RT»	1	4500	4,5
8	Carrier Channel Assy., Series-C. CC-MCAR01 «Honeywell»	2	900	1,8
9	DI-енгізу модулі " DI 24В (32) Модуль. CC-PDIL01». «Honeywell»	8	4000	32
Барлығы				136,9

Есептеу бойынша материалдардың жалпы құны 136,9 мың теңгеге тең.

3.3.3 Іске қосу-баптау жұмыстарына арналған шығындар

Іске қосу-баптау жабдықтарына жұмсалатын шығындар жабдыққа жұмсалатын шығындардың жалпы құнының шамамен 5% - ы қабылданады:

$$\text{Ш}_{\text{қбж}} = \sum \text{Ш}_{\text{жаб}} * 0.05, \quad (3.4)$$

мұнда, $\text{Ш}_{\text{жаб}}$ - жабдыққа арналған шығындар;

$\text{Ш}_{\text{қбж}}$ - іске қосу-баптау жұмыстарына арналған шығындар:

$$\text{Ш}_{\text{қбж}} = 136.9 * 0.05 = 6.84 \text{ мың теңге.}$$

Іске қосу-баптау жұмыстарына арналған барлық шығындар жалпыланған сомасы 6,84 мың теңге.

3.3.4 Жұмысшылардың негізгі еңбекақысының жылдық қорын есептеу

Жүйені автоматтандыру жұмысты жеңілдетеді. Оператор үшін қосымша жалақы есептейміз. Оператордың жұмысы 3 ауысымда 8 сағаттан өтеді, өйткені жүйе автоматтандырылған болып табылады, оператордың қатысуы аз.

3.3 кесте - адам саны және жұмысшылардың еңбекақысы

Лауазымы	Жұмысшы саны	Алатын ставкалардың саны	Айлық 1 ставканың құны, мың теңге	Айлық жалақы, мың тг
Оператор	4	0.5	80	180
Жалақы түрі			Жалақы, мың теңге	
Орташа айлық жалақы			180	
Орташа жылдық жалақы			2300	

$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}}$ - автоматтандыру жүйесіне қызмет ететін персоналдың жалақысы формула бойынша есептеледі

$$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = \text{Ж} * 12 * \text{Ш/Бағ} * 1.21, \quad (3.5)$$

мұнда, Ж-жұмыс істейтіндердің саны; Ш/Бағ - бір жұмысшының орташа айлық жалақысы шартты, 37.5 мың теңге өлшерінде қабылданды.

1.21-жалақы қорына есептеу:

$$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = 4 * 12 * 37.5 * 1.21 = 2.178 \text{ млн. теңге/жыл.}$$

3.3.5 Электр энергиясына шығындарды есептеу

$$Ш_{эл} = P \cdot T \cdot 18 \text{тнГ/квт} , \quad (3.6)$$

мұндағы, P-тұтынылатын қуат, P =0.4 квт;

T-жабдық жұмысының сағат саны, T = 8040 ч;

Осылайша:

$$Ш_{эл} = 0.4 \cdot 8040 \cdot 22 = 70.752 \text{ мың теңге}$$

Электр энергиясының шығыны 70.752 мың теңге.

3.3.6 Басқа шығыстарға арналған шығындарды есептеу

Басқа шығындарға кететін шығындар жалақының жалпы құнының 30% есебінен есептеледі:

$$Ш_{б} = 0.3 \cdot Ш_{ж/бағ} , \quad (3.7)$$

мұнда, $Ш_{ж/бағ}$ – автоматтандыру жүйесіне қызмет көрсететін персоналдың жалақысы $Ш_{ж/бағ} = 2.178$ млн теңге / жыл;

$$Ш_{б} = 0.3 \cdot 2.178 = 0.653 \text{ млн.теңге.}$$

3.3.7 Ағымдағы жөндеуге арналған шығындарды есептеу

Жабдықты ағымдағы жөндеуге арналған шығындар мынадай формула бойынша есептеледі:

$$Ш_{ж} = 0.15 \cdot I_{ао} , \quad (3.9)$$

Мұнда, $I_{ао}$ -амортизациялық аударымдар
Амортизациялық аударылымдарға кететін шығынның есебін жүргіземіз:

$$I_{Ао} = (Ш_{\theta}^{Бағ} + Ш_{Жаб} + Ш_{Қбж}) \cdot N_{Аа} , \quad (3.10)$$

мұнда, $N_{Аа}$ - амортизациялық аударымдар нормасы:

$$I_{Ао} = (Ш_{\theta}^{Бағ} + Ш_{Жаб} + Ш_{Қбж}) \cdot N_{Аа} = (783,9 + 136,9 + 6,84) \cdot 0,15 = 139.146 \text{ мың теңге}$$

$$Ш_{ж} = 0,15 \cdot 139,146 = 20,8719 \text{ мың теңге}$$

Осылайша, барлық алынған мәндерді қойып, жыл сайынғы эксплуатациялық шығындарды автоматтандыру бірінші схемасына аламыз:

$$\text{Ш}_1 = \text{И}_{\text{Ао}} + \text{Ш}_{\text{Жа}} + \text{Ш}_{\text{Эл}} + \text{Ш}_{\text{Б}} + \text{Ш}_{\text{Ж}} + \text{Ш}_{\%} = 139.146 + 2178 + 70.752 + 0.653 + 186,464 + 20,8719 = 2595 \text{ мың теңге} = 2.595 \text{ млн теңге}$$

Автоматтандырылған агрегат машиналарын жасаудың шығындарын салыстыру үшін біз басқа құрылғылармен ұқсас есептеуді жүргіземіз.

3.4 Технологиялық бақылау жүйесінің 2-ші нұсқасы үшін жалпы шығындарды есептеу

Төмендегі кестеде кеңсе жабдықтарының түрі мен саны, сондай-ақ олардың жалпы мөлшері көрсетілген (3.4 кесте).

3.4 Кесте - Жабдыққа арналған шығын

№	Атауы	Саны	Бағасы бірл.тг.	Сомасы, Мың тг.
1	Компьютерлік хар - лар: core i5 2100/S1035/4Gb/30 0Gb/1024mbgf520/ DDVDRW/LAN/K/ M/P	1	125 000	125,0
2	SOFT, Proteus7 Professional	1	88 000	88,0
3	SOFT, Windows XP	1	20 000	20,0
4	SOFT, Microsoft Office 5	1	15 000	15,0
Есептеу техникасының барлық шығындар				248,0

Есеп бойынша материалдардың жалпы сомасы 248,0 мың теңгеге тең. Бағдарламалық өнімдерді сатып алуға арналған шығындар мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = 2 * 2 * 85,0 * 1,21 = 411,4 \text{ мың теңге}$$

$$\text{Ш}_{\text{Б}} = \text{Ш}_{\text{Жаб}} + \text{Ш}_{\text{ж/бағ}} = 248,0 + 411,4 = 659,4 \text{ мың теңге}$$

3.4.1 Аспаптар мен компьютерлік техниканы сатып алу шығындары

Жабдықтың құнын анықтау үшін олардың саны мен құнын көрсететін, сонымен қатар жалпы соманы көрсететін спецификацисын беру керек (3.5-кесте).

