

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Электроника кафедрасы

«ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ»

Кафедра меңгерушісі Т.З.к, проф. Көпесбаева А.З
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

« » 201 ж.
(колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Маңа акпараттық технологиялар қолдану отарап, технологиялық объектінің тиестірілген басқару тәсілдерін жіктеу

Мамандығы 5B071600

Аспап жасау

Орындаған Абдуханова Сыйра Алияжановна Тобы ПСК-И-1
(Т.А.Ж.)

Ғылыми жетекшісі Көпесбаева А.А
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

Кенесшілер:

экономикалық бөлім бойынша:

ата оқытушы Қасым Р.Т
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
«01» маусым 2015 ж.
(колы)

өміртіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

хыл. ғал. канд., доцент Шайдарбеков М.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
Назир «27» 08 2015 ж.
(колы)

есептеу техникасын қолдану бойынша:

т.З.к, проф Көпесбаева А.З
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)
Ж «24» 05 2015 ж.
(колы)

(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

« » 201 ж.
(колы)

Нормобақылаушы: т.З.к, проф. Көпесбаева А.З
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

Ж «5» сәуірі 2015 ж.
(колы)

Пікір беруші: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, Т.А.Ж.)

« » 201 ж.
(колы)

Алматы 2015

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

«АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ»

коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Аэротарих және ақпараттық
технологиялар факультеті

Электроника кафедрасы

Мамандығы 5B071600 - Аспап жасау

Дипломдық жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Абдуханова Сайра Аюлижановна
(Т.А.Ж)

Жобаның тақырыбы Жаңа ақпараттық
технологияға қолдана отырып, техноло-
гиялық объектінің үлестірілісін басқару жүйесін дамындыру

2014 ж. «29» 09 №124 университет бұйрығымен бекітілді.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «01» маусым 2015 ж.

Жобаға алғашқы деректер (талап етілетін зерттеу (жоба) нәтижелерінің параметрлері және зерттеу нысанының алғашқы деректері):

Дипломдық жоба Электроника кафедрасының
негізінде қазіргі уақытқа сай таратылған
автоматтық басқару жүйесін істе асқарда
дәлелденген Электроника кафедрасының зерттеу-
сандық және станциясының параметрлерін
басқару, деректерді жинау, өңдеу SIMATIC 32-1200
контроллерінде TIA Portal кешінінде орындау.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс мәселелер тізімі немесе диплом
жобасының қысқаша мазмұны:

Дипломдық жобаның
мақсаты Электроника кафедрасының
негізінде қазіргі уақытқа сай үлестіріліс
(таратылған) АБИС-кі істе асқарда
үйелдірестіру қойылатын талаптар:
Таратылған басқару жүйесін дамыту

әдебиетіне шолу. Электроника кафедрасының таратылған АБЖ-ін іске асыру құрылымын жасау. SCADA жүйесінің программа кешігін таңдау және құрылым салу. Технолология процесінің программа кешігін орындау болып табылады.

Графикалық материалдардың (міндетті түрде дайындалатын сызбаларды көрсету) тізімі:

1. Жоба тақырыбы. Орындаған, тексерген
2. Жобаның мақсаты, шешілетін есептер
3. Жобаның объектісі
4. АБЖ-ның төрт деңгейі құрылымы
5. АБЖ-ның шарты кезеңі
6. АБЖ ерекшеліктері
7. АБЖ қолдану салалары
8. Таратылған жүйесінің архитектурасы
9. Электроника кафедрасының АБЖ
10. Технолология процесінің таратылған жүйесі
11. Жүйесінің техникалық бөлімі. Қорытынды

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер:

1. Шенборт У.М. Распределенные АСУ ТТ. - М.: ИТ Пресс, 2000г.
2. Аташкин В. Фадрев Р. Технол. и прог. обесп. - М., 2004г.
3. Абляхасенова Д.Р. Модели и методы Расп. АСУ - П, 2009
4. Елизаров И.А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контрол. - 2004
5. Манакбаева С.Е. Производственное освещение. - А: АИЖ, 2004
6. Корсаков М.Н., Ребрин Ю.И. Экономика, организация и управление на предприятии. - Магнитог.: ТТИ ЮУрГУ, 2008

Жоба бойынша жобаның бөлімдеріне қатысты белгіленген кеңесшілер

Бөлімдері	Кеңесшілері	Мерзімі	Қолы
Тіршілік құру.	Майғарбекова М.К.	27.05.18	Майғарбекова
Жон. Әмір	Қасымов Р.Т.	01.06.18	Қасымов

Диплом жобасын дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
ТІБМ саласындағы зерттеу жұмысы	26.10.2014	
Таратылған АБЖ даму тарихы	01.11.2014	
Таратылған АБЖ құрылу уақыты	10.12.2014	
Таратылған БЖ аспап жасау сәлем	26.01.2015	
Бақылау объектісінің анықталуы	04.02.2015	
Бағдарламалау жабдықтағына шығу	10.02.2015	
Электроника қар ТІБЖ іске асыру	18.02.2015	
Өндірістік тәжірибесі	28.03.2015	
ЗСАДА түрде программалау жабдықтағы	15.04.2015	
Техникалық және бағдарламалау қамтамасыз ету	21.04.2015	
Мүдденің құрылымы	25.04.2015	
Автоматтандыру және құрылымдық	03.05.2015	
Мүдденің функционалдық сұлбасы	09.05.2015	
Мүдденің электрлік сұлбасы	14.05.2015	
Бағдарламалау блок-сұлбасы	25.05.2015	
Мүдденің бейнеленуі	28.05.2015	
Техника-экономикалық келісім	01.06.2015	
Тіршілік қамтамасыз етуі	27.05.2015	

Тапсырманың берілген уақыты «__» _____ 201__ ж.

Кафедра меңгерушісі _____ (қолы) _____ (Т.А.Ж)

Жобаның
ғылыми жетекшісі Кенесбаева А. Д. (қолы) _____ (Т.А.Ж)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент Абдуханова Сәліра А. (қолы) _____ (Т.А.Ж)

Мазмұны

Кіріспе	6
1 бөлім. Технологиялық бөлім	8
1.1Таратылған басқару жүйелері саласындағы әдебиеттерге шолу	8
1.2Таратылған АБЖ ТП даму тарихы	10
1.3Таратылған АБЖ ТП қазіргі уақытта	13
1.4 Таратылған басқару жүйесінің аспап жасау саласындағы жетістігі	14
1.5 Автоматизациялаудың таратылған жүйесі ретіндегі бақылау объектісінің анализі	15
2 бөлім. АБЖ-ның бағдарламалық жабдықтарына шолу	22
2.1Электроника кафедрасының таратылған АБЖ-ны іске асыру құрылымын жасау	22
2.2 Өндірістік желі түсінігі	26
2.3 SCADA жүйесін жасау программалық жабдықтарына шолу	29
3 бөлім. Техникалық және бағдарламалық қамсыздандыруды өңдеу	31
3.1 Жүйенің құрылымы	31
3.2 Функционалдық сұлбасын құру	32
3.3 Автоматтандыру жүйесінің құрылымдық сұлбасын жасау	33
3.4 Жүйенің электрлік сұлбасын жасау	34
3.5 Бағдарламалық қамтамасыздандыру құрылымын құрастыру	35
3.6 Мониторинг жүйесінің іске асырылуы	36
3.7 Құрал-жабдықтың орналасуын құрастыру	36
3.8 Айнымалы терезе	37
3.9 Жүйе жұмысын НМІ ортасында бейнелеу	38
4 бөлім. Техника экономикалық негіздеу	40
4.1 Жобаның мақсаты	40
4.2 Мақсаты және міндеті	40
4.3 Нарық өтімі	40
4.4. Автоматтандырылған жүйені өндірудегі бағасын есептеу	41
4.4.1 Автоматтандырылған жүйені өңдеуге кеткен шығындар	41
4.4.2 Еңбек ақыны төлеу қорын есептеу	41
4.4.3 Әлеуметтік салық	43
4.4.4 Бағдарламалық қамтаманың өңделуінің еңбек өнімділігінің есептелуі	43
4.4.5 Жинақтаушы қондырғыларға кеткен шығындар	45
4.4.6 Амортизациялық аударым есебі	46
4.4.7 Материалға кеткен шығындар	47
4.4.8 Электр қуатына кеткен шығындар	48
4.4.9 Үстеме шығындарды есептеу	48
5 бөлім. Тіршілік қауіпсіздігі	54
Қорытынды	10 68
Әдебиеттер тізімі	69
А қосымшасы	70
Б қосымшасы	72

Аннотация

В дипломной работе рассматривается структура и основные компоненты экспериментальной площадки научных исследований современных проблем интеллектуальных систем автоматического управления технологическими процессами.

Данная экспериментальная площадка базируется на учебных лабораториях кафедры Электроника. В лаборатории клиент-серверная архитектура построенная на базе SIMATIC S7-1200 и микроконтроллеров MSP430 осуществляет сбор данных с измерительных датчиков, обработку информации и передачу их на сервер в двух режимах: автоматическом и ручном. В системе используются современные технологии промышленной сети на свободно-программируемых логических контроллерах. Для программирования свободно-программируемый логический контроллер используется новейший программный комплекс TIA Portal.

Abstract

The research paper describes the structure and main components of the experimental site of research of modern problems of intelligent automatic control systems of technological processes.

This experimental platform based on the educational laboratories of the department Electronics. In laboratory client-server architecture built on a SIMATIC S7-1200 and MSP430 microcontroller to collect data measuring sensors, data processing and transfer them to the server in two modes: automatic and manual. The system uses advanced technology industrial network for freely-programmable logic controllers. To program freely programmable logic controller uses the latest software package TIA Portal.

Аңдатпа

Берілген дипломдық жобада Электроника кафедрасының негізінде қазіргі уақытқа сай таратылған автоматты басқару жүйені іске асыру ұйымдастырылды.

Технологиялық объектінің параметрлерін басқару, деректерді жинау, өңдеу және екі режимде: қолмен және автоматты түрде серверге беру үшін еркін бағдарланатын логикалық контроллерінде SIMATIC S7-1200 және MSP430 микроконтроллер салынған клиент-серверлік архитектурада жүзеге асырылып, TIA Portal кешенінде орындалды. Тақырып бойынша әдебиетке шолу жасалынды.

Кіріспе

Үлестірілген (таратылған) басқару жүйесі (PCY, DCS - Distributed Control System) - басқаларға тәуелсіз, әр түрлі қашықтықтағы құрылғылардың өзара іс-қимылдарын жалпы тапсырмаларды орындау үшін байланысқан жүйе. Ол АБЖ ТП-ның бірнеше процестерден тұратын әр түрлі функциялардың жұмысын орындайды.

Аспап жасау мамандығының негізгі мақсаты электрониканың негізінен бастап микросхема, микроконтроллер, өндірістік контроллерге дейінгі барлық ғылым саласында студенттерге терең білім беру. Біз оқу барысында Ассемблер тілі, Паскаль, C+, LAD, STL, т.б. тілдерін терең меңгеріп, 20-дан астам программа оқыдық. Атап айтсақ Matcat, Matlab, AutoCat, Workbench, LabView, TIA Portal т.б. Зертханалық жұмыстарды орындағанда кең көлемде стендтерді қолданып, жаңа техникалық құралдармен студенттер жұмыс істеп келеді.

Дипломдық жобаның өзектілігі заманауи автоматтандыру жүйесін еңгізу арқылы жай ғана лаборатория бөлмесін үлкен өнеркәсіпке айналдыру. Сонғы шыққан ақпараттық технологиялар арқылы программа жазып, сол стендте жұмыс істеп, өндіріс орындарына дайын жұмысшы дайындау. Дипломдық жобаның мақсаты Электроника кафедрасының негізінде жаңа ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, таратылған басқару жүйесін программалық жабдық жасаудың интегралды ортасы TIA Portal-да құру. TIA Portal Siemens фирмасының Simatic программалық жабдықтарының эволюциялық даму нәтижесінде пайда болған өнім. Қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін көптеген артықшылықтары бар Siemens фирмасының еркін программалынатын логикалық бақылауыштарына (ЕБЛК) арналған TIA Portal программалық жабдығын қолдану көзделуде.

Қазіргі уақытта, осындай жүйелер белсенді теориялық зерттеу объектісі болып табылады. Зерттеушілер жаңа ақпараттық технологияны пайдаланып, өндірістік және өндірістік құрылымдардың процестерді кешенді автоматтандыру үлгілерін құруда. Бірыңғай ашық есептеу жүйелері қабілеті шектеулі, өзара орталықтандырылмаған құрылымдарды бақылауға немесе олардың өзара іс-қимылдарын тереңдетуге, қарым-қатынасын күшейтуге мүмкіндік береді. Мұндай жүйелер үшін барлық қажетті аппаратты жасауға болады. Осы мақсатта бағдарламалық қамтамасыз ету керек. Басты проблема желі хаттамаларын құру болып табылады. Ол үшін жергілікті компьютерлік желілер көмегімен шешілетін есеп, маркетинг және басқа да міндеттерін шешетін программа жазу. Бағдарламалық қамтамасыз ету автоматтандырылған процестерді құру үшін жағдай тікелей АБЖ байланысты. SCADA (Бағдарламалық қамтамасызын бақылау және деректер жинау) деп аталатын пакеттері пайдаланылады. Бұл бағдарламалар оператор үшін ыңғайлы, екі жақты мониторинг объектісі арасындағы қарым-қатынасты

бақылау үшін, кез келген нысанды экранда деректерді визуализациялау, сақтау және қайта өңдеу үшін мүмкіндік береді. SCADA-пакеттері икемділік, таратылған жүйенің архитектурасын қолдау, драйверлерді дамыту, ауқымдылығы жоғары, мамандандырылған программалау тілдері үшін қолдау көрсетеді. Қазіргі уақытта АБЖ құру ерекше нәрсе емес. Жай ғана бақылау жабдықтарын немесе процесінің ағымдағы проблемаларды шешу болып табылады. Таратылған басқару жүйесін пайдалана отырып, автоматтандыру, электрлендіру, сондай-ақ күнделікті өмірде де Интернет арқылы автоматты кір жуғыш машинаны басқара алу қабілетіне ие.

1 бөлім. Технологиялық бөлім

1.1 Үлестірілген (таратылған) басқару жүйелері саласындағы әдебиеттерге шолу

Автоматты басқару жүйелері күрделі адам-машина жүйесі болып табылады. Бұл экономикалық және математикалық модельдерді білу, құралдар мен жабдықтардың симбиозы, сондай-ақ ақпаратты өңдеу және шешім қабылдау үшін қажетті сараптама.

Бұл жаңа бағытта шет мемлекеттердің көшбасшылары АБЖ құралдарын шығаратын аспап жасау фирмаларына тиесілі. Әрбір фирма өзара қарама-қайшы термоналогиялық жүйелердің қатар дамуына өз үлестерін қосуда.

Кіші әсіресе микро-ЭЕМ-нің пайда болуы тек қана ТП-ның басқаруды орынды қолдануы ғана емес, сонымен қатар болашақ дамудағы есептік желілер ресурстары, қолданушылар арасында, белгілі аймақ аралығында, мысалы бір ғимаратта немесе көрші ғимараттар тобында терең пайдаланады.

Таратылған АБЖ ТП-ның локальды есептік желімен салыстырғандағы ерекшелігі қолданбалы есептерді нақты уақытта шешуді талап етілумен байланысты болды. Кейде барлық уақытты шектеу; функцияның белгілі еншілері, орынды нысанды басқару және нысанға бақылау іс-әрекеттерді шығаруды қарастырады. Кепілдік берген сенімділік және қатесіз қолданбалы есептің шешімдері талап етілместен, практикалық рұқсат берілген уақыттың шешімі аналогты тепминалдардың үлесі болып табылады [1].

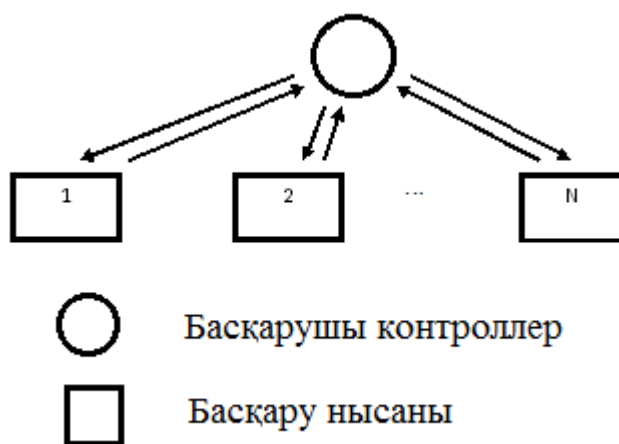
АБЖ ТП-ның жаңа архитектурасы деректерді өңдеудің бөлек құрылғыларының арасында санды байланыс қаралған. Олар орталықтандырылмаған және таратылған. Соңғы термин (distributed control system) ағылшын тілді әдебиеттерде кең қолданады, біріншіге қарағанда дәлірек қарастырамыз. Бірінші термин (dezentrale Automatisierungssystem) неміс тілді әдебиеттерде кең қолданады. Орталықсыздандырудың анықтамасы есептік желіде желіні басқару тәсіліне қатысты. Таратылған АБЖ ТП түсіндірмесі ортақ мағынаға нақты салыстырмалы анықтамасы жоқ. Мысалы өндірістік автоматизация саласындағы ақпараттық жетекші сарапшылардан үш анықтама келтіреміз, 29 анықтама да келтіруге болады. Таратылған АБЖ ТП негізгі белгілері арасында микропроцессорлардың қолдануы деп аталды, ТП әсері тиімділіктің әсерленуі және сенімділіктерге жоғарлату арқасында орын бақылау іс-әрекеттерін, супервизорлі ЭЕМ-нің басқару контур тәуелсіздігін қалыптастырады.

Кез келген басқару өлшеу элементтері мен басқарушы органының нысанын білдіреді. Басқару нысандары өте әр түрлі қызметтер атқарады: технологиялық процесстердің түрлі кәсіпорындары, энергетика, ауыл шаруашылығының, экономиканың секторлары және т.б.

Контурда кешенді автоматтандырылған жүйесі басқарушы болғандықтан, өте жауапты функцияның бөлімі болса да адам екені сөзсіз.

Басқарудың бірнеше түрі бар: орталықтандырылған, таратылған және иерархиялық.

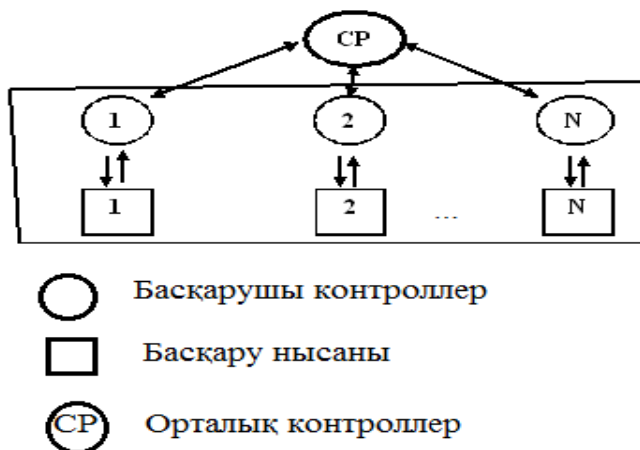
Орталықтандырылған басқару түрі (1.1 сурет) бір орталық бөлік (контроллер) басқа нысандарды басқару процесінің іске асыруды көздейді. Бұл орган барлық басқару нысандарының ақпаратын жинайды. Ол өзінің қайта өңдеуді жүзеге асырады және әрбір (БН) өз басқару командасын береді. Әкімшілік деп аталатын команда өзіне ақпарат жинайды. Басқару органының осы түріне жүйелерде әрдайым жай-күйі туралы осы кері (БН) «бәрібір» әрекетін білдіреді [2].



1.1 сурет – Орталықтандырылған басқару сұлбасы

Орталықтандырылмаған (таратылған) басқару күрделі жүйе элементтерін басқару функцияларын бөлігін қамтиды. Әрбір объектінің өзара әсерінің ақпараты тек сол объектінің жағдайы талап етеді.

Шын мәнінде, мұндай жүйе бірнеше тәуелсіз жүйені қамтиды, әрқайсысы өзінше ақпаратқа, алгоритмдік, техникалық және басқа да деректер базасынан (1.2 сурет) тұрады.



1.2 сурет - Таратылған басқару жүйесінің сұлбасы

1.1 К е с т е - Таратылған басқару жүйесінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары	Кемшіліктері
<p>1. Ақпараттың үлкен көлемін жинау және өңдеу болмайды.</p> <p>2. Өте ірі көлемді сақтау құрылғысының қажеті болмайды.</p> <p>3. шағын өнімділігін есептеу ресурстары пайдалану және жоғары тезәрекеттілік.</p> <p>4. Бір элемент бүкіл жүйені істен шығаруы мүмкін емес, өйткені сенімділігі жоғары.</p> <p>5. Байланыс арналарында тоқырау болмауы және ұзақ жол</p>	<p>1. Бірдей нысандарды басқарудағы «айырмашылық» ықтималдығы</p> <p>2. Басқару жүйесін жоғары құны.</p> <p>3. Өңделген ақпараттың азаюы, басқару сапасының төмендеуіне әкеледі.</p>

1.2 Таратылған АБЖ ТП даму тарихы

Өндірістік микропроцессорлық техниканың қарқынды дамуы және енуі автоматтандыру жүйелерін құру тұжырымдамасын қайта қарау ғана емес, сондай-ақ сандық деректерді өңдеуге, тиімді және нәтижелі құралдарын құруға негізделген. Автоматтандыру құрылғылардың үлкен санының сандық «интеллект» болып аталуы – өлшеу аспаптары, қолмен енгізу құрылғылар, мониторлар, принтерлер, плоттерлер, сыртқы жад, және т.б. байланысты. Олар АБЖ ТП-ның негізіндегі аппаратураны құруға, құрылғылар арасындағы сандық байланысты ұйымдастыруға көмектеседі. Сондықтан деректер желісіне қосылған. ТП АБЖ тез ұзақ қашықтан басқару жүйесінде, телемеханикада және соңғы жылдары компьютерлік желілер саласында белгілі бір принциптерге байланысты. Сондай-ақ, аспаптардың микроэлектрондық тізбектерін іске асыру сияқты аспап жасау саласында маңызды табыстарға ие болды.

Шынында да, 60-шы жылдардың басынан бастап өнеркәсіптік кәсіпорындар мен басқа да нысандардың басқаруы өзара компьютерлер

жүйесін пайдаланды. Осы жүйелер таратылған басқару жүйесін соңғы жылдары күрт дамуын тездетті. Онда жедел қашықтықтан резервтеу мүмкіндіктері болмады. Және бүкіл көпмашиналы жүйесін бір деп есептеп, дербес компьютерлердің бір бірімен байланыстарын тұтастай қарастырылуы тиіс болатын.

1970 жылдың ортасынан бастап, әлемдегі жетекші аспап жасау компаниясы таратылған құрылымға арналған процесін енгізіп, жаңа құралдар жасап, дами бастады. 1970 жылдың соңына қарай, осы оқиғалар аяқталды және компаниялар бірінен кейін бірі таратылған АБЖ ТП құрылымнан тұратын құрылғыларды, олардың кешенді өнімдерін жарыққа шығару туралы хабарлай бастады [3,4]

Есептік желілердің пайда болуы, әрқашан компьютерлерді байланыстыратын деректер желісі болып табылатын бөлік болып есептеледі. Мысалы есептік желілер, сәулет өнері саласында әзірлеу үшін - тек тәуелсіз шешімдер қабылдауға мүмкіндік берді, оның ішінде сәулет қабаттарын анықтау, олардың шығармашылығын дамыту т.б.

Таратылған АБЖ ТП басқару жүйесін құру тәжірибесі негізгі екі бағытта дамыды. Біріншісі әмбебап микро-ЭЕМ кіріс және шығыс датчиктерін пайдалану емес және нақты қолдану үшін желі деректерін басқару алмасуды қоса алғанда бағдарламалар жиынтығын дамыту болды.

Шетелде осындай тәжірибелерді үлкен емес фирма жүйелері, фирмалардың өздері жалпы мақсатта есептеуіш техниканы тұтынуға мүмкіндік береді.

