Лекция - 1

1 НЕГІЗГІ ТҮСІНІК ЖӘНЕ АНЫҚТАМА

1.1 Процестер

1-тарауда көрсетілгендей, өндірістік өмірдің көптеген түрлерінің ішінен біз тек материалдарды, бұйымдарды және энергияны құрастырумен, жинақтаумен, түрлендірумен және тасымалдаумен байланысты нәрселерді ғана қарастырамыз. Айтылған тапсырмалардың әрқайсысы белгілі реттегі белгілі операцияларды орындауды талап етеді, тек осы жағдайда ғана тапсырма орындалады, яғни, алға қойылған мақсатқа қол жетеді. Бұл ретте *операция* астарынан белгілі жабдықпен, белгілі объектінің астарында, белгілі түрде орындалған әрекетті түсінетін боламыз. Операция түсінігі анағұрлым кең болуы мүмкін немесе анағұрлым тар – ол тәжірибенің

түрлі саладағы орын алған жағдайларға байланысты және тапсырманы шешу кезеңдерінің қаншалықты егжей-тегжейлі жазылғандығына байланысты. Біз операцияның мазмұнына екпін қоямыз – ол процестің құрылымдық бірлігі болып саналады.

Технологиялық процесс — мақсатқа қол жеткізуге апаратын операциялар реті.

Бутерброд дайындау, бұйымдарды сұрыптау, контейнерлерді тиеу, резервуарларды толтыру, заттарды белгіленген температураға дейін қыздыру – мұның бәрі технологиялық процестер.

Кәсіпорындарда процестердің тағы да бір тобы бар, олар өндіріспен тікелей байланысты емес, бірақ автоматтандыру көзқарасы бойынша оларды технологиялық процесс ретінде қарастыруға болады. Мысалы, бөлшекті тапсырылған температураға дейін қыздыру – технологиялық процесс, бірақ дәл осы сияқты қалыпты температураны ұстап тұруды өндірістік ғимараттарда қамтамасыз етуге болады. Дискретті атқарушы механизмдердің жағдайын бақылау (ашу-жабу) – технологиялық процестің элементі, бірақ осы қағидамен ғимаратты күзету жүйесін ұйымдастыруға болады (тек өндірісте ғана емес, тұрғын үйлерде де).

Бұл мысалдар шығармашылық тәсіл жасау барысында өндірісті автоматтандыруды оқу кезінде алған біліміміздің өміріміздің барлық аймақтарында, сонымен бірге, өндіріске еш қатысы жоқ болса да қолдануға болатындығын көрсетеді.

1.2 Басқару

Қандай да бір мақсатқа қол жеткізу үшін қабылдауды қажет ететін әрекеттер ретін алдымен құрастырып (ойлап табу), содан соң жазып орындау керек. Әрекеттер ретін құрастырудың нәтижесі - құрастырушының басындағы іс-әрекет жоспары, жазудың нәтижесі – алгоритм, ал орындалу нәтижесі – операциялардың реті (технологиялық процесс).

Егер технологиялық процесті адам орындайтын болса, онда оған алгоритмде қарастырылған әрекеттер ретін қалай орындауды қамтамасыз ету түсінікті. Мысалы, алдын ала жазылған бутерброд дайындау барысында сізде сұрақтардың болуы екіталай. Қандай да бір әрекетті машинамен орындау үшін оның алгоритмді бұйрықтардың реті түрінде түсінуін қамтамасыз ету қажет. Технологиялық процесті жүзеге асыру үшін адамға алгоритм жазбасын сөздік түрінде немесе графикалық формада көру жеткілікті. Машина алгоритм жазбасын көре алмайды.

Тіпті, ол алгоритмдік тілде жазылса да, машинаның оны оқуға қауқары жетпейді.

Сондықтан алгоритмді машинамен орындаған кезде машина мен технологиялық процестің арасында делдал болуы керек, ол машинаға алгоритм бұйрықтарын түсіндіруді қамтамасыз етеді. Машинаның алгоритмге сәкес әрекеттерді орындауы үшін берілген бұйрықты аудара алатын бір аудармашы қажет. Бұл аудармашының орындауға тиіс қызметі *басқару* деп аталады.

Басқару — бұл алгоритм тапсырмасына сәйкес объектіге ықпал етуді қалыптастыру.

Ықпал ету жүргізілетін объект *басқару объектісі* деп аталады. Оған тек қана машина емес, адам, кәсіпорын, қоғам сонымен бірге процестер, мысалы технологиялық процесс те жатады.