3.5 Кесте-Жиынтықтаушы жабдыққа арналған шығындар

№	Материалдың атауы	Материал шығысының жылдық нормасы	Бағасы данасы, теңге	Жалпы құны, мың теңге
1	Контроллер " ControllerC50 CPU.Коды 00C51-014100".«Honeywell»	1	850	0,85
2	Қорек блогы " PowerSupply 120/240 Vac,60W.	4	2000	8
3	AI-енгізу модулі «Analog Input, (16 Channel).Коды 900A16-0001».	5	3000	15
4	LCD экран HT44780	8	2000	16
5	DO-Шығыс одулі «DigitalOutput, 24Vdc(32 channel). Коды900H32-0001».	4	2000	8
6	Пернетақта 3*4	1	3500	3,5
7	«Single phase UPS 5 kva Pulsar MX5000RT»	1	1000	1
8	CarrierChannel Assy.,Series-C. CC-MCAR01. «Honeywell»	4	2872	11,488
9	DI-енгізу модулі " DI 24В(32) Модуль.СC-PDIL01».	4	1680	6,72
10	Модуль "HLAI" МодульHART (16).CPA1H01". «Honeywell»	2	1010	20,2
Барлығы				183,118

Есептеу бойынша материалдардың жалпы құны 83,118 мың теңгеге тең.

3.4.2 Іске қосу-баптау жұмыстарына арналған шығындар

Іске қосу-баптау жабдықтарына жұмсалатын шығындар жабдыққа жұмсалатын шығындардың жалпы құнынан 5% - ға жуық қабылданады және мына формула бойынша анықталады

$$Ш_{қбж} = 83,118 * 0,05 = 4,156 \text{ мың теңге.}$$

Іске қосу-баптау жұмыстарына арналған шығындар 4,156 мың теңге.

3.4.3 Жұмысшылардың негізгі еңбекақысының жылдық қорын есептеу

Жүйені автоматтандыру жұмысты жеңілдетеді. Оператор үшін қосымша жалақы есептейміз. Оператордың жұмысы 3 ауысымда 8 сағаттан өтеді, өйткені жүйе автоматтандырылған болып табылады, оператордың қатысуы аз, онда автоматтандыру жүйесіне мониторинг мөлшерлеменің жартысынан аспауы мүмкін және жұмыс істеп тұрған операторлардың еңбекақысына.

3.6 Кесте -Адам саны және қызметкерлердің жалақысы

Лауазымы	Жұмысшы саны	Алатын ставкалардың саны	Айлық 1 ставканың құны, мың теңге	Айлық жалақы, мың тг
Оператор	4	1	37,5	150
Жалақы түрі			Жалақы, мың теңге	
Орташа айлық жалақы			150	
Орташа жылдық жалақы			2178	

Ав

томаттандыру жүйесіне қызмет көрсететін персоналдың жалақысы мына формула бойынша есептеледі:

$$Ш_{ж/бағ} = 4 * 12 * 37,5 * 1,21 = 2178 \text{ млн.теңге/жыл}$$

3.4.4 Электр энергиясына шығындарды есептеу

Электр энергиясына арналған шығындар пайдаланылатын электр жабдығына байланысты айқындалады және 3.6 формуламен есептелінеді мұндағы, Р-тұтынылатын қуат, Р =0,4 квт;

Т-жабдық жұмысының сағат саны, Т = 8040 сағ;

Осылайша:

$$Ш_{эл} = 0,4 * 8040 * 0,18 = 57,888 \text{ мың теңге.}$$

3.4.5 Басқа шығыстарға арналған шығындарды есептеу

Басқа шығындарға кететін шығындар жалақының жалпы құнының 30% есебінен есептеледі

$$\text{Ш}_Б = 0,3 * \text{Ш}_{ж/бағ} \quad (3.11)$$

мұнда, $\text{Ш}_{ж/бағ}$ – автоматтандыру жүйесіне қызмет көрсететін персоналдың жалақысы.

$$\text{Ш}_{ж/бағ} = 2,178 \text{ млн теңге / жыл};$$

$$\text{Ш}_Б = 0,3 * 2,178 = 0,653 \text{ млн.теңге.}$$

Жобаны іске асыру үшін қажетті капиталдық салымдарды банктен аламыз.

Жобаны іске асыру үшін банкте негізгі өндірістік қорларға сандық тең сомаға бастапқы инвестициялар алынады

$$\sum I_0 = (\text{Ш}_\Theta^{\text{Бағ}} + \text{Ш}_{Жаб} + \text{Ш}_{Қбж}) \quad (3.12)$$

Несие 5 жылға алынады, ол қайтарылуы керек.

$$\text{Ш}_\% = \frac{\sum I_0}{5} + 12\% \quad (3.13)$$

Мұнда, $\sum I_0$ – Негізгі өндірістік қорларға жұмсалған шығындар сомасы; 10% - Банктің жылдық пайыздық мөлшерлемесі.

$$\text{Ш}_\% = \frac{\sum I_0}{5} + 12\% = \frac{746,674}{5} + 12\% = 167,25 \text{ мың теңге.}$$

3.4.6 Ағымдағы жөндеуге арналған шығындарды есептеу

Жабдықты ағымдағы жөндеуге арналған шығындар мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\text{Ш}_Ж = 0,15 * \text{И}_{ао} \quad (3.14)$$

мұнда, $\text{И}_{ао}$ - амортизациялық аударымдар
Амортизациялық аударылымдарға кететін шығынның есебін жүргіземіз:

$$\text{И}_{Ао} = (\text{Ш}_\Theta^{\text{Бағ}} + \text{Ш}_{Жаб} + \text{Ш}_{Қбж}) * \text{Н}_{Аа} \quad (3.15)$$

Мұнда, $\text{Н}_{Аа}$ - амортизациялық аударымдар нормасы;

$$I_{Ao} = (Ш_{\Theta}^{BaF} + Ш_{Жаб} + Ш_{Кбж}) * H_{Aa} = (659,4 + 83,118 + 4,156) * 0,15 = 112,0 \text{ мың теңге}$$

$$Ш_{Ж} = 0,15 * 112,0 = 16,8 \text{ мың теңге}$$

Осылайша, барлық алынған мәндерді қойып, жыл сайынғы эксплуатациялық шығындарды автоматтандыру бірінші схемасына аламыз:

$$Ш_1 = I_{Ao} + Ш_{Жа} + Ш_{Эл} + Ш_{Б} + Ш_{Ж} + Ш_{\%} = 112,0 + 2178 + 57,888 + 0,653 + 16,8 + 167,25 = 2532 \text{ мың теңге} = 2.532 \text{ млн теңге}$$

Есептеу бойынша, бірінші жағдайда 2.595 млн.теңге, ал екінші жағдайда 2,532 млн. Теңге болды, өйткені екінші нұсқа экономика тұрғысынан қарағанда анағұрлым орынды болып табылады, демек ол дипломдық жобада іске асырылады.

4 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМІ

4.1 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бойынша заңдылық және нормативтік актілер

Қазақстан Республикасының 30 тамыз 1995 жылы қабылданған конституциясында, II бөлім 24 бабында: Әр адамның еңбек еркіндігі, кәсіп пен мамандықты еркін таңдау құқығы бар. Мәжбүрлеп еңбекке соттың үкімі бойынша немесе төтенше немесе соғыс жағдайында ғана жол беріледі.