Ірі аспап жасайтын фирмалар басқа жолды таңдады: олар процессорлар мен стандартты бағдарламалар арасында байланыс әдісімен оларға тән есеп шешімдерімен аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуін дайындай бастады. Дизайнерлер аталған ТП-ға сай келетін құралдар кешенінің конфигурациясын таңдап және іске асыру жұмыс жасады.

Шамамен 1980ж әзірлеушілердің ерекше назарына түсуі, конфигурация процесін жеңілдету үшін пайдаланушыға қол жетімді болды және осындай кешендердің дамуын тездетті. ТП-ның жүйелік параметрлерін қамтамасыз ету үшін пайдалану кезінде тез жүргізіледі, Соңғы жылдары таратылған АБЖ ТП автоматтандыру жүйелерінің қарқынды дамуы және таралу себептерін түсіну үшін, олар орталықтандырылған құрылымдардан бар артықшылықтарын көрсетуі тиіс. Арзан микропроцессорлық деректер, таратылған құрылымсыз да өзі маңызды болып табылады.

1980-1981 жж Таратылған автоматтандыру басқару жүйелері үшін жаңа кешен мәселесі бойынша ең көп хабарландырулар болды. Бүгінгі күні осы тағайындауды жүзден астам әр түрлі кешендер өндіріді.

Кешен аппаратының негізгі құрылымдық бөлімшесі - объектінің белгілі бір жерде орнатылған немесе бақылау жөніндегі, операциялық нүктесінде және жергілікті желіге қосылған станциясы болуы мүмкін. Кешенінің

станцияларымен қатар, сондай-ақ уақытша немесе тұрақты бекітілетін олардың перифериялық түрлі станцияларына құрылғыны қамтуы мүмкін. Станция әдетте бір немесе бірнеше микропроцессорлар қамтиды және нақты функциясы бар. Бұл соңғы негізі станцияны мынадай түрлерге бөлуге болады:

- жергілікті технологиялық, нысанда орнатылған датчиктер мен орындаушы құрылғылармен тікелей қосылған;
- осы станциясының енгізілген немесе перифериялық құрылғы ретінде оған қосатын құрылғылар басқару іс-қимыл жөніндегі қабылдау операторы мен құралдарын шығару ақпаратпен білдіретін оператор;
- кез келген процесіне немесе процесінің бірнеше өзара байланысты бағыттар бойынша бақылау іс-шараларын әзірлеуге арналған оператор мен қызметкерлерге ешқандай тікелей байланысы жоқ үйлестіру;
- қосылған, ТАБЖ ТП деректер желісін бақылау және (немесе) басқа желіге немесе АБЖ алмастыру;
- арнайы мақсаттағы, АБЖ тұтас (диагностикалық және конфигурациялық т.б.) қызмет көрсететін.

Кешеннің салыстырмалы сипатына қарай, әрбір компания өзінің компанияға сәйкес терминологиясын пайдаланады және өнім сипатын ашады фирманың ойы бойынша олар ажыратады, және осының салдарынан деректер толық емес болып табылады. Сондай-ақ, сол жағдайда кешендерді салыстыру арқылы, олар оның атын сақтайды. Олар үздіксіз дамуда, жетілдірілуде және толықтырылуда.

Соңғы жылдары, әлемдік табысқа дәрежесі әртүрлі, іске асатын, (Сәулет) және IROFA (Жапония Халықаралық Робототехника және Factory автоматтандыру), және АҚШ үкіметінің қолдауымен бағдарламалар перспективаларын бірқатары жіберілді:

- Операциялық жүйесінің өндірісі бойынша жобалық дамыту - Manufacturing Operating System (MOS);
- машина контроллерін жақсарту бойынша жобасы - Enhanced Machine Controller (EMC);
- ашық контроллер архитектура құралының жобасы - Open Architecture Machine Tool Controller (OAMTC);
- Жеңіл өндірістік технологияның даму жобасы - (Technologies Enabling Agile Manufacturing - TEAM Project);
- келешек ұрпақ телеметрия жүйесінің жоба - Next Generation Inspection System (NGIS) Project [5].

1975 жылы нарықта Honeywell (жүйесінің BMT 2000) және Yokogawa (жүйесінің CENTUM) көмегімен ең алғашқы таратылған басқару жүйесінің қалыптасуымен құрылғылар ұсынылды. 1979ж Fisher & Porter компаниясы DCI-4000 жүйесін, ал Invensys SPECTRUM жүйесін таныстырды. 1980 ж Bailey компаниясы NETWORK 90 жүйесін, ал Alfa Laval компаниясы SattLine жүйесін ұсынды.

Олардың барлығы әр түрлі таратылған компьютерлік басқару технология жүйелерінің қозғалған мәселелерін шешпек болды. Бірақ олардың таратылған басқарудың ортақ тұжырымдамасының мәселесін шеше алмады. Себебі олардың үзіндісіне, жобалардың нәтижелері қадағалаусыз болуына, басқару жүйелерін нақты түрлері бойынша тар мағынасына (мысалы, тек қана өндірістік робот үшін немесе автоматизация контроллері үшін) байланысты болды. Сонымен қатар, кезінде бұл жобалар бағдарламалық қамтамасыз ету және компьютерлік өнеркәсіптің алдағы эволюциясы байланысты маңыздылығын ескере отырып, сондай-ақ олардың әрқашан жоғары, бірақ қымбат емес коммерциялық шешімдерді қолдануға, әрбір жоба командасының тарапынан әрекеті болмады.

1.3 Таратылған АБЖ ТП қазіргі уақытта

Бүгін біз сеніммен жаңа ғылыми-техникалық бағыт ретінде таратылған АБЖ ең ауқымды даму жолында деп айтуға болады. Қазіргі уақытта, таратылған АБЖ құру теориясы мен әдістемесін тәжірибе дәлелдеді, бірақ артта қалу тым ұзаққа созылмайды.

Бүгінгі күні, таратылған автоматтандыру жүйелерін және оларды іске асыру үшін жаңа құралдар негізінен автоматтандыру технологиясы журналдарында және баспасөз беттерінде жарық көреді.

Қазіргі уақытта, осындай жүйелер белсенді теориялық зерттеу объектісі болып табылады. Зерттеушілер жаңа технологиялық деңгейге пайдаланып, кері өндірістік және өндірістік құрылымдардың процестерін кешенді автоматтандыру үлгілерін құруда. Бірыңғай ашық есептеу жүйелері орталықтандырылмаған, таратылған өзара шектеулі эволюционерлік құрылымдарын басқаруды талап етеді. Жаңа қарым-қатынас құру ретінде тетігін бақылауға немесе олардың өзара іс-қимылды тереңдетуге мүмкіндік береді. Мұндай жүйелер үшін қажетті барлық аппараттық жүйелерді оңай жасауға болады. Осы мақсатта жүйелі-тәуелсіз бағдарламалық қамтамасыз ету үшін белсенді түрде әзірленді. Басты проблема желі хаттамаларын құру болып табылады. Егер есеп есептеуші, маркетинг және басқа да кенсе қосымшаларының міндеттері болса, онда локальды компьютерлік желі көмегімен оңай шешуге болады. Оның жұмыс істеуіне АБЖ ТП жаңа талап қояды: нақты уақытта жұмыс істей білу, айналысатын басқару нысанының ең жоғары басымдылық, байланыстың сенімді хаттамаларының бақыланатын процесіне байланысты шығындар үшін сынақ жүйесі. Бағдарламалық қамтамасыз ету үшін тікелей АБЖ үшін, автоматтандырылған процестерді құру үшін және табысты техникалық әдебиет SCADA-бағдарламалық қамтамасыз (Supervisory Control and Data Acquisition –Қадағалау бақылау және деректер жинау) деп аталатын пакеттері пайдаланылады. Бұл бағдарламалар нақты уақытта нысанды басқару үшін мониторинг арқылы екі жақты қарым-қатынасты, оператор үшін ыңғайлы кез келген нысанда экрандағы деректерді

визуализациялау, қалыптан тыс жағдайларда бақылау, қашықтан қатынау, ақпаратты сақтау және өңдеу үшін мүмкіндік береді. SCADA-пакеттері икемділік, таратылған архитектурасын қолдау, драйверлер дамыту қабілеті, ауқымдылығы, артық, мамандандырылған программалау тілдері үшін қолдау көрсетеді. Микропроцессорлық басқару, өнеркәсіптік контроллерлер, сондай-ақ белгілі бір процесті сипаттауға мүмкіндік беретін, өз бағдарламалау тілдері бар: кіріктірілген бульдік операциялармен релелік тізбектерінің деп аталатын тілді сипаттайды. Контроллер жадында бақылау бағдарламаларын жасау және жүктеуден кейін Ассамблертілі мен жоғары деңгейдегі тілді немесе, ең жиі С, пайдалануға бағдарлама жазуға болады. Қазіргі уақытта АБЖ құру әсіресе шағын, ерекше нәрсе емес. Әзірлеушілер пайдалана жинақталған түрлі схемалар, схемалар мен бағдарламалық шешімдерді, АБЖ құру үшін, бақылау жабдықтарын немесе процесінің ағымдағы мәселені шешеді. SCADA-пакеттері икемділік, таратылған жүйенің архитектурасын қолдау, драйверлерді дамыту, ауқымдылығы жоғары, мамандандырылған программалау тілдері үшін қолдау көрсетеді. Қазіргі уақытта АБЖ құру ерекше нәрсе емес. Жай ғана бақылау жабдықтарын немесе процесінің ағымдағы проблемаларды шешу болып табылады. Таратылған басқару жүйесін пайдалана отырып, автоматтандыру, электрлендіру, сондай-ақ күнделікті өмірде де Интернет арқылы автоматты кір жуғыш машинаны басқара алу қабілетіне ие.

Таратылған басқару жүйелері нарығында бәсекелестік өте күшті. Осында бұл ұсынылған жабдықтарды үш бөлікке бөлуге болады:

- 1.Өнеркәсіптік контроллерлер және PLC, есептеу қуатын, желілік кіші және кіріс-шығыс бірлік жиынтығын қамтиды;

- 2.Коммуникацияға кіріктірілген және кіріс-шығыс арналары біріктіруге түрлі өнеркәсіптік желілерінде негізделген интеллектуалды таратылған УСО. Мұндай қашықтан тұратын УСО басты мақсаты - интеллект, қазірдің өзінде қолданыста жүрген жүйені әзірлеу.

- 3.Гальваникалық оқшаулаумен кіріс-шығыс модульдері. Кез келген күрделі жүйені пайдаланушы үшін жинақталатын жүйелерін құру [6].

1.4 Таратылған басқару жүйесінің аспап жасау саласындағы жетістігі

Аспап жасау –берілген ақпаратты өңдеу, есептеу, өлшеу, дамыту және өндірумен айналысатын, автоматты және автоматтандырылған басқару жүйелерінде негізделген ғылым мен техниканың саласы, машина жасаудың бір бөлімі болып табылады.

Аспап жасаудың негізгі бағыты өлшеу техникасы, механикалық, электр, магниттік, жылулық, оптикалық және басқа да физикалық шамалардың өлшеу әдістері мен құралдарынан тұратын жабдықтарды дамыту болып табылады. Өлшеу аспаптары автоматты басқару және атқарушы құрылғылармен ұштастыра отырып, АБЖ ТП-ның техникалық негізін құрайды.

Қарастырылып отырған дипломдық жобада Автоматтандыру және басқару саласы мен ақпараттық жүйелерді біріктіріп, аспап жасау саласындағы жетістіктерді көздеп отырмыз. Таратылған басқару жүйесі арқылы әр саланың жұмысын біріктіріп, жеңілдетіп, тиімді екенін көрсету. Қазақстаннан басқа мемлекеттерде атап айтсақ, Россия, ТМД мемлекеттері, Еуропаның Аспап жасаудың техникалық жоғары оқу орындарында осындай «Таратылған басқару жүйесі» пәні оқытылады. Тек қана пән емес үлкен кафедралар өз жұмыстарын істеуде. Ғылым дамыған сайын қолжетімділігімізде артып келеді.

ТБЖ өндірісінің негізгі саласы, ол өнімнің белгілі бір бөлігін жасау үшін қажетті циклдік процесс болып табылады. Қолданылу аймағы көптеген жерде, соның ішінде аспап жасау саласындағы өндірістерде кездеседі. Таратылған басқару жүйесі мынадай салада өз жетістігін көрсетіп келеді:

1. Химия және мұнайхимиясы.
2. Қайта өңдеу және мұнай өндіру.
3. Шыны өнеркәсібі.
4. Азық-түлік өнеркәсібі: сүт, қант, сыра.
5. Газ өндіру және газ өңдеу.
6. Металлургия.
7. электрмен жабдықтау және тағы басқалар.

Қазіргі заманғы ТБЖ қойылатын талаптар:

1. Бас тартуға төзімділік және қауіпсіздік.
2. Дамыту қарапайымдылығы және конфигурациясы.
3. Таратылған архитектураның аумағын қолдау.
4. Жалғыз деректер базасының конфигурациясы.
5. Адам-машина интерфейс дамуы.

1.5 Автоматизациялаудың таратылған жүйесі ретіндегі бақылау объектісінің анализі

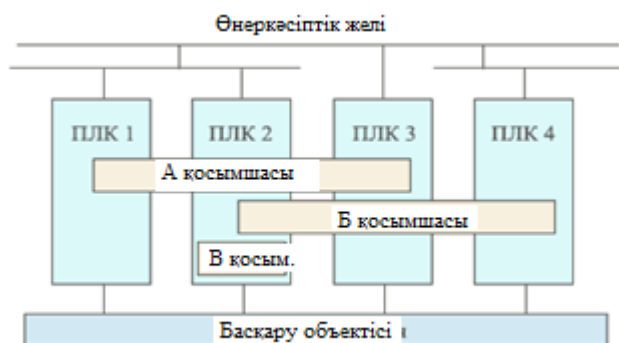
Датчиктердің санының өсуімен, автоматтандырылған жүйе орналасқан территория ауданының ұлғаюымен және басқару алгоритмінің күрделенуіне байланысты таратылған жүйенің қолданылуы эффективті болады. Таратылған жүйелер көптеген территорияларға бөлінген контроллерлер мен кіріс-шығыс модульден тұрады. Осындай жағдайда таратылған жүйенің құрылымы және оның жұмысының алгоритмінің құрылымы автоматизация объектісінің өзінің құрылымы сияқты болады, ал жинау, мәліметті өңдеу, басқару және есептеу функциялары көптеген контроллерлер арасында таратылған болып табылады. Әрбір контроллер өзінің кіріс-шығыс құрылғыларымен жұмыс істеп, және басқару объектісінің белгілі бір бөлігіне ғана қызмет етеді. Көбіне, технологиялық объект ішінде орнатылған еркін программаланатын логикалық контроллері бар болып шығарылады.

Таратылған басқару жүйесін әрбіреуі басқалардан тәуелсіз, бірақ олармен бір ортақ міндетті орындау үшін байланысатын, кеңістікте таратылған көптеген құрылғылардан тұратын жүйе ретінде танимыз. Ақырғы жағдайда жүйе элементтері дүниенің әр түрлі аймақтарында орналасуы мүмкін. Ал олардың арасындағы байланысты интернет арқылы алуға болады. «Көп құрылғылар» ретінде кез-келген микропроцессорлық құрылғылар бола алады. Мысалы, еркін программаланатын контроллер немесе бір контроллердің кеңістікте таратылған кіріс-шығыс модулі.

Таратылған жүйенің контроллерлері максималды басымдылығына автономды режимде жұмыс істегенде ғана жетеді, ал арасындағы мәліметтер минимум болғанда жетеді.

Таратылған жүйе келесі сипаттамаларға ие:

- тапсырмалардың параллельді жұмыс істейтін процессорлар арасына бөлінуі арқасында үлкен жұмыс қабілеттілігі;
- жоғарғы сенімділік (бір контроллердің істен шығуы басқаларға әсер етпейді);
- тұрақтылық;
- модернизация процедурасының қарапайымдылығы;
- жүйе архитектурасының басқару объектісінің архитектурасына сәйкетігінің арқасында жобалаудың, орнатудың, диагностиканың қарапайымдылығы;
- жақсартылған бөгеуілге тұрақтылық және нақтылық;
- кабельдік жабдықтың аз көлемі, кабельге талаптың аздығы және оның бағасының арзандығы монтажға аз шығын.



1.3 сурет –Таратылған автоматизация жүйесінің моделі

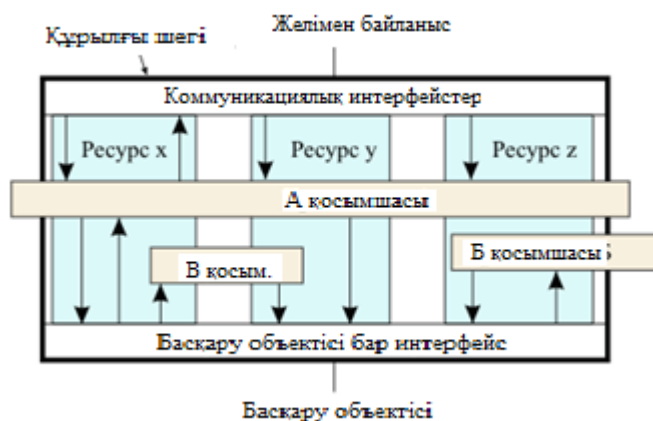
Таратылған автоматизация жүйесінің эффективті жобалануы үшін олардың сипатының қатал әдістері болуы қажет. Сонымен қатар, жүйеге кірігін және әр түрлі өнеркәсіптерде өндірілетін барлық құрылғылардың арасындағы әрекеттестігін және бір-бірімен ауысуын қамтамасыз ету керек. Бұл мақсаттар орындалу үшін «Өнеркәсіптік басқару жүйелері үшін функционалды блоктар» жасалды. Таратылған жүйені құру барысында ол үш модель иерархиясының деңгейін қолданады: жүйе моделі, физикалық

құрылғылар моделі және функционалды блоктар моделі. Стандартқа сәйкес барлық деңгей модельдері функционалды блоктар түрінде болады. Олар жүйедегі тарату және өңдеу процестерімен сипатталады.

Функционалды блоктар (ФБ) жобалауды, өндіруді, функционалдауды және қызмет көрсетуді қосқанда, бүкіл жүйе циклінің өмірін қолдау үшін де қолданылуы мүмкін.

Таратылған автоматтандыру жүйесінің моделі МЭК 61499 стандартымен бірге, бір немесе бірнеше өндірістік желі (1.1 -сурет) арқылы байланысқан физикалық құрылғылар түрінде көрсете алады (мысалы, УСД, ПЛК). Желі иерархиялық құрылым түрінде бола алады.

Автоматизация жүйесімен орындалатын функциялар программалық қосымша жүйелер арқылы моделі бола алады. Олар бір құрылғыда (1.1 сурет) қосымша жүйелер сияқты, немесе А және Б қосымша жүйелері сияқты бірнеше ПЛК арасында тарала алады. Мысалы, ПИД- теттеуді орындайтын қосымша жүйе үш құрылғыды орналаса алады. Олардың біріншісі датчиктегі мәліметті енгізу функциясын атқарса, екіншісі, реттеу алгоритімін орындайды, ал үшіншісі әрекетету құрылғысына мәліметті шығару қызметін атқарады. Екінші мысал ретінде тұтынушы бір құрылғыда, ал сервер басқасында орналасатын тұтынушы- сервер қосымша жүйесі.



1.5 сурет – ПЛК2 құрылғысының моделінің үлгісі

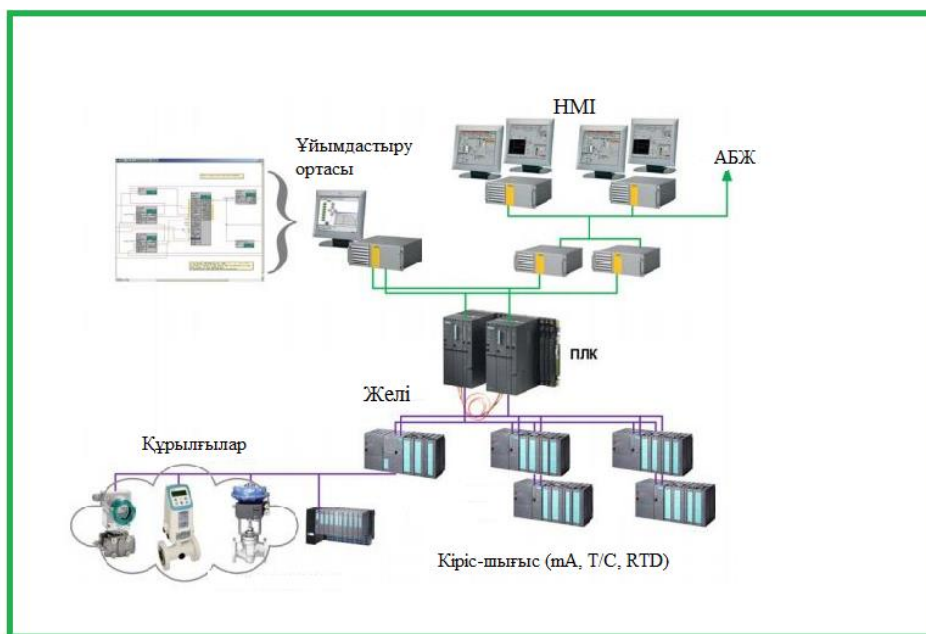
Әрбір жүйеде таратылған физикалық құрылғы басқару объектісінде немесе өндірістік торда кем дегенде бір интерфейс болуы керек және бірнеше ресурстары бар бола алады. Және де МЭК 61499 бойынша құрылғы белгілі бір құрылғының объекті- ориентирленген программаның аналогы бойынша нақты түрі ретінде қарастырылады. Басқару объектісінің интерфейсі физикалық процесстердің (мысалы, аналогтық немесе дискреттік сигналдар) және мәліметтердің шығуын қамтамасыз етеді.

Бір құрылғыда бірнеше ресурс, және бірнеше қосымша жүйелер болады. Әрбір қосымша жүйе бірнеше құрылғыда қолданыла алады (1.5 сурет) және басқа құрылғыда ресурсының бір бөлігін алады(1.6. сурет)

Коммуникациялық интерфейс ресурс және өндірістік тор арасындағы шығуды қамтамасыз етеді. Олар ақпаратты ресурсқа мәлімет немесе жағдай түрінде көрсете алады. Және де программалауға көментесу, конфигурирдеу, диагностикалық қосымша функцияларды атқарады.

Программалық қосымша жүйелер моделі. Қосымша жүйелер функционалды тор блогынан тұрады. Оның негізі мәліметті жағдайға тасымалдайды (1.3 сурет). Жағдайлар ағысы функционалды блок ішіндегі алгоритмдердің орындалалуын анықтайды. Функционалды блок құрамына басқа да программалық қосымша жүйелер (суб- қосымша жүйелер) кіре алады. Программалық қосымша жүйелер бірнеше ресурстармен бір немесе бірнеше құрылғыларға (ПЛК) таратылуы мүмкін. Ресурс интерфейстен келетін жағдайларға келесі жолдармен әсе етеді.

Жалпы шина негізіндегі өндірістік автоматизация жүйесі таратылу архитектурасы 1.4 суретте көрсетілген. Мәліметті модульден немесе контроллерден алу үшін, компьютер (немесе контроллер) шинаға оның орнын және мәліметті сұрау бұйрығын жібереді. Әрбір модуль немесе контроллер құрамына кіретін микропроцессор шығыстағы адресі өзінің ПЗУ жазылған адресімен сәйкестендіреді. Егер адрестер сәйкес болса, адресстен кейінгі бұйрықты орындай алады.



1.6 сурет – Модульдегі мәліметтерді жинау және басқару жүйесінің Таратылған архитектурасы

Адресінің коммуникациялық пакетке қосылуы қысқы хаттар арасындағы алмасу жылдамдығын азайтады, ал жалпы шина арқылы алмасу әрбір құрылғы хатты жіберу кезінде шина бос болуын күтуіне алып келеді. Бұл

«нүкте-нүкте» типологиясымен салыстырғанда құрылғылар арасында алмасуды баяулатады.

Таратылған жүйедегі бөлек жүйелердің байланысы кез-кедген өндірістік тор арқылы жүзеге асырылады. Соңғы жылдары өндірістік желіде 10, 100, 1000 Мбит/с жылдамдығындағы Ethernet желісін қолдану қарқынды дамуда.

Автоматизацияның тарату жүйесін программалау стандартты жолдармен жүзеге асырылады.