Басқарушылық ықпалды адам сияқты машина да қалыптастыра алады.

Басқару қызметін атқаратын адамды әртүрлі атауға болады: ақарушы, директор, жетекші және де жүргізуші, ұшқыш, машинист және т.б. автоматтандырылған жүйені басқаратын адамды *оператор* деп атау қалыптасқан. Автоматты жүйеде басқарушы ықпал басқарушы құрылғыны қалыптастырады.

Жүргізуші алға қойған мақсатына қол жеткізу үшін машинасын жол сапарының жоспарына сәйкес жүргізеді, яғни, қажетті қалаға немесе көшеге жету мақсатында. Ол машинаға рөлі, педалі және т.б. арқылы ықпал етеді. Бұл жағдайда жүргізуші – басқарушы, ал автомобиль – басқару аймағы. Ұшақты жүргізуші пилот та автопилотқа басқару тетігін

бергенге дейін басқарушы болып есептеледі. Онда автопилот құрылғына басқарушы болады да ұшақ басқару аймағы болып саналады, яғни, ұшақ толықтай автоматты жүйеге айналады.

Басқару аймағы ретінде пайдаланылатын кез келген машина, әдетте, түрлі әрекеттерді бірінен кейін бірін орындауға қабілетті, сонымен бірге, бір әрекетті бірнеше рет орындай береді. Әрекеттердің (операциялардың) реті – бұл процесс. Сондықтан машинаны басқару мен процесті басқарудың арасында айтарлықтый айырмашылық жоқ.

Технологиялық прцестерді басқару дегеніміз операциялар ретін басқару, яғни, операцияны орындаушы үшін басқару ықпалын қалыптастыру. Жұмыс қолмен атқарылатын цехтарда технологиялық процеспен басқару жұмысшылар жетекшісінің басқаруымен түйістіріледі.

Егер әрекетті машина басқаратын болса, онда процесті басқару алгоритмге сәйкес қажетті реттілікте, қажет әрекеттерді орындау үшін машинаға ықпал жасауды қалыптастыруды көздейді. Бұл ретте машинаға оператор да, басқарушы құрылғы да әсер ете алады.

1.3 Сигналдар

Жоғарыда айтылып өткендей, басқару – бұл басқару аймағына ықпал етуді қалыптастыру. Бұл ықпалдар нені білдіреді? Жауап басқару аймағы кім немесе не екендігіне байланысты болады.

Егер басқару аймағы адам болса, онда оған алгоритмге сәйкес ықпал ету - оған ауызша не жазбаша түрде берілген тапсырмалардың дұрыс ретте орындалуын білдіреді, яғни, ықпал ету ақпараттық болып саналады. Ал егер басқару аймағы машина болса, онда ықпал қажетті әрекетті орындау түріндегі машинаның жауап реакциясын тудыру болуы керек.

Машинаның астарында адамның орнына түрлі жұмыстарды жасайтын құрылғы айтылып тұр. Бірақ адамға тән екі түрлі жұмыс бар, олар: ой еңбегі және физикалық еңбек. Ой еңбегі ақпараттарды өңдеумен байланысты, ал физикалық – нақты өмір аймақтарына энергетикалық ықпал етумен байланысты. Осыған сәйкес, машиналардың да айырмашылығы болады, біріншісі – ақпаратты өңдеуші *ақпараттық құрылғылыр* және аймақтарды энергетикалық ықпалмен қамтамасыз ететін *атқарушы механизмдер*.

Технологиялық процестер нақты өмірдегі аймақтардың жасалуы мен түрленуімен байланысты. Технологиялық процестер операциясын орындау үшін атқарушы механизмдер энергия жұмсайды, сондықтан да

оларды жұмыс істеуге міндеттейтін басқарушы әсерлер де энергетикалық болуы керек.

Мұндай ықпалдаң көптеген түрлері бар: электрлік, механикалық, гидравликалық және т.б. бұл ықпалдар түрлі физикалық шамамен сипатталады: электр кереуімен, жылжумен, қысыммен және т.б. Мысалы, басқарушы ықпал атқарушы механизмге қысымның құбыр желісінде жасалған электр тоғын не кернеуін беруді білдіреді.

Кернеу, қысым, жылжу үлкен де, кішкентай да бола береді, түрлі уақыт аралығында әрекет етеді және түрлі бағытта болады, яғни, бұл физикалық шамалар өзгере алады. Осы шамаларды қалыптастырған құрылғының жағдайына байланысты өзгерістер болуы ықтимал, яғни, оларда осы құрылғы туралы ақпарат болуы мүмкін.