Қазақстан Республикасының 2015 жылы қабылданған еңбек кодексінде V бөлім 321 бабына сәйкес: Қауіпті аймақтар нақты белгіленуге тиіс. Егер жұмыс орындары жұмыстың сипатына қарай қызметкерге қауіп-қатер төндіретін немесе құлайтын заттар бар қауіпті аймақтарда болса, онда мұндай орындар мүмкіндігінше бұл аймақтарға бөгде адамдардың кіруін шектейтін құрылғыларымен жабдықталуға тиіс. Жаяу жүргіншілер мен технологиялық көлік құралдары ұйымның аумағында қауіпсіз жағдайларда жүріп-тұруға тиіс.

Техникалық реттеу туралы 2004 жылғы 9 қарашадағы N 603, 2 бабында: Адамның өмірі мен денсаулығы және қоршаған орта үшін өнімге және оның өмірлік циклінің процестеріне қойылатын қауіпсіздік талаптарын белгілейтін техникалық регламенттер және олармен үйлестірілген стандарттар қолданысқа енгізілгенге дейін мемлекеттік реттеу Қазақстан Республикасының техникалық реттеу туралы заңнамасына сәйкес жүзеге асырылады.

4.2 Еңбекті қорғау бойынша ұйымдық шаралары

Еңбек қорғау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру және де ол үшін конвертерлі бөлімшелерде және газ тазалау мен шаң ұстау цехында жауапкершілік бастық пен бас инженер басшылығымен зауыт әкімшілігіне жүктеледі.

Орындарда толық жауапкершілікті цех бастығы атқарады. Жұмысқа қабылдау кезінде цехқа жұмысқа қабылданатын адамның денсаулығын тексеретін міндетті медициналық қарау ескерілген.

Жұмысты 8 сағаттан 3 ауысымға орнатамыз. Түскі үзіліске 1 сағат және жеке жұмыстарға 20-40 минут бөлінеді. Цехта аптасына 2 рет қауіпсіздік техникасынан кеңес жүргізіледі. Жұмысқа қауіпсіздік техникасы нұсқауынан өткендер жіберіледі:

1) Кіріспе нұсқау беру-цехқа жұмысқа қабылданған кезде білікті жұмысшы, еңбек қорғау бойынша мамаңы жүргізеді. Әдетті ұзақтылығы 2-3 сағат.

2) Жұмыс орнында нұсқау беру-сол участкағы тікелей жұмыс жетекшісімен жүргізіледі.

3) Мерзімді нұсқау беру-барлық жұмысшылармен 6 ай сайын жүргізіледі.

4) Кезектен тыс нұсқау беру-жұмысшының басқа учаскокқа ауысқанда немесе ауысым құрамында жарақаты бар кезде жүргізіледі.

5) Жоғары қауіп жағдайында жұмыс жүргізу кезінде нұсқау беру.

Жұмысшылардың цехтағы денсаулық сақтау және еңбекті қорғау шарттарына тиісті қаулылардың, бұйрықтардың, нұсқаулардың орындалуын қадағалау «Госгортехнадзор» жүргізуіндегі техникалық пен санитарлық инспекцияларына жүктелген. Өндірістік санитария мен қауіпсіздік техникасы бойынша қағидалар мен ережелерді сақтайтын қоғамдық бақылауды құрамы заводтық кәсіподақ комитетімен бекітілген еңбек қорғау бойынша комиссия жүргізеді.

ЕПК-да еңбекті қорғауды ұйымдастыру үшін еңбекті қорғау мен қауіпсіздік техникасының кабинеті бар, бір штаттық бірлікмен: еңбекті қорғау мен қауіпсіздік техникасы бойынша инженер. Еңбекті қорғау (ЕҚ)-заң актітерінің жүйесі, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастыру, техникалық, гигиеналық, еңбектің үрдісіндегі адам қауіпсіздік, денсаулық және жұмысқа қабілеттілік қамтамасыз ететін профилактикалық емдік шаралар. ЕҚ мақсаты-ауруын максимал еңбек өнімділігінің жанында жабдықталғандықтың бір уақыттағы қамтамасыз етуімен жұмыс істейтін ұтылуды ықтималдықты минимумға түйістіру. Зиянды өндірістік фактормен нақтылы шарттарда жұмысқа қабілеттіліктің ауруға немесе төмендетуіне алып келуге жұмыс істейтін мұндай әсері деп аталады. Қауіпті-тетіктердің қозғалатын бөлшектері дене қызылған. Зиянды-ауа, ондағы қоспа, жылулық, жеткіліксіз жарық, шу, лазер және электромагнитті сәулелену иондайтын дірілдеу.

4.3 Еңбек қорғаудың заң шығару және нормативтік актілер

ЕҚ туралы заңда келесі ережелер және норма қайтарған: ЕҚ кәсіпорындарда ұйымның ережелері; Тб бойынша ережелер және өндірістік санитария; жұмыс істейтін кәсіптік сырқаттардың жеке қорғау қамтамасыз ететін ережелер; ережелер және әйелдердің арнайы еңбекті қорғауды нормасы, жастар және төмендетілген еңбек ете алушылығы бар тұлғалар; ЕҚ туралы заңдылықты бұзуға жауапкершілік ескерілген заңға сүйенген нормалар.

4.4 Өнеркәсіптік кәсіпорында еңбекті қорғауды басқару жүйесі

Жұмыс істейтін еңбектік заң кәсіпорындағы еңбектің ұйымына жауапкершілік директор және бас инженерлер алып жүретінін орнатады. Мұндай жауапкершілік бөлімшелер бойынша цехтар, бөлімшелер, қызметтердің жетекшілеріне тапсырылады. ЕҚ тікелей басқару бас инженерді жүзеге асырады.

ЕҚ КЗОТ мақсаттардағы келесі функциялар кәсіпорынның әкімшілігіне тапсырады:

ТҚ бойынша нұсқаушының өткізуі, өндірістік санитария және өрт қауіпсіздігі;

Қызметшілердің кәсіптік іріктеуі бойынша жұмысты ұйымдастыру;

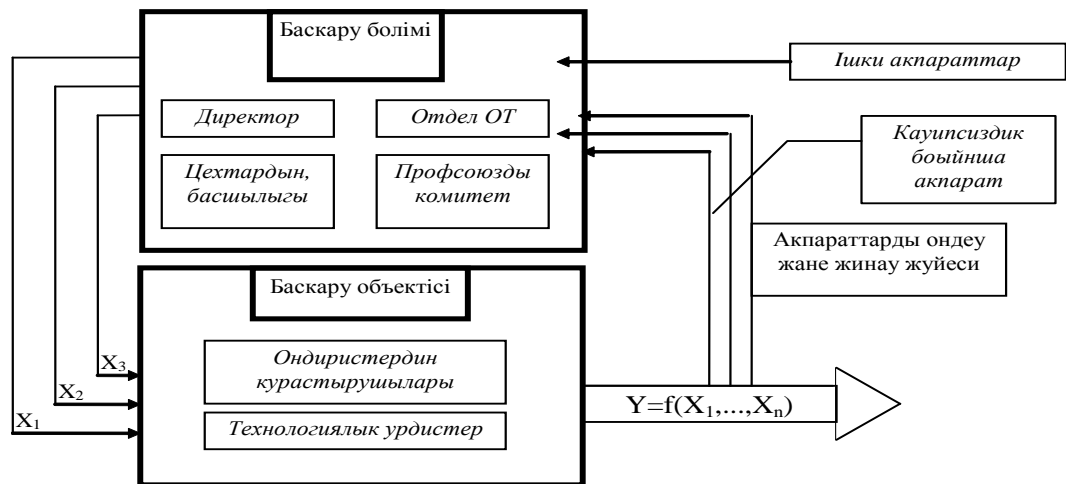
ЕҚ бойынша барлық талаптар мен нұсқауларларды кәсіпорынның қызметкерлерді сақтауына бақылаудың жүзеге асыруы.