Көп деңгейлі архитектурада өндірістік тор 1.4 суретте көрсетілгендей бір ғана компьютерге ғана емес, компьютерлер желісіне де, мысалы, Ethernet локалды торына немесе глобалды Internet торына да қосылады (1.5 сурет). Мұндай автоматтандырылған жүйенің архитектурасы автоматизация жүйесімен коллективті жұмыста қолайлы немесе АБЖ технологиялық деңгейінің басқару деңгейімен байланысында қолайлы болып табылады. Мысалы, жүйені архитектурамен қолданғанда (1.5 сурет) теплицадағы немесе элеватор силосындағы температураны бір уақытта кезекші оператор, бас инженер және қожалық бастығы көріп байқай алады. Алюминий заводында алюминий электролизі процесінің өтуі туралы ақпарат 50 локалды компьютер торының жұмыс орнында қолданылады.



1.7 сурет – Үш деңгейлі иерархиялы жаңа типті тасымалданған автоматизация жүйесі

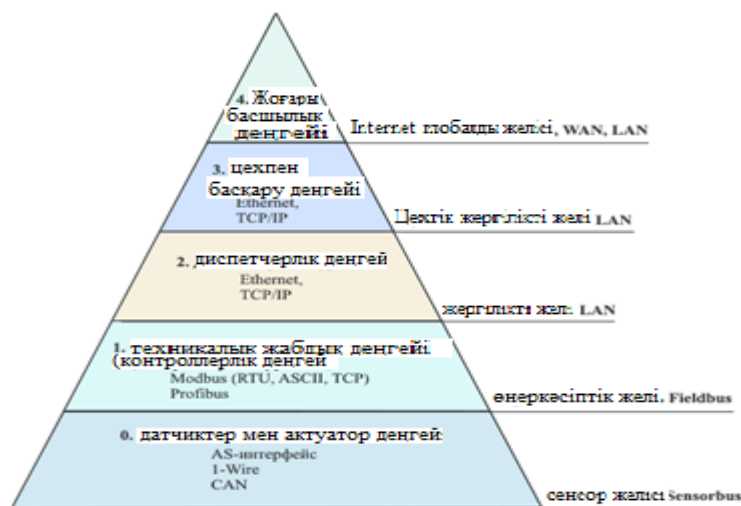
Кез келген компьютердің енгізу-шығару құрылғылары торына немесе контроллерлерге қол жеткізу OPC- сервер арқылы жүзеге асырылады. OPC – сервері бірнеше компьютерде немесе контроллер де орналасуы мүмкін және олардың кез- келгеніне қол жеткізу мүмкін. Кез-келген компьютер торында жүзеге асырылады. Ол Лабораторлы автоматизацияда да, технологиялық процессорлар автоматизациясында жалпы және кең қолданылады. Бөлек 1.5 суреттегі өндірістік желіде әр түрлі протоколдар болуы мүмкін және әр түрлі

өндірушілердің құрылғылары бар болуы мүмкін және де әр түрлі мәліметтер жіберу физикалық ортасы-оптоволокно, мыс сымдар, радиоэфир (радио арқылы – немесе GSM – модемі). Әдетте OPC сервер бір немесе бірнеше енгізу- шығару порттары арқылы істейді, олардың әрқайсысына бір өндірістік тор қосылған, сондықтан да жүйеде OPC сервер кем болады немесе өндірістік тормен тең болып келеді. Ethernet торының арқасында жүйеге мәліметтер база серверлері, коммуникация серверлері, веб-серверлері, принтерлер, плоттерлер, АТС, факстер, технологиялық құрылғылар және басқа да Ethernet-интерфейсі бар құрылғылар оңай қосыла алады.

Компьютерлік желіде орнатылған бағдарламалық қамтамасыздандырудың негізі SCADA пакеті – диспетчерлік басқару мен мәліметтерді жинау бағдарламалық құралдары болып табылады.

Қиын басқару жүйесінің анализі оның ішінде бірнеше біртекті иерархия деңгейлерін бөліп қарастыруға мүмкіндік береді. Мұнда WAN - "WideAreaNetwork" – глобалды желі, LAN - "LocalAreaNetwork" – жергілікті желі.

Төменгі (нөлдік) деңгей датчиктерден және орындаушы құрылғылардан (актуаторлар) тұрады: температура, қысым датчиктері, кернеуі бар дискретті датчиктер, өлшеуіш трансформаторлар, реле, контакторлар, электромагниттік клапандар, электроприводтар және т.б. Датчиктер мен актуаторлар AS-интерфейс (ASI), 1-Wire немесе CAN, HART және т.б. типті интерфейстерге ие.



1.8 сурет – АБЖ қазіргі замандағы иерархия деңгейі

Бірінші деңгей ModbusRTU, ModbusTCP, Profibus және т.б. сияқты өнеркәсіптік желі арқылы мәліметтермен ауысатын бағдарламалаушы логикалық контроллерлерден және аналогты-сандық және дискретті кіріс-шығыс модульден тұрады (1.8 сурет).

Екінші (диспетчерлік) деңгей жұмыс станциясынын – көп тараған түрі SCADA-дестелер болып табылатын адам-машиналық интерфейсі бар компьютерден (АМИ, *HMI*- HumanMachineInterface) тұрады. Диспетчер (оператор) технологиялық процестің жүруін бақылауын немесе компьютер мониторияндағы мнемосхема көмегімен басқарады. Екінші деңгейдің ең қажетті бөлімі мәліметтердің жинағы және иерархияның басқару жүйесінің үшінші деңгейімен ауысу құралы болып келетін қазіргі уақыттағы мәліметтер базасы болып табылады.

Үшінші деңгей (цехпен басқару деңгейі) ТП АБЖ және ПАБЖ арасындағы интеграция жүйесінің құралы ретінде болады.

Кіріс – шығыс модулдері ПЛК процессоры және реалды өмір арасындағы интерфейс болып келеді. Иделды жағдайда кез келген уақыт мезетіндегі өлшенген сигналдар мәнінің процессорда болғаны жөн болар еді. Бірақ кейбір жүйелердегі кіріс-шығыс каналдарының саны мыңнан асуы мүмкін, ал өлшегіш каналдардың өткізу қабілеттілігі әрқашан шектеулі болғандықтан өлшенген мәндер процессорға дискретті уақыт сәттерінде түсе алады.

2 бөлім. АБЖ-ның бағдарламалық жабдықтарына шолу

2.1 Электроника кафедрасының таратылған АБЖ-ны іске асыру құрылымын жасау

Технологиялық процестерді интеллектуалдық автоматты басқару жүйелерін қазіргі заманғы проблемаларды ғылыми зерттеудің эксперименттік негізгі компоненттері мен құрылымы ұсынылады. Басқарудың үш деңгейлі жүйесінің негізгі компоненттері қарастырылған. Кәсіпорынды автоматтандырудың заманауи басқару жүйесін толық спектрін қамтамасыз ететін техникалық жабдықтарды тізімі келтірілген. Еркін-бағдарламаланатын логикалық контроллер Simatic 1200 негізінде зияткерлік жүйелердің зерттеулердің нәтижелерінің іске асыруға мысал келтірілді.

Түйінді сөздер: автоматтандыру, интеллектуалды жүйелері, еркін бағдарламаланатын контроллер, бақылау нүктесі деректер жинаудың диспетчерлік пункт, микроконтроллер, өнеркәсіптік желі.

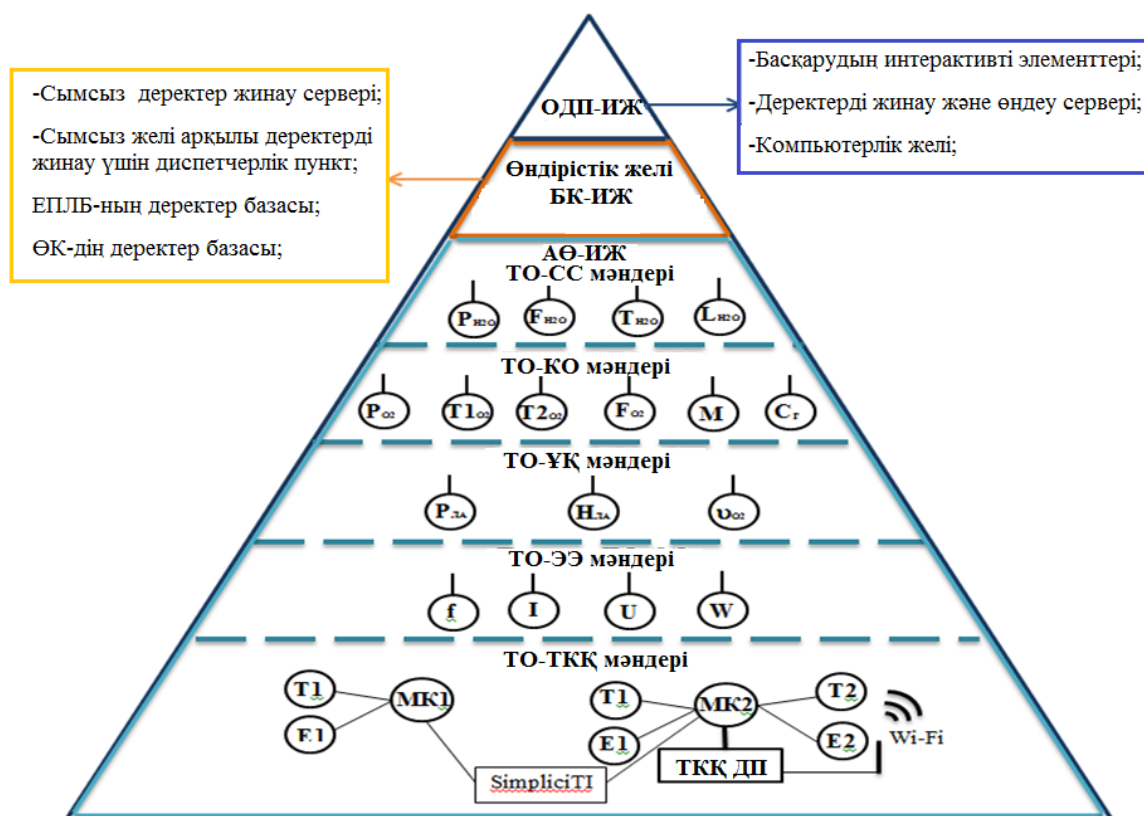
Қазіргі заманғы автоматтандыру жүйелерін зерттеу мәселелері тиісті эксперименттік орындарды талап етеді. Қазіргі кезде технологиялық процестерді автоматтандыру саласында кең ауқымды есептерді еркін шешуге көптеген мүмкіндіктер бар: еркін жинақы дизайн, төмен құн, және басқару саласындағы үлкен санды бағдарламалар үшін қуатты нұсқаулық жиынтығы бар міндеттер.

Siemens фирмасының өкілімен ғылыми ынтымақтастық аясында Алматы Энергетика және Байланыс Университеті (АЭЖБУ) Электроника кафедрасында эксперименттік-ғылыми және ғылыми-зерттеу алаңы өндірістік процесті автоматтандырудың көп деңгейлі жүйесі құрылды. Эксперименттік алаңның құрылымы қазіргі өндірістің иерархиялық принципіне сәйкес жасалынды. Үш деңгейлі эксперименттік алаң 1-суретте көрсетілген.

Орталық диспетчерлік пункттің интеллектуалды жүйесі (ОДП-ИЖ), өнеркәсіптік желіні басқару контроллері интеллектуалды жүйесі (ӨЖБК-ИЖ), ақпараттық-өлшеу арналарын интеллектуалдық жүйесі (АӨ-ИЖ). Техникалық жабдықтардың құрамын ең озық микропроцессорлық өлшеу, бақылау, реттеу қамтамасыз етеді. Жүйенің кез келген элементтерін ауыстыру оңай жүзеге асырылғандықтан, интеллектуалдық кіші құрылымы салынды. Эксперименттік алаңның техникалық жабдықтары қазіргі заман талаптарына сәйкес келетіні 1-суретте көрсетілген. ЖОО зерттеу профиліне сәйкес, мынадай зерттеу нысандарын көздейді: сорғы станциясы (ТО-СС), калориферлі орнатқыш (ауа қыздырғыш) (ТО-КО), электр энергетикасы нысандары (ТО-ЭЭ), тұрғын үй-коммуналдық қызметтері (ТО-ТКК), ұшу аппараттары (ТО-ҰҚ). Тиісті нысандарда технологиялық өлшенген мәндер: орта қысымы (P_{H_2O} , P_{O_2} , P_{LA}), орта шығыны (F_{H_2O} , F_{O_2}), орта температурасы

($T_{H_2O}, T1_{O_2}, T2_{O_2}, T1, T2$), деңгей (L_{H_2O}), ылғалдылық (M), газ концентрациясы (Cr), айнымалы тоқтың жиілігі (f), нақты ағымдағы ток мәні (I), айнымалы ток кернеуі (U), электрлік қуат (W), жарық экспозиция ($E1, E2$), биік өлшегіш ($H_{ла}$), әуе ағынының жылдамдығы ($v_{ла}$).

Эксперименттік алаң жүйе мәселелеріне байланысты ақпаратты жинау, өңдеу және беру үшін озық технологиясын пайдаланып зерттеуге мүмкіндік береді. Басқарудың қолданбалы есептері қоршаған ортаға бейімделу проблемаларын, процесс шарттарын, жинау технологиясының өзгерістері, жүйедегі жүктеме өзгерістерін шешеді. Жүйе коммерциялық желіге қосылған еркін-бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (ЕБЛК) және микроконтроллер (МК) үшін озық технологиялар өнеркәсіптік желіні пайдаланады. Деректерді беру үшін сымды желіге Ethernet арқылы, сымсыз желі Wi-Fi, радио арнасы SimpliCiTI арқылы ақпарат беру жүзеге асырылады (2.1 сурет).



2.1 сурет – Электроника кафедрасының АБЖ-сі

Эксперименттік алаң (2.2-сурет) ЕБЛК базасында технологиялық нысанмен деректерді жинау мүмкіндігін береді (диспетчерлік пункт ТО-сС ДП-ЕБЛК1, диспетчерлік пункт ТО-КО ДП-ЕБЛК2), МК базасында Тұрғын үй коммуналдық қызмет жылуэнергетикалық нысандары (диспетчерлік пункт ДП-МК ТҚК), электроэнергетикалық нысандары (диспетчерлік пункт ДП-МКЭЭ), ұшу аппараттарының нысандары (диспетчерский пункт ДП-МКЛА).

Жүйеде қазіргі заманғы Texas Instruments MSP430 компанияның және PIC16F877 еркін-бағдарламаланатын контроллерлер (ЕБЛК), соңғы буын Simatic 1200 микроконтроллерде (МК) деректер жинауды ұсынады. Ақпараттық-өлшеу арналарын интеллектуалды жүйесінің элементтерінен әрбір технологиялық параметрлерінің нысаны осы түрі үшін ең типтік шарасын қамтамасыз етеді. ОДП-ИЖ заманауи жоспарлау технологиясы, деректер жинау және басқару, ірі ақпараттық технологиялардың деректерін өңдеу, интерактивті бақылау және технологиялық параметрлерін реттеу пайдаланады [7].

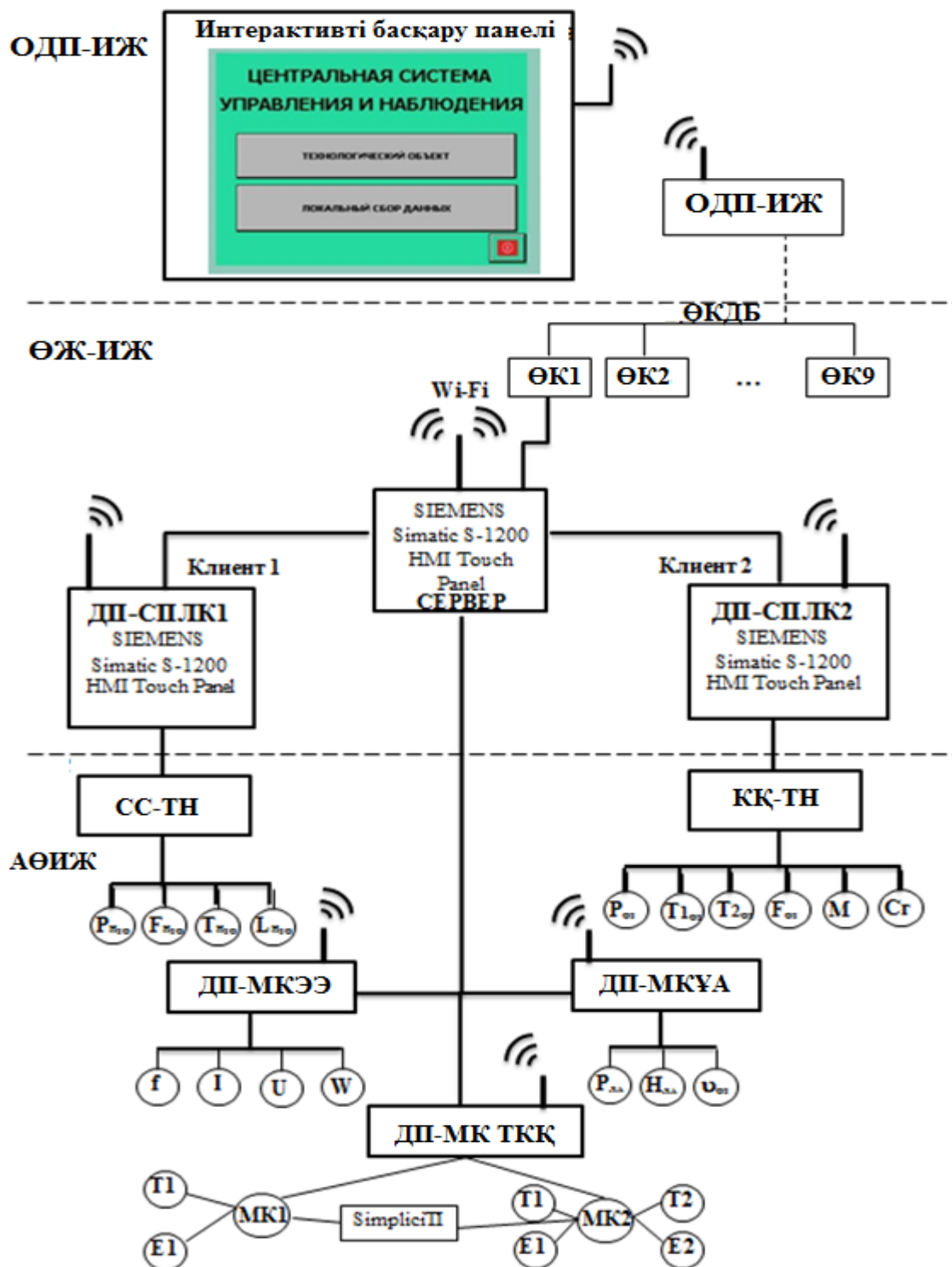
Қазіргі уақытта біз жүйенің үш деңгейі жүзеге асырылуда, соның ішінде ТО-КО, ТО-СС, ДП-МК ТКҚ. 2-суретте технологиялық нысанды интеллектуалды басқару жүйелерін үш деңгейлі құрылымын құрамдас бөлігі арасындағы қатынасты көрсетеді. Датчиктерді өлшеу, деректерді өңдеу, деректерді жинау және екі режимдерде: қолмен және автоматты түрде серверге беру үшін, оларды ЕБЛК SIMATIC S7-1200 және MSP430 микроконтроллер салынған Клиент-серверлік архитектура жүзеге асырады. Дербес компьютерлер PC1-PK9 желісін жинау, өңдеу үшін арналған процессті, дерекқорды зерттеу және интерактивті оқу үшін де пайдалануға болады.

SIMATIC S7-1200 контроллері қазіргі заманғы ПИД бақылаушы, CONT_C функциялық блок (үздіксіз контроллер), сондай ақ құрамында ПИД-позициялау құрылым алгоритмі [3, с. 33], және соңғы PID_Compact дербес іске қосу кезінде P-, I- және D компоненттерін («pretuning»- алдын-ала) есептеуге болады [4, с. 59]. Сондай-ақ, контроллер «баптау» үшін режимін қамтиды және қажетті параметрлерді реттейді. Технологиялық нысандарды, жүйе қателер, кіріс / шығыс аналогты және сандық сигналдарды, төтенше байланыс, өтпелі жауап жүйесі бойынша барлық деректер, графиктер оператор панелінде және барлық HMI құрылғыларда көрсетіледі. Клиент пен сервер арасында байланыс TCP / IP байланыс протоколы арқылы сымсыз Wi-Fi желісі арқылы жүзеге асырылады.

ЕБЛК бағдарламасында параметрлеуіңіз үшін Startdrive дамытуға, және үш негізгі пакеттен тұратын Simatic Step 7, Simatic WinCC және процессті визуализациялау, адам-машина интерфейсті біріктіретін соңғы бағдарламалық кешен TIA Portal пайдаланады. TIA Portal – автоматтандыру жүйелерін дамыту үшін барлық қажетті құралдарды біріктіретін бірыңғай платформа болып табылады. Ортақ қызметтерге (конфигурация, қарым-қатынас, диагностика) барлық автоматтандыру міндеттерді шешу үшін бірыңғай оператор басқару тұжырымдамасы болады. Деректерді автоматты салыстырып тексеру, пайдалану және қуатты кітапхана жобасы бар барлық автоматтандыру объектілерін қамтиды.

Сенімді контроллер негізінде интеллектуалды жүйесін енгізу өткізілді. CONT_C сериялы функционалдық блокта бекемдік дәрежесін зерттеуге эксперименттер жүргізілді. Эксперименттік стенд бір уақытта әр түрлі

стандартты емес технологиялық ситуацияларды күрделі модельдеуге реттелетін технологиялық нысанда бұзбай бірнеше әрекеттер жасауға мүмкіндік береді. Эксперименттік нәтижелері визуализацияланған графиктер түрінде, одан әрі қайта өңдеу үшін деректер файлдар түрінде сақталады. Судың деңгейі, қысымы, температурасы және шығыны есептелінді [8].



2.2 Өндірістік желі түсінігі

Өндірістік желі – көп құрылғылар арасында ақпарат алмасуды жүзеге асыратын құралдар және программалық қамтамалар кешенін айтады. Өндірістік желі мәліметтерді жинау және басқарудың таратылған жүйесінің негізі болып табылады.

Өндірістік желіні оның компоненттерімен байланыстыру интерфейстер арқылы жүзеге асады. Желілік интерфейс деп құрылғылар мен ақпарат жіберу ортасы арасындағы логикалық және физикалық ортасын айтады. Әдетте бұл шекара ретінде электронды компоненттер мен олармен байланысқан бағдарламанатын қамтамалар ортасы болып табылады.

Ішкі құрылымның өзгертілуіне қарамастан, интерфейс өзгермей қалады. Сондықтан интерфейс басқа жабдықтар арасында ерекшеленіп тұрады.

Интерфейстің негізгі параметрлері өткізу қасиеті және қосылатын кабель ұзындығы болып табылады. Өндірістік автоматтандыру саласында ең көп таралған интерфейстер қатарына RS-485, RS-232, RS-422, Ethernet, CAN, HART, AS-интерфейстері кіреді.

Ақпарат алмасу үшін құрылғылар бірдей ақпарат алмасу протоколына ие болуы керек. Қарапайым айтқанда, протокол дегеніміз – ақпарат алмасу ережелерінің жиынтығы болып табылады. Ол басқару синхронизациясын және күйін, операциясынын, хабарлардың синтаксисін белгілейді.

Протокол программалық, аппараттық немесе программалық-аппараттық болып жүзеге асырылады. Кейде желі аты оның протокол атымен сәйкес келеді. Бұл протоколдың желіні құрастырудағы маңызды рөл атқаратындығын білдіреді.

Өндірістік желілерде құрылғылар арасындағы байланыс клиент-сервер немесе өндіруші-тұтынушы үлгісі ретінде жүзеге асады.