Кейбір пайдалы мақсатқа пайдаланылатын ақпараттарды *пайдалы ақпараттар* деп атайды, ал осы ақпаратты мазмұндайтын физикалық шама *сигнал* деп аталады.

Сигнал — бұл өзгермелі физикалық шама, оның мәні пайдалы ақпараттардын тұрады.

Пайдалы ақпарат таратпайтын физикалық шамалар ақпарат теориясында шуға жатады.

Сигналды оны тасымалдаушыдан ажырата білу керек.

Сигналды *тасымалдаушы* дегеніміз энергиясы бар материалдық аймақтар: электр тоғы, сұйықтық ағымы, жарық (электрмагнит өрісі) және т.б.

Сигналдар электрлік, гидравликалық, жарықтық және т.б. болуы мүмкін. іс жүзінде барлық автоматты жүйеде электр сигналдары пайдаланылады.

Сигнал оны тасымалдаушының бір сипаты болып табылады: тоқ күші, сұйықтық қысымы, жарықтың тығыздығы, ал кейбір жағдайларда – сигналды тасымалдаушының өмір сүру *уақыты*.

Оператормен немесе басқарушы құрылғымен қалыптасқан және атқарушы механизмдерге жеткізілген сигналдарды *басқару сигналдары* немесе *басқарушы сигналдар* деп аталады.

Атқарушы механизмнің қандай әрекеттерді орындау керектігіне байланысты басқарушы сигналдардың екі түрі болуы ықтимал: ұқсас және дискретті (үзік-үзік).

Ұқсас сигналдар орындалып жатқан әрекеттер сансыз көп мәндерді қабылдай алатын сипатқа ие болған жағдайларда пайдаланылады, мысалы: «жабқышты 41° бұру», немесе «44°», немесе «52,5°»; «реостат қозғалтқышын 27 мм ауыстыру», немесе «11 мм-ге», немесе «2,7 мм-ге»; «қозғалтқыш айналымы жиілігін 600 ай/мин ұлғайту» немесе «615 ай/мин. дейін»; «бөшекті 225 °С дейін қыздыру» немесе «530 °С» дейін және т.б. Бұл жағдайда басқарушы ықпал өзгермелі болуы тиіс, өйткені атқарушы механизмнің дәл осындай

реакциясын қамтамасыз етуі керек, ал ол сол операцияны және тұтас алгоритмді дұрыс орындау үшін қажет, яғни, басқарушы сигнал әрекеттің сандық сипаты туралы міліметтерді ұстауы тиіс.

Мысалы, атқарушы механизм берілген тапсырмаға қарай дайындаманы 3мм немесе 5,1 мм немесе 8,2 мм.ге орналастыруы тиіс. Басқарушы сигналдың мәнін өзгерте отырып, мысалы, электр кернеуін, біздің қажетті жылжуды қамтамасыз етуге мүмкіндігіміз болуы керек. Басқа мысал: бөлшектің берілген температураға дейін қызуы үшін, біз сәйкес сигнал беру арқылы қажетті температураға жетуі үшін жылытқыш құрылғыға ықпал жасауымыз керек. Ара қашықтық та, температура да әртүрлі бола береді (әрине, белгілі бір шекте), яғни, оларды беретін басқарушы сигналдар да әртүрлі мәндерге ие бола алады.

Көпшілік физикалық шамалар кез келген мәнді қабылдай алады. Егер олар өзгерсе, онда олардың мәні сәл-сәл үлкендеу немесе сәл-сәл кішірек болуы ықтимал, бұл ретте түрлі мәндерді ажыратын *сәл-сәл* көлемі шексіз. Мұндай шамалар ұқсас шамалар деп аталады. Олар үздіксіз, яғни, олардың мәні секірумен өзгере алмайды.

Сансыз көп мәнге ие бола алатын шамалар *ұқсас* деп аталады.

Сондықтан, кез келген мәнді, яғни, сансыз көп мәндерді иелене алатын басқарушы сигналдар да *ұқсас* болып саналады. Бұл жерде «кез келген мән» түсінігі аса нақты емес, себебі, сигналдар нақты сипаттамасы бар нақты құрылғылармен өндіріледі, мысалы, жеткізу кернеуі секілді шектеулі. Сондықтан да сигнал мәндері белгілі жерлерде ғана *кез келген* бола алады.

Кез келген мәнді (белгілі бір шекте) қабылдай алатын сигналдар *ұқсас* деп аталады..

Ұқсас басқарушы сигнал әсерімен орындалатын әрбір атқарушы механизм жазылған әрекеттерді сигнал мәнімен қаншалықты анықталғандығына қарай орындайды.