Инструктаждың бірнеше түрлері бар болады: енгізу, алғашқы жұмыс орынында, екінші, жоспардан тыс, ағымдағысы. Енгізу инструктажы барлық қайта түсетін кәсіпорындарға, сонымен бірге іссапарға жіберілген тұлғалар өте алуы керек. Бас инженер инструктажды өткізеді. Алғашқысы жұмыс орынында жұмыс түскен барлық жүргізілу. Екінші-алтысы айға қарағандасы сиректеу емес. Оның мақсаты-ТҚ бойынша жұмыс ережелерін жадқа түсіру, сонымен бірге нақты бұзушылықтардың талдауы.

Жоспардан тыс технологиялық үдерісті өзгерісте өткізеді, бойынша ережелер немесе жаңа техниканың енгізуінде. Ағымдағы инструктаж жұмысының алдында нарядқа кіру рұқсаты пісіп жететін кәсіпорынның қызметкерлерімен жүргізіледі. Еңбек қауіпсіздігі үшін маңызды мән өндірістік үрдісте қатысуға жарамдылық емес беттерінше физикалық мәліметпен тұлғалардың анықталуы мақсат кәсіби таңдауы болады. Бұдан басқа, маңызды мән ЕҚ бойынша нұсқауларды сақтауын алады кәсіпорынның әкімшілігімен кәсіподағымен бірге өндеп бекитін. Қайғылы жағдайлардың ескертуі бойынша жұмысты ұйымдастыруда ерекше рөл ЕҚ қызмет ойнайды.

Еңбек жағдайларының жақсартуы бойынша жеке шаралардың қазіргі өндірісі шарттарындағы жеткіліксіз толып қалады, сондықтан олар басқаруды объектінің жиынтығының еңбек қауіпсіздігінің басқару жүйесі және мәліметтің берілуінің канал сабақтас бағдарлаушы бөліктер құрастыра комплексті іске асады. Басқарулар объектімен жұмыс орынындағы еңбек қауіпсіздігі қызмет көрсетеді және заттары бар адамдар және еңбек құралдарымен әсермен бейнеленеді.

Басқарудың объектілерінің күйі кіріс параметрлерімен анықталады - еңбек қызметінің қауіпсіздігіне X_1, \dots, X_n әсер ететін факторлармен. Оған конструкциялардың қауіпсіздігі, технологиялық үдерістерді қауіпсіздік, өндірістік ортаның гигиеналық параметрлері және әлеуметтік-психологиялық факторларды жатқызуға болады. Өйткені нақты өндірістік шарттар абсолютті қауіпсіз болып табылмайды, онда жүйенің демалыс мінездемесімен кейбір қауіпсіздік деңгей қызмет көрсетеді ($Y=f(X_1, \dots, X_n)$). Басқарудың объектілерінің шығулары жиын жүйесі және бағдарлаушы бөліктің кірулері бар ақпаратты өңдеуінен кейін байланған. Нормалы еңбек қауіпсіздігіненгі ауытқуларының айқындалған бақылаудың үрдістерінде, әлеуетті қауіпті факторлар туралы мәлімет, талдау және басқаруды объектінің кірулерінің бағдарлаушы параметрлерінің реттеу бағытталған шешім қабылдаулар үшін бағдарлаушы органға түседі. Субт байланыстар кері қағидасына сәйкес жұмыс істейді және сонымен бірге тұйықталған дербес басқару іске асады. Субт-биігірек реттің басқару жүйесінің элементі. Кіруге бағдарлаушы жүйе сондықтан сыртқы мәліметті түседі: заң шығару, нұсқаушы, нормативтігі.



4.1 Сурет - Өндірістік шарттардағы микроклиматтың адамға ықпалы.

Жоғары өнімді еңбектің керекті шарттарының бірі ауаның тазалығының қамтамасыз етілуі және нормалы метеорологиялы шарттардың жұмыс аймағында болғаны табылады, яғни, етектің деңгейдің үстінде 2 метрлеріне дейін кеңістігінде. Ауаның қолайлы құрамы: N_2 -78%, O_2 -20,9%, $Ar+Ne$ -0.9%, CO_2 -0.03%, басқа газдар-0,01%. Мұндай ауаның құрамында сирек болады, өйткені технологиялық үдерістер арқасында зиянды заттар ауада көрініп қалады: газдары сұйық еріткіштерді құю, дәнекерлеу және металлдың жылу өңдеу үрдісінен булар пайда болады. Шаң ұсақталудың нәтижесінде құрастырады, сынық, тасымалдау, ораушы, өлшеп орау. Түтін пештердегі отын, тұман майлаушы мұздатқыш сұйықтардың қолдануында жанудың нәтижесінде шығады. Зиянды заттар негізінде организмға тыныс жолдар арқылы кіреді және қауіпті және зиянды өндірістік факторларға жатады. Зиянды заттар әсерлері сипаты бойынша бөлшектенеді: Жалпы токсикалық. Барлық организмды улаулар шақырады, цианды қосу, Pb, Hg.

Ушықтыратыны. Тыныс тракт және (хлор, мұсатыр, ацетон) шырышты қабықтың түршігулері шақырады. Аллерген (нитросотаулардың негізінде еріткіштер және лактер)ретінде заттар. Мутагені. (Pb, Mn, радиоактивті заттар) тұқым қуалаушылықтың өзгеріске әкеледі.

Зиянды заттардың қатары фибра гендік әсер адам организмдарға шырышты қабықтың түршігуі шақыра қан бір нәрсеге тимей болады. Бұл шаңдар металл өңдеуге, құю және штампылаудың жанында құрастырады. Ең үлкен қауіп-қатер майда-дисперсиялық шаңды ұсынады. Айырмашылықта ірі-дисперсиялықтан, ол ойлап-пішілген күйде болады және жеңіл оңай кіреді. Дәнекерлегіш шаң көтер адамның организмы үшін ол ерекше зиянды істейтін <5 мкм өлшемнің 90% бөлшектері оның құрамында өйткені Маргандық және хромда болады болады. Адамға әсердің нәтижесінде зиянды заттары өте ауыры

құю цехтарындағы (SiO₂) кремнидің екі тотығы тыныстың нәтижесінде көрініп калатын силикоз болып табылған кәсіптік сырқат пайда бола алады.

4.5 Жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету ережелері

Жұмысшыларды қауіпсіздік ережелерімен таныстыру барлық мекемелерде міндетті түрде жүргізілуі тиіс.