Клиент-сервер жүйесінде екі нысан бір-бірімен байланыс құрады. Сервер деп қызмет көрсету міндетін атқаратын, яғни клиент сұраныстарына байланысты белгілі әрекеттерді орындайтын объектіні айтады. Желі бір сервер және көптеген клиенттерден тұруы мүмкін. Әрбір клиент серверге сұраныс жібере алады. Ал әрбір сервер бірнеше клиенттің сұраныстарына жауап беруі мүмкін. Бұл үлгі периодты түрде немесе алдын ала белгілі уақытта ақпарат алмасу кезінде қолдануға ыңғайлы болып келеді. Мысалы, периодты технологиялық процесстегі температура шамасы. Алайда бұл үлгі кездейсоқ болатын оқиғалар кезінде ақпарат алмасу үшін ыңғайсыз. Мысалы, деңгей датчигінің кездейсоқ уақытта қосылуын қарасақ болады. Себебі, клиент жоғары жиілікпен

датчиктің күйі жайында сұраныс жіберуі керек. Бұл желіні керексіз трафикпен жүктеп тастайды [9].

Өндіруші-тұтынушы үлгісінде бір өндіруші және көптеген тұтынушы бола алады. Тұтынушылар өндірушіге арнайы кесте бойынша немесе жаңа мәлімет келу мерзіміне сәйкес өзіне керекті тегтер тізімін жібереді. Әрбір тұтынушы өзіне тән тегтер тізіміне жазыла алады. Өндіруші белгіленген кесте бойынша тұтынушыға қажетті ақпаратты жіберіп отырады.

Кез-келген желі үлгісінде басқаратын объекті бөліп алуға болады. Ақпарат алмасуға деген ынтасын білдірген құрылғыны Master, ал оған бағынышты болған құрылғыны Slave деп аталады. Бағынышты құрылғы ақпарат алмасуды ешқашан бірінші болып бастамайды. Ол басқарушы құрылғыдан келетін сұранысты күтеді де, оған жауап береді. Мысалы, клиент-сервер үлгісінде клиент–мастер, ал сервер – бағынышты құрылғы болып табылады. Өндіруші және тұтынушы үлгісінде жазылу деңгейінде мастер тұтынушы, ал ақпаратты жариялау деңгейінде мастер болып өндіруші табылады.

Желіде бір немесе бірнеше мастер бола алады. Мұндай елілер, сәйкесінше, бір мастерлі және көп мастерлі болып бөлінеді.

Көп мастерлі желіде бір уақытта ақпарат алғысы келетін құрылғылар арасындағы қақтығыстарды ретке келтіру мәселесі болып тұрады. Бұл қақтығыстарды шешу үшін идентификаторды биттік салыстыру (CAN желілерінде), маркерді жіберу (Profibus желілерінде) және желіні тексеру (Ethernet желілерінде) әдістері арқылы шешуге болады.

Барлық желілерде бүкіл желі қолданушыларына белгілі адресі жоқ «кең таратылған ақпарат жіберу» ережесі қолданылады. Мұндай режим, желі процесстерін синхронизациялау кезінде қолданылады. Мысалы, барлық құрылғылардың мәліметтерді бір уақытта енгізуі. Кейбір желілер көп абонентті режимді қолданады. Бұл режим кезінде бір хабар бірнеше тұтынушыға бір уақытта жіберіліп алмасады..

Ақпараттық желі ішінде жіберетін және қабылдайтын құрылғылар арасында канал арқылы жүзеге асады. Канал ақпарат теориясы ғылымының түсінігі болып табылады. Канал байланыс желісі мен жіберу-қабылдау құрылғысынан тұрады. Жалпы жағдайда, «байланыс желісі» терминінің орнына «ақпарат алмасу ортасы» термині қолданылады. Ақпарат алмасу ортасы, мысал үшін, опто-талшық, эфир немесе айналмалы жұп сымдары болуы мүмкін.

Таратылған жүйелерде өндірістік желі негізінде бес түрлі мәліметтер типі болады: сигналдар, бұйрықтар, күйлер, оқиғалар, сұраныстар.

Сұраныстар – датчиктерден және өлшену аспаптарынан келетін өлшеу нәтижелері. Олардың өмір сүру уақыты өте қысқа, сондықтан, олардан тек қана соңғы нәтижелер жедел түрде қабылданады.

Бұйрықтар – қандай да бір әрекетті жүзеге асыратын хабар типі. Мысалы, клапанды жабу немесе ПИД-реттеуішті қосу/сөндіру. Жүйелердің көпшілігі жоғары сенімділікпен келетін бұйрықтар ағынын өңдей білуі қажет. Бұйрықтар ешқашан қайта жіберілмейді. Күй – жүйенің ағымдағы немесе болатын күйіне өту жағдайы болып табылады. Бұйрықтарға қарағанда олардың жеткізілуіне қойылатын талаптар аса қатал емес. Қабылдалмаған күй қайтадан жіберілуі мүмкіндігіне ие. Оқиға, әдетте, ағымдағы параметр шекті мәніне жеткен кезде жүзеге асады. Мысалы, температураның белгіленген шамадан асуы.

Оқиға жүзеге асқанда, жауапты әрекеттер орындауы керек. Сондықтан, оқиға үшін жеткізілу уақыты аса маңызды болып есептелінеді.

Сұраныс – жауап алу үшін жіберілетін бұйрық. Мысалы, серверден жауап алу мақсатында жіберілген күй.

Желілер топологияларының түрлері: жұлдыз, сақина және шина. Жұлдыз топологиясы өндірістік автоматтандыру саласында өте сирек қолданылады. Сақина көп мастерлі желілерде маркерді жіберу мақсатында қолданылады. Шина топологиясы жалпылама топология түрі болып табылады. Сондықтан, кейде «өндірістік желі» терминінің орнына «өндірістік шина» термині қолданылады. Ортақ шинаға әр түрлі жерлерде кездейсоқ шамадағы құрылғылар қосылуы мүмкін.

Өндірістік желілердің негізгі параметрлері өнімділігі және сенімділігі. Желі өнімділігі жауап беру уақытымен және өткізу қасиетімен сипатталады.

Жауап беру уақыты ретінде басқарушы құрылғының сұраныс жіберу уақыты мен бағынышты құрылғының оған жауап беру уақытының айырмасы алынады.

Жеткізу ықтималдығы бөгеттер мен шуларға тұрақтылығымен және каналға деген қол жетімдігінің детерминерлендірілуіне байланысты анықталады. Сымсыз байланыс желілерінде ақпарат алмасу кезінде пакеттердің жоғалу ықтималдығы сымды байланыс жүйелеріне қарағанда жоғары.

Офистік Ethernet желілерінде мәліметтерді жеткізу уақыты кездейсоқ шама болып табылады. Алайда өндірістік Ethernet желілерінде бұл мәселе коммутаторлы қолдану арқылы шешілген.

Қауіпсіздік дегеніміз – желінің рұқсат етілмеген жолмен ақпаратқа қол жеткізу қаупінен қорғану қасиеті. Істен шығудан тұрақтылығы дегеніміз – кейбір элементтердің істен шығуына қарамастан желінің жұмысын тоқтатпай жұмыс істеу қабілетін айтады. Бұл жағдайда желінің кейбір қасиеттері нашарлауы мүмкін, бірақ желі жұмысын тоқтатпай жасай береді.

Өндірістік желілер офистік желілерден келесі сипаттамалар арқылы ажыратылады:

- шаңнан, ылғалдан, вибрациядан, соққылардан қорғалған арнайы құрылымы;
- температуралық диапазонының кеңдігі (әдетте -40°C -тан $+70^{\circ}\text{C}$ -қа дейін);
- кабельдің беріктілігі, изоляциясы, разъемдары, бірігу элементтері; - электромагниттік бөгеттерге орнықтылығы;
- сенімділікті арттыру үшін резервтеу мүмкіндігі; - ақпарат алмасу сенімділігінің жоғарылығы;
- ұзын байланыс желілерімен жұмыс істеу мүмкіндігі (жүздеген метрден бастап бірнеше километрге дейін);
- ақаудан соң қалыпқа келу мүмкіндігі;
- хабар жеткізу уақытының итерменирлендірілуі;
- нақты уақытта жұмыс істеу мүмкіндігі;

2.3 SCADA жүйесін жасау программалық жабдықтарына шолу

Соңғы 15-20 жылда тиімділігі және сенімділігі жоғары диспетчерлік басқару және ақпарат жинау жүйелерін құру мәселесіне деген сұраныс артуда. Бұл сұраныс есептеу техникасының, программалық жабдықтардың және телекоммуникацияның айтарлықтай дамуымен байланысты. Осындай даму нәтижесінде автоматтандырылған жүйелерді қолдану аясын кеңейтетіні сөзсіз.

Автоматтандыру жүйелерінің ажыратылмас бөлігі SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) жүйесі болып табылады. SCADA жүйелерін енгізу үлкен өндіріс орындарында екінші ретті жабдықтарды қолдануға кететін шығындарды технологиялық ақпаратты диспетчердің автоматтандырылған жұмыс орнына жіберу арқылы қысқартуға мүмкіндік береді.

Технологиялық процесстерді автоматтандыру басқару жүйесі (ТПАБЖ) нарығында SCADA жүйелердің алуан түрлері бар. Олардың көбісі шамамен бірдей болып келетін функционалдық мүмкіндіктерге ие. Сондықтан жобада тек SCADA жүйелердің әлемге танымал түрлері ғана қарастырылады:

1) Master SCADA – ТПАБЖ-ны визуалдау, өндірісті диспетчерлеу, MES жүйелерінің Ресей Федерациясындағы көшбасшысы. Негізгі қасиеті – программалаудың нысанды бағытталған үлгісінің қолданылуы. Ашық архитектуралы бақылауышты программалау мүмкіндігі автоматтандырудың бірінғай жобасын құруға қолайлы болып келеді.

2) TRACE MODE® – өндірістік өнеркәсіптерді басқарудың ақпараттық жүйелерін құрудың интеграцияланған программалық қамтамасы. TRACE MODE жүйесі 1992 жылы AdAstra Research Group компаниясымен жасап шығарылған. Қазіргі кезде 7000-ға жуық өндіріс

орындарына енгізілген. Қазіргі таңдағы қолданысқа ие болып отырған нұсқасы – TRACE MODE®6.

3) Citect SCADA – ақпаратты жинауға арналған барлық функционалдық қасиеттерге ие болған мониторинг жүйесі.

4) InTouch – диспетчерлік бақылаудың, технологиялық процесстерді өндірістік автоматтандырудың визуалдау және басқару программалық ортасы. InTouch SCADA жүйесі DCS (таратылған басқару жүйелері) және басқа да ТП АБЖ-ларды құру үшін қолданылады. Қазіргі уақытта қолданылып жүрген өзекті нұсқасы InTouch 9.

5) TIA Portal – бағдарламалаушылар үшін өте қолайлы болып келетін әр түрлі автоматтандыру есептерін шешетін интеграцияланған программалық жабдық.

TIA Portal Siemens фирмасының Simatic автоматтандыру компоненттерімен жұмыс істеуге арналған. Totally Integrated Automation Portal PLC және HMI жүйелерін құрудың біріңғай платформасы болып табылады. Ол SIMATIC STEP 7 V11 және SIMATIC WinCC V11 программаларын қамтиды.

SIMATIC автоматтандыру жүйелерінің желілік мүмкіндіктері ақпарат алмасудың дүниежүзілік стандарттарына сәйкес келетін байланыс жүйелеріне негізделген:

- Industrial Ethernet;
- PROFINET;
- PROFIBUS;
- EIB;
- SINAUT ST7.

3 бөлім. Техникалық және бағдарламалық қамсыздандыруды өңдеу

3.1 Жүйенің құрылымы

Сумен жабдықтау және субұрғыштар тұрғындардың қалыпты тіршілік қарекеті мен барлық мемлекеттердің халық шаруашылығының ең маңызды санитарлық техникалық жүйесі болып табылады.

Су көтеретін машиналар (көбінесе сорғылар) энергиядан тыс алынған сұйықтық ағынын беретін гидравликалық машиналар тобынан тұрады. Осы сұйықтыққа байланысты су ағынының белгілі деңгейін немесе сәйкес келетін қысымын аламыз. Сорғы- бұл сұйықтық ортасында ағын беретін машина.

Сорғыға байланысты көптеген жағдайларда механикалық энергия қарастырылады. Осы принцип бойынша жұмыс жасайтын сорғыларға өткізгішті және көлемді қолмен басқарылатын (поршеньдік, роторлық және т.б.), динамикалық қалақты (орталықтан тебетін, осьтік, диагональды т.б.) жатады.

Газтәрізді немесе сұйық ортадан тыс жасалған, потенциалды немесе кинетикалық энергия алатын сорғы топтарына сорғалатын сорғылар, пневматикалық сукөтергіштер (эрлифтер және т.б.), тарандар, тіке әсер ететін бу сорғылары т.с.с жатады.

Сорғы – бұл ең көп таралған және әртүрлі техника облысында кең қолданатын машина түрі.

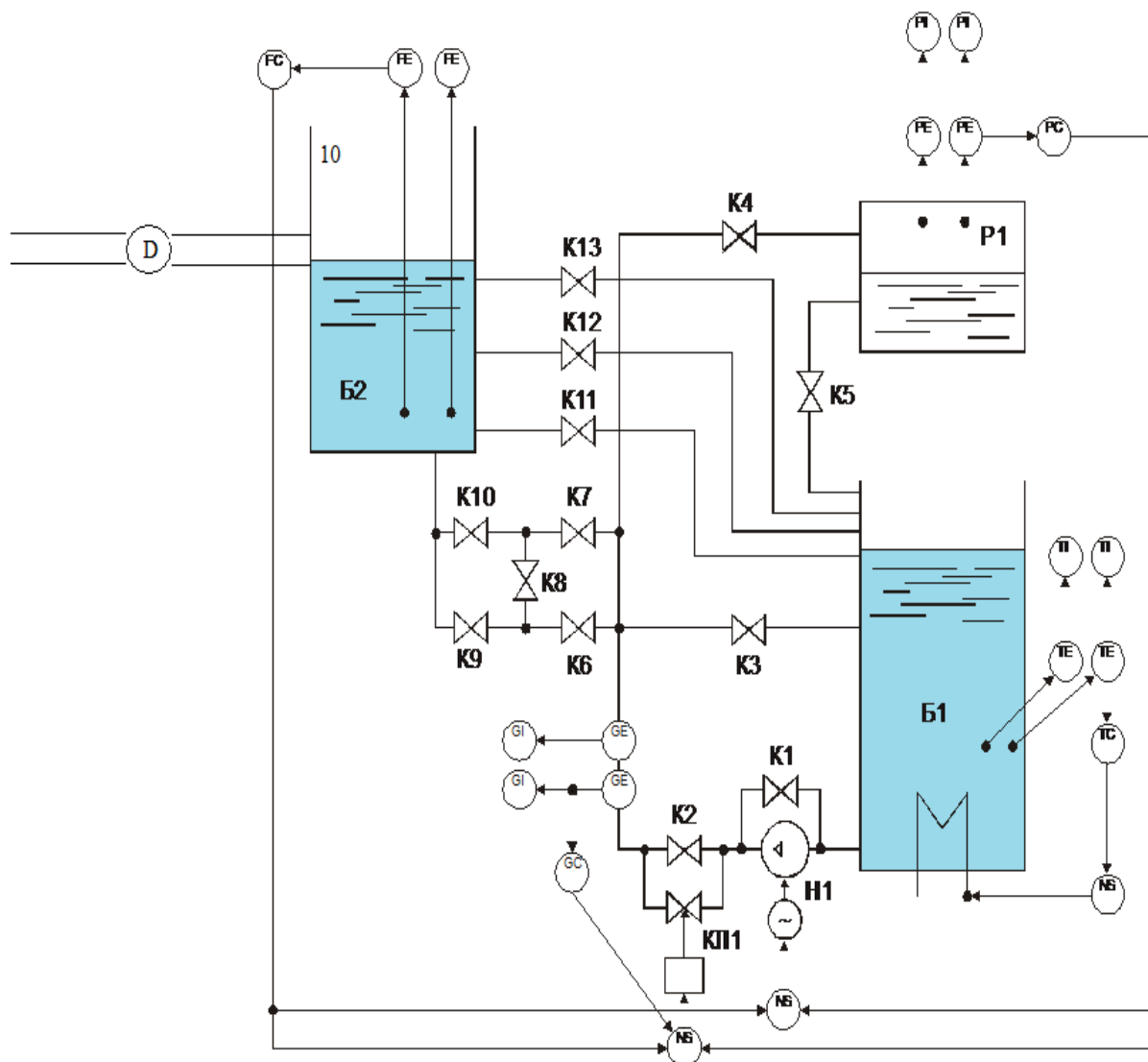
Жұмыс жасау принципі және жұмыс үшелерінің құрылымы бойынша сорғылар екі топқа бөлінеді: көлемді және динамикалық.

Көлемді сорғылар сұйықтық камера көлемінің периодты өзгеруі бойынша, сорғының кіріс және шығыс айнымалылары бойынша мәлімет беру принципі бойынша жұмыс жасайды. Әрбір цикл үшін сұйық белгілі көлем мөлшерімен беріледі.

Сукөтергіш машиналар (сорғылар) егістің жаңбыр арқылы суарылу кезінде қопарылатын өрістердің бұйрық нүктелері суды көтерілуін, өндірістен шығарылған жер суаратын судың, суөткізгіш коллекторындағы немесе бұрып жіберетін арналарда ақаба сулардың (өзен немесе арна), суды тартып шығару кезінде жер асты суларының төмендеуін айдалуы үшін қолданылады.

Гидротехникалық құрылыста сорғылар жұмыс өндіріс кезінде, гидромеханизация, реттеу, жер асты суларының және жер үсті суларының шайкалуы пайдаланады. Ауылшаруашылықта ценннтрден тепкіш, біліктік, поршеньді, сорғалап ағатын сорғылар және эрлифтер ең көр тараған. Жайылымдарда ленталық және бау сукөтергіштері көп тараған. Қалған сукөтергіш машиналар және аппараттар салыстырмалы түрде сирек қолданылады.

3.2 Функционалдық сұлбасын құру



3.1 сурет – Функционалдық сұлба

Бұл функционалдық сұлбасы қарастыратын болсақ, онда көріп тұрғанымыздай FE деңгей датчигінен, PE қысым датчигінен, TE температура датчигінен, GE шығын өлшегіштен құралады. K1- K10 қолша клапандар төменгі резервуардан жоғарға резервуарға дейін суды бағыттайды, ал K11 -

К13 резервурдың қолмен басқару клапандары. КЛ- электр клапан, Н- қосып-айыру сорғысы. Құбырөткізгітің әртүрлі конфигурациясы арқылы FE деңгей датчигі сорғы, клапан және FC арқылы реттеледі, осы жолмен PE қысым датчигін PC, GE шығын өлшегішін GC, ал TE температура датчигін TC ЖЭҚ арқылы реттеледі.

3.3 Автоматтандыру жүйесінің құрылымдық сұлбасын жасау

Сорғы станциясының макетіне байланысты сорғының жұмыс істеуіне арнайы есеп құрастырылды. Есептің шарты: сорғымен жерден суды көтеріп, оны резервуарға жіберіп, толтырады. Резервуардың деңгейіне байланысты жоғары, төменгі деңгей, авариялық төменгі және жоғары деңгей бойынша суды қабылдайды. Егер судың деңгейі авариялық төменгі деңгейге болса, қысым датчигі резервуардан суды жібермейді, ал егер асса суды жібереді. Ал сорғы мен клапандар автоматты төменгі деңгейде қосылады, ал жоғары деңгейде сорғы тоқтайды. Ал авариялық жоғары деңгейде сорғы да клапандар да жұмысын тоқтатады.

Есептің қойылымы: сорқы станциясы, үш электрлік клапан, аналогты деңгей датчигі, аналогты қысым датчигі.

Кіріс элементтері ретінде:

Д1 – су деңгейінің датчигі (аналогты);

Шығыс элементтері ретінде:

Орындаушы элементтер:

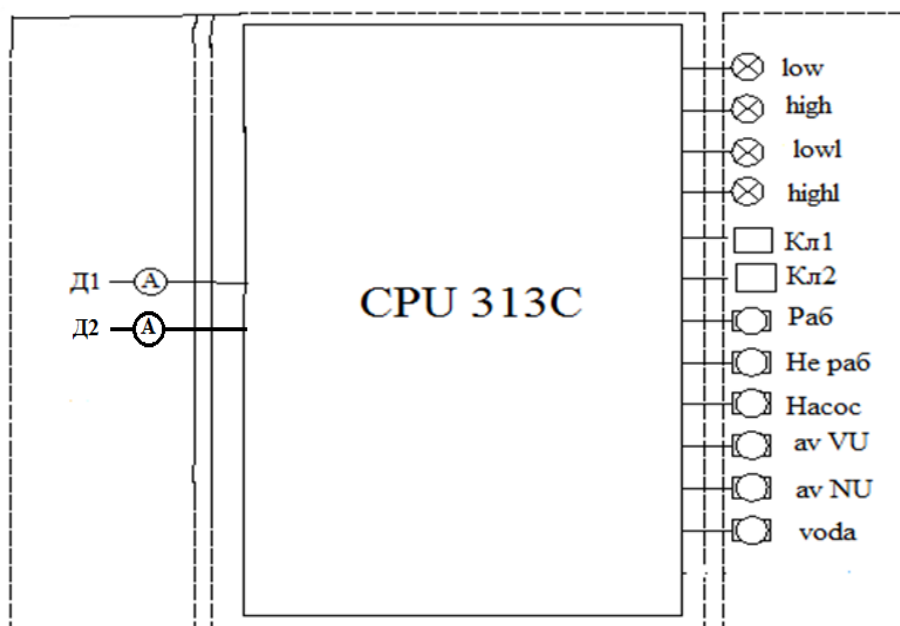
Н – автоматты су сорғысы;

ЭК1, ЭК2, ЭК3 – элетромагнитті клапандар;

Л1,Л2,Л3,Л4– жарық диодтар.