Дискретті сигналдар атқарылатын әрекеттердің сандық сипаты жоқ кезде пайдаланылады, яғни, ол бірмәнде ғана орындалуы мүмкін, оны сәл-сәл үлкен, сәл-сәл кіші орындауға болмайды (мысалы: «қақпақшаны жабу», «рычакты тіреуішке дейін жылжыту», «қозғалтқышты қосу» және т.б.). Қақпақшаның тек екі жағдайы ғана болады: ол не ашық не жабық (оны сәл-сәл ашуға болмайды). Сол секілді қозғалтқышты да сәл-сәл қосуға болмайды – ол не қосулы не өшірулі. А құралы көптеген позицияға ие болса да, оның әрқайсысы бірмәнді – оны №7 позицияға сәл-сәл көбірек немесе сәл-сәл азырақ орналастыруға болмайды.

Бұл мысалдарда басқарушы сигналдың ең қарапайым болуы мүмкін, мысалы, атқарушы механизмге электр кернеуін беру түрінде. Кернеу жоқ боса – әрекет те жоқ, кернеу берілсе – әрекет орындалады. Мүмкін кейбір жағдайларда кернеуді бірнеше рет беруге тура келеді (мысалы,

№ 7 позициядағы құралды орнату үшін жеті кернеу импульсі). Бірақ берілетін кернеу мәні стандартты, тиянақты, ол атқарушы механизмнің паспорттық мәліметтерімен ғана анықталады. Басқару үшін кернеудің мәні емес, оның бар-жоқтығы маңызды, яғни, мұндай басқарушы сигнал бекітілген мәннің біреуіне ғана иелік ете алады: ол не нөл не басқару аймағының сипаттамасымен анықталатын кейбір мәндер. Бекітілген мәндердің көптігімен сипатталатын шамалар бар, мысалы, әрдайым тұтас сандармен көрінетін аймақтардың саны.

Екі не одан да көп бекітілген мәні бар шамалар *дискретті* деп аталады.

Дискретті шамалар өзінің табиғаты бойынша үзік-үзік, себебі бұл шаманың кез келген көрші екі мәні арасында алшақтық болады, ол *дискреттеу қадамы* деп аталады.

Екі не одан да көп бекітілген мәні бар сигналдар да *дискретті* деп аталады.

Бақылау және басқару жүйесінде жоғарыда басқарушы сигнал ретінде қарастырылған тек екі белгіленген мәні бар қосырлы дискретті сандар пайдаланылады.

Ұқсас шамалардың өзін дискретті шама ретінде көрсетуіне жағдай жасауға болады. Мысалы, масса – ұқсас шама. Егер сіз әрқайсысы 1 кг.болатын бірнеше қалта сүт сатып алдыңыз делік, бұл жағдайда сіздің саудаңыздың массасы дискретті болады – сіздің қалталарыңыздың саны қанша болса да, олардың жалпы массасы бір ғана бекітілген мәнге ие болады: 2, 3, 4 және т.б. Ұқсас шаманың дискретті шамаға бұлай түрленуі *дискреттеу* деп аталады.

Сонымен, өзгеру сипаты бойынша кез келген физикалық шама не *тұрақты* (егер оның тек бір ғана бекітілген мәні болса), не *дискретті* (егер ол екі не одан да көп шамаға ие болса), не *ұқсас* (егер онда сансыз көп мәндер болған жағдайда) бола алады.

Автоматты жүйеде әрдайым физикалық шамалар мақсаттары бойынша олармен түрлі процестер барысында өзгеретін өзге шамалармен салыстыру үшін үлгі-нұсқа ретінде жиі қолданылады.

Біз басқарушы сигналдардың әртүрлі түрлерін қарастырдық. Бірақ сигналдар тек қана басқаруға қажетті ақпарттардан тұрмайды, түрлі техникалық қрылғылар мен операторға берілетін басқа да кез келген ақпараттардан тұрады. Мысалы, түрлі датчиктермен қалыптасқан сигналдар технологиялық параметрлердің мәні, атқарушы механизмдардің жағдайы және т.б. туралы ақпараттарды алып жүреді.

1.4 Атқарушы механизмдер

Атқарушы механизм (АтМ) — бұл алынған басқарушы сигналмен сәйкес келетін аймақтарға ықпал ететін құрылғы.

Атқарушы механизмдердің басқарушы сигналдарды қалай қабылдайтындығын және солармен жазылған әрекеттерді қалай орындайтындығын масал келтіру арқылы қарастырамыз.