Барлық жұмысшыларды жұмысқа алудың алдында құрамына бас инженер, қауіпсіздік техникасы бойынша бас инженердің орынбасары, қауіпсіздік техникасы бойынша бөлімшенің бастығы, бас механик, бас энергетик, құқықтық бөлім мен кадрлар бөлімінің өкілдері кіретін жалпы заводтық аттестационды комиссия арқылы аттестациядан өткізеді.

ЭЕМ жұмыс істейтін персонал жұмыс орнында инструктаж өтеді. Инструктаж өткізілгенде персонал қолына техника қауіпсіздігінің инструкциялары беріледі. Инструкцияның келесідей түрлері болады:

- кіріспе;
- біріншілік;
- қайталанбалы;
- жоспардан тыс.

Жоспарлаған уақыт мерзімі өткеннен кейін қайталанбалы инструктаж және дәрігерлерден өту қажет.

Арнайы құжаттар жүргізіледі:

- 1) Эксплуатациялық журнал;
- 2) Контрольді өлшеуіш приборлар көрсеткіштерін енгізетін журнал;
- 3) Қорғау құралдарының күйін, бар жоқтығын тексеру журналы.

Жұмыс персоналын инструктаждан өткізудің келесі түрлері бар: кіріспелік, алғашқы инструктаж, кенет инструктаж, қайтара және мақсатты инструктаж. Травматизммен күресу шараларына арналған, еңбек гигиенасына және тағы басқаға арналған лекциялар жүргізіледі.

Кіріспелік инструктажды қауіпсіздік техникасы бойынша инженер жұмысқа алынатын барлық жұмысшылармен жүргізеді.

Алғашқы инструктажды әрбір жұмысшымен практика жүзінде қауіпсіз жұмыс әдістерін көрсету арқылы жүргізеді. Инструктажды тікелей жұмыс жетекшісі жүргізеді.

Қайтара инструктажды кем дегенде әр алты ай сайын ережелер мен еңбек қорғау инструкциялары бойынша білімді тексеру және жоғарлату мақсатымен жүргізеді.

Кенет инструктаж келесі жағдайларда жүргізіледі:

- технологиялық процесстің өзгеруі, жабдықты жаңарту кезінде;
- еңбек қорғау бойынша жаңа инструкцияларды енгізу кезінде;
- жұмысшылармен еңбек қауіпсіздігі бойынша ережелердің бұзылуы кезінде;
- бақылау органдарының сұранысы бойынша.

Мақсаттық инструктаж жұмысшылармен бір ретті жұмыс және де жоғары

қауіпті жұмыстың орындалуы кезінде жүргізіледі.

Жүргізілген барлық инструктаж түрлері журналда бекітіледі. Жұмысшылар мен қызметкерлерге сәйкесінше келесі міндеттемелер жүктеледі: еңбек қорғау бойынша нұсқауларды сақтау, машиналармен және механизмдермен жұмыс істеу кезінде орнатылған талаптарды орындау, өзіндік қорғаныс құралдарын қолдану. Жұмысшылармен және қызметкерлермен бұл міндеттемелер орындалмаса бұл еңбек тәртібін бұзу деп саналады.

4.6 Микроклимат шарттарын қамтамасыз ету

Метеорологиялық шарттарды зерттеу температураның, ылғалдылықтың, ауа қозғалысының жылдамдығын өлшеу және жылудың сәулелену интенсивтігімен қорытындыланады. Метеорологиялық шарттар қызметкерлер сияқты техника үшін де қолайлы болуы керек.

Ауа температурасы-уақытын автоматты реттеуішпен өзгертетін термометрмен немесе термографпен өлшенеді. Температура тұрақты 20-25°С болуы керек.

Ауа ылғалдылығы термометрмен, салыстырмалы ылғалдылық пирометрімен және психрометрмен өлшенеді. Уақыт бойынша ауа ылғалдылығының ауытқуын жазу үшін, автоматикалық аспаптар, мысалы: гидрографтар және психрографтар қызмет етеді. Ауа ылғалдылығы 40-60% болуы керек. Ауаның қозғалу жылдамдығы 0,2 м/с аспауы керек. Бұл үшін ауаны желдеттіру қолданылады, онда температуралар, ылғалдылық, қозғалыс жылдамдықтары және ауа тазарту деңгейлер сипаттамаларының тұрақтылығымен ұйымдасқан ауа берілісі. Ауа желдеттіру қондырғысында келтірілген параметрлер автоматты түрде реттеледі.

Ауа желдеткіші жүйесінің уақыт әрекеті бойынша, оларды тәулік бойына, жыл бойына және мерзімділік әрекет қондырғыларына бөледі. Қыста қалыпты температураны ұстау үшін жылу жүйесі қолданылады. Санитарлы-гигиеналық қатынастарда тиімділіктің артықшылығы сумен жылыту жүйесі болады.

4.7 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Электр қауіпсіздігі дегеніміз электромагнит өрісінің, электрлік доғаның, электр тоғының, статикалық тоқтың қауіпті және зиянды әсерінен қорғауды қамтамасыз етуге арналған техникалық шаралар.

Электр тоғының әсерінен болған зақымданулар саны өндірістегі жалпы сәтсіз оқиғалардың 0,5-1% құрайды. Бірақ өндірістегі мерт болған жағдайлардың жалпы санының 20-40 % электрлік тоқпен зақымдануға жатады, яғни электротравмалар жиі өлімге әкеледі.

Электр тоғынан қорғану үшін барлық қондырғылар МЕСТ 12.1.030-91 сәйкес жерге қондырылуы тиіс. Пісіру тізбегінің элементтері, кабель қималары жалғау кезінде қосу-ажырату муфталарымен жалғануы керек. Пісіру

тізбектерін жалаңаш кабельмен жалғауға болмайды. Пісіру тізбегінің ток жүретін кабельдары бүкіл ұзындығы бойынша изолированы болу керек.

4.8 Өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Өрттер және жарылыстарды жанудың үрдістерінің ортақ мәліметтері. Жану-үрдістермен ерекшелеу ыстықтап тұр және жарық ілесетін тотығулар химиялық реакция. Жанудың пайда болулары үшін заттың жанармайы, (Cr, F, Br, O₂, I) тотықтырғыш және жануды көздің бар болуы керек.

Жанатын жануының қасиеттеріне байланысты гомоген және гетерогенді жалындаған жануды таратуды жылдамдыққа байланысты (≈ 1000 м/с) детанационным дефлакратионным (≈ 10 м/с) талқандайтын бола алады. Жану дефлакратионное өрттерге өзіне тән қасиет. Жану дефлакратионное өрттерге өзіне тән қасиет. Тұтануды импульстің жанында қабаттай жылу еткізу есебінен емес қабаттаймын берілген жану денатационндық - жылу еткізу есебінен емес, қысымның импульсі салдарынан. Жаусатуларға алып келген жарылыстың жанында қысымы толқынға денатационға қысым едәуір көп.

Жануды пайда болуды үрдіс бірнеше түрлерге бөлшектенеді: жарқ ету, жану, тұтану, өздігінен жану және жарылыс. Жарқ ету-тез жануы жанатын онда енгізуде қысылған газдарының білім ілеспейтін тұтату көздеріне араластыр. Жанудың жалғастары үшін сонымен бірге өйткені жеткіліксіз онда сан қысқа мерзімді үрдісте құрастырады екен.