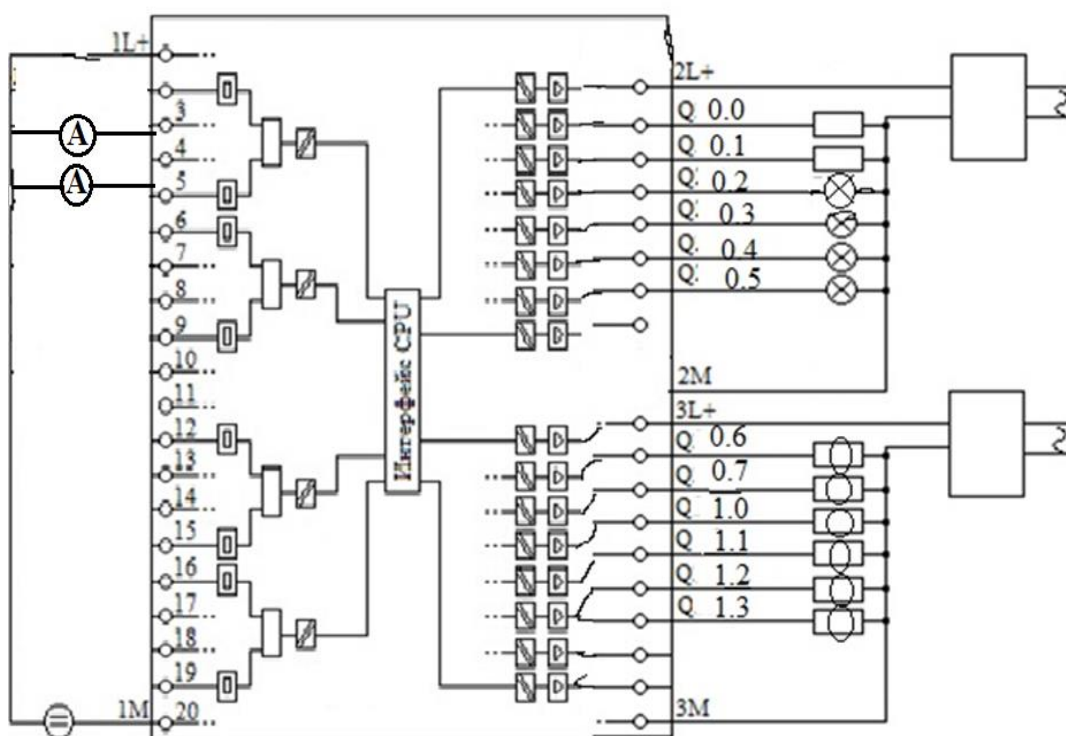
Д2 – қысым датчигі;

К –краннан судың келуі;



3.2 сурет – Құрылымдық сұлба

3.4 Жүйенің электрлік сұлбасын жасау

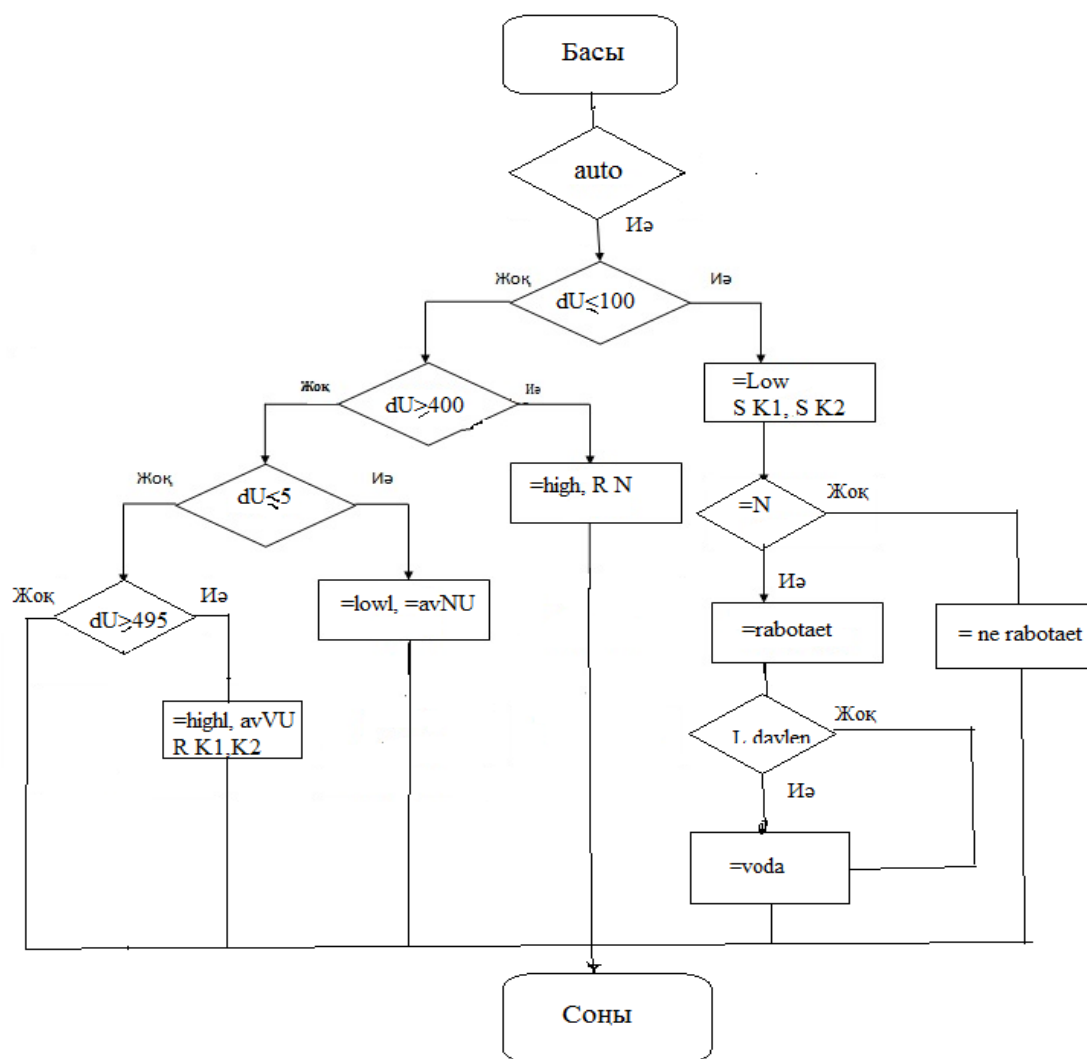


3.3 сурет – Контроллердің дискретті кіріс/шығыс модулінің электрлік сұлбасы

3.1 к е с т е – Электрлік сұлбалардағы жабдықтардың белгіленуі

№	Электрлік сұлбадағы адресі	Жабдықтың аталуы
1	PIW 256	Деңгей датчигі
2	PIW 258	Қысым датчигі
3	Q 0.0	Сорғы
4	Q 0.1	Төменгі деңгей
5	Q 0.2	Жоғары деңгей
6	Q 0.3	Жүйенің жұмыс жасауы
7	Q 0.4	Магнитті клаппан 1
8	Q 0.5	Магнитті клаппан 2
1	2	3
9	Q 0.6	Жүйенің жұмыс жасамауы
11	Q 0.7	Авариялық жоғары деңгей лампы
12	Q 1.0	Авариялық жоғары деңгей
13	Q 1.1	Авариялық төменгі деңгей
14	Q 1.2	Авариялық төменгі деңгей лампы
15	Q 1.3	Судың келуі

3.5 Бағдарламалық қамтамасыздандыру құрылымын құрастыру

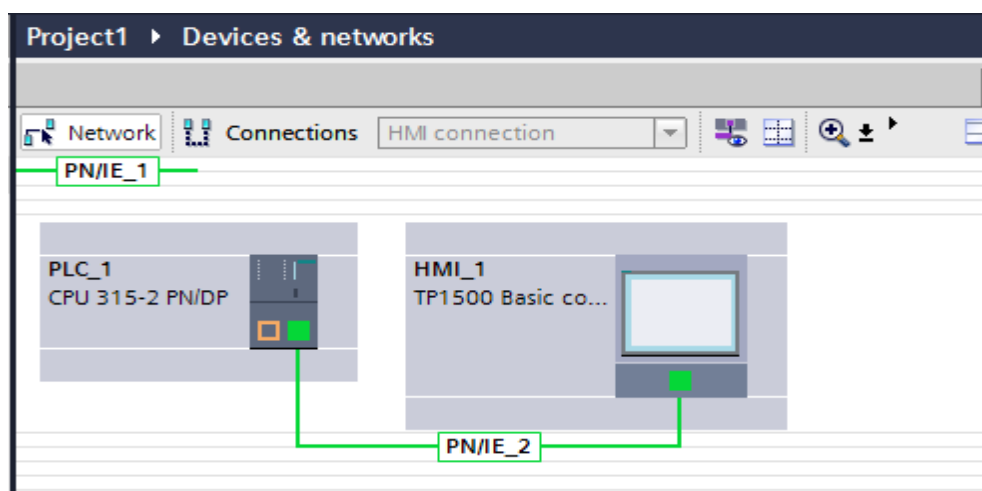


3.4 сурет - Бағдарламаның блок – сұлбасы

Жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруы TIA Portal бағдарламалық ортасында құрастырылады. TIA Portal – технологиялық процесстерді автоматизациялау жүйелерінің бағдарламалық қамтамасыздандыруын контроллер мен жетек деңгейінен адам-машина интерфейсі діңгейіне дейін құрастырудың интеграцияланған орта. Жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруы OB1 организациялық блогында құрастырылады. OB1 организациялық блогы 11 Network-тан тұрады. OB1 организациялық блогының құрылымдық сұлбасы 3.6 суретте көрсетілген.

3.6 Мониторинг жүйесінің іске асырылуы

Микропроцессордың түріне қатысты HMI таңдап аламыз. Оны таңдау үшін Add new device терезесін ашып, HMI TP 1500 Basic PN таңдап алынды. Одан кейін HMI мен микропроцессордың байланыс жасалынады.



3.5 сурет - HMI мен микропроцессор байланысы

Айнымалыларды HMI тәгіне ауыстыру үшін, жоғарыда көрсетілген Default Tag Table терезесінен айнымалыларды HMI бейнелеу жүйесімен байланыстырамыз. Яғни, айнымалылардың бейнелеу жүйесінде көрсетілген аттары жазылады.

3.7 Құрал-жабдықтың орналасуын құрастыру

HMI жүйесінде кескінді салу үшін, бірінші HMI блогын ашамыз. Блог ішінде Screens папкасын ашып, Root screen терезесін ашамыз. Бұл терезеде құрал-жабдық құрлысы құрастырады. Терезенің оң жақ бөлігінде «Option» бөлімшесінде, сурет салуға керекті құралдар орналасқан. Олар: Basic object, Elements, Controls, Graphics.

Basic object - бұл бөлімшеде жалпы нысандар орналасқан.

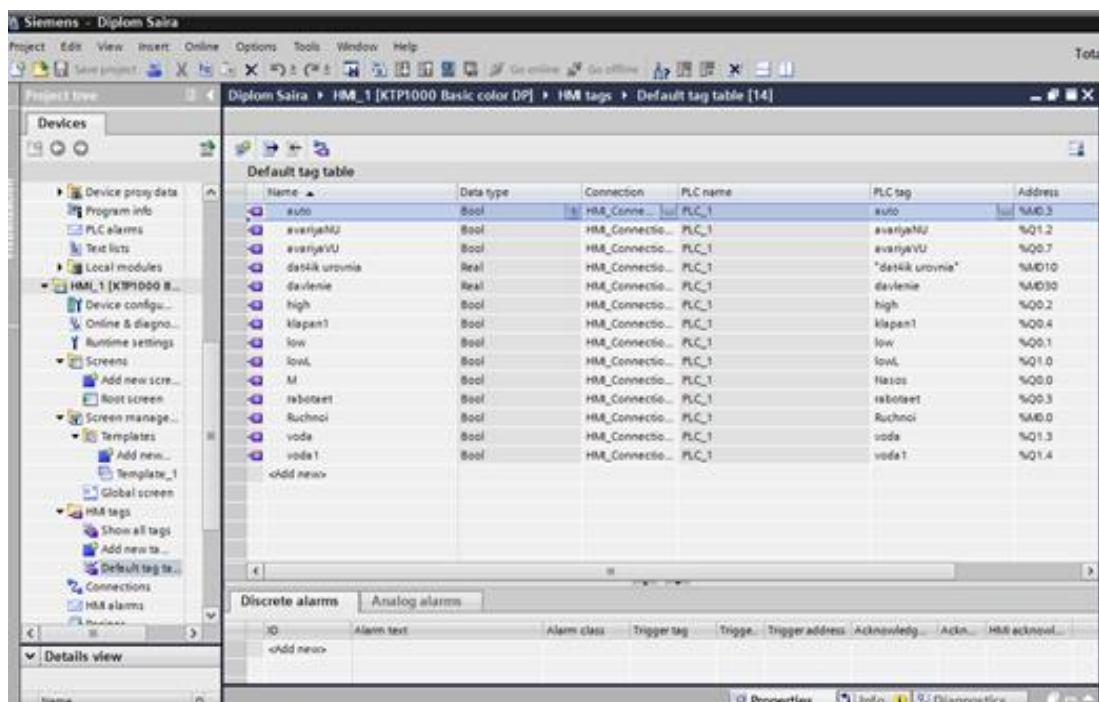
Elements – бұл бөлімшеде батырма түрлері мен әр түрлі графикалық нысандар орналасқан.

Controls – бұл бөлімшеде адамның рұқсатымен жұмыс істеуі орналасқан.

Graphics – бұл бөлікте әр түрлі құрал-жабдықтардың кескінін орналасқан.

HMI блогында Start Simulation батырмасы арқылы онлайн тексереміз. Келесі сурет арқылы құрал-жабдықтың жұмыс істеу принципін тексереміз.

3.8 Айнымалы терезе

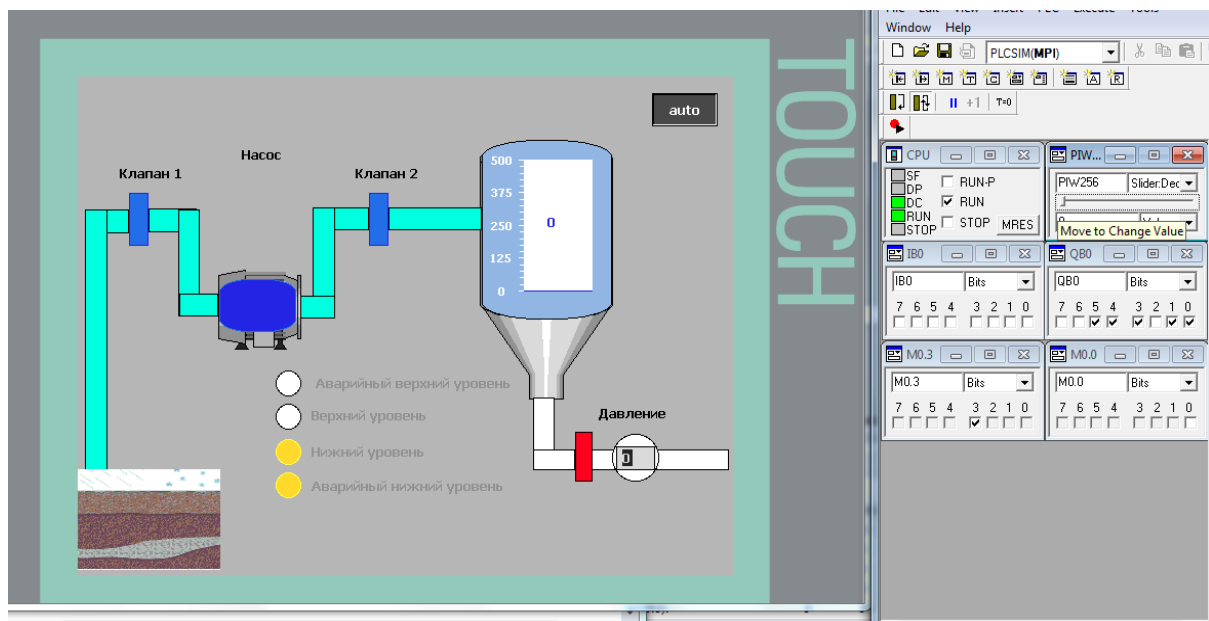


3.6 сурет - Айнымалыларды баптау терезесі –Tags.

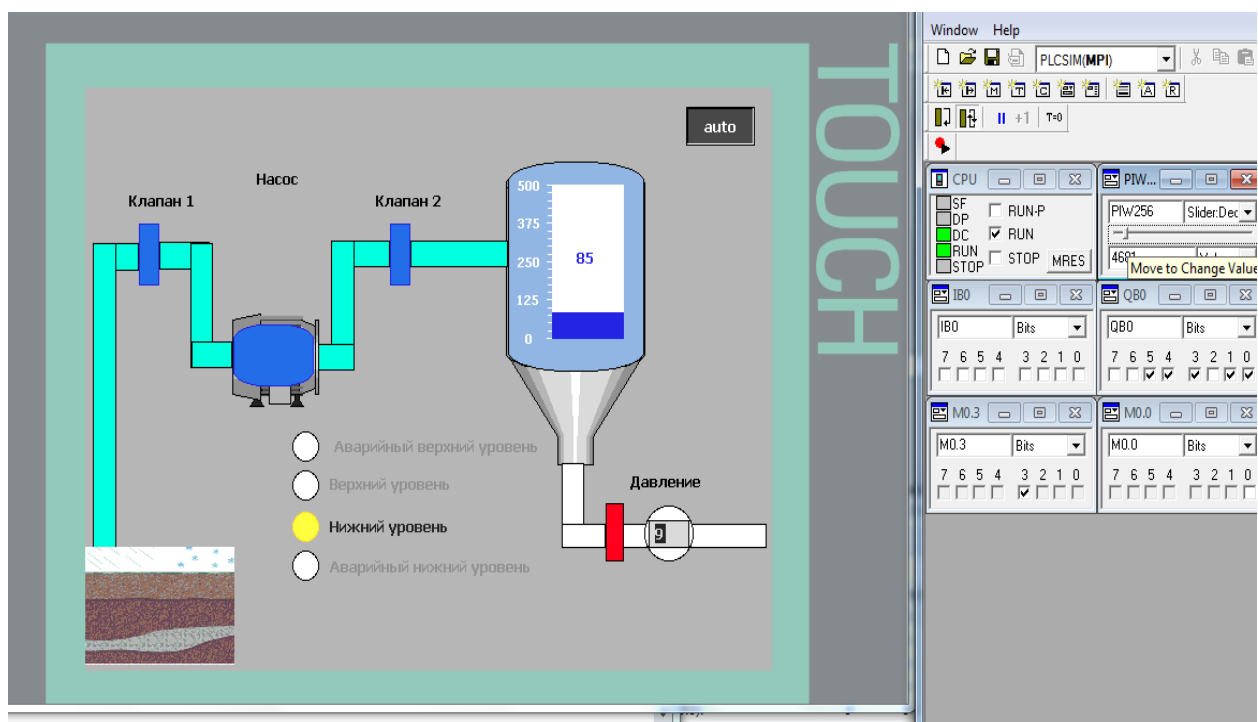
Бұл баптау 6 беттен тұрады. Бірінші бет басты баптаулардың тапсырмаларын береді: аты - VARn, айнымалылар рангі әдетте маркер - M, PLC1 контроллері, MWn адрес, берілгендер типі, мысалы INT(бүтін); Баптау андауды біткен соң Apply басамыз. Екінші бетте шек мәндерін Constant белгі қойып көрсетеміз. Үшінші бетте мүмкіндігі бойынша функция таңдалынады, әдетте бұл мән бергіш үшін қолданылады. Төртінші бетте құрамдары беріледі және баптауды қажет етпейді. Бесінші бетте (3.7 сурет)егер берілгендерді архивтеу қажет болса, бапталынады.

3.9 Жүйе жұмысын НМІ ортасында бейнелеу

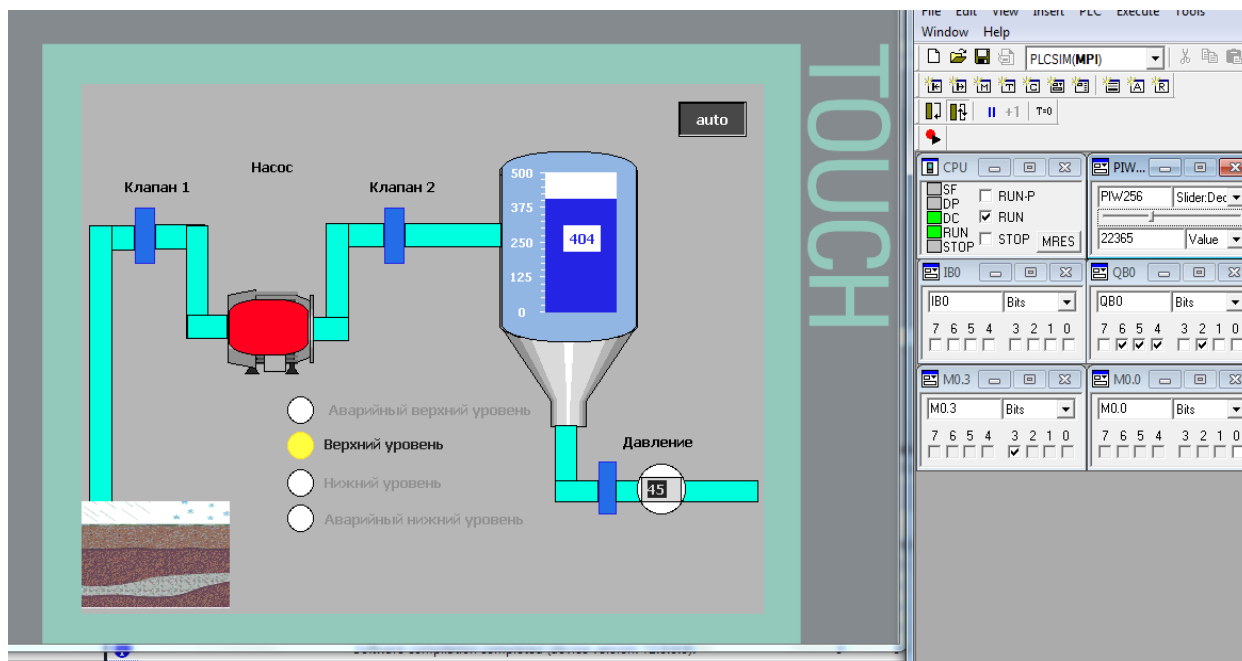
Жүйенің жұмыс жасау принципін бейнелеу үшін TP1500 Basic дисплейі таңдалынды.



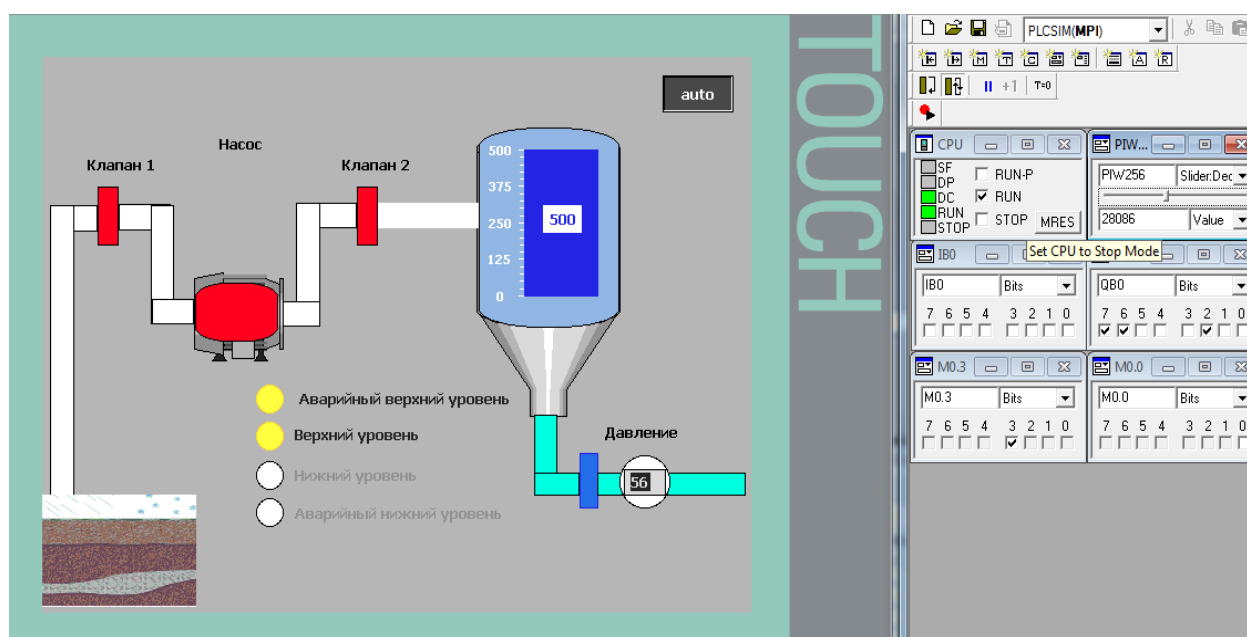
3.7 сурет – Авариялық төменгі деңгейдегі бейнеленуі



3.8 сурет – Төменгі деңгейдегі белгіленуі



3.9 сурет – Жоғары деңгейдегі бейнеленуі



3.10 сурет – Авариялық жоғары деңгейдегі бейнеленуі

4 бөлім. Техника экономикалық негіздеу

4.1 Жобаның мақсаты

Дипломдық жұмыста Сүзгі станциясының таратылған жүйемен басқаруы қарастырылады. Жаңа ақпараттық технологиялар көмегімен, қысым және деңгей шамаларын бақылау және реттеу үрдістері жүзеге асырылады. Зерттеу объектісі ретінде Алматы энергетика және байланыс университетінің «Электроника» кафедрасын зертханалық аудиториясында орналасқан Сүзгі станциясының стендінен алынды. Жұмыстың мақсаты әр қалай басқарылатын жүйелерді бір өндірістік желіге біріктіріп, орталықтандырылған диспетчерлік пунктін құру болып табылады. Осындай диспетчерлік пункт кез-келген өндірісте қашықтықтан бақылауға, реттеуге және басқаруға мүмкіндік береді.

Орталықтандырылған диспетчерлік пунктті құру үшін SIEMENS фирмасының Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) программалық қамтамасы қолданылады. TIA Portal қолданушыларға автоматтандыру жүйелерінің кешенді жобаларын тез және түсінікті етіп жасауға мүмкіндік береді, яғни бұл бөлек программалық қамтамасының интеграциясына керек дәстүрлі уақыт және қаражат шығындарын алып тастауды білдіреді.

Автоматты басқару жүйесін даярлау шығындарына құрал-жабдық бағасы, қосу-жөндеу жұмыстарының, бағдарламалық өнімді құрастыру, жалақы, қайта жөндеу жұмыстары, электр энергиясы, банк пайызы және басқа да шығындар кіреді.