2.2.3 бөлімде бұйымды сұрыптау алгоритмі қарастырылған болатын. Циклдің қайталануын ұйымдастыру мен бұйымның диамерін өлшеуді есепке алмастан, *Бұйымды №1 дүкенге орналастыру* және *Бұйымда №2 дүкенге орналастыру* бұйрықтарын орындауды қарастырып көрелік. Осы әрекеттерді жүзеге асыратын атқарушы механизмге бұйымды конвейрден не бірінші дүкеннің бағытына, не екінші дүкеннің бағытына жылжытатын бір тетіктің керек екендігі анық. Мұндай жағдайда АтМ-ға не бір не басқа бағытқа өтетін электр тоғы түріндегі сигнал беріледі. Электр тоғында энергия болады, соның көмегімен тетіктің жылжуы жүзеге асады. Дүкен номері туралы ақпарат тоқтың бағытынан көрінеді, соған байланысты тетік сол не өзге бағытқа жылжи алады.

Сонымен қатар, 2.2.3 бөлімінде конвейрлерді тиеу алгоритмі қарастырылған. Контейнерді көтеретін, оны вагонға жеткізетін және вагонға тиейтін кранды елестету оңай. Осы әрекеттердің барлығын орындау үшін кранға қандай сигналдар беріледі деген сұрақ туындайды.

Жүкті көтеру мен жылжыту электрқозғалтқыштың көмегімен жүзеге асады делік. Онда сигнал белгілі бір уақыт ішінде қозғалтқышқа берілетін электр кернеуін білдіруі ықтимал.

Бұл уақыт қаншалықты ұзақ болса, кранның жүкті соншалықты биікке көтере алатыны және оны ұзақ қашықтыққа орналастыра алатына белгілі. Бұдан шығатын қорытынды, бұл сигналдағы ақпарат оның ұзақтығымен көрсетілген, яғни, элекрқозғалтқышқа кернеу беру ұзақтығымен көрінеді.

Кезекті контейнерді көтеру бұйрығын орындау үшін жүкті жеткілікті биіктікке көтеруге қажетті уақыт ішінде кернеу жүкті көтеруші қозғалтқышға беріледі. Келесі *Контейнерді вагонға орналастыру* бұйрығын орындау үшін контейнер алаңынан вагонға дейін жүкті жылжытуға қажетті уақыт ішінде кернеу жүк салынған кранды жылжытатын қозғалтқышқа беріледі. *Контейнерді вагонға тиеу бұйрығын* орындау үшін кернеу жүкті вагонның еденіне дейін түсіруге қажетті уақыт ішінде жүкті төмен түсіретін қозғалтқышқа береді.

Әрине, бұл жерде алгоримдердің орындалуы жеңілдетілген түрде көрсетілген, бірақ ол сигналдардың қандай болатындығын және оларға АтМ қалай әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді.

Автоматты жүйеде электрлік АтМ анағұрлым жиі қолданылады. Бірақ, сығымдалған ауа энергиясының көзі ретінде пайдаланылатын механизмдер де бар, олар – *пневможетектер*. *Сужетектерде* қысымның астындағы энергия сұйықтықтары қолданылады. Бұл

механизмдер көбінесе құрамалы болып келеді және электр энергиясын да пайдаланады.

1.5 Датчиктер

2.2.2 бөлімінде бутербродты дайындау алгоритмі қарастырылды. Бұл тармақталған алгоритм және атқарылатын әрекеттер нансалғышта нанның бар-жоқтығына байланысты. Оны қалай тексереміз?

Егер алгоритмді сіз орындайтын болсаңыз, онда сізге нансалғышты ашып қарау жеткілікті. Ол жерде нан бар ма деген ақпаратты сіз көру мүшесі – көз арқылы ала аласыз.

Машинада көз жоқ, сондықтан алгоритмді орындаушы машинаға оған қажетті мәліметтерді хабарлап отыратын құрылғы керек. Бұл жағдайда ол «бар-жоқ» секілді ақпарат болуы тиіс. Бұйымдарды сұрыптау алгоритмін орындау үшін 2.2.3. бөлімінде қарастырылған ұқсас құрылғылар қажет (ол жерде конвейрде бұйымның бар екенін анықтау керек). Мұндай құрылғы қандай болуы тиіс және ол нансалғышта нанның бар не жоқ екенін немесе конвейрде бөлшектің бар-жоқтығын қалай анықтайды, оны әрі қарай қарастыратын боламыз.

2.2.4 бөлімінде бөлшектің қажетті температураға дейін қызу алгоритмі қарастырылған болатын. Бұл алгоритмде *Егер температура t-дан аз болса, онда...* алгоритмі бар. Бөлшектің температурасын қалай білеміз? Бұл үшін температура жайлы ақпарат алатын және оны әрі қарай алгоритмді орындау барысында пайдалану үшін жіберетін бір құрылғы қажет. Және бұл «бар-жоқ» секілді қарапайым ақпарат емес,

кең диапозонда өзгеретін, температураның ағымдағы мәні туралы ақпарат.

Осы мысалдарға қарап, атқарушы механизмдерден басқа алгоритмдерді жүзеге асыру үшін қоршаған әлем аймақтары жайлы ақпарат ала алатын құрылғының қажет екендігі туралы ой түюге болады, соның ішінде, бұл аймақтардың жағдайы мен құрамын сипаттайтын физикалық шаманы қабылдау (жылжу, температура, ылғалдылық, қысым, электр кернеуі және т.б.). Алынған ақпартты оны әрі қарайғы әрекет туралы шешім шығару үшін кім қолданса, соған беруі керек, яғни, операторға немесе басқарушы құрылғыға.

Автоматты жүйеде әрдайым электр сигналдары қолданылатындықтан, біз әрі қарай дәл соларды пайдалы ақпарттар тасымалдаушы ретінде қарастыратын боламыз. Сөйтіп, қарастырылып жатқан құрылғылар электр сигналдарын құрастыруы керек, онда қоршаған әлем аймақтарының жағдайы мен құрамы жайлы ақпараттар бар. Бұл қызметті атқаратын құрылғы *датчик* деп аталады.

Датчиктер — бұл аймақтардың жағдайы мен құрамын сипаттайтын

физикалық шамаларды сигналға жаңартатын құрылғы.

Егер технологиялық процестің автоматтануы жайлы сөз болса, онда датчиктер шығарылған бұйымдардың технологиялық процесін жүзеге асыратын өңделетін құрал-жабдықтардың, материалдардың жағдайы мен құрамы туралы ақпарат алады. Бұл құрамдар мен жағдайлар технологиялық процестің параметрі немесе технологиялық параметрлер деп аталатын түрлі физикалық шамалармен сипатталуы мүмкін.

Аймақтардың құрамы мен жағдайын сипаттайтын физикалық шаманлар параметрлер деп аталады.

Жылжу, жылдамдық, температура, қысым, ылғал және т.б. датчиктері бар (4-тарауға қар.). Автоматты құрылғыларда оларды технологиялық параметрлер деп атайды. Параметрлердің ұқсас және дискретті болғаны секілді, датчиктер де ұқсас (температура, жылжу датчиктері) және дискретті (қалып датчиктері, мыс: «қосылды-өшті») болып бөлінеді.

1.6 Байланыс арналары

Оператор немесе басқарушы құрылғы талап етілген әрекеттер жайлы ақпартты атқарушы механизмге сигналдардың көмегімен береді,

ал датчиктер сигналдың көмегімен өздерімен байланысты аймақтардың жағдайын хабарлайды. Сигналды беру қалай жүзеге асады?

Электр сигналдарын пайдалану кезінде байланыс каналының астарынан, ереже бойынша, кәдімгі екісымды электр желісін түсінеміз, ол конструктивті түрде жеке сымдардың сыңарынан тұрады, сондай ақ көпсымды кабельдің бөлігі болып табылады.

Соңғы кездері, сонымен бірге, талшықтық оптика мен лазерді пайдаланатын байланыстың оптикалық кабель желілері де кең қолданылуда. Олар үлкен мөлшердегі сигналдарды бір мезгілде беруге мүмкіндік береді, бірақ оптикалық-талшықты кабельдің екі шетіне де арнайы аппаратураны орнатуды талап етеді. Бұл аппаратура да байланыс арнасының бір бөлігі болып саналады.

Байланыс арнасы — бұл сигнал беруді қамтамасыз ететін техникалық құрылғылардың жиынтығы.

Әсіресе, егер басқару аймақтары үлкен аумақты алып жатса және оператор немесе басқарушы құрылғыдан маңызды қашықтыққа алыстатылса, онда автоматтандаралған жүйеде байланыс арнасы маңызды рөл ойнайды.

Дәл осы байланыс арналарында сигналдар табиғи кедергілердің (ал кейде жасандылардан) әсерінен бұрмалауға ұшырайды. Сондықтан да сигналдарды жоғары дәлдікпен және бұрмалаусыз беру мүмкіндігі тек қана байланыс арнасын дұрыс таңдағанда және сауатты орындаған кезде мүмкін болады. Мысалы, атқарушы механизмге мықты басқару

сигналдарын беретін кабельдердің қасына датчиктен әлсіз ақпараттық сигнал беретін электр кабелдерін тартуға жол жоқ.

Сигналдардың байланыс желісі бойынша өтуі кезінде олардың күші төмендейді, себебі кабельдерде энергияның жоғалуына байланысты сигналдар өшеді. Сигналдардың өшуі – байланыс желілерінің маңызды сипаттарының бірі. Байланыс желісінің тағы басқа маңызды сипаттамасы – өткізгіштік қабілет. Ол аз уақыт ішінде байланыс желісі арқылы қатесіз беруге болатын ақпараттардың максималды санын көрсетеді.

Байланыс сызығы ретіндегі үлкен ұзақтықтағы байланыс арналарының бағасын түсіру үшін өзге мақсаттарға арналған желілерді пайдалануға ұмтылады. Мұндай жағдайда телефон желілері кеңінен пайдаланылады (мысалы, интернетке кіру үшін) тіпті, электр беруші желілерді де пайдаланады. Мұндай желілер өздерінің негізгі қызметімен қатар, 30 дан 500 кГц дейінгі жиіліктегі ақпараттық дабылдарды береді.

Сигналдарды беру бағытының мүмкіндігіне қарай байланыс арналары симплексті (бір бағытта берілетін сигналдар), дуплексті (сигналдар бір мезгілде екі бағытқа беріле береді) және жартылайдуплексті (бағытты ауыстырумен) болып бөлінеді.

1.7 Автоматты жүйенің түрлері

Автоматты жүйелер үш негізгі түрге бөлінеді:

- автоматты бақылау жүйесі;
- автоматты басқару жүйесі;
- автоматты реттеу жүйесі.

Автоматты бақылау жүйесі (АБЖ) автоматты құрастыруды, өңдеуді, сараптауды және технологиялық процестің парамертлері туралы ақпаратты операторға оған ыңғайлы түрде ұсынуды жүзеге асырады.

Бұл жүйенің ерекшелігі оның технологиялық процеске ешқандай ықпал жасамауында болып тұр. Оның міндеті – процестің өтуі жайлы операторға объективті картина ұсыну және технологиялық параметрлер рұқсат етілген шектен шығып кеткен жағдайда оның көңілін өзіне аудару.

Процестің өзінің параметрлерін бақылаумен қатар, бақылау жүйесі технологиялық жабдықтардың параметрлеріне де жиі диагностикалық бақылау жүргізеді.

Технологиялық процестердің және жабдықтардың параметрлерін бақылау нәтижесі, әдетте, тіркеу үшін ЭЕМ-ге түседі, ал параметрлердің

белгіленген шектен шығып кеткен жағдайында ЭЕМ- ның экранына шығарылады, ал арнайы жарықты таблоға дыбыстық сигнал түрінде жиі шығарылады.

Мысалы, резрвуарларды толтыру алгоритмін жүзеге асыру кезінде (2.2.3 бөлімге қара.) автоматты бақылау жүйесі резервуардағы сұйықтық деңгейін анықтып, оның температурасын, сұйықтық шығынын (егер ол резервуардан басқа мақсатқа алынса) және басқа да параметрлерді операторға хабарлай алады және әр резервуар туралы мәліметті жеке-жеке хабарлайды. Бақылау жүйесі бір мезгілде жабдықтың бұзылмағандағын да тексере алады, мысалы, резервуарды толтыру жүргізілетін құбыр желісіндегі сұйықтықтық бар болуын, оның қысымын, температурасын қадағалай алады.

Егер құбыр желісіндегі немесе резервуардағы сұйықтық деңгейі рұқсат етілген шектен асып кетсе, онда апаттың болуы ықтимал, сондықтан да бақылау жүйесі операторға параметрдің қауіпті шекке жақындағыны туралы ескертеді.

Технологиялық параметрлер жайлы ақпарат негізіндегі а*втоматты басқару жүйесі (АБЖ)* технологиялық құрылғыларға технологиялық процестердің тәртібі мен барысын қолдау мақсанында технологиялық жабдықтарға автоматты түрда әсер етуды жүзеге асырады.

Бұл жүйе технологиялық процестердің ағымын қойылған мақсатына қол жеткізу қажеттілігіне қарай қамтамасыз етеді. Дәл осы технологиялық процесс АБЖ жұмысының алгоритмін анықтайды. Егер белгілі бір уақытта, қандай да бір себептермен қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін алгоритмге өзгеріс енгізетін болса, онда бұл өзгеріс басқару жүйесімен жүзеге асырылуы тиіс. Сондықтан, жүйе жеткілікті иілгіш болуы керек және алгоритмнің өзгеруі үшін қандай да бір себептердің пайда болмағандығын қадағалауы қажет. Бұны резервуарлардың жағдайын қадағалаған бақылау жүйесін мысалға алу арқылы қарастырамыз.

Резервуарларды толтырудың негізгі алгоритмі 2.2.3 бөлімінде көрсетілген. Барлық резервуарларды толтырғаннан кейін не болады? Барлық резервуарлардағы сұйықтық деңгейі және басқа да параметрлер берілген мәнге сәйкес болады, яғни, алгоритмде қойылған мақсатқа қол жеткізіледі. Егер сұйықтық резервуардан бұрылып кетсе, онда оның деңгейі өзгереді. Мұны бақылау жүйесі қадағалайды.

Мысалы, бақылау жүйесі №3 резервуардағы сұйықтық мөлшерінің түсіп кеткендігі туралы операторға хабарлады делік. Бұл дегеніміз, №3 резервуардағы сұйықтықты өлшейтін датчиктен сұйықтық деңгейінің төмендегені туралы ақпараттық сигнал түсті дегенді білдіреді. Мұндай жағдайда қандай әрекеттер қабылдануы тиіс? Егер мақсат резервуардарды толық толтыру болса, онда № 3резервуарға шлангыны апару керек, қақпаған ашып, резервуарды толтыру туралы сигналдың

пайда болғанын күту керек, одан кейін қақпақты жабу керек. Мұндай әрекеттер алгоритмде бар және олар №3 резервке қолданылғандай орындалуы тиіс.

Осылайша, автоматты басқару жүйесі автоматты бақылау жүйесінен түскен сигналға жауап қайтаруы керек және қалыптсқан жағдайда мақсатқа қол жеткізуге алып келетін алгоритм бөлігін орындауы тиіс. Бақылау жүйесі болмаса, басқару жүйесі жұмыс жасай алмайды, яғни, оның батапқы кезеңде алгоритмді тұтастай орындап, мақсатқа қол жеткізуі мүмкін, бірақ технологиялық процестердің қажетті параметрлерін тұрақты қолдап отыруы үшін ол АБЖ-мен ылғи байланысты болуы керек.

Автоматты реттеу жүйесі (АРЖ) технологиялық процестің бақыланатын параметрлерінің берілген мәніне автоматты қолдау көрсетеді немесе берілген заң бойынша оның өзгеруін жүзеге асырады.

Бұл жүйені тек бір параметрмен жұмыс жасайтын басқару микрожүйелері мен бақылау микрожүйелерінің жиынтығы ретінде қарауға болады. Мұндай бірігулер көбінесе техникалық жағынан өте жеңіл орындалуы мүмкін, сондықтан да, АРЖ-ның кең таралуына алып келді.

Температураны автоматты реттеу мысалы – электр үтігі. Матаның түріне қарай қажетті температураны қалыптастыратын бұранданы бұрау арқылы, сіз барлық үтіктеу уақытында реттеу жүйесі автоматты түрде сақтайтын температураға қоясыз. Осыған ұқсас жүйе резервуардағы және құбыр желісіндегі сұйықтықтың берілген температурасын сақтау үшін пайдаланылуы ықтимал, бірақ оның өндірістік жағдайлардағы тәжірибеде жүзеге асырылуы шамалы өзгешелеу.

Сұйықтық деңгейін автоматты түрде реттеу жүйесінің мысалы – дәретханадағы шаю багының толтырылу құрлысы. Бактағы су деңгейі қалай төмендейді, солай қақпақша ашылып, бакқа су толады; қажетті деңгейге қол жеткізілген соң қақпақша жабылады. Осыған ұқсас жүйе резервуардағы және құбыр желісіндегі сұйықтықтың деңгейін реттеу үшін пайдаланылуы ықтимал.

АРЖ-ның ерекшелігі – оның толықтай автоматтығы: технологиялық процесте жүйемен бақыланатын жағдай қалай өрбісе де, параметрде берілген мәні болады немесе ол берілген заң бойынша өзгере алады (соңғы жағдайда жүйе айтардықтай күрделенеді).

Іс жүзінде технологиялық процестерді автоматтандыру кезінде құрамалы автоматты жүйелер пайдаланылады, олар қарастырылған үш жүйе түрін де қамтиды.