Жану-оталдыру жануды пайда болуды құбылыс көздің әсерінен. Тұтану-пайда болумен жалындауға ілесетін жану. Барлық заттың қалған жанармайдың бір бөлігі сонымен бірге суық болып қалады.

Өздігінен жану-жылулық реакциялардың затындағы жануды көздің жоқтығындағы жануды пайда болу жетектеп жүнетін жылдамдықтары қатты үлкеюді құбылыс. Тотығуды химиялық реакция ауа және қыздырылған заттың O₂ қосуы жылу есебінен бұл тотығуда салдарынан болады. Өздігінен жану-өздігінен пайда болу жалында. Жарылыс-үлкен санның ерекшелеу ілесетін энергиялар заттың жануы.

СН және П-90-91 бойынша робаттандырылған пісіру цехы А категориясына жатады және өртке төзімділігі бойынша 2 категорияға жатады. Есіктердің өртке төзімділік шегі 2. Жабылудың алдында өрт қауіпсіздігіне жауапты адам міндетті түрде өндірістік бөлмені қарап шығады. Тексеру келесіні ескереді:

- 1) Өрттің пайда болуына әкелуі мүмкін жағдайларды жою;
- 2) Жалынның тез жайылуына әкелетін себептерді жою;
- 3) Өрт сөндіруші құрылғылардың дайындығы.

Бұл талаптарды орындау үшін бүкіл аппаратура мен электр қондырғылары өшіріледі, кезекші жарығынан басқа бүкіл электржүйесі обесточивается. Бөлме коқыстар мен тыс заттардан босатылады. Өрт пайда болған жағдайда оны

хабарлау үшін телефон орнатылған.

Сыртқа шығатын өрт баспалдақтары әрбір 200 метр сайын периметр бойынша орналасқан. Ғимаратқа кіретін жол бірнеше жақтан қамтамасыз етілген. Пісіру цехында қажетті жабдықтары бар өрт қалқаны орналасқан: екі ОУ-2 қол типті көмірқышқыл өртсөндіруші; төрт көбікті өртсөндіргіш; сиымдылығы 1,0 м³ болатын құмы бар бір жәшік және күрек; киіз (1×1).

Өрт қауіпсіздігі келесі шаралар арқылы іске асады: адамдардың эвакуациясына арналған шараларды құру; түтінге қарсы қорғау, өрт сигнализациясы. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету міндеті мекеме жетекшісіне және сәйкес объект бастықтарына жүктелген. Бөлек участкілердегі өрт қауіпсіздігіне жауапкерлерді жетекші бұйрығымен тағайындайды. Сонымен қатар жалпы объектілі және цехтік инструкциялар өнделеді.

Кәсіпорындағы өрт шығу. Радиоэлектронды және машина жасау өнеркәсібінің кәсіпорындары үлкен өрт қауіп-қатерлермен айырмашылығы болады, өйткені олар және заттардың жанармай маңыздылау сан оңай тұтандырылатын өндірістік үрдістерді күрделіліктерді мінездейді. Тп бұзылысы кәсіпорындағы бас өрт шығу. Өрттерденгі қорғаудың негіздері "Өрт қауіпсіздігі" местымен анықталған және "жарылыс қауіпсіздігі". Бұл стандарттармен мұндай өрттің тууінің жиілігі және 10-6-шы олардың пайда болуын ықтималдық жарылыстар рұқсат етіледі. Өрттің алдын алу бойынша шаралар ұйымдастыру, техникалық және қолдану кезіндегіге бөлшектенеді. Ұйымдастыру шаралары машиналардың дұрыс пайдалануларын ескереді, дұрыс жұмыс және қызметшілердің өртке қарсы инструктажы да ғимараттардың мазмұны қарастырады. Техникалық шараларға өртке қарсы нормалары, ережелердің орындалуы ғимараттардың жобалауында, электр өткізгіштік, жылыту, желдету және жарықтың құрылымында жатады. Өндірісінің және өрт қауіпті бөлмелердегі от қауіпті жұмыс дәнекерленген орнатылмаған орындарындағы шылым тартуын тыйым режимді сипаттың шаралары. Профилактикалық байқаулар, жөндеу және технологиялық жабдықты сынауды қолдану кезіндегі шаралар.

Кәсіпорындардың жобалауының өртке қарсы шаралары. Егер қатар шешіммен, ғимарат дұрыс жобалы, функционалдық, санитарлық және техникалық талаптар болып есептеледі өрттен қауіпсіздікті шарттар қамтамасыз етіледі. Тұтанғыштық бойынша барлық құрылыс материалдары МЕСТ сәйкес үш топтарда бөледі:

- Өртенбейтіні, оттың әсерінен және биік температуралар тұтанбай көмірленбейді;
- Нашар жанатыны жануды бөтен көздің әсерімен тұтанып күйіп-жануға қабілетті;
- Жанары жануды көздің алып тастауынан кейін өз алдына күйіп-жануға қабілетті.

Конструкциялар өртте биік температураларға дейін қызуға, жапсарлас бөлмелердегі өрттеріне келтіре алған теспе жарықшақ жанып, ала алады.

Конструкцияның қабілеттілігі уақыт өрт ағымында кейбір әсерді қарсылассын отқа шыдамдылықтармен пайдалану қасиеттерінің сақтауында деп атайды. Конструкцияның отқа шыдамдылығы сағаттардағы уақыт өзіменмен саңылаулары жану өнімдерін арқылы кіретін сызаттардың онында пайда болуға конструкцияның сынауы бастауға ұсынатын отқа төзімділік шегімен бейнеленеді. Ғимараттың отқа төзімділік шегінің шамаларына байланысты 5 дәрежелерге ұсақтайды. Ғимараттың отқа шыдамдылығын жоғарылатылсын металлдық жиірек конструкция қаптаумен және сыланумен мүмкін. Отқа төзімділік шегін 6-7 см жуандық гипс тақталарын құрыштан жасалған бағананың қаптауының жанында 0,3 тен 3 сағатқа дейін жоғарылайды. Ағаштың тиімді қорғау құралдарының бірі оның антипириндарымен қоректендіру болып табылады. Аумақтың зонаға бөлуі объекттердің жеке кешеніне топтауда болады, функционалдық тағайындауға және өрт қауібі бойынша орындалады. Үлкен өрт қауіптілігі бұл бөлмеде ықтан орналастыруы керек. Сондықтан, қазан және құюы цехтары өрттің түрлері себеппен болып табылады, онда олар ықтан оңай тұтандырылатын заттары бар ашық қоймаларға дейін орналастырады. Олардың арасындағы өрттің таратуының ескертулері үшін бір ғимараттан басқасына өртке қарсы үзілулерін ұнайды.

Сан көрші ғимаратқа жанып тұрған объекттен берілетін жылу материалдардың жанармайларының қасиеттері, жалынның температурасы, үйрететін беттің шамасынан, өртке қарсы тосқауылдар, ғимараттар және метеорологиялы шарттардың өзара орналастырылуын бар болумен тәуелді болады. Өрт үзілуінің орналастырылулары анықтауда ғимараттың отқа төзімділік дәрежелерін есепке алады. Оттың таратуының сақтап қалулары үшін өртке қарсы тосқауылдарды қолданады. Оларға әкетеді: қабырға, қалқалар, есік, дарбазасы, люктер, аражабын. Өртке қарсы қабырғалары сағат отқа төзімділік шегімен жанбайтын материалдарынан кемінде орындауы керек. Терезелер және отқа төзімділік шегі бар есік-кемінде 1 сағат.