4.2 Мақсаты және міндеті

Жаңа ақпараттық жүйенің енгізілуінің негізгі мақсаттары:

- соңғы шыққан ақпараттық технологиялармен программа жазу арқылы құрылғыларды арақашықтықтан басқару;
- қондырғыларды пайдаланған кезде сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету;
- өндірістік және өндірістік құрылымдардың процестерін кешенді автоматтандыру үлгілерінде құру.

4.3 Нарық өтімі

Потенциальды сатып алушылар мен тұтынушылар.

Бұл ақпараттық жүйеге потенциалды сатып алушылар болып, келесі кәсіпорын категориялары жатады:

- кез-келген кәсіпорындарда;
- тұрмыста;
- оқу ғимараттарындағы зертханалық аудиторияларда.

4.4 Автоматтандырылған жүйені өндірудегі бағасын есептеу

4.4.1 Автоматтандырылған жүйені өндеуге кеткен шығындар

Автоматтандырылған жүйені өндеуге кеткен шығындар, процесстің барлық кезеңіне бір уақытта кеткен шығындар көрсетеді: зерттеу және өндеу. Автоматтандырылған жүйені өндеуге кеткен шығындарды анықтау үшін жоспарлы өзіндік құнның калькуляциясын құру арқылы іске асады.

Жоспарлы өзіндік құнға барлық шығындар кіреді, оның жұмыс атқарылуы оның көздеріне байланыссыз болып келеді. Жобаны өндеуге кеткен барлық құн:

$$З = З_{\text{жоба}} + З_{\text{К}} \quad (1)$$

$$З_{\text{жоба}} = \text{ФОТ} + \text{О}_{\text{СН}} + З_{\text{М}} + \text{А} + \text{Э} + З_{\text{ПР}} \quad (2)$$

Мұндағы, ФОТ – еңбекті төлеу қоры;

$\text{О}_{\text{СН}}$ – әлеуметтік салық;

$З_{\text{К}}$ – жинақтаушы қондырғыларға кеткен шығындар;

$З_{\text{М}}$ – материалға кеткен шығындар;

А – амортизациялық аударым;

Э – электр қуатына кеткен шығындар;

$З_{\text{ПР}}$ – басқа шығындар.

4.4.2 Еңбек ақыны төлеу қорын есептеу

Еңбек ақыны төлеу қоры (ФОТ) құрады:

$$\text{ФОТ} = З_{\text{ОСН}} + З_{\text{ДОП}} \quad (3)$$

Мұндағы, $З_{\text{ОСН}}$ – негізгі жалақы;

$З_{\text{ДОП}}$ – қосымша жалақы.

Негізгі жалақы барлық орындаушылардың еңбек төлемінің қосындысы түрде анықталады:

$$З_{\text{ОСН}} = \sum_{i=1}^n З_i \cdot T_i \quad (4)$$

Мұндағы, $З_i$ – i -ші жұмысшылардың күніне алатын жалақысы, тенге;

T_i – i -ші жұмыскердің уақыт шығындары, күндері.

Қосымша жалақы негізгі жалақының 10%-ін құрайды:

$$З_{\text{ДОП}} = 0,1 \cdot З_{\text{ОСН}}$$

Өндірушілер еңбегі штатты кестеге байланысты төленеді (5.2-ші кесте).

Күн-адамынын құнын анықтау үшін, 5.2-ші кестеде көрсетілген айлық қызметінің оклады, орташа айлық жұмыс күндерінің санына – 26 бөлінеді.

Инженер-жобалаушы үшін: $T = \frac{160000}{26} = 6666,6$ теңге,

Инженер-бағдарламалаушы үшін: $T = \frac{100000}{26} = 4166,6$ теңге,

4.1 кесте – Жұмыс ақысына кететін шығындар

Мамандық	Саны, адам	Енгізу мерзімі, ай	Айлық еңбек ақысы, теңге	Барлығы, теңге
Инженер-жобалаушы	1	2	80 000	160 000
Инженер-бағдарламалаушы	1	1	100 000	100 000
Реттеуші-слесарь КӨПЖА	1	1	90 000	90 000
Барлығы :				350 000

Техника қауіпсіздігінің жетекшісі мен экономика жетекшісі үшін:
 $T = \frac{90000}{26} = 3750$ теңге.

4.1-ші кестеден әрбір жұмыскердің жұмыс күндерінің санын анықтаймыз және әрбір жұмыскер алатын жалақыны анықтаймыз. (5.3-ші кесте)

4.2 ші кесте – Еңбек шығындары

Орындаушы	Күндізгі жалақы, теңге	Күндер саны	Соммасы, теңге
Инженер-жобалаушы	6666,6	10	66 666
Инженер-бағдарламалаушы	4166,6	45	187 497
Реттеуші-слесарь	3750	2	7500

Негізгі жалақы барлық орындаушылардың еңбек төлемінің қосындысы түрде анықталады:

$$Z_{OCH} = \sum (Z_i \cdot T_i) = 66666 + 187497 + 7500 = 261663 \text{ теңге} \quad (6)$$

Қосымша жалақы негізгі жалақының 10%-ін құрайды:

$$З_{доп} = 0,1 \cdot З_{осн} = 0,1 \cdot 261663 = 26166,3 \text{ теңге}$$

Негізгі және қосымша жалақыны қосатын болсақ еңбекті төлеу қоры (ЕТҚ) пайда болады:

$$\Phi OT = З_{осн} + З_{доп} = 261663 + 26166,3 = 287\,829,3 \text{ теңге}$$

4.4.3 Әлеуметтік салық

Әлеуметтік салық (O_{CH}) мына формуламен анықталады:

$$O_{CH} = H_{CH} \cdot (\Phi OT - ОПФ) \quad (7)$$

Мұндағы, H_{CH} – салық мөлшерлемесі (11%);

ΦOT – еңбек ақыны төлеу қоры;

$ОПФ$ – зейнетақы қорына аударым (10%).

$$ОПФ = 0,1 \cdot \Phi OT = 0,1 \cdot 287829,3 = 28\,782,93 \text{ теңге}$$

$$O_{CH} = (287\,829,3 - 28\,782,93) \cdot 0,1 = 51\,809,274 \text{ теңге}$$

4.4.4 Бағдарламалық қамтаманың өңделуінің еңбек өнімділігінің есептелуі

Еңбекке кеткен шығынның базалық көрсеткіштері мына формула бойынша есептеледі:

$$Q = q \times c, \quad (8)$$

$$Q = 3500 \times 1,38 = 4830$$

Мұндағы Q – шартты командалар саны;

q – есеп түріне қарай шартты командалар санын ескеретін коэффициент;

c – бағдарламаның қиындығы мен жаңалығын ескеретін коэффициент.

Ары қарай бағдарламалық өнімді әзірлеуге кететін уақытты есептеу керек.

Уақыт адам-сағатпен есептеледі, ал T_d нақты істелген уақытпен алынады, ал қалған кезеңнің уақыты Q командасының шартты санына байланысты есептік жолмен анықталады,

Бағдарламалық өнімін дайындауға кеткен әр кезеңнің уақытын анықтаймыз:

$T_{\text{ПО}}$ (мақсат сипатын дайындау уақыты), нақтылы деректер бойынша алынады және келесі мәнге тең деп алынады (3-тен 5 күнге дейін, 8 сағаттан):

$$T_{\text{ПО}} = 24 \text{ адам / сағ.}$$

$T_{\text{О}}$ (мақсат сипаттамасы уақыты) келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{О}} = Q \times B / (50 \times K) \quad (9)$$

$$T_{\text{О}} = 4830 \times 1,5 / (50 \times 1) = 145$$

Мұндағы B – мақсат есебі өзгерісінің коэффициенті, B коэффициенті мақсат күрделігіне және өзгеріс санына тәуелді – 1,2-ден 1,5-ке дейін

K – бағдарлама жасаушы білектілігін ескеретін коэффициент.

Менің берілген салада жұмыс істеу өтілім 2-3 жылға дейінгі уақытты құрағандықтан, K коэффициенті мәні – 1-ге тең болады.

1. $T_{\text{А}}$ (алгоритм құруға кеткен уақыт) мына формуламен есептейміз:

$$T_{\text{А}} = Q / (50 \times K) \quad (10)$$

$$T_{\text{А}} = 4830 / (50 \times 1) = 96.6$$

2. $T_{\text{БС}}$ (блок – сұлба құруға кеткен уақыт) $T_{\text{А}}$ сияқты 3 формуламен есептеледі.

$$T_{\text{БС}} = T_{\text{А}} = 4830 / (50 \times 1) = 96.6$$

3. $T_{\text{Н}}$ (бағдарламаның тілінде жазуға кеткен уақыт) келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{Н}} = Q \times 1,5 / (50 \times K). \quad (11)$$

$$T_{\text{Н}} = 4830 \times 1,5 / (50 \times 1) = 145$$

4. $T_{\text{П}}$ (бағдарлама теру уақыты) келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{П}} = Q / 50. \quad (12)$$

$$T_{\text{П}} = 4830 / 50 = 96.6$$

5. $T_{\text{ОТ}}$ (бағдарламаны реттеу және тестілеу уақыты) келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{ОТ}} = Q \times 4,2 / 50 \times K. \quad (13)$$

$$T_{OT} = 4830 \times 4,2/50 \times 1 = 405.72$$

6. T_d (құжаттарды рәсімдеу уақыты), нақтылы деректер бойынша алынады және құрылады (3-тен 5 күнге дейін, күніне 8 сағат):

$$T_d = 24 \text{ адам / сағ.}$$

Еңбек шығындарының сомасы еңбек шығынының құрама сомасы ретінде 7 формуламен есептеледі:

$$T = T_{ПО} + T_O + T_A + T_{БС} + T_H + T_{П} + T_{OT} + T_d \quad (14)$$

$$T = 24 + 145 + 96.6 + 96.6 + 145 + 96.6 + 405.72 + 24 = 1034 \text{ адам / сағ}$$

4.4.5 Жинақтаушы қондырғыларға кеткен шығындар

Электрондық жүйені өндеуге кеткен шығындар жинақтаушы құнынан тұрады, яғни берілген құрылғыны іске асыру үшін қажетті материалдар. Жинақтаушы құны бағаларының қатынасымен анықталады.

4.3 к е с т е - Автоматтандыру жүйесінің құралдарына кететін шығындар

Аталуы	Тип	Саны	Бағасы, теңге	Жалпы бағасы, теңге
Автоматтандыру құралдары мен аспаптары				
Температура датчигі	SIEMENS QAA	3	7527	22 581
Қысым датчигі	SIEMENS SITRANS ZD	5	45 526	227 630
Клапан	SIEMENS MXG461	2	42 589	85 178
Барлығы Автоматтандыру құралдарының жиынтығын алуға кететін шығындар □ САҚ □				335 389
Бақылауыштар және комплектілері				
1	2	3	4	5
Бақылауыш	CPU-312C	1	106 800	106 800
Аналогты кіріс/шығыс модулі	SM-334(6ES7331-NFOO-OABO)	1	86 020	86 020

Жады микрокартас ы	512 Кбайт	1	27 200	27 200
USB адаптері	2.0--RS-232/485	1	89 221	89 221
Кабель	Ethernet	1	50 000	50 000

Бағдарламамен қамтамасыздандыру				
Визуализация	TiaPortal v11	1	169 000	169 000
Барлығы Бағдарламалық қамтамасыздандыруға кететін шығындар □ <i>СПО</i> □				169 000
Компьютерлер және комплектілері				
Компьютер	Pentium IV	1	81 150	81 150
МФУ	Canon PIXMA MP230	1	10 390	10 390
Барлығы Есептеу техникаға кететін шығындар □ <i>СЕТ</i> □				619 781
Қорытынды				619 781

Желіні тұрғызуға және жобалауға жұмсалатын жалпы шығын:

$$\sum K = K_K + K_M + K_K$$

K_K – құрылғыны сатып алуға кететін қаражат;

K_M – құрылғыны жөндеуге жұмсалатын шығын, құрылғы құнынан 5%

K_K – тасымалдау шығындары, құрылғы құнынан 5% құрайды.

$$K_M = 0,05 * 619781 = 30989,05$$

$$K_K = 0,05 * 619781 = 30989,05$$

$$\sum K = 30989,05 + 30989,05 = 61978,1$$

4.4.6 Амортизациялық аударым есебі

Негізгі өндірістік қорлар – ұзақ уақыт аралығында материалдық өндіріс ортасында өзнермейтін табиғи формада жұмыс атқаратын және өзінің бағасын тозу деңгейіне қарай шетінен жаңадан жасалған өнімге тасымалдайтын еңбек жабдықтарының жиынтығы.

Негізгі өндірістік қорларға ғимараттар, құрылыстар, табыстау қондырғылары, машиналар мен құралдар, көлік құралдары, саймандар,

өндірістік және шаруашылық мүлік, өнімді және жұмысқа жарамды мал, көпжылдық көшеттер жатады.

Қордың тозуы мен ескіруінің финанстық көрінісі болып оның құнының бір бөлігін амортизациялық қорға аудару болып табылады. Амортизациялық аударымдар өзіндік құнға кіреді, сондықтан салық салынбайды. Амортизациялау – қордың тозуын оның құнының бір бөлігін өнім шығарылуына жұмсау арқылы ақшалай өтеу. Амортизация құрал-жабдықтың физикалық және моральды тозуының ақшалай көрінісі болып табылады және істен шыққан жағдайды оны толық өтеу үшін жүзеге асырылады.

Компьютерге кеткен амортизация соммасы, яғни жұмысты орындауға кеткен уақыты мына формуладан табылады:

$$A_0 = H_A * \sum K \quad (15)$$

Мұндағы, $H_{\text{АМОРТ}}$ –амортизация нормасы(компьютерлі техникаүшін 15%-ін құрайды);

$\sum K$ - негізгі өндірістік қорлардың теңгерімдік құны;

$$A_0 = 0,15 * 619\,781 = 92\,967,15$$

4.4.7 Материалдарға кеткен шығындар

Материалдарға кеткен шығындарға барлық шығындар жатады: деректерді магниттік тасуыштар, баспалы құрылғыларға кеткен қағаздар және жобаны өндіру үшін қажетті басқа материалдар:

- CDдискісі;
- жазу парағы;
- принтердің картриджі.

4.4 к е с т е – Материалға кеткен шығындар

Материалдың атауы	Маркасы	Өлшем бірлігі	Саны	Біреуінің бағасы, теңге	Соммасы, теңге
Жазу парағы	BussinesA4 96% 80 г/м	қорап	1	1000	1000
CDдискісі	CD-R Melody	дана	80	200	16000
Принтердің картриджі	Ink Cartridge	дана	1	7000	7000
Қорытынды					24000

5.6.6 Электр қуатына кеткен шығындар

Құрылғы тәулік бойы жұмыс жасауы қажет болғандықтан жалпы қуат мына формула арқылы анықталады:

$$\Xi = \Xi_{\text{құр.эл.эн}} + \Xi_{\text{қос.қаж}} \quad (17)$$

$\Xi_{\text{қос.қаж}}$ - қосымша қателіктерге кететін шығын, ол 5%ті құрайды.
Электр қуатына кеткен шығындар келесі формуладан табылады:

$$\Xi_{\text{құр.эл.эн}} = W \cdot T \cdot S \quad (18)$$

Мұндағы, W – тұтынушы қуаты;

T – қондырғының сағат саны (компьютер және принтер);

S - электр қуатының киловатт-сағатының бағасы.

$W = 1000 \text{ Вт}$; $T = 2600 \text{ с/ж}$; $S = 14,65 \text{ теңге/кВт} \cdot \text{сағ}$

$$\text{Сонда, } \Xi_{\text{құр.эл.эн}} = 1,0 \cdot 2600 \cdot 14,65 = 38090 \text{ теңге.} \quad (19)$$

Қосымша қажеттіліктерге қолданылатын қуат, өндірістік құрылғыға кететін қуатынан 5%-тің құрайды

$$\Xi_{\text{қос.қаж}} = 0,05 \cdot 38090 = 1904,5$$

Электр қуатына кететін жалпы шығын

$$\Xi = 38090 + 1904 = 39994$$

4.4.7 Үстеме шығындарды есептеу

Басқа шығындарға тек интернетке кеткен уақыты жатады, оның бағасы 600 теңге/сағ. Интернетке кеткен уақыт 40 сағатқа тең. Сонда,

$$\Xi_{\text{IP}} = 600 \cdot 40 = 24000 \text{ теңге.} \quad (20)$$

Бұдан кейін, (1) формула бойынша жобалауға кеткен шығындардың соммасын табамыз:

$$\Xi = 287829,3 + 51809,274 + 619\,781 + 38090 + 92967,15 + 24000 = 1\,114\,476,724 \text{ теңге}$$

Шығындар сметасы 5.6-шы кестеде, ал диаграммасы 5.2-ші суретте көрсетілген. Жобаны өндіру үшін кеткен үстеме шығыстар шығындар соммасынан 25 % мөлшерінде алынады, сонда бұл жағдайда жобаны өндірудегі шығындар 17107319.625 теңге құрады.

Жобаны өндіру үшін кеткен үстеме шығыстар шығындар соммасынан 75 % мөлшерінде алынады, сонда бұл жағдайда жобаны өндірудегі шығындар 835857.543 теңге құрады.

Сонда, жылдық пайдалану шығындары:

$$\text{Эр} = 287829,3 + 51809,274 + 619\,781 + 38090 + 92967,15 + 24000 + 835857.543$$

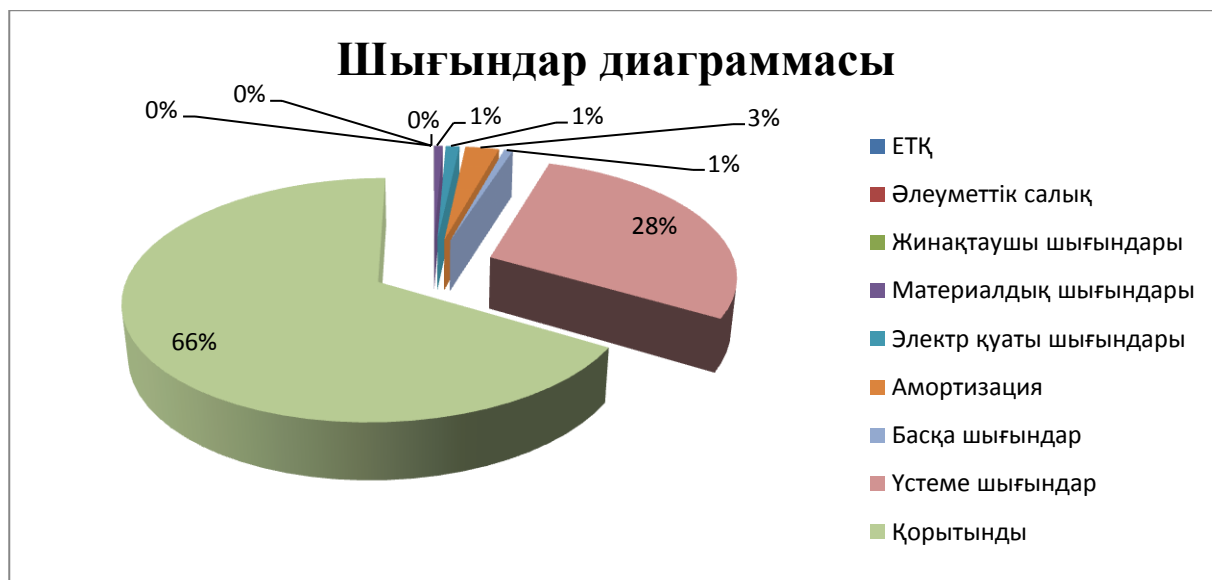
Негізгі өндірістік қорлар – ұзақ уақыт аралығында материалдық өндіріс ортасында өзнермейтін табиғи формада жұмыс атқаратын және өзінің бағасын тозу деңгейіне қарай шетінен жаңадан жасалған өнімге тасымалдайтын еңбек жабдықтарының жиынтығы.

Негізгі өндірістік қорларға ғимараттар, құрылыстар, табыстау қондырғылары, машиналар мен құралдар, көлік құралдары, саймандар, өндірістік және шаруашылық мүлік, өнімді және жұмысқа жарамды мал, көпжылдық көшеттер жатады.

Қордың тозуы мен ескіруінің финанстық көрінісі болып оның құнының бір бөлігін амортизациялық қорға аудару болып табылады. Амортизациялық аударымдар өзіндік құнға кіреді, сондықтан салық салынбайды.

4.5 к е с т е – Шығындар сметасы

Шығындар атауы	Сомасы, теңге	Шығынның құрылымы, %
ЕТҚ	287 829,3	28
Әлеуметтік салық	51 809,274	6,25
Жинақтаушы шығындары	619 781	52,41
	2	
Материалдар шығындары	24 000	1,98
Электрқуаты шығындары	38090	1,78
Амортизация	92967,15	1
Басқа шығындар	24000	1,8
Үстеме шығындар	1026438	1,8
Қорытынды	2395023,75	100



4.1 сурет – Шығындар диаграммасы

4.5.1 Табысты есептеу

Бағдарламаларды енгізуден түсетін табыс-бағдарламалық инфрақұрылымы бар бөлмені бағдарламалаушыларға, яғни бөлмеде жұмыс істейтін жұмыскерлердің сол бөлмені жалға берушілерден түсетін табыс. Бұл негізгі табыс болып есептеледі.

$$D = 12 \cdot p \cdot S \quad (21)$$

p - m^2 жалға беру айырмашылығы, бір айда 110 теңге
 S - жалға беру ауданы.

$$D = 12 \cdot 110 \cdot 4200 = 5544000$$

4.5.2 Экономикалық тиімділікті есептеу

Бұл жобада электрондық жүйені енгізудің тиімділік бағасы келесі көрсеткіштермен жүргізіледі:

- қызметті өткізуден түсетін пайда;
- таза табыс;
- таза келтірілген табыс;
- дисконттаудағы есептеген кездегі өтелу мерзімі;
- тиімділік.

Пайда келесі формуламен анықталады:

$$P = D - \text{Эр} \quad (22)$$

$$P = 5544000 - 1950334.267 = 3593665.733$$

Таза пайда салық салудан кейінгі пайда болып есептеледі. Барлық салық пайдадан 20%:

$$H = P * 20\%, \quad (23)$$

$$H = 3593665.733 * 0.2 = 718733.15$$

Салықтан кейінгі табыс:

$$ЧП = P - H, \quad (24)$$

$$ЧП = 3593665.733 - 718733.15 = 3780664,58$$

4.5.3 Өтелу мерзімі

Өтелу мерзімі болу үшін абсолютті экономикалық тиімділік болу керек. Ол келесі формуламен есептеледі:

$$E = \frac{ЧП}{\sum K}, \quad (25)$$

$$E = \frac{3780664.58}{619781} = 0,61$$

Есептік өтелу мерзімі экономикалық тиімділікке кері шама ретінде анықталады:

$$T = \frac{1}{E}, \quad (26)$$

$$T = \frac{1}{0.61} = 1,6$$

4.6 к е с т е – Өтелу мерзімі

Көрсеткіштер	Сандық мәні
Қаржыландыру, тг	2395023,75
Пайдалану шығындары, тг	3593665.733
Табыс, тг	5544000
Салық салғанға дейінгі пайда	752528,23
Абсолютті экономикалық нәтиже	3780664,58
Өтелу уақыты, дисконттаусыз (жыл)	1,6
Өтелу уақыты, дисконтпен (жыл)	2

4.5.4 NPV таза табыстың абсолютті мәнін есептеу әдісі.

Дисконтталған табыстың жалпы жинақтауышын келесі формуламен анықтаймыз:

$$PV = \sum \frac{ЧП}{(1+r)^t}, \quad (27)$$

r-дисконттау нормасы (20%)

Дисконттау коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (28)$$

Жоғарыдағы формулаларды пайдалана отырып кесте құрамыз.

4.7 к е с т е – Күрделі қаржы салымының тиімділігін көрсететін динамикалық көрсеткіштер (20%)

	Жылдар			
	2013	2014	2015	2016
Таза ақша ағыны	2 806 576.3	2 806 576.3	2 806 576.3	2 806 576.3
Қаржыландыру шығындары	2395023,75			
Дисконт нормасы	0,2	0,2	0,2	0,2
Дисконттау коэффициенті	0.833	0.694	0.578	0.482
Таза дисконтталған ағын PV	2345766.54	19867456.845	16758456.678	14678567.345
NPV	4 852166.4			
PI	2,8			

Қорытындылай келе, қондырғының тозуын бағалау үшін, толық комиссиялар шақырылатын. Әртүрлі жүргізушілерді жинау қазірде өте қымбат тұрады. Бұл дипломдық жұмыста қондырғының апаттық жағдайын және қаражаттың ойлаусыз кетіруін болдырмау нұсқасынын біреуі

қарастырылған. Бұл дербес компьютермен бір адам басқаратын құрылғы тізімі. Қорытындылайтын болсақ, жаңа ақпараттық технологияны пайдалана отырып ортасында өнделген жүйе элементтерін қолдану, қондырғыларды бақылау жұмысын жеңілдете алады және кәсіпорынды керексіз шығындардан арылтады.

5 Бөлім. Тіршілік қауіпсіздігі

5.1 Еңбек шарттарын талдау

Осы жобаны ұйымдастыру барысында компьютерлермен және техникалық құрылғылармен жұмыс жүргізіледі. Сондықтан, жұмысшылардың компьютермен, Siemens фирмасының еркін программалынын логикалық бақылауыштарына (ЕПЛБ) арналған TIA Portal программалық жабдығын қолдану көзделуде. Бұл құрылғыларымен жұмыс істеген кездегі еңбектің қауіпсіздігі мен жұмысқа қабілеттілігін сақтаймыз.

Осы техникалық құрылғылармен жұмыс жасау барысында адамның денсаулығына әсер ететін негізгі әсерлерге мыналар жатады:

- жұмыс орнын күндізгі және түнгі уақыттарда жарықтандыру;
- жазғы жыл уақытындағы бөлменің артық жылулығы;
- электрлік тоқпен адамның зақымдануы;
- өрттің нәтижесінде адамның күйік алуы мен улануы.

Техника қауіпсіздігі бойынша нұсқауды өткен азаматтар ғана жұмысқа жіберіледі. Жобаланатын учаскеде келесі нұсқаулар қаралады:

-кіріспе нұсқаулар қызметкерлерді техника қауіпсіздігімен, өндірістік санитарлықпен, ішкі еңбек тәртіп ережелерімен және негізгі заңдылықпен таныстыру үшін өткізіледі. Бұл нұсқауды жұмысқа қабылданған адамдарға мамандығына, квалификациясына, біліміне, лауазымына қарамастан еңбек қорғау инженері 2 сағат көлемінде жүргізеді;

-арнайы мамандық үшін ЕҚ нұсқауы жұмыс орнында арнайы өткізіледі. Ол әр қызметкермен жеке өткізіледі;

-ағымдағы нұсқау жоғары қауіпті өндіріс жұмысында өткізеді, кіру рұқсат наряды тіркеледі;

-қайталама нұсқау барлық қызметкерлермен квалификациясына байланыссыз өткізіледі.

Бұл нұсқау жарты жылда бір рет өткізіледі және топтық болуы мүмкін немесе техника қауіпсіздігі бұзылған кезде жеке әңгіме ретінде өткізіледі; жоспарсыз нұсқау, техника қауіпсіздігінің нұсқауы өзгерген кезде өткізіледі.

Еңбек қорғау заңдылығын қадағалау Госнадзордың техникалық инспекторы өткізеді.

Пайдаланушылық рұқсат операторының негізгі міндеті мәліметті қабылдау және енгізу, программа арқылы ЭЕК есептердің саналуын түзету мен бақылау, және де машинаның жұмысының тоқтатылуы мен бұзылуы жағдайында қазіргі заманға сай шара қабылдау болып келеді. Операторларға өндіріс ортасында мынандай қауіпті және зиянды факторлар әсерін тигізеді: электромагниттік өріс, шу, метеорологиялық жағдайлар, жеткіліксіз жарық көзі және психо-эмоционалды жағдай.

Операторлардың жұмыс және демалу уақыт режимдері 8 немесе 12 сағаттан екі немесе үш алмасымда ұйымдастырылуы мүмкін. Тәулік бойы алмасу режимінде тамақ ішу және демалу жұмыс уақытына кіреді.

Жұмыстың мінезі мен режимдері, әртүрлі ұзақ ой еңбегінің ұзақтығы және басқа да қолайсыз факторлар оператордың орталық жүйке жүйесіне айтарлықтай әсерін тигізеді. Жұмыс орнының дұрыс орналаспауы, адамды ыңғайсыз жағдайда жұмыс істеуіне мәжбүр етеді. Ұзақ қолайсыз жағдайлар бұлшық еттің күштеуін, адамның жалпы шаршауы мен жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуін туғызады.

Дисплейдің экранында ұзақ уақыт жұмыс істеген операторларда көру аппаратының зақымдануы, бастың ауруы, тітркенгіштік, ұйқының бұзылуы, шаршау белгіленген.

Айтылған ұсыныстарды қарастырып, операторлардың жұмыс шарттарын жақсарту мен олардың денсаулықтарын сақтау мақсатында, операторларға мүмкіндігінше жаңа құрылғылар сатып алынады: барлық талаптарға сай жиһаздар, кепілдемелер мен талаптарға жауап бере алатын жаңартылған терминалдар.

Эргономика ЭЕК пайдаланатын жұмыс орнын ұйымдастырудағы эргономикалық шешімдер оператордың автоматтандырылған жұмыс орнында жалпы жағдайда:

- жеке пайдаланатын ақпаратты көру құралы (көру блоктары, сигнализация құрылғысы және тағы басқа);

- ақпаратты басқару мен енгізу құралы (дисплей пульті, пернетақталы басқару және тағы басқа);

- ақпаратты жіберу мен байланыс құрылғысы;

- ақпаратты сақтау мен құжаттау құрылғысы (баспа құрылғысы, магнитті жазу және тағы басқа);

- қосалқы құрал-жабдықтар.

Автоматтандырылған жұмыс орнындағы пайдаланатын техникалық құрылғылар мен адамның психо-физиологиялық мінездемесі ақпараттық және конструктивті үйлесімділігі болуы қажет.

Жұмыс орнын орналастырған кезде тек оператордың тәжірибелігін, маманның дайындық деңгейін, оператордың жеке-тұлғалық қасиеттері ғана емес, сонымен қатар түріне сай мінездемесін, адамның психофизиологиялық мүмкіндігін енгізу және көрсету амалдар факторларын ескереміз.

Оңтайландырған процедурада операторлардың техникалық құралдармен әрекеттестігі эргономикалық факторлар негізісі болып табылады. Бұл факторлар оператордың жеке-тұлғалық қасиеттерінің түрлендірмесіне сезімтал болып табылады.

Жұмыс жиһазы жоспарланған жұмыс операцияларын орындауға ыңғайлы болуы керек. Жұмыс жиһазын құрылымдары: үстелдер, орындықтар сау шарттар мен жоғары сапалы еңбекті қамтамасыз ету үшін маңызы өте зор.

Жұмыс жиһазы техникалық, эстетикалық және экономикалық факторлар мен адамның антропометрикалық мәліметтер есебі бойынша құралады.

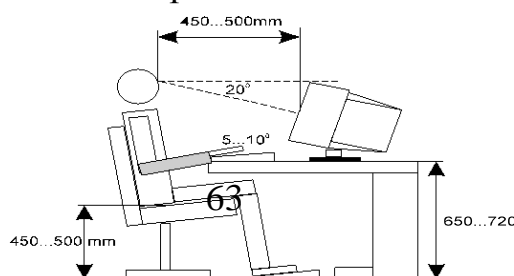
Жұмыс жиһазының жинағында өндірістік орындық құрылымының маңызы өте зор, себебі одан қызметшінің кейіпі тәуелді, демек энергияның шығыны мен оның шаршауы да осыған байланысты. Жұмыс орындығы керекті мөлшерде болу керек, адамның антропометрикалық мәліметтеріне сай болуы қажет және жылжымалы болғаны дұрыс. Орындық пен креслонның арқасы шалқайатыны мен отырғышының биіктігі реттелетін ең ыңғайлысы болып келеді. Орындықтың отырғышының биіктігін еденнің деңгейінен және арқасының шалқаю бұрышын өзгерту нәтижесінде қызметшінің жұмыс процесіне және жеке ерекшеліктеріне байланысты жайын табуға болады.

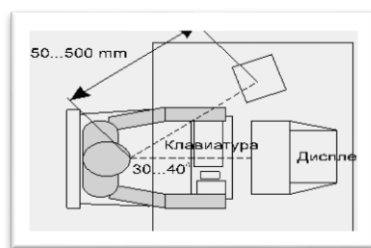
Үстелдің ыңғайсыз биіктігі жұмыс қабілеттілігін төмендетіп, тез шаршатуға әкеледі. Қызметшінің тізе мен табанын қоятын орның аздығы тұрақты тітіркенуіне әкеледі. Үстелдің минималды жұмыс биіктігі 725 мм кем болмауы керек. Тәжірибе көрсеткендей, орта бойлы қызметшіге үстелдің жұмыс биіктігі 800 мм болуы керек. Ал бойының ұзындығы басқа қызметкерге орындықтың жұмыс биіктігін өзгертуге немесе оның ілме баспасының жайын, қызметкердің көзі мен өңделетін заттың арасы, биіктігі бойынша 450 мм болуы керек. []

Жұмыс аймағындағы техникалық құрылғылар мен оператордың креслосы техникалық тексерулерді өткізу, алдын-ала тексеру және жөндеу үшін, негізгі функционалды түйіндерге және аппаратура блогын ыңғайлы қолдануды қамтамасыз ету керек; жұмыс аймағына тез арада келіп отыру және тұрып кетуге мүмкіндік береді; ыңғайлы жұмыс істеу және демалу кейіпі.

Дисплей үстелде немесе арнайы тіректе, экраннан ақпаратты бақылау арақашықтығы 700 мм орналасуы қажет (450-500 мм тиімді арақашықтық). Дисплей экранының биіктігі бойынша, экранның орталығына нормаль арасындағы бұрыш және түзу горизонталь көзқарас бұрышы 20° болып орналасуы қажет. Горизонталь жазықтықта экранды бақылау бұрышы 60° аспауы қажет. Дисплей пульті үстелде немесе арнайы тіректе орналасуы қажет, пернетақта пультінің биіктігі еденге қатысты 650-720 мм болуы керек. Пульт 750 мм стандартты үстелде орналасса, онда отырғышының биіктігі реттелетін кресло (450-380 мм) мен аяққа арналған тіреу қою керек. 5.1 суретте монитордың дұрыс орналасуы көрсетілген.

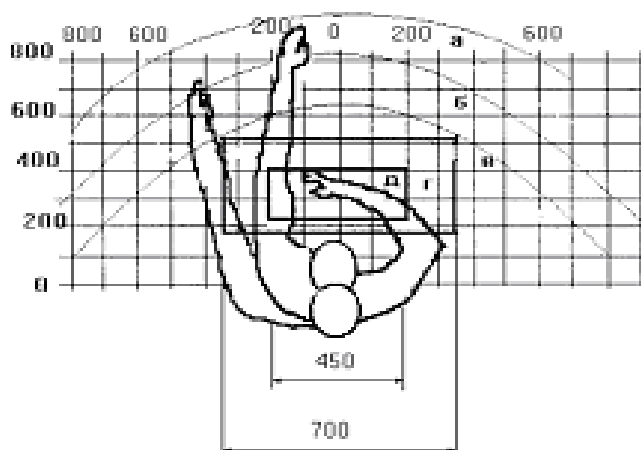
Беттің жарықтық құламасы үшін дисплей экраны, құжаттар және дисплейдің пернетақта пульті жарық көзіне тәуелді болғандықтан, 1:10 аспауы керек (ұсынылатын мән 1:3). Экрандағы бейне жарығының номиналды 50-100 кд/м² мәнінде құжаттың жарықталғандығы 300-500 лк болуы керек.





5.1 сурет – Оператордың жұмыс орны

Жұмыс орнын қызметшінің іс-әрекетіне шаршатпайтындай, ыңғайлы қылып орналастыру қажет (5.2 сурет)



5.2 сурет – Горизонталды жазықтықтағы қол жеткізу аймағы

Горизонталды жазықтықтағы қол жеткізу аймағы:

а –максималды қол жететін аймақ;

б –жазған қол саусақтарының жету аймағы;

в –жеңіл қол жеткізу аймағы;

г – дөрекі қол жұмысы үшін оңтайлы кеңістік;

д – жеңіл қол жұмысы үшін оңтайлы кеңістік.

Қол жеткізу аймағындағы құжаттар мен жұмыс заттарының оңтайлы орналасуын қарастырайық:

МОНИТОР а аймағында орналасады (орталықта);

ПЕРНЕТАҚТА – в аймағында;

ЖҮЙЕЛІК БЛОК б аймағында орналасады (сол жақта);

ПЕРНЕТАҚТА а аймағында орналасады (оң жақта);

ҚҰЖАТТАМА:

1) жеңіл қол жеткізу аймағы – в (сол жақта) – жұмысқа керекті әдебиеттер мен құжаттар;

2) үстелдің жылжымалы қораптарында – көп қолданбайтын әдебиеттер.

5.2 Сорғы станцияның қоршаған ортаға әсері

Сұйықтық көтеретін машиналар (көбінесе сорғылар) энергиядан тыс алынған сұйықтық ағынын беретін гидравликалық машиналар тобынан тұрады. Осы сұйықтыққа байланысты су ағынының белгілі деңгейін немесе сәйкес келетін қысымын аламыз. Сорғы - бұл сұйықтық ортасында ағын беретін машина.

Сұйықтық айдау сорғы станция күрделі технологиялық кешенді құрайды. Жабдық құрамы, сондай-ақ автоматизация көлемі құбыр арқылы сұйықтық айдау тәсіліне байланысты. Сұйықтық айдау тәсілін 3 түрге ажыратамыз: тізбекті, сорап станциясының бір резервуарынан кейінгісі, сораптан сорапқа қосылған резервуар. Қауіпті жағдай болғанда қажетті адамдар қажет, медбике, яғни қызмет көрсетуі қажет. Осыдан басқа кездейсоқ жағдайды қарастыратын, диспетчер бөлімі қажет.

Сорғы немесе сұйықтық өтетін құбырлар үшін сорғы заттарды бағдарламалық басқару, орталық бақылау және сорғыларды басқаруда пайда болатын апат жағдайлары сұйықтықты айдаушы сорғы станцияда автоматты қорғау құралдары қарастырылады. Сұйықтықты айдау сорғы станциясы “сорғыдан сорғыға” режимнен басқа сору және сығымдағыш кезіндегі автоматты реттеу шығыны, үлкен диаметрі станция аралығындағы сұйықтық құбырларының жүйелері үлкен толқын шығын қорғаулары жұмыс жасайды. Сұйықтық айдау сорғыларында автоматты өрт сөндірулері бар.

Сұйықтық айдайтын құбырларында сораптық станция ортадан тепкіш сораптарымен жабдықталады.

Осы сорғы станция қоршаған ортаға өзінің әсерін тигізеді. Бұл әсерлер: қоршаған ортаның ластануы, апатты жағдайларға алып келуі, адам өміріне және денсаулығына әсер етулер, диспетчерлік пункттегі жарықтың мен шудан қорғау шараларын жүргізу керек. Сондықтан қаншалықты жарықталғанын және шудан қорғалғанын қарастырайық.

5.2 Өндірістік қауіп - қатерлерді талдау

Қауіпсіздік техникасы – жұмысшыларға қауіпті факторлардың тигізетін әсерлерінің алдын алумен айналысатын ұйымдастыру, техникалық шаралар мен құралдар жүйесі. [1]

Әр жұмысшы жұмыс орнында қауіпсіздік ережелерін мұқият орындау керек.

Өндірістік санитария өндірістегі әң негізгі, жұмысшылардың кәсіби ауруларды төмендету, дайындалатын материалдарды және бұйымдарды

интенсификациясы және хинезациясы өнімді, құрал – жабдықтарды жарақтандыру барысында көп көңіл бөлінеді.

Өндірістік бөлмелер мен ғимараттардың жоспары қауіпсіз, дені сау жұмыс жағдайларын қамтамасыз ету және жобалау процесінде қарастырылады.

Өнеркәсіп ғимараттары құрылыс номері мен ережелрі, санитариялық мөлшері салалық нұсқаулықтар және басқа да нормативтік документтермен жобаланады. Құрылыс үшін ауланы таңдау барысында жақын жерде орналасқан кәсіпорынға, су құбырына, халық шаруашылығына зиянды әсер бермеуін қарастырады. Жер учаскесін таңдау барысында құрылыс жүргізілетін жерлердің рельефін, климаттық жағдайын, отыру саны, күн радиациясы, жел бағыты және жылдамдығы ескеріледі. Жеңіл өнеркәсіп орны санитарлы қорғану зонасының дәрежесі.

Территорияны зонаға бөлу өндірістік процесстерді дұрыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді, яғни жарылыс, өрт қауіптілігін төмендетеді және өндірістің санитарлы жағдайы жақсарады, жұмысшыларға ыңғайлы жағдай жасайды. Ғимараттар аралығы, терезелер қарама-қарсы тұрған ғимараттардың төбесінен қысқа болмауы керек. Ғимараттарда өрт машиналары кіретін жол болуы керек.

Өндірістік процесстер қауіпсіздендіру талаптары өндірістік бөлмелер мен аулалар, өндірістік құрал – жабдықтар, оларды орналастыру, сонымен бірге тиімді технологиялық процесстерді, жұмыс тәртібін, адамдардың арасындағы функцияның дұрыс бөлінуі сақталу керек.

Өндірістік процесстер өрт және жарылыс қауіпсіздігі қоршаған ортаны лаптамау әртүрлі зиянды заттарды тастуға болмайды. Технологиялық процесстерді жобалау, ұйымдастыру, және басқа да жұмыстарды жүргізу барысында мүмкіндігінше механизацияланған, автоматтандырылған болғаны жөн. Адам организміне әсер беруші зиянды заттар, яғни жартылай фабрикаттар, қалдықтардың адамдармен қатынасын жою керек.

Сонымен бірге технологиялық зиянды және қауіпті құралдардан заттарды қауіпсіз заттармен алмастырған жөн. Технологиялық процесс қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өндірістік факторлардың және қауіптілігі туралы аз уақытта хабарлама береді. Зиянды және қауіпті факторлар түрі: бір қауіпті ауа параметрлерінің ауытқымасы; тербелістің жоғарылауы; өндірістік шу; шаң, зиянды бу, газ.

5.3 Өндірістік орынның жасанды жарықтандыруын есептеу

Өндірістік орындарда жасанды жарықтандыру шарты көздің көруіне, адамның физикалық және моралдік күйіне әсер етеді, сонымен қатар жұмыс істеу қабілетіне, өнім сапасына және өндірістік жарақаттануға әсер етеді.

Жасанды жарықтандыру табиғи жарықтандырудың жеткіліксіз және жоқ болған кезінде қолданылады. Ол газоразрядты шам, жалпақ және щельдік сәуле көздері және т.б. арқылы жүзеге асады. [4]

Жасанды жарықтандыру СН и ПП-4-2002 бойынша нормаланады, сондай-ақ жарықтың түріне, жарықтандыру жүйесіне және денсаулыққа әсер етуіне байланысты.

Жарықтандыру жүйесін тағдағанда міндетті түрде көздің көру деңгейін, эксплуатациялық және экономикалық шығындарын ескеру қажет. Сондықтан диспечерлік пункттегі жарықтануды нүктелік әдіспен есептедім.

5.4 Жасанды жарықтандырудың нүктелік әдіспен есептелінуі

Бұл әдіс бойынша шамды дөңгелек симметриялық нүкте деп ескерсек, онда әр шамда жарықтандыру ағыны 1000лм тең деп есептейміз. Мұндай жарықтандыруды шартты деп атайды. Шартты жарықтандырудың мәні шамның сәулеленуі мен геометриялық өлшемдеріне байланысты, олар: нүктеден жарықтандыру шамға дейінгі арақашықтық (α) және шамның еденнен орналасу биіктігі (h).

Әр шамның жарықтандыру ағыны келесі формуламен анықталады:

$$\Phi = 1000 \cdot E_y \cdot K_z / \mu \cdot \sum E_y, \quad (1)$$

мұндағы μ – алыста тұрған шамдардың сәулелендіру коэффициенті, $(1,1 \div 1,2)$;

$\sum E_y$ – суммарлық нүктедегі толық жарықтандыру; E_y – әр шамның жарықтандырылуы.

Есептелінген жарықтандыру ағыны бойынша шамды таңдаймыз.

Өндірістік орында жасанды жарықтандыруды қайта жаңарту жұмысы бойынша есептеулер жүргізу.

Диспечерлік пункттің өлшемі: $5 \times 20 \times 3$. Ондағы шамдар саны: 10 және шамның түрі: ППР-100. Рұқсат етілген жұмыс деңгейі: IVг. Жарықтың шағылу коэффициенттері: $P_{\text{пот}} = 30$, $P_{\text{ст}} = 10$, $P_{\text{пон}} = 10$.

Рұқсат етілген деңгей IV (г) болғандықтан, нормалық жарықтандыру 200 лк. тең.

Нүктелік әдіс арқылы шамдардың түрі мен санын нормалық мәнге сәйкес екенін тексереміз (4.1 сурет).

Ілінудің биіктігін есептейміз:

$$h = H - (h_{\text{раб}} + h_{\text{свеса}}), \quad (2)$$

$$h = 3 - (0,8 + 0,4) = 1,8 \text{ м}$$

Шамдар арасындағы қашықтық (Z): ұзындығы бойынша:

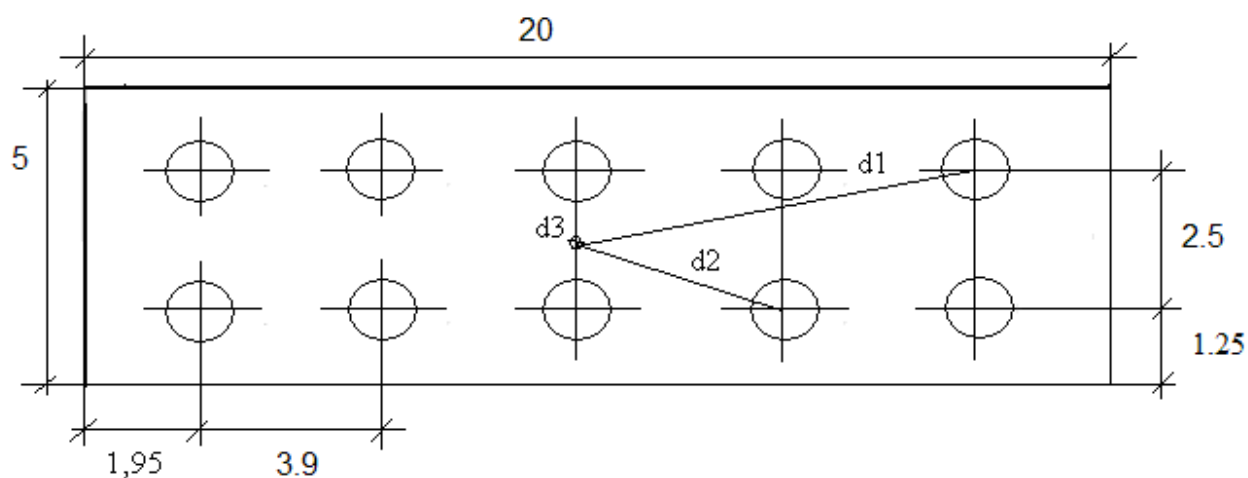
$$L_{A,B} = h \cdot \lambda, \text{ где } \lambda = 1,2 \div 2,2 \quad (3)$$

$$L_A = 1,8 \cdot 2,2 = 3,9 \text{ м}$$

$$L_B = 1,8 \cdot 1,4 = 2,5 \text{ м}$$

$$l_{A,B} = L_{A,B} / 2$$

$$l_A = 3,9 / 2 = 1,95 \text{ м}, l_B = 2,5 / 2 = 1,25 \text{ м}$$



5.1 сурет - Шамдардың диспечрлік пункт бойынша орналасуы.

(А) Нүктені белгілеп аламыз. Осы нүкте шамдардың суммарлық жарықтандырылуын анықтаймыз. Ол үшін А нүктесінен d_i шамына дейінгі арақашықтықты тауып аламыз. Сосын төбе мен d_i түзуінің арасындағы бұрышты табамыз. Ол бұрыш арқылы жарықтандыруды есептейміз.

Сонда төмендегі шарт орындалу керек:

$$E_{\Gamma} \geq E_{\text{норм}}, \quad (4)$$

Мұндағы

$$E_{\Gamma} = \Phi \cdot \mu \cdot \frac{\sum_{i=1}^m e_{\Gamma}}{1000 * K_{\text{з}}}, \quad (5)$$

$$E_{\Gamma i} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2}, \quad (6)$$

мұндағы

$$\alpha_i = \arctg\left(\frac{d_i}{h}\right), \quad (7)$$

Орталық нүктеден шамға дейінгі арақашықтық d_i табамыз:

$$d_1 = \sqrt{1,25^2 + 7,8^2} = 7,9,$$

Сонда

$$\alpha_1 = \arctg\left(\frac{7,9}{1,8}\right) = 77,2^\circ$$

осы мән бойынша ППР-100 үшін I_α таңдаймыз:

$$I_{\alpha 1} = 50 \text{ кД}$$

Осылайша

$$e_{\Gamma 1} = \frac{50 \cdot \cos^3(77,2)}{1,8^2} \cdot 4 = 0,7 \text{ л.к.}$$

дәл осылай $E_{\Gamma 2}$ есептейміз:

$$d_2 = \sqrt{3,9^2 + 1,25^2} = 4,1$$

$$\alpha_2 = \arctg\left(\frac{4,1}{1,8}\right) = 66,3^\circ,$$

$$I_{\alpha 2} = 72,9 \text{ кД}$$

$$e_{\Gamma 2} = \frac{72,9 \cdot \cos^3(66,3)}{1,8^2} \cdot 4 = 5,84 \text{ л.к.}$$

$E_{\Gamma 3}$ есептейміз:

$$d_3 = \frac{2,5}{2} = 1,25$$

$$\alpha_3 = \arctg\left(\frac{1,25}{1,8}\right) = 34,8^\circ,$$

$$I\alpha_3 = 56,03 \text{ кд}$$

$$e_{\Gamma 3} = \frac{56.03 \cdot \cos^3(34,8)}{1,8^2} \cdot 2 = 19,2 \text{ л.к.}$$

Жарықтандыруды қосындылаймыз:

$$\sum e_{\Gamma} = 0,7 + 5,84 + 19,2 = 25,74 \text{ л.к.}$$

Қуаты 100 Вт және жарықтандыру ағыны $\Phi=3050$ лм. шам таңдаймыз.

Жарықтандыруды есептейміз:

$$E_{\Gamma} = 1,5 \cdot 3050 \cdot \frac{25,74}{1000 \cdot 1,1} = 107,06 \text{ л.к.}$$

$$E_{\Gamma} \geq E_{\text{норм}} \quad E_{\text{норм}} = 200 \text{ л.к.}$$

мұндағы, $K_3=1,1$

Есептеуіміз бойынша (7) шарт орындалмайды, сондықтан қайта жаңарту есебін жасаймын.

5.5 Қайта жаңарту

Бір шамның жарықтандыру ағынын есептейміз

$$\Phi = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta} \quad (8)$$

Бөлменің индексін табамыз:

$$I = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (9)$$

$$I = \frac{100}{1,8 \cdot (5 + 20)} = 2,23$$

Онда $\eta=0,39$ тең, ал жарықтандыру ағыны:

$$\Phi = \frac{200 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{10 \cdot 0,39} = 5396,23 \text{ лм.}$$

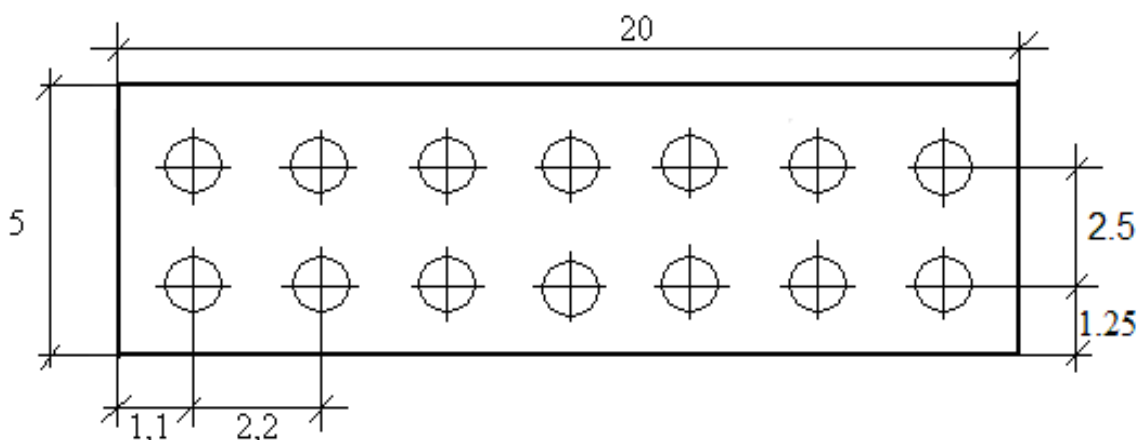
Алынған Φ мәні ППР-100 шамының жарықтандыру ағынынан біршама үлкен болғандықтан, диспетчерлік пункт үшін осы шамның басқа қуаты және ағынын таңдаймыз.

Сондықтан бұл диспетчерлік пункт үшін 300 Вт қуатты және жарықтандыру ағыны $\Phi=5220$ лм. тең қыздыру шамын таңдаймын.

Осы шамның санын есептейміз :

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{n \Phi_{\text{л}} \eta} = \frac{200 \cdot 1,3 \cdot 100 \cdot 1,1}{1 \cdot 5220 \cdot 0,53} \approx 14 \text{ шт}$$

Осылайша, диспетчерлік пункттегі шамдардың орналасуы өзгереді (4.2 сурет).



5.2 сурет - Шамдардың орналасу сұлбасы

5.6 Шудан қорғану шаралары.

Шу – амплитудасы және жиілігі әртүрлі болған тербелісті айтамыз. Шу дегеніміз адам организміне механикалық тербелістің әсер етуі, тербелістің жиілігіне, интенсивтілігіне және берілу ортасына байланысты болады. Шудың адам организміне күнделікті әсер етуі кәсіби ауруларға әкеледі. Сонымен

бірге, жүйке, жүрек, қан тамыры жүйесіне, қан тамыры қысымына, көздің көруіне әсер етеді.

Оператордың жұмыс ортасындағы шудың деңгейін азайту үшін оператор отыратын диспечрлік пункттегі шудың деңгейін анықтау керек.

Бір уақытта жұмыс жасайтын бірнеше некогерентті көздерден пайда болған шу деңгейін бөлек шу көздері тудыратын энергетикалық қосындылау принцип негізінде есептеміз:

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i}, \quad (10)$$

мұндағы L_i – i -ші шу көзінің дыбыс деңгейі; n – шу көзінің саны.

Есептеуден алынған мәндер берілген жұмыс орта үшін шудың рұқсат етілген мәнімен салыстырылады. Егер есептеу нәтижесінде шыққан мән рұқсат етілген мәнен асып икетсе онда шуды азайтатын арнайы жұмыстар жасау қажет. Оператордың жұмыс ортасында әсер ететін шу көздері 1-ші кестеде келтірілген.

4.1 к е с т е – Әртүрлі шу көздерінің дыбыс қысымының деңгейі.

Шу көзі	Шу деңгейі, дБ
Компьютер	30
Сорғы	40
Контроллер	10

Әрбір қондырғы үшін дыбыс қысымының деңгейін формулаға қойсақ:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}$$

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \lg (10^3 + 10^4 + 10^1) = 40,4 \text{ дБ}$$

Алынған мән оператордың жұмыс ортасы үшін 65 дБ (ГОСТ 12.1.003-83) тең шудың рұқсат етілген мәнінен аспайды.

Оператор отыратын диспечрлік пунктін көлемі V : 300 м³ және шудың екі көзі бар. Біріншісі сорғы, ол адам отырған жерден $R_1 = 5$ м қашықтықта орналасқан. Екіншісі компьютер, ол адам отырған жерден $R_2 = 7$ м қашықтықта орналасқан. Олардың дыбыстық қуат деңгейі бірдей. Барлық шу көздері еденнің үстінде тұр деп есептейміз және еденнен 1.5 м биіктікте орналасқан ($\Phi = 1$).

Шу көздерінің L_p дыбыс деңгейінің қысымы.

Диспечерлік пунктегі шу көздері 1000 Гц октавалық деңгейде жұмыс жасайды. Сонда жұмыс ортадағы орта геометриялық октавалық жолақтағы жиілік 46 Гц тең.

Адам отырған жерден дыбыс қысымының октавалық деңгейін келесі формуламен есептейміз:

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^m \frac{\Delta i \cdot \chi_i \cdot \Phi_i}{S_i} + \frac{4\varphi}{B} \sum_{i=1}^n \Delta i \right),$$

$$\Delta i = 10^{0,1 \cdot L_{pi}}$$

мұндағы L_{pi} – i -ші шу көзінен пайда болатын дыбыс қуатының октавалық деңгейі дБ;

m – нүктеге жақын орналасқан шу көзінің саны (ол үшін $r_i < 5 \cdot r_{\min}$ орындалу керек);

n – жұмыс ортасындағы шу көзінің толық саны;

- r -дің l_{\max} қатнасына байланысты ең жақын акустикалық өріс коэффициенті;

Φ_i – Шудың таралу факторы, өлшемсіз және тәжірибе нәтижесінде анықталады, бірақ шуды бірқалыпты тарататын шу көзі үшін 1-ге тең деп алуға болады;

S_i – Шу көзін есептейтін нүкте арқылы өтетін жалған дұрыс геометриялық беттің ауданы;

Ψ - дыбыс өрісінің диффузиясының өзгеру коэффициенті, тәжірибе нәтижесінде немесе график бойынша анықталады;

B – жұмыс орнының тұрақтысы.

Шу көзі үшін $r_i < 5 \cdot r_{\min}$ $r_{\min} = 5$ м болған кезде

$m = 2$ – нүктеге жақын орналасқан шу көзінің саны ($r_i \leq 5 \cdot r_{\min}$);

$n = 2$ – жұмыс ортасындағы шу көзінің толық саны;

мұндағы χ – r -дің l_{\max} қатнасына байланысты ең жақын акустикалық өріс коэффициенті, l_{\max} – шу көзінің максимальді өлшемі:

$\chi_1 = 1$, себебі $r_1/l_{\max} = 5/1,2 = 4,16$;

$\chi_2 = 1$, себебі $r_2/l_{\max} = 7/1,2 = 5,83$;

Φ – Шудың таралу факторы, өлшемсіз және тәжірибе нәтижесінде анықталады, бірақ шуды бірқалыпты тарататын шу көзі үшін $\Phi = 1$ деп алуға болады;

S – Шу көзін есептейтін нүкте арқылы өтетін жалған дұрыс геометриялық беттің ауданы. $2 \cdot l_{\max} < r$ диспечерлік пункт үшін: $S = 4\pi r^2$ кеңістігінде жардың бетіндегі ауданда $S = 2\pi r^2$

$S_1 = 2 \cdot \pi \cdot r_1^2 = 2 \cdot \pi \cdot 5^2 = 157 \text{ м}^2$

$S_2 = 2 \cdot \pi \cdot r_2^2 = 2 \cdot \pi \cdot 7^2 = 307,72 \text{ м}^2$

Жұмыс орнының тұрақтысы $B = B_{1000} \cdot \mu$,

мұндағы V_{1000} – 1000 Гц орта геометриялық жиіліктегі жұмыс орнының тұрақтысы. Сонда $V_{1000} = V/20 = 300/20 = 15$

μ – жиіліктік көбейткіш. 1000 Гц үшін 1-ге тең.

$\Psi = 0,56$ – $V/S_{\text{огр}}$ қатынасынан алынатын коэффициент.

Барлық шу көзінен орналасқан есептеу нүктесінің дыбыс қысымының деңгейінің қосынды $L_{\text{сум}}$ табайық. Біз есептеген $L_{\text{доп}}$ мәнін қолдана отырып. 1000 Гц $L_{\text{доп}}=45$. Шуды төмендету қажеттілігін $\Delta L_{\text{тр}} = L_{\text{сум}} - L_{\text{доп}}$ бойынша анықтаймыз.

Орта геометриялық жиіліктің октавалық жолағының 1000 Гц мәні үшін L есептейік.

$$L = 10 \cdot \lg \left(10^{4,6} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{1}{3,14 \cdot 5^2} + \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 7^2} \right) + \frac{4 \cdot 0,56}{9,75} \cdot 10^{4,6} \right) = 40 \text{ дБ.}$$

$$\Delta L_{\text{тр}} = 40 - 71 = -31 \text{ дБ.}$$

Бұл жұмыста мен берілген бөлме үшін шамдардың орналасуы мен олардың жарықтандыру ағынын есептедім. Содан соң алынған нәтижені нормативпен салыстырдым. Салыстыру барысында қайта жаңарту жұмыстарын жасау керек болды. Қайта жаңарту нәтижесінде мен 300 Вт қуатты ППР-100 шамын таңдадым. Шамның қуаты үлкейгендіктен оның саны да көбейді. Нәтижесінде бөлмеде 14 шам орналастырдым. Есептеу нәтижесіне сәйкес, шу көзі мәні теріс болғандықтан, бұл жұмыс үшін шуды төмендету шараларын жүргізу қажет емес екенін анықтадым.

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада Электроника кафедрасының негізінде қазіргі уақытқа сай таратылған АБЖ-ні іске асыруды ұйымдастыру жүйесін құрастырудың мәселелері қарастырылды. Жоба бойынша қойылған есептер шешілді:

- 1.Таратылған басқару жүйесінің даму әдебиетіне шолу жасалынды.
- 2.Электроника кафедрасының таратылған АБЖ-ны іске асыру құрылымын жасалды.
- 3.SCADA жүйесінің программа кешеніне талдау жасалып, программалауда қолданылатын есептеулер қарастырылды;
- 4.Программаның блок - сұлбасы құрастырылды. Программалау интерфейсі құрастырылды;
- 5.Экономика бөлімінде жобаның тиімді екені,есептер шешу арқылы анықталды.
- 6.Дипломдық жобаның Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде өрт кезінде адамдарды сыртқа шығару жағдайларының және операторлық бөлменің жасанды жарықтандыруының есептеулері жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Шенборт И. М. Проектирование вычислительных систем распределенного система управление. – М.: НТ Пресс, 2007г.
- 2 Шенборт И. М. Распределенные АСУ ТП. – М.: НТ Пресс, 2000г
- 3 Анашкин, Кадыров. Технологические и программного обеспечение распределенного системы управление. – М, 2004г.
- 4 SIMATIC S7-1200 - новое семейство микроконтроллеров [Электронный ресурс]: // <http://iadt.siemens.ru>
- 5 Копесбаева А.А., Ким Е.С. Исследование и реализация робастных контроллеров для управления объектами с неизвестной или неполной математической моделью. Вестник Алматинского университета энергетики и связи, №2-25, 2014 32-37б.
- 6 Копесбаева А.А., Ким Е.С. Робастный контроллер на базе стандартного функционального блока PID_Comract программного комплекса Tia Portal фирмы SIEMENS. Вестник Алматинского университета энергетики и связи, №4-27, 2014, 59-65б.
- 7 Кангин И.Т. Козлов П.Т. Автоматические и проектирование средств системы управление. –М.:Сант-Петербург, 2010г.
- 8 Порчукаев В.А. Теория автоматического управления. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005г.
- 9 Борисов, А.М. Б825 Основы построения промышленных сетей автоматики /А.М. Борисов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 108 б.
- 10 Таненбаум, Д. Уззеролл. Компьютерные сети – Питер, 2014. – 960 б.
- 11 Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 944 б.
- 12 Жакып Г.Б., Хавронская А.М., Дуйсемалиева М.У. «Оценка технико-экономической эффективности автоматизированных систем управления технологическими процессами» Методическое указания по выполнению экономического раздела дипломных проектов (для студентов специальностей 3601, 3605, 3702, 3704) Каз НТУ Алматы 1997 г.
- 13 Абикенова А.А., Методические указания к выполнению раздела «Пожарная профилактика». - Алматы: АИЭС, 2009.
- 14 СНиП РК 2.04-05-2002, Естественное и искусственное освещение. Общие требования. Комитет по делам строительства Министерства индустрии РК. - Астана, 2002г.
- 15 Мананбаева С.Е. Производственное освещение. Методические указания к выполнению раздела «Безопасность жизнедеятельности» в выпускной работе.- Алматы: АИЭС. 2004г.
- 16 Ж. С. Абдимуратов, С. Е. Мананбаева. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела «Расчет

производственного освещения» в выпускных работах для всех специальностей. Бакалавриат. – Алматы: АИЭС, 2009.

- 17 http://www.altalgroup.com/work_prinzip.htm
- 18 <http://bibliofond.ru/download.aspx?id=564279>
- 19 http://www.eti.su/articles/izmeritelnaya-tehnika/izmeritelnayatehnika_443.html
- 20 <http://heat-pump.kz/o-tehnologii/>
- 21 <http://asupro.com/alternative/heat-pump/page/7/>
- 22 <http://www.devicesearch.ru/article/datchiki-temperature>
- 23 <http://www.teplodarom.com/>
- 24 <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=564279>
- 25 https://ru.wikipedia.org/wiki/Message_Passing_Interface

А қосымша

А.1 к е с т е – Протоколдардың физикалық сипаттамалары

Аты	Топологиясы	Физикалық қасиеті	Буындардың саны	Ара қашықтығы
PROFIBUS DP/PA	шина, жұлдыз, сақина	Айналмалы жұп немесе талшық	127 буын (124 бағынышты - 4 сегмент, 3 қайталағыш) + 3 мастер	100м сегменттер арасында 12Мбит; 24 км (талшық)
INTERBUS-S	"Т"-мен сегменттелген	Айналмалы жұп,	256 буын	400 м/сегмент, барлығы 12.8 км
DeviceNet	Магистралдық	Айналмалы жұп сигналы корек көзі үшін	64 буын	500м (жылдамдыққа тәуелді)
ARCNET	Жұлдыз, шина, таратылған жұлдыз	Айналмалы жұп, оптоталшық, коаксиал	255 буын	Коаксиал 2000 м; Айналмалы жұп 400 м; Талшық 6000 м
AS-I	Шина, сақина, жұлдыз,	Екі тарамды сым	31 бағынышты	100 м, 300 қайталағышпен
Foundation Fieldbus H1	Жұлдыз немесе шина	Айналмалы жұп, талшық	240/сегмент, 65,000 сегмент	1900 м 31.25К сым
Foundation Fieldbus HSE	Жұлдыз	Айналмалы жұп, талшық	IP адресітеу - шектелмеген	100м 100Mbaud айналмалы жұп 2000м 100Mbaud талшық, толық дуплекс
IEC/ISA SP50 Fieldbus	Жұлдыз және шина	Айналмалы жұп, талшық, радио	IS 3-7; IS 128	1700м 31.25К 500М 5Mbps
Seriplex	Ағаш, ілмек, сақина, жұлдыз	4-тарамды экранирленген кабель	500+ құрылғы	500+ фут
WorldFIP	Шина	Айналмалы жұп, талшық	256 буын	40 км-ге дейін
LonWorks	Шина, сақина, ілмек, жұлдыз	Айналмалы жұп, сызық	32,000/домен	2000м 78 kbps
SDS	Магистралдық	Айналмалы жұп, талшық	64 буын, 126 адрес	500м (жылдамдық ара қашықтыққа тәуелді)

Б қосымшасы

Программа листингі online режимінде

Network 1:

Address	RLO	Value	Extra
1	IN	19765	In
2	HI_LIM	10.0	16#0
3	LO_LIM	0.0	16#0
4	BIPOLAR	FALSE	FALSE
5	RET_VAL	16#0	16#0
6	OUT	7.148799E+000	7.148799E+000

Network 2:

Address	RLO	Value	Extra
1	CALL	7.148799E+000	In
2	Хизм	0.0	16#0
3	Хизм.макс	10.0	16#0
4	Хизм.макс	0.0	16#0
5	Хизм.макс	500.0	16#0
6	Хизм	3.574400E+002	100%

Network 4:

Address	RLO	Value	Extra
1	L	357.44	1
2	L	9.0	1
3	/R	39.71555	CC1=1,CC0...
4	T	39.71555	1

Network 5:

Address	RLO	Value	Extra
1	A	0	0
2	A	357.44	0
3	L	100.0	100.0
4	L	100.0	0
5	<-R	0	0
6	)	0	0
7	=	0	0
8	S	0	0
9	S	0	0
10	S	0	0

Siemens - Diplom Saira

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Save project

Project tree

Diplom Saira > PLC_1 [CPU 313C] > Program blocks > Main [OB1]

Devices

PLC_1 [CPU 313C]

Device conf...

Online & dia...

Program blocks

Add new bl...

Main [OB1]

System bl...

Technology...

External sour...

PLC tags

PLC data types

Watch and fo...

Online backups

Device proxy d...

Program info

PLC alarms

Text lists

Local modules

HML_1 [KTP100...

Device conf...

Online & dia...

Runtime...

Details view

Name

Block interface

CALL

Network 4:

Comment

		Address	RLO	Value	Extra
1	A	"auto"	%M0.3	1	
2	A(		1		
3	L	"dat4ik urovnia"	%MD10	357.44	
4	L	100.0	100.0	100.0	
5	<=R		0		
6	)		0		
7	=	"low"	%Q0.1	0	
8	S	"klapan1"	%Q0.4	0	
9	S	"klapan2"	%Q0.5	0	
10	S	"Nasca"	%Q0.0	0	

Network 5:

Comment

		Address	RLO	Value	Extra
1	A	"auto"	%M0.3	1	
2	A(		1		
3	L	"dat4ik urovnia"	%MD10	357.44	
4	L	400.0	400.0	400.0	
5	>=R		0		
6	)		0		
7	=	"high"	%Q0.2	0	

100%

Properties Info Diag

Portal view Overview Root screen Main

Totally Integrated Automation

S7-PLCSIM1 S7300/ET200M station

File Edit View Insert PLC Execute Tools

Window Help

PLCSIM(TCP/IP)

CPU

SP

DP

DC

RUN

STOP

MRES

PIW...

PIW256

SliderDec

19765

Value

IB0

Q00

IB0

Q00

7 6 5 4 3 2 1 0

7 6 5 4 3 2 1 0

MD.3

MD.0

7 6 5 4 3 2 1 0

7 6 5 4 3 2 1 0

Press F1 to get Help.

EN

17:59

Siemens - Diplom Saira

Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Save project

Project tree

Diplom Saira > PLC_1 [CPU 313C] > Program blocks > Main [OB1]

Devices

PLC_1 [CPU 313C]

Device conf...

Online & dia...

Program blocks

Add new bl...

Main [OB1]

System bl...

Technology...

External sour...

PLC tags

PLC data types

Watch and fo...

Online backups

Device proxy d...

Program info

PLC alarms

Text lists

Local modules

HML_1 [KTP100...

Device conf...

Online & dia...

Runtime...

Details view

Name

Block interface

CALL

Network 8:

Comment

		Address	RLO	Value	Extra
1	A	"auto"	%M0.3	1	
2	A(		1		
3	L	"dat4ik urovnia"	%MD10	357.44	
4	L	5.0	5.0	5.0	
5	<=R		0		
6	)		0		
7	=	"lowL"	%Q1.0	0	
8	=	"avariyaNU"	%Q1.2	0	

Network 9:

Comment

		Address	RLO	Value	Extra
1	A	"auto"	%M0.3	1	
2	A(		1		
3	L	"dat4ik urovnia"	%MD10	357.44	
4	L	495.0	495.0	495.0	
5	>=R		0		
6	)		0		
7	=	"highL"	%Q1.1	0	
8	=	"avariyaVU"	%Q0.7	0	
9	R	"klapan1"	%Q0.4	0	
10	R	"klapan2"	%Q0.5	0	

100%

Properties Info Diag

Portal view Overview Root screen Main

Totally Integrated Automation

S7-PLCSIM1 S7300/ET200M station

File Edit View Insert PLC Execute Tools

Window Help

PLCSIM(TCP/IP)

CPU

SP

DP

DC

RUN

STOP

MRES

PIW...

PIW256

SliderDec

19765

Value

IB0

Q00

IB0

Q00

7 6 5 4 3 2 1 0

7 6 5 4 3 2 1 0

MD.3

MD.0

7 6 5 4 3 2 1 0

7 6 5 4 3 2 1 0

Press F1 to get Help.

EN

18:01