Өрт сөндірудің өрт сөндіргіш зат және аппараттары. Тарату өртті сөндіруді тәжірибеде ең үлкен жануды тоқтатылудың келесі қағидаларын алды:

1) жанудың жанында баяулайтын шоғырландыруға дейін жанғыштық газдардың су қосуы жану ошағының изоляциясы жолымен;

2) жану ошағының сууы;

3) химиялық реакцияның жылдамдығының қарқынды тоқтатуы жалында;

4) жалынның жанында тар каналдар арқылы таралмайтын отқа бөгет қоюдың шарттарының жасауы.

Өртті сөндіру үшін аппараттар. Өртті сөндіру үшін от сөндіргіштер, тасымал қоюларын қолданады. Қол от сөндіргіштеріне көбікті, көмірқышқыл, көмірқышқыл-бромэтил және ұнтақ жатады.

Көбікті от сөндіргіштер өртті сөндіру үшін қолданылады және келесі қадырлармен ие болады: оңайлық, жеңілдіктер, әсерге от сөндіргіштің келтіруін тездікпен және сорғалауды түрдегі сұйықтың лақтырып тастауымен. Көбікті от сөндіргіштің заряды тұрады екі жиірек: қышқыл және сілтілігі. Кәсіпорындарда

ОХП10 көбікті от сөндіргіштерді қолданылады. Әсердің ұзақтығы-65 секунд, алыстық-8метр, масса-15 кг. От сөндіргіш саптың бұрылысымен әсерге жоғары толтыра тура келеді.

Сонымен бірге колбаның тығыны, содан соң от сөндіргіш ашылады қышқыл төмен, нәтижеде не баспен қайрылады баллонға төгіледі және химиялық реакцияда болады.

Құрастыратыны сұйықтың көбіктенуі бұл CO₂ шақырады, 1000 кпа қысым баллонда құрады және баллоннан көбіктің сорғалауын түріндегі сұйықты лақтырып тастайды.

Өрт хабарлағышы. Тез өртті сөндіруін мүмкіндік өрт туралы дер кезінде хабарлаудан тәуелді болады. Хабарлаулар таралған құрал телефон байланысы болып табылады. Өрт байланысының тез және сенімді түрі сонымен бірге тұрады 4 жиірек электр жүйесі болып табылады: объекттерде бекітілген және әсерге автоматты тура келетін құрал; алушыдан қабылдау станциясы, қабылдаушы ескертпе дабыл; өткізгіштердің жүйелері қабылдау станциясы бар датчик жалғастыратын; аккумуляторлық батареялар. Электр өрт хабарлағышы қабылдау станциясы бар қосу схемасына байланысты сәулелік болады және сақиналай. Қабылдау станциясына датчигінен сәулелігі схеманың жанында сәуле деп аталатын жеке сым істелінеді.

Сәуле екі дербес өткізгіштерден тұрады: түзу және кері. Барлық хабаршыларды сақиналық схеманың жанында екі аяғы қабылдағыш аппаратқа шығарылған бір ортақ өткізгішке дәйекті түрде орнатылған.

Автоматты өрт туралы хабарлағыштар әсер ететін факторға байланысты түтіндік, жылулық және жарық арқылы болады. Түтіндік фактор түтіннің пайда болуына сезінеді. Жылулық ауаның температурасының жоғарылатуына баспанаға. Жарық арқылы шығаруына ашық жалында. Қолданылатын сезгіш элементтің түрі бойынша жылулық автоматты хабаршылар екі металлдық, жүп және жартылай өткізгішке жіктеледі.

4.9 Жасанды және табиғи жарықтануды ұйымдастыру

Оператор пультін жарықтандыруға үлкен талаптар қойылады, олар мыналар:

- 1) Жұмыс орнының жарықтану деңгейі жоғары болуы қажет;
- 2) Жарықтың біркелкі түсуі;
- 3) Көлеңкелердің жоқ болуы;
- 4) Жарықтанудың уақыт бойынша тұрақты болуы;
- 5) Электр және өрт қауіпсіздігі, қарапайымдылығы, ыңғайлылығы.

Бөлменің бір жағында табиғи жарықтану қолданылады. Қолмен жасалған жарықтануда ең алдымен люменесценттік шамдар қолданылады, олардың жарық қайтаруы өте жоғары болып табылады. Біздің жағдайда ең орындысы люминесцентті лампа ЛБ және ЛТБ қолданылады, қуаттары 20, 40 немесе 80 Вт

Қалыпты еңбек жағдайлары үшін жұмыс орнының дұрыс жарықтандырылуының мәні зор. ТТС басқару пультінің бөлмесі күндіз табиғи

жарықпен жарықтандырылады, бірақ жұмыс кезекті-тәулікті жоспарда орындалғандықтан кешкі және түнгі уақытта жарықтандыру жасанды болып келеді.

Өндіріс ғимараттарының жарықтануы келесі негізгі талаптарға жауап беруі тиіс: жарықтану жеткілікті және бірінғай болуы керек, шектен тыс жарық, қалың және тез көлеңке тудырмау керек, жарық ағынының дұрыс бағыты.

4.10 Жасанды жарықтануды есептеу

Жалпы бірқалыпты жарықтануды есептеуде негіз ретінде жарық ағыны әдісін алуға болады. Бір шамның жарық ағыны келесі формула бойынша анықталады

$$\Phi_{\lambda} = \frac{E_H \cdot S \cdot Z \cdot K}{N \cdot \eta}, \quad (4.1)$$

Мұндағы: $\overset{\circ}{A}_i$ - нормаланған m^2 жарықталғандық;

S - жарықталатын бөлменің ауданы;

Z - m^2 жарықтану коэффициенті;

N - бөлмедегі шамдардың саны;

η - лампалардың жарық ағынын пайдалану коэффициенті.

Лампалардың жарық ағынын пайдалану коэффициентін таңдау үшін бөлме көрсеткішінің мәнін білу қажет.

Бөлме көрсеткіші келесі формула бойынша анықталады

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p (A + B)}. \quad (4.2)$$

Мұндағы: A - бөлме ұзындығы; B - бөлме ені; H_p - шамдардың орналасу биіктігі.

$$i = \frac{10 \cdot 6}{3,5(10 + 6)} = 1,1.$$

Онда шамның жарық ағыны келесіге тең

$$\Phi_{\lambda} = \frac{200 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,4}{6 \cdot 0,37} = 8324 \text{ лм.}$$

Формулаға кіретін шамалардың мәні СН және П 2-4-91 «Табиғи және жасанды жарықтану» бойынша қолданылады. Кернеу-108 В; колба диаметрі - $38 \cdot 10^{-3}$ м; лампа ұзындығы - $1214 \cdot 10^{-3}$ м; лампаның жарық ағыны 1520 лм.

$$\text{Лампа санын анықтаймыз } N_{40Вт} = \frac{8324}{1520} \approx 6.$$

Осыған сәйкес бірлампалы шамдарды таңдаймыз, олар 3,5 м биіктікте екі қатар болып орналасады. Қатардың жалпы ұзындығы 7,5 м, яғни қатар 1,25 м қабырғаға жетпейді.

4.11 Табиғи жарықтануды есептеу

Табиғи жарықтану коэффициентінің нормаланған мәнін қамтамасыз ету үшін шеткі жарықтану кезіндегі жарық ойығының ауданын келесі формула бойынша анықтайды

$$S_o = \frac{l_p \cdot \eta_o \cdot S_{II} \cdot k_{зд}}{100 \cdot \tau_o \cdot r} \quad (4.3)$$

мұндағы: l_p - табиғи жарықтану коэффициентінің есептік мәні;

η_o - жарық ойықтарының жарықтық сипаттамалары;

S_{II} - терезе арқылы жарықтандырылатын еден көлемі;

$k_{зд}$ - қарсы тұратын ғимараттардың әсерінен терезенің көленкеленуін сипаттайтын коэффициент;

τ_o - жарықөткізудің жалпы коэффициенті;

r - жарыққа тойтарыс беруден табиғи жарықтану коэффициентінің жоғарлауын ескеретін коэффициент.

$$l_p = l_H \cdot k \cdot c \quad (4.4)$$

мұндағы: l_H - табиғи жарықтану коэффициентінің нормаланған мәні;

k - жарық климатының коэффициенті;

c - күн түсу коэффициенті.

$$l_p = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 1,01\% ;$$

$$S_o = \frac{1,01 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 1,3}{100 \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 9,8 \text{ м}^2.$$

Формула құрамындағы шамалардың мәндері СН және Е 2-4-91 «Табиғи және жасанды жарықтану» бойынша алынған.

Жарық ойықтарының есептелген көлемі бойынша олардың саны мен өлшемін анықтаймыз. Оператор бөлмесінде әрқайсысы 3,5 м² болатын үш терезе орналасқан.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның нәтижелері туралы қысқаша тұжырым. Бұл дипломдық жобаның мақсаты – фосфорит ұсақ-түйегін агломерациялауды басқару жүйелерін дамытуда заманауи интеллектуалды технологиялардың қолданылуын көрсету. Ұсынылған әдістер процестің өзі моделін жасаудың орнына процесті басқару моделін жасауға мүмкіндік береді. Бұл басқару жүйелерін құрудың уақыты мен күрделілігін айтарлықтай азайтады. Толық факторлық эксперименттің жоспарлау матрицалары «ақыл-ойдың» нәтижесінде қалыптасады, зерттелетін объектіде бұның бәрі ұзақ уақыт жұмыс істейтін сарапшы технологтардың тәжірибелері. Бұл жұмыс істеп тұрған нысандарда қымбат, қауіпті және ұзақ тәжірибелер жүргізуге қарағанда қарапайым. Үш сатылы құру процедурасының ұсынылған тұжырымдамасы басқарудың интеллектуалды және гибридті жүйелері әзірлеушілерге белгілі математикалық тәуелділік, алдыңғы зертханалық зерттеулердің нәтижелері, басқарудың қолданыстағы тәжірибелері, сараптамалық білім және тағы басқа түрінде дайын білімді барынша қолдануға мүмкіндік береді. Сарапшылардың жұмысын жеңілдету үшін, ең алдымен, мысалы, 0,25-ке тең аралықпен толық факторлық эксперименттің жоспарлау матрицаларын салу ұсынылады. Егер дәлірек модельдерді алу қажет болса, нүктелерде ақылды модельдерді қайта даярлауға болады. «Оқыту мысалдарын» алуға жақындау аралық (мысалы, 0,1-ге тең интервал арқылы) әзірлеушілерге сарапшылардың көмегіне жүгінбей-ақ модельдердің сәйкестігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сулейменов Б. А. интеллектуальные и гибридные системы управления технологические процессы. - Алматы: Шикула, 2009
2. Гаскаров Г. А. интеллектуальные информационные системы. Учебник Для вузов. – М.: Высшая. ПК., 2003
3. Попов Э. В. экспертные системы. – М.: Наука, 1987
4. Осипов Г.С. образование с интеллектуальными системами. М.: Наука, 1997
5. Понятие лингвистической переменной, е- М.: Наука, 1976.
6. Рутковский л. методы и технологии искусственного интеллекта. –М.: Горячая линия-Телеком.2010
7. П.Гаврилова,Хорошевский В. Ф. интеллектуальная база знаний системы. - СПб.: Питер, 2000
8. Методы современной теории автоматического управления.Учебник Казахстан пять томов. Том 5. – М.: МГТУ им. н.Э. Баумана , 2000
9. Сілтеме <https://accounts.google.com/ServiceLogin?service=jotspot&passive=1209600&continue=https://www.sites.google.com/&followup=https://www.sites.google.com/>

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ

ПИД-Пропорционалды-Интегралды-Дифференциалды

OLE - Object Linking And Embedding

OPC - OLE For Process Control

ЖЖФЗ - Жаңа Жамбыл Фосфор Зауыты

АБЖ - Автоматтандырылған Басқару Жүйелері

NN - Neural Networks

MES- MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

5B070200-«Автоматтандыру және басқару» мамандығының 4 курс студенті
Ахмедов Розимат Кабулбековичтің «**Энергетикалық нысандарды
басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту**» атты дипломдық жұмысына

ШҚІР

5B070200-«Автоматтандыру және басқару» мамандығының 4 курс студенті Ахмедов Розимат Кабулбековичтің «**Энергетикалық нысандарды басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту**» атты дипломдық жұмысын орындау барысында өзінің еңбекқорлығын, ізденімпаздығын көрсете білді. Алға қойған мақсатқа жету үшін тапсырмаларды өз уақытында орындай білді.

Берілген жұмысты орындауда энергетикалық объектісінің технологиялық үрдісіне сипаттама берілген, үрдістің алгоритмдік қамсыздандыруы мен басқаруына қойылған мәселелер келтірілген. MatLab бағдарламалық пакетінде Simulink соның ішінде жасанды интеллект элементтерін Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox пайдаланып үрдістерінің математикалық моделі құрылды, нейронды оқытуға зерттеу жүргізілген.

Қойылған міндеттерді шешу үшін қажеттілер дайындалған:

- нейронды оқыту бойынша ақпараттар және MatLab бағдарламалық пакеті;
- сарапшылардың алдын ала талдаулары ;
- модельдеу жұмыстарын орындауға арналған ережелер .

Басқарудың жалпы құрылымына сипаттама және модельдеу жүйесі үшін негіздер келтірілген.

Дипломдық жұмыста мәтіндік және графикалық материалдардың құрылуына, баяндалуына, ресімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптарға сәйкес ұйым стандарты бойынша жасалынған.

Жұмыс бағасы

Ахмедов Розимат Кабулбековичтің дипломдық жұмысын бағалай отырып, оған бакалавр дәрежесін беруге болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші
техн.ғыл.д-ры., ассоц. профессоры
техн.ғыл.канд-ты



А.Х.Ибраев

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: Ахмедов Р.

Название: Энергетикалық нысандарды басқарудың интеллектуалды жүйесін дамыту

Координатор: Ахмет Ибраев

Коэффициент подобия 1:0,5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:18

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:18

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

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

Обоснование:

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения