

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“АГРАР СОҲАДА ИШЛАБ ЧИКАРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛ БОШКАРУВ ТИЗИМЛАРИ”**

модули бўйича

Ў Қ У В - У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2019

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУЎАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“АГРАР СОҲАДА ИШЛАБ ЧИКАРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛ БОШКАРУВ ТИЗИМЛАРИ”**

модули бўйича

Ў Қ У В - У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2019

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Муаллиф: Р. Т. Газиева

Ўқув-услугий мажмуа ГИЎХММИ Кенгашининг 2019 йил 31 октябрдаги 3-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР.....	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	14
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	18
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	93
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	129
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ	131
VII. ГЛОССАРИЙ.....	133
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	140

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 8 майдаги "Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида олий маълумотли кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-3702-сонли Қарорида кўрсатилган устувор йўналишлар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва жараёнларини бошқариш модули бўйича замон талабларига жавоб берадиган инновацион технологияларга асосланган машғулотлар ишланмаси ва технологик хариталарни лойиҳалашга ўргатиш дастурининг асосий мақсадини белгилаб беради.

Ушбу дастур Ўзбекистоннинг аграр структурасини барқарор ривожланишида фанга оид чет эл адабиётлари, чет эл мутахассислари билан ҳамкорликда тузилган ва уларнинг таклифлари инобатга олинган, жумладан республикамиз қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида ҳозирги кунда амалда қўлланилаётган аппарат – дастурий воситалар, интеллектуал тизимларни бошқаруви ҳақидаги маълумотлар фан дастурига киритилди.

Модулнинг мақсад ва вазифалари

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” модулининг мақсади: педагог кадрларнинг ўқув-тарбиявий жараёнларни юксак илмий-методик даражада таъминлашлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини мунтазам янгилаш, малака

талаблари, ўқув режа ва дастурлари асосида уларнинг касбий компетентлиги ва педагогик маҳоратини доимий ривожланишини таъминлаш ва таълим-тарбия жараёнида инновацион технологиялардан фойдаланиш имконини берадиган қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва уларни бошқариш жараёнларида замонавий автоматика воситалари ва элементлари ҳамда уларни танлаш ва уларни ишлаб чиқариш жараёнларида қўллаш бўйича замонавий билим ва кўникмаларни таркиб топтиришдан иборат.

Модулнинг асосий вазифалари:

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” йўналишида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма, малакаларини узлуксиз янгилаш ва ривожлантириш механизмларини яратиш;

Замонавий талабларга мос ҳолда олий таълимнинг сифатини таъминлаш учун зарур бўлган педагогларнинг касбий компетентлик даражасини ошириш;

Педагог кадрлар томонидан замонавий ахборот-коммуникация технологияларига асосланган автоматлаштириш тизимларида қўлланивчи интеллектуал аппарат-дастурий воситаларни самарали ўзлаштирилишини таъминлаш;

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” фани соҳасидаги ўқитишнинг инновацион технологиялари ва илғор хорижий тажрибаларни ўзлаштириш;

“Қишлоқ хўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш” йўналишида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг фан ва ишлаб чиқариш билан интеграциясини таъминлаш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган замонавий автоматлаштириш воситалари ва назорат ўлчов асбобларини;

- автоматик бошқарув тизимлари таркибида қўлланувчи интеллектуал назорат, ростлаш, бошқариш, автоматик химоя воситаларини ҳамда уларни технологик жараёнларда қўллашни;

-қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши автоматлаштириш тизимларида қўлланувчи интеллектуал аппарат-дастурий воситаларни бошқариш хусусиятлари **хақида билимга эга бўлиши;**

Тингловчи:

- электроэнергетика соҳасидаги инновацион технологиялар, соҳанинг бугунги кундаги ҳолати ва истиқболлари, соҳага қўлланилаётган интеллектуал аппарат-дастурий бошқарув қурилмаларидан фойдаланиш;

- қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида автоматлаштирилган бошқарув тизими \элементларини қўллаш;

- марказлаштирилган автоматик назорат ва бошқарув тизимларида янги инновацион технологиялардан самарали фойдаланишга татбиқ этиш **кўникмаларини эгаллаши;**

- қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва жараёнларини автоматлаштирилган бошқарув тизимини лойиҳалаш,

-қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик бошқаришда янги ресурстежамкор ва инновацион технологияларни қўллаш;

-замонавий технологиялар асосида технологик жараёнларни такомиллаштириш;

-илғор хорижий давлатлар ва компанияларнинг соҳа бўйича тажрибаларини қўллаш;

-фанни ўқитишда замонавий педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларни қўллаш **малакаларини эгаллаши ;**

Тингловчи:

-қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимларини автоматик бошқариш жараёнида ҳимоя ва назорат воситаларини танлаш;

-жараёнларни интеллектуал автоматик бошқариш тизими схемаларини йиғиш;

-электр тақсимлаш ва бошқариш шитларини автоматик тизимини яратиш;

-илмий ва амалий фаолиятда интеллектуал тизим элементларидан, аппарат-дастурий воситалардан фойдаланиш ва уларнинг ишончлилик кўрсаткичларини таъминлаш;

-замонавий интеллектуал автоматлаштирилган тизимларни қўллаш орқали сифатли ва кам харажатли маҳсулот олишнинг инновацион технологиялари бўйича **компетенцияларига эга бўлиши лозим.**

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” модули назарий ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, ахборот-коммуникация технологиялари, замонавий автоматик бошқарув тизимида қўлланувчи тажриба ускуналари назарда тутилган:

- назарий машғулотларда замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотлар жараёнида Гертехник воситалардан, кейс, ассисмент технологияларини, тест сўровлари, ностандартманиянинг Festo Didactic интеллектуал замонавий тажриба ускуналари, тестлар, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулни ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари” модули бўйича машғулотлар ўқув режасидаги “Инновацион таълим

технологиялари ва педагогик компетентлик”, “Қишлоқ хўжалиги фанларини ўқитишда илғор хорижий тажрибалар”, “Қишлоқ хўжалик фанларини ўқитишда мультимедия тизимлари ва масофавий таълим методлари” ва “Қишлоқ хўжалигида тизимли таҳлил” модулларининг барча соҳалари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг умумий тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади ҳамда ўқув модули билан узвий алоқадорликда олиб борилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва уларни бошқариш жараёнларида замонавий ва илғор хорижий давлатлар тажрибаларини ўзлаштириш, жорий этиш ва амалиётга қўллаш бўйича касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

Т/ Р	Модул мавзулари	Умумий соат	Масофавий таълим	Жами аудитория соати	Жумлада н	
					Назарий	Амалий
1.	Замонавий бошқарув воситалари ва элементлари ҳамда уларнинг функционал вазифалари. ТЖАБТларининг техник воситалари.Интеллектуал тизим элементлари Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараён-ларининг интеллектуал бошқарув тизимлари таркиби.	6	4	2		2
2	Автоматиканинг функционал элементлари. Рақамли бошқарув элементлари. Ахборотни акс этиш воситалари, аналог-рақамли ва рақам-	6	2	4	2	2

	аналогли ўзгартиргичлар, автоматик эслаб қолиш ва ҳисоблаш ускуналари. АБТ алгоритмик блок схемаси. ТЖАБТ бошқарув комплекси. Блок-схемаларнинг турлари. Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари.(ТЖАБТ)					
3	Интеллектуал бошқарув тизимлари. Бошқарувда динамик эксперт тизимлар. Адаптив ва робаст тизимларни интеллектуал тизимлар ёрдамида комбинациялаш	6	2	4	2	2
4	Автоматлаштирилган тизим архитектураси. Автоматлаштирилган тизим архитектурасига кўйиладиган талаблар. Архитектура турлари: оддий таркиб, автоматлаштиришнинг таркатирилган тизимлари, кўп босқичли архитектура.	4	2	2	2	
5	Автоматлаштирилган бошқарув тизимларида Интернет- технологияларни қўллаш. Автоматлаштириш тизимларида компьютер техникаси воситалари. Саноат тармоқлари ҳақида умумий маълумотлар. OSI модели. RS-485, RS-422 и RS-232 интерфейслари. Ишлаб чиқариш тизимлари ва технологик жараёнларни бошқаришда интеллектуал тизим элементларини куллаш (Жанубий Кореянинг СОІСА теплицаси мисолида).	8	4	4	2	2
Жами:		30	14	16	8	8

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Замонавий бошқарув воситалари ва элементлари ҳамда уларнинг функционал вазифалари. ТЖАБТларининг техник воситалари.

Интеллектуал тизим элементлари

Замонавий бошқарув воситалари ва элементлари ҳамда уларнинг функционал вазифалари. ТЖАБТларининг техник воситалари. Интеллектуал тизим элементлари. Алоқа қурилмалари ва унинг компонентлари. ТЖАБТларида мантиқий функциялар ва ўзгарткичлар асосида техник масалаларни ечиш усуллари ва воситалари. Аграр соҳада ишлаб чиқариш жараёнларининг интеллектуал бошқарув тизимлари таркиби.

2-мавзу: Автоматиканинг функционал элементлари

Рақамли бошқарув элементлари. Ахборотни ақс этиш воситалари, аналог-рақамли ва рақам-аналогли ўзгарткичлар, автоматик эслаб қолиш ва ҳисоблаш ускуналари. АБТ алгоритмик блок схемаси. ТЖАБТ бошқарув комплекси. Блок-схемаларнинг турлари. Алгоритм мисоли. Дастурлар. Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари.

3-мавзу: Интеллектуал бошқарув тизимлари.

Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлашган назорат тизимлари

Бошқарувда динамик эксперт тизимлар. Адаптив ва робаст тизимларни интеллектуал тизимлар ёрдамида комбинациялаш.

Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлаштирилган назорат тизимлари, оператор-диспетчер, технологик жараёнларни автоматик бошқарув тизимлари. Электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимлари.

4-мавзу: Автоматлаштирилган тизим архитектураси

Автоматлаштирилган тизим архитектурасига кўйиладиган талаблар. Архитектура турлари: оддий таркиб, автоматлаштиришнинг таркатилган тизимлари, кўп босқичли архитектура.

5-мавзу: Автоматлаштирилган бошқарув тизимларида Интернет-технологиялари ва интеллектуал тизим элементларини кўллаш

Автоматлаштириш тизимларида компьютер техникаси воситаларини кўллашнинг умумий тушунчалари. Компьютер – контроллер сифатида. Компьютер оператор билан алоқа воситаси сифатида. Саноат компьютерлари.

Жараёнларни бошқаришда микроклим қўрсаткичлари, ҳаво ва тупроқ ҳароратларини ростлаш, ростлаш қонунлари, ҳаво ва тупроқ намлигини ростлаш, технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқарув схемалари.

Ишлаб чиқариш тизимлари ва технологик жараёнларни бошқаришда илғор хорижий ва ривожланаётган давлатлар ва компанияларнинг тажрибалари. MEGA типдаги мантиқий дастурланувчи контроллерлар. Модулар таркиби.Интерфейс. Саноат тармоқлари ҳақида умумий маълумотлар. OSI модели. RS-485, RS-422, RS-232 интерфейслари. Стандарт параметрлар.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот:

Назорат-ўлчов асбобларини танлаш ва уларни ҳисоблаш. Автоматлаштириш тизимлари учун контроллерлар ва компьютерлар

Автоматик назорат-ўлчов қурилмалари ва воситалари ва бошқарув қурилмаларини (датчиклар, релелер, мантиқий ва функционал элементлар) танлаш ва уларни ҳисоблаш. Программали мантиқий контроллерлар, уларнинг архитектураси ва характеристикалари. Автоматлаштиришнинг дастурий

воситаларининг турлари. Автоматлаштириш тизимларида компьютерлар. Киритиш-чиқариш қурилмалари.SCADA пакети.

2-амалий машғулот

Автоматлаштирилган бошқарув тизимларида Интернет-технологияларни қўллаш

Интернет оркали бошқариш принциплари. Очiq тизимлар, уларнинг хусусиятлари ва очикликни таъминлаш воситалари. Интерфейсларни ўрганиш .RS-485, RS-422 и RS-232 интерфейслари , уларни жараёнларда қўллаш олишни ўрганиш.

3-амалий машғулот

Программалар мантиқий контроллерлар. Саноат тармоқлари протоколлари ва стандартлари

Программалар мантиқий контроллерлар архитектураси ва характеристикаларини ўрганиш.

Автоматлаштириш тизимларида компьютерларнинг киритиш-чиқариш қурилмаларини ўрганиш. HART - протокол. CAN комплекс стандартлари. Profibus стандарт.

Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва технологик жараёнларни бошқаришда қўллаш олишни ўрганиш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (мутахассисликка оид кейс вазиятлар яратиш, ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (кейслар яратиш ҳамда ечими бўйича далиллар ва асосли далиллар тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Баҳолаш турлари	Максимал балл	Баллар
1	Ҳисоб графика иши (лойиха)	2.5	1.5 балл
2	Мустақил иш топшириқлари		0.5 балл
3	Амалий топшириқлар		0.5 балл

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ “SWOT-таҳлил” методи

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларини топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Намуна: Замонавий иссиқхоналарда автоматика бошқарув тизимларининг SWOT таҳлилинини ушбу жадвалга туширинг.

S	Замонавий иссиқхоналарда автоматика бошқарув тизимларидан фойдаланишнинг кучли томонлари	Узлуксиз равишда сифатли махсулот етиштирилади
W	Замонавий иссиқхоналарда автоматик бошқарув тизимларидан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Тизимнинг нархи ўта юқори, тизим Ўзбекистон шароитига тўлиқ мос келмайди.
O	Замонавий иссиқхоналарда автоматик бошқарув тизимларидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Компютер орқали бошқариш, Интернет билан боғланиш.
T	Тўсиқлар (ташқи)	Тизим элементларини ноёблиги ва асосан чет элдан келтирилиши ва бошқалар.

“Инсерт” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод тинловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

Венн диаграммаси методи

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Замолавий ва оддий иссиқхоналарни таққослаш



III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-мавзу: Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш тизимлари ва уларни бошқариш жараёнларида қўлланиладиган замонавий автоматика воситалари ва автоматик назорат қилинадиган катталиклар

Режа:

1.1. Замонавий автоматика воситалари ва функционал элементлари ҳақида умумий тушунчалар.

1.2. Автоматик назорат қилинадиган катталиклар ҳақида тушунча.

Таянч иборалар: автоматика воситалари ва функционал элементлари, датчикларнинг туркумланиши, датчикларининг асосий кўрсаткичлари, теплоэнергетик, механик, электроэнергетик, физик ва кимёвий кўрсаткичлар гуруҳи.

1.1. Замонавий автоматика воситалари ва функционал элементлари ҳақида умумий тушунчалар

Қишлоқ ва сув хўжалигидаги кўплаб тармоқларда қўлланилаётган илғор технологиялар ишлаб чиқаришнинг автоматлаштирилган бошқарув тизимларидан фойдаланишни талаб қилади. Шунинг учун соҳа бўйича тайёрланаётган мутахассислар автоматиканинг техник воситалари, автоматик назорат, автоматик ростлаш, автоматик бошқарув тизимлари, оператив хизмат тармоғи ҳақида махсус билимга эга бўлишлари зарур.

Автоматика - фан ва техниканинг алоҳида соҳаси бўлиб, бу соҳа автоматик бошқариш назарияси, автоматик тизимлар яратиш принциплари ва бу тизимларда қўлланиладиган техник воситалар билан шуғулланади. Автоматика сўзи грекча сўздан олинган бўлиб, ўзи ҳаракатланувчан мосламани англатади. Автоматика фан сифатида 18-асрнинг иккинчи ярмида, яъни ип-йигирув, тикув станоклари ва буғ машиналари каби биринчи мураккаб машина - қурилмаларининг пайдо бўлиш даврида ишлатила бошланди.

Техника тарихида биринчи маълум бўлган автоматик қурилма Ползунов буғмашинаси (1765й.) ҳисобланади. Бумашина оддий шамол ва гидравлик двигателларнинг ўрнига ишлатилган ва одам иштирокисиз сувнинг сатҳини

ростлаган. Автоматик ростлашнинг асосий принципларини инглиз олими Ф. Максвелл томонидан 1868 йилда ишлаб чиқилган.

Техниканинг ривожланиши ва одамларнинг оғир қўл меҳнатидан бўшашига қарамасдан иш жараёнлари ва меҳнат қуролларини бошқариш кенгайиб ва мураккаблашиб борди. Айрим ҳолатларда эса махсус қўшимча элементларсиз механизациялашган ишлаб чиқаришни бошқариш имкониятлари мураккаблашди. Бу эса ўз навбатида автоматиканинг муҳимлигини ва уни ривожлантириш кераклигини исботлади.

Автоматика–машина техникаси ривожланишининг юқори поғонаси ҳисобланади. Бунда одамлар нафақат жисмоний меҳнатдан, балки машина, қурилмалар ва ишлаб чиқариш жараёнларини назорат қилиш ва уларни бошқаришдан ҳолис бўладилар. Автоматика меҳнат унумдорлигини ошириш, иш шароитларини яхшилаш, жисмоний ва ақлий меҳнатни бир-бирига яқинлаштириш каби кўплаб жараёнлар учун хизмат қилади.

Бугунги кунда автоматика алоҳида фан сифатида ўз йўналишларига эга. Бу фан автоматик бошқариш тизимларининг назарияси ва унинг тузилиш тамойиллари билан шуғулланади.

Ҳозирги даврда фан техника тараққиёти шундай илгари сурилдики, мавжуд техника ва технологиялар ишлаб чиқаришда янги, ҳар тарафлама замон талабига жавоб берадиган техник воситалар билан таъминлаш зарурияти туғилди. Хорижий мамалакатлардан келтирилаётган янги техника ва технологияларни ўзлаштириш эса юқори билим ва малака талаб этади.

Қишлоқ ва сув хўжалигини ишлаб чиқаришда автоматик бошқариш тизимларини қўллаш юқори самарадорликка эга, чунки кўп босқичли ишлаб чиқариш жараёнларида иқтисодий самарадорликка эришиш учун имкон борича механизациялашган ва автоматлаштиришга воситаларидан кенг фойдаланиш талаб қилинади.

Қишлоқ ва сув хўжалигини автоматлаштириш асосан саноатдаги технологик жараёнларни автоматлаштиришдаги тажрибаларга асосланади. Шу билан бирга қишлоқ ва сув хўжалигидаги технологик жараёнлар, шу жумладан гидротехник

иншоотлари, насос станциялари, сувни ҳисобга олиш каби соҳалар ўзининг шундай махсус хусусиятларига эгаки, бу ҳолда танланган техник воситалар ва элементлар маълум технологик талабларга жавоб бериши керак.

Қишлоқ ва сув хўжалигида иш унумдорлигини оширишнинг асосий йўлларида бири деҳқончилик жараёнларини автоматлаштириш ҳисобланади. Деҳқончилик соҳасида механизациялаш жараёнлари етарли даражада ривожланиш кўрсаткичларига эга бўлсада, лекин уларни автоматлаштириш соҳаси ҳалигача оқсоқлаб келмоқда. Бунинг асосий сабаблари, биринчи навбатда деҳқончилик жараёнларининг мураккаблиги, ер ва сув шароитларининг хилма-хиллигидир, жумладан:

- а) жараёнларни ҳаракатланувчан агрегатлар бажариши, тупроқ ва ўсимликни эса қўзғалмаслиги;
- б) агрегатнинг ҳар хил об-ҳаво шароитида ишлаши;
- в) материалнинг бир жинсли бўлмаслиги (ҳосилдорлиги, намлик, ифлослик ҳамда кутилмаган факторлар);
- г) релефнинг мураккаблиги (пастлик - баландлик, чуқурлик).

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, бўлажак электрик мутахассислари олдида қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида автоматик бошқариш ва ростлаш тизимлари ҳамда автоматиканинг техник воситаларини қўллаш каби ўта долзарб масалалар турибди.

Фаннинг мақсади талабаларда автоматик бошқариш ва ростлаш тизимлари ва техник воситаларни таҳлил қилиш ҳамда уларни қишлоқ ва сув хўжалиги соҳаларида фойдаланиш бўйича назарий ва амалий билимларни шакллантиришдан иборат.

Автоматиканинг техник воситаларига назорат ахборотларини қабул қилувчи, узатувчи, ўзгартирувчи, сақлагувчи, программалаштирилган ахборот билан солиштирувчи, буйруқ ахборотини шакллантирувчи ҳамда технологик жараёнга таъсир кўрсатувчи қуйидаги ускуналар ва техник қурилмалар киради: датчиклар, релелар, кучайтиргичлар, логик (мантикий) элементлар, ростлагичлар,

стабилизаторлар, ижро механизмлари ва бошқалар. Бундай техник воситалар автоматикада ўлчаш ўзгарткичлари деб ҳам юритилади.

Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришини автоматлаштириш жараёни умуман олганда уч даврга бўлинади.

Биринчи давр - айрим технологик жараёнларни автоматлаштириш. Жараённинг айрим параметрлари автоматлаштирилган агрегат яқинида ўрнатилган йирик ўлчамли асбобларнинг кўрсатишига мувофиқ равишда ростланади. Бунда асбобларни машина ва ускуналар яқинига жойлаштириш деярли қийинчиликлар туғдирмайди. Автоматлаштиришнинг бу даврида шкаласи яхши кўрсатадиган йирик ўлчамли асбоблар ишлатилади. Бунда бир корпусга ўлчаш асбоби, ростлагич ва топширгич жойлаштирилади.

Иккинчи давр - айрим жараёнларнинг комплекс автоматлаштириш. Бунда ростлаш алоҳида шчитга ўрнатилган асбоблар бўйича олиб борилади. Йирик ўлчамли асбоблардан фойдаланиш бу шчитни бир неча метрга чўзилиб кетишига олиб келади ва шчитни назорат қилиш қийинлашади. Автоматлаштиришнинг бу даврида шчитдаги асбобларни ҳажмини кичиклаштириш зарурати пайдо бўлади. Бу масалани ҳал қилиш учун кичик ўлчамли иккиламчи асбоблар ишлатилади.

Учинчи давр - тўлиқ автоматлаштириш даври. Бу даврнинг характерли хусусияти шундаки, барча жараёнлар ягона диспетчерлик пунктига марказлаштирилади. Шу билан бирга, митти иккиламчи асбобларни ишлатиш эҳтиёжи пайдо бўлади. Доимий назоратни талаб қилмайдиган ўлчаш ва ростлаш асбоблари (йирик габаритли) шчитдан ташқарига ўрнатилади.

1.2.Замонавий автоматика воситалари ва функционал элементлари ҳақида умумий тушунчалар

Автоматика элементи деб ўлчанаётган физик катталиқни бирламчи ўзгартирувчи мосламага айтилади. Автоматика элементлари тўрт хил структуравий белгиланиш схемаларидан иборат бўлади: оддий бир мартали (бирламчи) тўғридан-тўғри ўзгартириш; кетма-кетли тўғридан-тўғри ўзгартириш; дифференциал схемали; компенсацион схемали.

Оддий ўлчаш ўзгартиргичлари бир дона элементдан ташкил топган бўлади. Кетма-кетли ўзгартгичларда эса олдиндаги ўзгартиргичнинг кириш кўрсатгичи кейиндаги ўзгартгичнинг чиқиши ҳисобланади. Одатда бирламчи ўзгартиргич сезгирлик элементи , охириги (кейинги) ўзгартиргич эса чиқиш элементи деб юритилади. Ўзгартиргичларнинг кетма-кетлиги уланиш усули бир мартали ўзгартиришда чиқиш сигналидан фойдаланиш қулай бўлган шароитда қўлланилади. Дифференциал схемали ўлчаш ўзгартиргичлари назорат қилинаётган катталиқни унинг эталон қийматлари билан солиштириш зарурати бўлганда қўлланилади¹.

Компенсацион схемали ўзгартиргичлар усули эса юқори аниқлик билан ишлаши, универсаллиги ҳамда ўзгартириш коэффициентининг ташқи таъсирларга деярли боғлиқ эмаслиги билан ажралиб туради.

Автоматика элементлари тизимнинг энг асосий қисми бўлиб, қуйидаги функциялардан бирини бажаради:

-назорат қилинаётган ёки ростланаётган катталиқни қулай кўринишдаги сигналга ўзгартириш (бирламчи ўзгартгич - датчиклар);

-бир энергия кўринишидаги сигнални бошқа энергия кўринишдаги сигналга ўзгартириш (электромеханик, термоэлектрик, пневмоэлектрик, фотоэлектрик ўзгартгичлар);

-сигнал табиатини ўзгартирмасдан унинг катталиқларини ўзгартириш (кучайтиргичлар);

-сигналнинг кўринишини ўзгартириш (аналог-рақам, рақам-аналог ўзгарткичлари);

-сигналнинг формасини ўзгартириш (таққослаш воситалари);

-мантиқий операцияларни бажариш (мантиқий элементлар);

-сигналларни тақсимлаш (тақсимлагич ва коммутаторлар);

-сигналларни сақлаш (хотира ва сақлаш элементлари);

-программали сигналларни ҳосил қилиш (программали элементлар);

¹Lewis R.W. Programming industrial control systems using IEC, 113-3 UK, 2009

-бевосита жараёнга таъсир қилувчи воситалар (ижрочи элементлар).

1.3. Автоматик назорат қилинадиган катталиклар ҳақида тушунча.

Ҳозирги даврда халқ хўжалиги соҳаларини автоматлаштириш жараёнларида 3000 дан ортиқ физик катталиклар ва технологик кўрсаткичларни назорат қилиш керак бўлади. Қишлоқ хўжалигини автоматлаштиришда барча назорат қилинадиган катталиклар ва кўрсаткичлар асосан беш гуруҳга бўлинади: теплоэнергетик кўрсаткичлар; электроэнергетик кўрсаткичлар; механик кўрсаткичлар; кимёвий таркиби ва физикавий тузилиши.

Теплоэнергетик кўрсаткичларга: ҳарорат, босим, сатҳ ва сарф каби катталиклар, электроэнергетик кўрсаткичларга: ўзгармас ва ўзгарувчан ток ва кучланиш, актив реактив ва тўла қувват, қувват коэффициенти, частота, изоляция қаршилиги, механик кўрсаткичлар: бурчак тезланиш, деформация, куч, айланиш моментлари, деталлар сони, материаллар қаттиқлиги, тебраниш, масса, кимёвий кўрсаткичлар: концентрация, кимёвий тузилиши ва таркиби ва физикавий катталиклар: намлик, электр ўтказувчанлик, зичлик, юмшоқлик, ёритилганлик ва кабилар киради.

Бажариладиган вазифаларига қараб автоматлаштиришни қуйидагиларга ажратиш мумкин: **автоматик назорат, автоматик ҳимоя, автоматик бошқариш, автоматик ростлаш.**

Автоматик назорат ўз навбатида автоматик сигнализация, автоматик ўлчаш, автоматик саралаш ва автоматик ахборотни йиғишга ажратилади.

Автоматик сигнализация хизматчиларни, технологик жараён кўрсаткичлари чегаравий кўрсаткичларга яқинлашганлик ҳақида ахборот беради. Автоматик ўлчаш технологик жараённи асосий кўрсаткичларини махсус асбобларга узатиб беришга хизмат қилади. Автоматик саралаш маҳсулотни оғирлик ўлчамлари, ранги ва бошқа физико-механикавий хусусиятларига қараб ажратишга хизмат қилади. Автоматик ахборотни йиғиш технологик жараён ўтиши, маҳсулотни сифати, сони ва бошқа кўрсаткичлари ҳақида маълумот йиғишда хизмат қилади.

Автоматик ҳимоя нормал ва ҳалокат ҳолатларида қўлланилади. Бу ҳолда ҳимоя воситалари жараёни тўхтатиб ёки автоматик равишда ушбу ҳолатларни четлаштиришга хизмат қилади.

Назорат саволлари:

1. Қишлоқ хўжалигини ишлаб чиқаришни автоматлаштириш жараёни нечта даврга бўлинади?
2. Қишлоқ хўжалигини автоматлаштиришда назорат қилинадиган катталиклар қандай гуруҳларга бўлинади?
3. Теплоэнергетик кўрсаткичларга қандай катталиклар киради?
4. Механик кўрсаткичларга қандай катталиклар киради?
5. Кимёвий кўрсаткичларга қандай катталиклар киради?
6. Физикавий кўрсаткичларга қандай катталиклар киради?
7. Автоматик элементлар қайси функцияларни бажаради?
8. Автоматика элементларининг статик тавсифномаси деганда нимани тушунаси?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Lewis R.W. Programming industrial control systems using IEC, 113-3 UK, 2009
2. А.Х.Вахидов, Д.А.Абдуллаева. Автоматиканинг техник воситалари. Дарслик. – Т.: «Фан ва технология», 2012 - 192 б.
3. N.R. Yusubekov va boshq. Texnologik jarayonlarini nazorat qilish va avtomatlashtirish. Т. “O`qituvchi”, darslik. 2011, 516 б.
4. R.T.Gazieva. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. Т. Mubina Poligraf Servis MChJ bosmaxonasi, darslik. 2014 у. 144 б.
5. И.Ф.Бородин. Автоматизация технологических процессов и автоматических систем управления.- Москва , Агропромиздат, 2006 й. 320 с.

2-мавзу: Автоматиканинг функционал элементлари.

Режа:

1. Рақамли бошқарув элементлари: рақамли микросхема, мантийий элементлар, аналог-рақамли ва рақам-аналогли ўзгартиргичлар, автоматик эслаб қолиш ва ҳисоблаш ускуналари.

2. АБТ алгоритмик блок схемаси. ТЖАБТ бошқарув комплекси. Блок-схемаларнинг турлари. Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари.

Таянч иборалар: рақамли микросхема,, рақамли элементлар, ахборот , аналог-рақамли ўзгартиргичлар, рақам-аналогли ўзгартиргичлар, автоматик эслаб қолиш, ҳисоблаш ускуналари, алгоритмик блок схема, АБТ, ТЖАБТ, бошқарув комплекси,блок-схема

2.1.Рақамли бошқарув элементлари

Рақамли микросхема (микрочип) . Замонавий рақамли интеграция электрон унинг жасади транзисторни, диодлар, қаршилик ва бошқа фаол ва пасив қисмларининг ўз ичига олган бир миниатюра электрон блок бўлиб, умумий сони бир неча ўнлаб ёки юзлаб, ҳатто минглаб эришиш мумкин! электрон элементлар сонига қараб интеграция кичик даражасини, чип интеграция ўртача даражасини ажрата. катта ва жуда катта интеграл схемалар контактларнинг интеграция. интеграция паст даражаси 10-30 гача бўлиши мумкин микрочиплер ва 100 минг қадар супер-катта занжирсимон ва яна фаол ва пасив элементлар.

А рақамли чип бир метр бирлиги, мисросалсулатор, автоматик назорат қурилма ишлаб чиқариш жараёнида, микросхема вазифасини бажариши мумкин. Электрон ҳисоблаш машиналари (компютерлар) йиғиш. Мисол учун, электрон билак Watch "механизми", бир сония, будилник сифатида, ҳам иш, соат, дақиқа ва сония, кун, ҳафта ва ой ичида жорий вақтни билдиради фақат махсус ишлаб чиқилган катта интеграциялашган туташув бири ҳисобланади. Интеграл микросхемалар туфайли, замонавий компютерлар борган сари 300 минг. Тимес кичик уларнинг "аждодлари" га нисбатан, бир компютерни, деб аталди, лекин 10

минг. Тимес иш тезроқ Шу ишончли учун, ва жуда кам энергия истеъмол қилинади.

Таърифи ва рақамли мантиқ чипс қўйди ҳаракатлари асоси иккилик фақат икки рақамлар иборат тизими - бир (1) ва нол (0). Шунинг умумий мантиқий компонентлари, интеграл микросхемалар номи ва уларга қурилмалар И-қурилма рақамли ҳар хил асосланган уйғотди. Иккилик сони тизимлар бу икки рақам сақлаш, ва деярли ҳеч қандай рақам "еслаш" имконини беради. Мисол учун, 25 сони, биз иккилик санок системасида, ўнлик рақам тизимига ишлатиладиган қуйидагилар қилинади: 11001. Бу эрда, электр, зарба шаклида тақдим этилиши мумкин бўлган ҳар бир позиция, маълумотларни ғифрелеен бу тизим дастурий таъминот ва компютер ишлаши учун эди Айниқса қулай мантиқ - 1 ёки мантиқ 0. Икки мантиқ давлатлар бирига мос келади.

Нол ёки ҳатто салбий кучланиш кўпроқ ижобий яъни юқори, ва кам кам ижобий ... : электр сигналлари ўтказиш, ёки рақамли маълумотлар билан боғлиқ, ўзаро тизими ҳам икки давлат ёки икки анъанавий электр савияси билан мос келади Стресс юқори даражали мантиқий 0 сифатида, 1 мантиқий ва паст даражадаги кучланиш сифатида кўрган бўлса, бу ижобий мантиқ дейилади. Салбий фикрларини эса, аксинча, юқори даражадаги кучланиш мантиқий 0 олинади ва бу китобда мантиқий 1. Паст даражаси, биз ижобий мантиқ билан фақат даврлари кўриб.

Лекин амалда бу барча рақамли сигналлари бир хил кучланиш даражасига эга бўлган вазиятни қондириш мумкин эмас. Шунинг учун, ҳисобга мумкин, сабр-бардошга олиб, рақамли микросхемалар, маълумот кўтариб электр импульслари, хусусиятлари маълум интервал кучланиш тавсифловчи. Мисол учун, 0,4 В 0 дан олинган мантиқий 0 кучланиш сигнали мос КИ55, паст даражада учун К133 учун чиплари бир қатор, м. Э. кўпи 0,4 В ва юқори, мантиқ 1 даражасига мос келадиган, Йўқ кам 2,4 В ва улар мўлжалланган қайси кучланиш кам, -5 В. Бошқа серияли чиплар учун, чегаранинг бу кескинликлар сатҳи бироз кичикроқ ёки, аксинча, баъзи катта, лекин доимий рақамли микросхемалар берилган кетма-кет учун бўлиши мумкин.

Мураккаб мантикий қурилмалар :

Шифратор деб, ҳисоблашнинг ўнли рақамларини иккиланган тизимга айлантира оладиган қурилмага айтилади. Қуйида ўнли ва иккили (кодли) ҳисоблаш тизими тўғрисида тўхталиб ўтамиз. Барча ҳисоблаш техникаси, жумладан замонавий калкулятор ва компьютерларда ҳам бошқариш ёки ҳисоблаш унга рақам шаклида киритилган ахборотни қайта ишлаш орқали таъминланади. Ўзида ахборот ташийдиган рақамлар маълум символда берилиб, ҳисоблашлар тизимини шакллантиради. Рақам қиймати ҳисоблаш тизими асоси дейилади. Улар 10ли ва 2 ли бўлади.

Маълумки, ҳар қандай сонни 10 ли даражалари йиғиндиси билан ифодалаш мумкин. Масалан.

$$1243.3=(1 \cdot 10^3)+(2 \cdot 10^2)+(3 \cdot 10^1)+(4 \cdot 10^0)+(3 \cdot 10^{-1})$$

Тезкор ҳисоблаш техникасида 10 нинг даражаларини ишлатиш анча мураккаблиги учун, ЭХМ ларда 2 ланган ҳисоблашлар тизимидан фойдаланилади. Иккиланган тизимнинг асоси булиб 2 рақами хизмат қилади.

Ўнли тизимдан фарқли иккили тизимида фақат 2 та белги 0 ва 1 ишлатилади. Иккили ҳисоблашлар тизимида ёзилган рақам соннинг иккиланган коди (ёки код) деб юритилади.

Ўнли рақамни иккиланган кодга айлантириш учун 10 ли рақамдан 2 нинг шунга энг яқин даражаси айирилади, натижада 0 ёки 1 қолдиқ қолади. Уларнинг кетма - кетлиги сон кодини белгилайди. Масалан, 35 ни иккили кодга айлантираамиз.

$$35_{(10)}=11000_{(2)}$$

35 - ўнли соннинг коди

11000- соннинг иккили коди.

Энди 13 ни иккили кодга айлантираамиз.

$$13=2^3+2^2=1 \cdot 2^3+1 \cdot 2^2+0 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0=1101$$

13 ни 2 нинг даражалари суммасига кенгайтириб ўтганимизда 2^3 борлиги учун иккили кодга 1 ни ёзамиз, 2^2 ҳам бор яна 1, 2^1 йўқ шунинг учун 0, 2^0 яна 1 .

35		2				
2		17		2		
15		16		8		2
14		1		8		4
1				0		4
						2
						2
						0
						0
						2
						1

Демак, $13_{(10)} = 1101_{(2)}$

Ҳисоблашлар тизимида 2 ли ва 10 ли кодлардан ташқари 8 ли ва 16 ли ҳисоблаш тизими ҳам мавжуд.

Автоматика ва МП техникасида кўрсаткичларни киритиш-чиқариш учун иккили код, рақамли ҳисоблаш машиналарида саккизли кодлар кўпроқ ишлатилади.

Дейлик, шифраторда m -та 10 ли рақамлар билан (рақамланган) белгиланган кириш канали бўлсин. Киришдаги нуқталарнинг бирига сигнал келганда (клавиша босилганда) унинг чиқишда m - разрядли ўнли кодга мос келувчи иккиланган коди пайдо бўлади. Шунинг учун шифраторлар рақамли қурилмаларга ахборотни киритиш учун энг қулай ҳисобланади. Клавиша тугмачаси босилганда шифраторнинг киришга маълум қийматдаги сигнал келиб, чиқишда унга мос иккили сон пайдо бўлади.

Дешифраторларда эса аксинча 2 ли кодлар 10 ли кодга айлантирилади.

Дешифратор - қабул қилинаётган сигналлар структураси ва терилган (набор) код ўртасидаги мувофиқликни аниқлаб берувчи қурилмадир.

Дешифратор хабарлар кодини сигналнинг структурасига кўра(импулс катталиги, кутбилик, частота, давомийлик, амплитуда, импулслар сони, кетма-кетлиги, сифатига) кўра расшифровка (декодировка) қилиб боради.

Дешифраторнинг асосий хусусиятларидан бири селективлик (танлаш) хусусияти ҳисобланади. Шунинг учун ташқи таъсирларни камайтира олади. Ахборотни узатиш усулига кўра улар бир каналли ва кўп каналли бўлади.

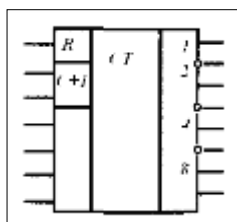
Кодларни ўзгартирувчилар. Тузилган кодларни қайта ўзгартиришга мосланган қурилмаларга кодларни ўзгартирувчилар дейилади. Кодларни ўзгартириш икки усулда амалга ошириши мумкин: 2 ли кодни 10 лига, кейинчалик 10 лини 2 лига қайта ўзгартиришга асосланган метод ва бевосита шу ўзгартиришни амалга оширувчи аралаш типдаги мантиқий элементдан фойдаланиш методи.

Санокчи қурилмалар деб, импульслар сонини ҳисоблаш, импульслар келиш частотасини бўлиш, шунингдек ахборотни сақлаш ва иккиланган кодлар олиш учун ишлатиладиган қурилмага айтилади.

Санок қурилмаларининг асосий параметрлари разрядлар сони ва тезкорлик ҳисобланади.

Улардаги *разрядлар сони* ЭХМда олинishi мумкин бўлган энг катта сон билан, *тезкорлиги* эса импульслар келиши мумкин бўлган энг юқори частота билан аниқланади

Ҳисоблаш тизимига кўра санокчилар иккиланган ва ўнланган санокчи қурилмалар типиди икки хил бўлиши мумкин. Бундан ташқари ҳам кўшиш, ҳам айириш режимида ишлай оладиган реверсив санок қурилмалари ҳам мавжуд. Реверсив санокчи қурилмаларда кўшиш ёки айириш амалини бажариш учун алмаштириб улайдиган махсус схемалар назарда тутилган. Танланган иш режимига қараб реверсив санокчида кўшиш ёки айириш амалини характерлайдиган бошқарув сигналлари шакллантирилади ва шу сигналларнинг қийматига мос равишда триггерларнинг кириш нукталарига ҳар бир ҳолатга тўғри



келадиган олдинги разряднинг чиқишлари уланади.

2.1-расм. Санокчи қурилманинг шартли белгиланиши

Импульслар кетма - кетлиги частотасини бўлувчилар -

шундай қурилмаларки, уларнинг киришларига даврий кетма - кетликдаги импульслар берилганда, уларнинг чиқишларида худди шундай кетма - кетликдаги, лекин импульслар қайтарилиши частотаси бир неча марта кам бўлган сигнал шаклланади.

Турли хилдаги арифметик ва мантиқий амалларни бажариш учун электрон ҳисоблаш техникасида махсус қурилмалар назарда тутилади. Мантиқий элементлар ва хотира элементлари асосида яратилган мазкур қурилмалар (регистрлар, санокчи қурилмалар, дешифраторлар ва сумматорлар) маълумотни импульслар кўринишида ЭХМ га киритиш, импульслар сонини ҳисоблаш, уларни сақлаш, силжитиш, кодларнинг зарур комбинацияларини танлаш учун ишлатилади.

Триггерлар ва уларнинг турлари. Юқорида баён этганимиздек, мантиқий элементларнинг фаоллиги сигнал кириш қисмига берилганда чиқиш қисмларида уларнинг мантиқий даражасини ифодалайди. Мантиқий даражаси эса 0 ва 1 сигналлари орқали белгиланади, яъни агарда ВА - ЁЪҚ элементининг киришига 0 сигнали берилганда, чиқишда 1 шаклланади. ЁКИ - ЁЪҚ элементнинг киришига мантиқий 1 узатилса, чиқишда 0 пайдо бўлади.

Демак, ҳар бир мантиқий элемент учун мос равишда 1 ва 0 сигналлари актив ва пассив мантиқий даражани ифода этади.

Элементларнинг ушбу хусусияти ВА-ЁЪҚ, ЁКИ-ЁЪҚ элементлари базасида тузилган триггерлар ишлашини таҳлил қилишда муҳим рол ўйнайди.

Триггерлар деб, чиқиш катталигининг малум бир қиймати мос келадиган ($Z=0$, $Z=1$) икки хил турғун ҳолатда бўла оладиган қурилмага айтилади.

Оддий мантиқий элементлардан фарқли триггерларда иккита чиқиш канали мавжуд. Биринчиси тўғридан-тўғри чиқиш, иккинчиси \bar{Q} - инверс (тесқари ишорали) чиқиш дейилади.

Триггерларнинг кириш каналлари унинг ҳолатини ифодаловчи шартли белгилар орқали ифодаланади. R— (ингл — RESET) - қурилмани 0 га алоҳида келтирувчи чиқиш канали;

S- (ингл - SET)- қурилмани 1 га алоҳида келтирувчи чиқиш канали;

K-универсал триггерни 0 ҳолатига келтирувчи кириш;

Ж - универсал триггерни 1 ҳолатига келтирувчи кириш;

T- санокчи кириш;

D- ахборот канали;

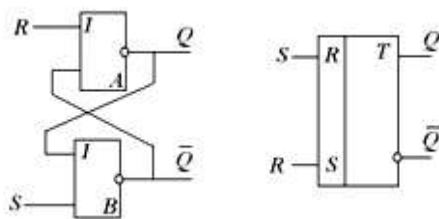
B - бошқарувчи кириш;

C- синхронлантирувчи кириш.

Триггерларнинг белгиланиши ҳам шу киришларнинг шартли белгилардан келиб чиқади. Масалан, РС-триггер. ЖК - триггер, Т-триггер ва х.к.

Кириш сигналига муносабати нуқтаи назаридан триггерлар - синхрон ва асинхрон турларига бўлинади.

Триггерларнинг ишлаш жараёнини тўғридан-тўғри кириш каналли РС - триггер мисолида кўриб чиқамиз.



2.2-расм. РС триггер схемаси

Чизмада кўрсатилган триггер 2 та ЁКИ - ЁЪҚ мантикий элементлар базасида тайёрланиб, шундай уланганки хар бирининг чиқиши бошқасининг киришига боғланган. Элементларнинг бундай уланиши триггернинг 2 та турғун ҳолатда бўлишини таъминлайди.

Қуйида бу тўғрида изоҳ берамиз: дейлик, РС киришларда ЁКИ - ЁЪҚ учун пассив бўлган ва триггер ҳолатига таъсир қилмайдиган 0 мантикий сигнал берилган бўлсин. Бунда А элемент чиқишда сигнал $Q = 0$ га тенг ва у В элемент киришига узатилган. В нинг хар иккала киришида сигналлар 0, чиқишда эса $\bar{Q} = 1$. В элементнинг чиқишдаги 1 А элементнинг киришига берилган, шунинг учун А чиқишда ҳам 0 бўлади. Бу триггернинг битта турғун ҳолати ҳисобланади. Триггерга 1 сигнали берилганда $Q = 0$, $\bar{Q} = 1$ бўлади ва триггер иккинчи ҳолатга ўтади.

Шундай қилиб, агар триггер 0 ҳолатда турган бўлса, $R = 1$ сигнали берилгунча унинг ҳолати ўзгармайди. Агар триггер 1 ҳолатида бўлса, $R=1$ сигнали берилганда А - элементнинг ағдарилиши юз беради ва чиқишда $\bar{Q} = 0$ бўлади. 0 сигнали А элементнинг чиқишдан В элементнинг киришига берилгани боис В нинг чиқишда $Q = 1$ бўлади. Шундан кейин триггер 0 ҳолатга ўтади. Триггер бир ҳолатдан иккинчисига ўтганда ундаги элементлар кетма-кет қайта уланиб, зарур ҳолатни юзага келтиради.

Бир вақтнинг ўзида Р ва С каналларига актив 1 сигналини юбориб бўлмайди, чунки бунақада триггер мавҳум ҳолатга ўтиб, 0 ва 1 ни қайси бирида бўлиши аниқ чиқмайди.

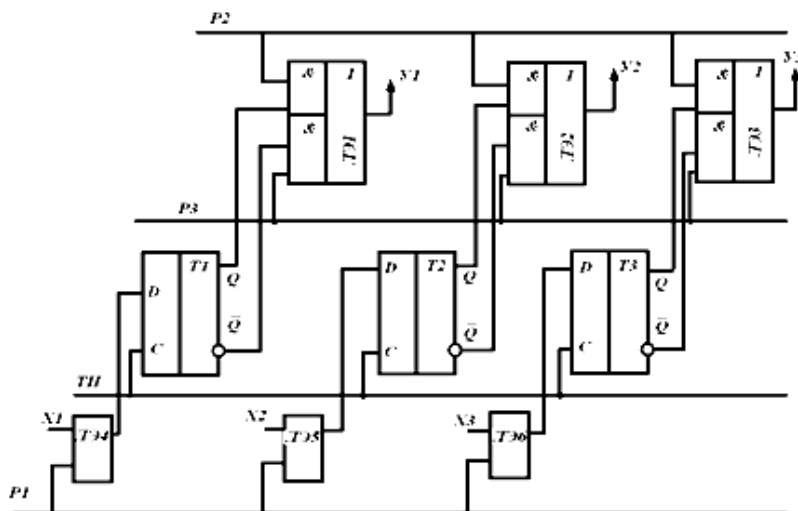
Худди шу принципда - инверс киришли РС - триггер ҳам ишлайди. Уларнинг элементлари юқоридаги триггердан фаркли ВА – ЁЪҚ мантиқий элементлардан тузилган бўлади.

Кетма-кет ва параллел ишловчи регистрлар. *Регистр* деб, сўз кодларини қабул қилиш, сақлаш ва чиқариш, шунингдек сон коди устида мантиқий амалларни бажаришга мўлжалланган қурилмага айтилади. Регистр сони коддаги разрядлар, бажариладиган операциялар сонига ва боғланишлар схемасига боғлиқ бўлган триггерлар ва кўмаклашувчи мантиқий элементлар тўпламидан ташкил топган.

Сўз кодларини сақлашдан ташқари регистрлар қуйидаги амалларнинг бажарилишини таъмилаб беради:

- Регистрни "ънол" ҳолатга тушириш;
- Сўз кодини бошқа қурилмага ўтказиш;
- Сўз кодини бошқа қурилмадан қабул қилиш;
- Тўғри кодни тесқари кодга ва аксинча, айлантириш;
- ўзнинг кетма-кет кодини параллел кодга ва аксинча, ўзгартириш;
- Сўз кодини ўнгга эки чапга талаб этилган разрядга силжитиш.

Маълумотни Д кириш нуқтаси бўйича бир фазали код орқали ёзиш имкониятини берганлиги учун, регистрлар қоида тариқасида Д- триггерлар асосида тузилади.



2.3-расм. Соннинг тўғри кодини тесқарисига айлантирувчи ва маълумотни сақловчи регистр схемаси

Регистрга ахборот киритиш параллел ёки кетма-кет шаклда амалга оширилади. Биринчи ҳолатда сўз параллел код кўринишида шаклланади. Ёзилишда ва ўқилишда сўз кодининг барча разрядлари бир вақтда, ҳар бир разряд ўзининг код шинаси бўйича узатилади. Сўз кодини кетма-кет узатишда, унинг барча разрядлари вақт бўйича кетма-кет, олдинма кейин, вақтнинг қатъий аниқ белгиланган дискрет моментларида узатилади. Регистрлар сақланаётган кодни силжитувчи ва маълумотни параллел код орқали олиб, кодни силжитмайдиган турларга бўлинади.

Хотира қурилмалари. Рақамли ҳисоблаш техникаси таркибига турли мақсадларда ишлатиладиган командалар ва рақамлар кодларини сақлаш ва чиқарилишини таъминлаб берувчи хотира қурилмалари кириши мумкин.

Хотира қурилмалари дастлабки маълумотларни, ҳисоблашларнинг оралик қийматларини, доимий катталикларни, функциялар қийматларини, программага тегишли командаларни, масала натижаларини хотирада сақлаш, шунингдек процессор билан ташқи манбалар ишини мувофиқлаштириш учун хизмат қилади.

Хотира қурилмасидан ўзаро боғлиқ бир нечта объект ишини келиштириш учун мўлжалланган ахборот тўплагичлар ва ижрочи органларга ахборотни керакли вақтда этказиб бериш элементлари сифатида фойдаланиш мумкин. Энг кичик ҳажмда аппаратуранинг ва энг юқори ишончлилигини иккили ҳисоб системасида ишлайдиган хотира қурилмалари таъминлаб бера олади. Хотира қурилмаларининг ўз параметрлари ва фойдаланиш доираси билан фарқ қиладиган кўпгина турлари маълум. Улар орасида ахборот ташувчининг механик ўзгаришига (перфолента, перфокарта), материалларнинг магнит хоссаларининг ўзгаришига (магнит барабан, дисклар, ленталар, феррит ўзаклар), электростатик зарядларни йиғиш (конденсаторли хотира элементлари) принципига асосланган турлари кенг тарқалган.

Одатда рақамли қурилмалар ўзининг техник характеристика-ларига кўра фарқ қиладиган ҳар хил мақсадлардаги бир нечта хотира қурилмаларига эга бўлади:

1) маълумотларни сақлаш ва бевосита АМҚ билан ишлаш учун *оператив хотира*; 2) катта ҳажмдаги маълумотларни узоқ муддат сақлаш учун *ташқи хотира*; 3) ҳисоблаш жараёнида ўзгармас катталикларни сақлаш учун *доимий хотира*; 4) алоҳида қурилмалар ишлаш тезликларини мувофиқлаштирувчи *буферли хотира* қурилмалари шулар жумласидандир.

Ундан ташқари хотира қурилмалари ўчирилмайдиган ва ўчириладиган турларга бўлинади. Ўчириладиган хотира қурилмаларида битта ячейканинг ўзига маълумотни ташувчи яроқсиз ҳолга келгунча кўп марта ёзиш мумкин. Ўчирилмайдиган хотира қурилмаларига ахборот фақат бир мартагина киритилиши мумкин

Умуман, ҳар қандай хотира қурилмаси тўплағич блок, сон регистри, ёзув блоки, ўқиш блоки, сонларни танлаш, манзиллар регистри, бошқарув блокларидан ташкил топган

2.2. АБТ алгоритмик блок схемаси. ТЖАБТ бошқарув комплекси

Автоматик ростлаш тизимининг динамик хусусиятлари узатиш функциялари билан белгиланадиган ва ўзаро маълум равишда боғланган звеноларни тузилиш схемаси кўринишида тасвирлаш мумкин. Бундай тузилиш схемаси ҳақиқатда мавжуд физик тизимни математик тузилмаси бўлиб, уни тузилма схемаси дейилади. Унинг таркибига кирадиган динамик звенолар асосий таъсирлар занжирини ва тескари боғланиш (ТБ) занжирларини ташкил этади. Звенолар ўзаро боғланиш чизиқлари билан уланиб, уларнинг ўқи сигналнинг таъсир йўналишини кўрсатади. Тузилма схемаларда солиштириш ёки жамлаш (ўзаро кесишган чизиқларни ичига олган доира кўринишли) тугунлари ва шаҳобчалана-диган сигнал учун (қалин) нукталари кўрсатилади. Шаҳобчаланадиган нуктадан чиқадиган ҳамма алоқа чизиқлари бир хил сигналларни олиб узатади.

Тузилма схемаси тизимни динамик хусусиятларини текшириш учун зарур бўлган оператор кўринишидаги тенгламаларни ва узатиш функцияларини оддийроқ усул билан олиш имконини беради. Тизимнинг оператор тенгламасини олишда тузилма усулини қўллаш тенгликни ўнг томонидаги ($t > 0$ ҳолдаги) нолга тенг

бўлмаган бошланғич шартларни автомат равишда ҳисобга олиш имконини беради. Тузилма схемаларини қуйидаги қонунларга асосан ўзгартирилади (келтирилади).

1.1. Кетма-кет уланган звеноларнинг тузилиш схемасини ўзгартириш

Узатиш функциялари K_1, K_2, \dots, K_n (2.4,а-расм,) бўлган кетма-кет уланган звеноларни узатиш функцияси эквивалент (тенг) бўлган битта звено

$$W(p) = K_1 K_2 \dots K_n \quad (1)$$

билан алмаштириш мумкин. Буни асослаш учун ҳамма звеноларни узатиш функциялари (УФ)

$$\bar{x}_2 = K_1 \bar{x}_1; \bar{x}_3 = K_2 \bar{x}_2; \dots \bar{x}_{n+1} = K_n \bar{x}_n \quad (2)$$

берилган деб фараз қилайлик. Унда, қоидага биноан, бутун занжирни узатиш функцияси:

$$W(p) = \bar{y} / \bar{x}_1 \quad (3)$$

тенгдир. Демак ёзилган (2) тенгликларни чап ва ўнг қисмларини ўзаро кўпайтирсак қидирилган

$$\bar{y} / \bar{x}_1 = K_1 K_2 \dots K_n \quad (4)$$

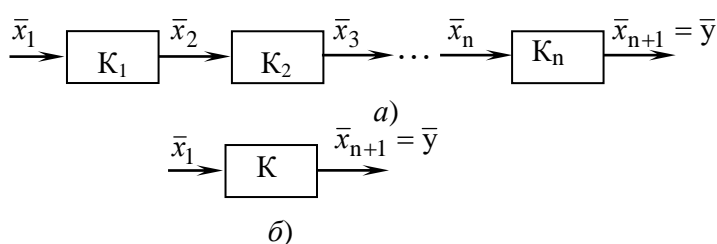
натижани оламиз, чунки ҳамма оралиқ x_i ўзгарувчилари бундай кўпайтириш натижасида ўзаро қисқариб кетади. Демак,

$$W(p) = \prod_{i=1}^n K_i(p) \quad (5)$$

бўлади, бунда $\prod_{i=1}^n K_i(p)$ кетма-кет уланган n -та звеноларнинг УФни ўзаро

кўпайтирилишини англатади (2.4,б-расм).

Шундай қилиб, кетма-кет уланган звеноларнинг умумий (эквивалент) УФни аниқлаш учун барча звенолар УФ ни бир-бирига кўпайтириш керак бўлади.



2.4-расм. Кетма-кет уланган звенолар.

II. Параллел уланган звенолар тузилиш схемасини ўзгартириш

Ўзаро параллел уланган (2.5,а-расм) K_1, K_2, \dots, K_n УФ ларига эга бўлган звеноларни шу звенога эквивалент бўлган битта звено билан алмаштириш мумкин (2,б-расм). Унинг УФси қуйидагича:

$$W(p) = K_1 + K_2 + \dots + K_n \quad (6)$$

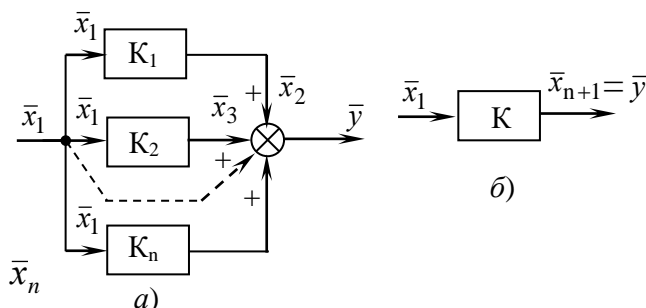
Занжирнинг чиқиш қиймати кириш сигналларининг йиғиндисидан

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n x_i \quad (7)$$

иборат бўлса, унда занжир УФ си:

$$W(p) = \frac{\bar{y}}{x_1} = \sum_{i=1}^n K_i \quad (8)$$

кўринишига эга бўлади, яъни ўзаро параллел уланган звенолардан ташкил топган очик занжирни УФ ҳамма звеноларнинг УФ йиғиндисидан иборат бўлади.



2.5-расм. Параллел уланган звенолар

III. Маҳаллий тескари боғланишга эга занжир

Берилган маҳаллий тескари боғланишга эга кетма-кет ва параллел (2.6,а,б-расм) тузилма чизмаларидаги звенолар тескари боғланиш звено $K_{т6}$ билан ўралган бўлиб, унда олинadиган $x_{т6}$ сигнал K_n звенодан келадиган x_{n+1} сигналга нисбатан манфий ёки мусбат, яъни $x_{т6}$ сигнал x_{n+1} дан олинishi ёки қўшилиши мумкин. Шу белгисига қараб манфий ёки мусбат ТБ дейилади. Амалиётда кўпроқ манфий, яъни $x_1 = x_0 - x_{т6}$ ТБ ишлатилади.

Тескари боғланишга эга кетма-кет уланган звенолар учун УФ:

$$W(p) = \frac{\bar{y}}{x_0} = \frac{K_1 K_1 \dots K_n}{1 + K_{т6} K_1 K_1 \dots K_n} \quad (9)$$

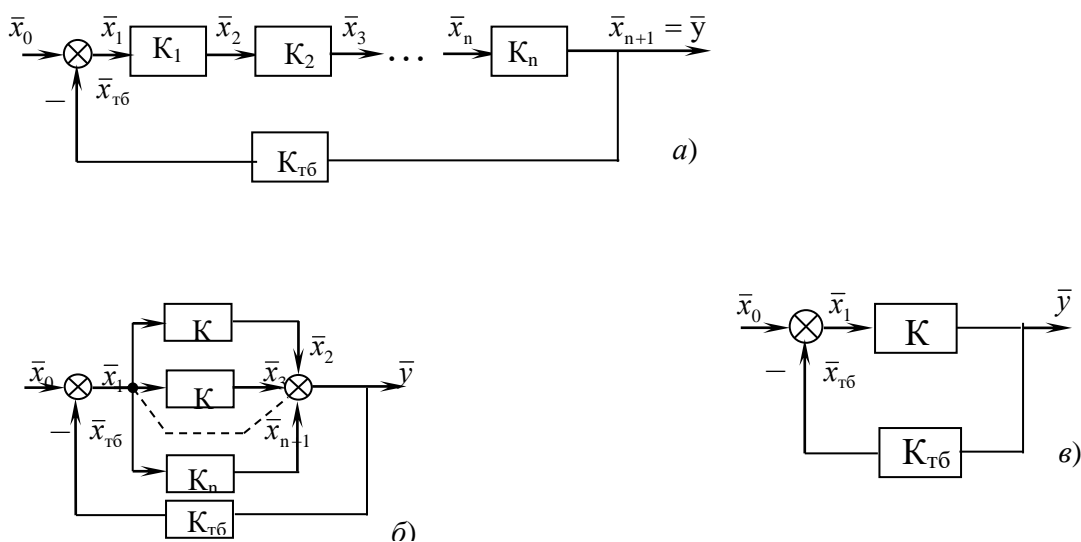
Тескари боғланишга эга параллел уланган звенолар учун УФ:

$$W(p) = \frac{\bar{y}}{x_0} = \frac{K_1 + K_1 + \dots + K_n}{1 + K_{\text{тб}}(K_1 + K_1 + \dots + K_n)} \quad (10)$$

(2.6,а,б-расм)да берилган тузилма чизмаларни эквивалент чизма кўринишига келтириб 2.7,в-расм, УФни ёзамиз:

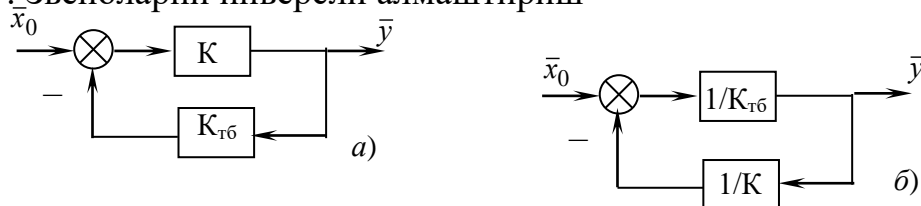
$$K_{\text{тб}}(p) = \frac{\bar{y}}{x_0} = \frac{K}{1 + K_{\text{тб}}K} \quad (11)$$

Бу (11) тенгликка асосан қуйидаги қондани ёзишимиз мумкин: ТБ билан ўралган занжирни УФ бўлинмани ифода бўлиб, суратида тўғри занжирдаги звеноларни УФ кўпайтмаси бўлса, махражида ТБ занжиридаги ва у ўраб олган тўғри занжирдаги звеноларни ўзаро кўпайтмасини бирга қўшган йиғиндидан иборат бўлади. Агарда ТБ мусбат белгили бўлса унда махраждаги ифодада минус белги ёзилади.



2.6-расм. Тескари боғланиш билан ўралган кетма-кет (а) ва параллел (б) тузилма схемаларини келтириш (в)

IV. Звеноларни инверсли алмаштириш



2.7 -расм. Звеноларни инверсли алмаштириш

Берилган чизмадаги (2.7 ,а-расм) звеноларни ўрни тескари қиймат билан алмаштирилса (2.7,б-расм) олинadиган ўзгарувчини қиймати ўзгармайди. Бу чизмаларни тенглиги (эквивалентлиги) уларни УФ:

$$W(p) = \frac{K_1}{1 + K_1 K_{T6}} = \frac{\frac{1}{K_{T6}}}{1 + \frac{1}{K_{T6} K_1}} \quad (12)$$

V. Сигнални олиш (тарқалиш) нуқтасини кўчириш

Агар 2.8-расмдаги чизма берилган бўлса, унинг УФ

$$W(p) = \frac{K_1 K_2 K_3}{1 + K_1 K_2 K_{T6}} \quad (13)$$

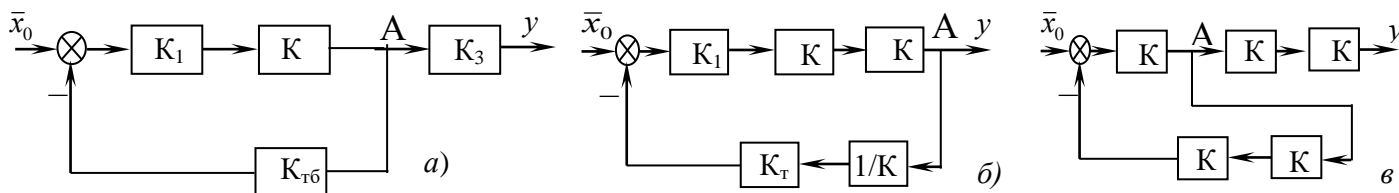
ифода билан аниқланади. Зарурият бўлганда, ТБ занжири ажралиб чиқадиган А нуқтани орқага ёки олдинга силжитиш эҳтиёжи туғилади. Бундай ўзгартириш даврида берилган топшириқ кириш x_0 сигнали (хабари) қийматида ўзгармаса, олинadиган чиқиш хабарини ҳам қиймати ўзгармаслик шарти бажарилиши керак. Унда ўзгартирилган 2.8,б-расм учун УФ:

$$W(p) = \frac{K_1 K_2 K_3}{1 + K_1 K_2 K_3 K_{T6} \frac{1}{K_3}} = \frac{K_1 K_2 K_3}{1 + K_1 K_2 K_{T6}} \quad (14)$$

кўринишли, яъни ўзгармасдан қолади. Шунингдек, хабарни олиш нуқтаси олдинга (K_2 звенони олдига) кўчирсак (2.8,в-расм) унда УФ

$$W(p) = \frac{K_1 K_2 K_3}{1 + K_1 K_2 K_{T6}} \quad (15)$$

бўлиб, яна олдинги (13) тенгламани беради. Демак, хабарни олиш нуқтаси олдинга кўчирилса, унда ТБ занжирига олиш нуқтаси устидан ўтган звеноларнинг УФ тескари бўлган УФ звенолар ТБ занжирига қўшилади. Худди шунингдек, хабар олинadиган А нуқта орқага суриладиган бўлса, унда ТБ занжирига нуқта устидан ўтган звеноларни УФ тенг бўлган звенолар ТБ занжирига киргизилади.



2.8-расм. Сигнални олиш (тарқалиш) нуқтасини кўчириш

VI. Жамловчи элемент (йиғинди туғунини) схеманинг бошқа жойига кўчириши

Бундай ҳолда бажариладиган ўзгартириш қондасини ўрганишда ҳам юқоридаги шарт, яъни схема ўзгартирилганда берилган x_0 қийматидан олинадиган чиқиш қиймати y ўзгармаслиги керак. Масалан 2.9,а-расмда берилган тизимнинг узатиш функциясини ёзамиз:

$$W(p) = K_1 \cdot \frac{K_2 K_3}{1 + K_{\text{тб}} K_2 K_3} \quad (16)$$

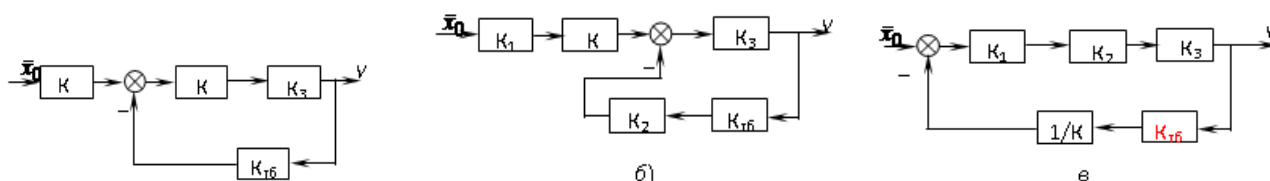
Бу тизимнинг тескари боғланиш занжирига занжирдан чиқиб кетган, (ТБ ичига кирган) звенолар қўшиб қўйилади. Эквивалент тизим УФ ни ёзамиз:

$$W(p) = K_1 K_2 \frac{K_3}{1 + K_{\text{тб}} K_2 K_3} \quad (17)$$

(7) берилган тизимнинг УФга мос келади. Жамловчи (йиғинди) белгисини асосий сигнал йўналишига тескари (орқага) йўналиш бўйича кўчирсак, эквивалент тизим ҳосил бўлади (2.8,в-расм). ТБ занжирига қўшилиб қолган звеноларга тескари звенолар қўшиб қўйилади.

Эквивалент тизим УФси
$$W(p) = \frac{K_1 K_2 K_3}{1 + K_{\text{тб}} \frac{1}{K_1} K_1 K_2 K_3} \quad (18)$$

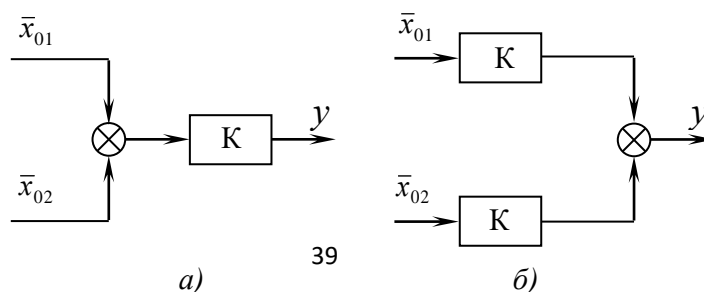
берилган тизимнинг УФга тенг

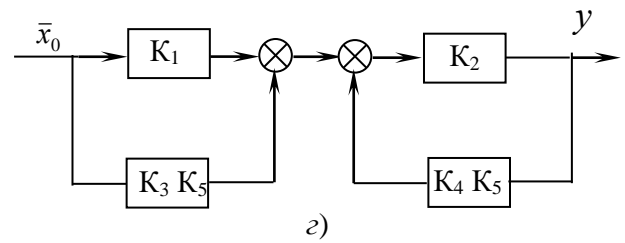
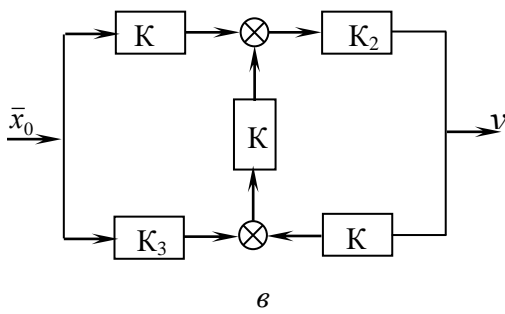


2.8-расм. Жамловчи элементни чизманинг бошқа жойига кўчириш

VII. n сигналга эга занжирни, n параллел занжирга бўлиши

Берилган умумий занжирга кирган звеноларни узатиш функциялари ҳар бир эквивалент занжирга киритилади (2.9, а,б -расм).





2.9-расм. n сигналга эга занжирни, n параллел занжирга бўлиш (а,б) ва бир хил элементларга эга бўлган, бир неча параллел занжирларни бирлаштириш (в,г)

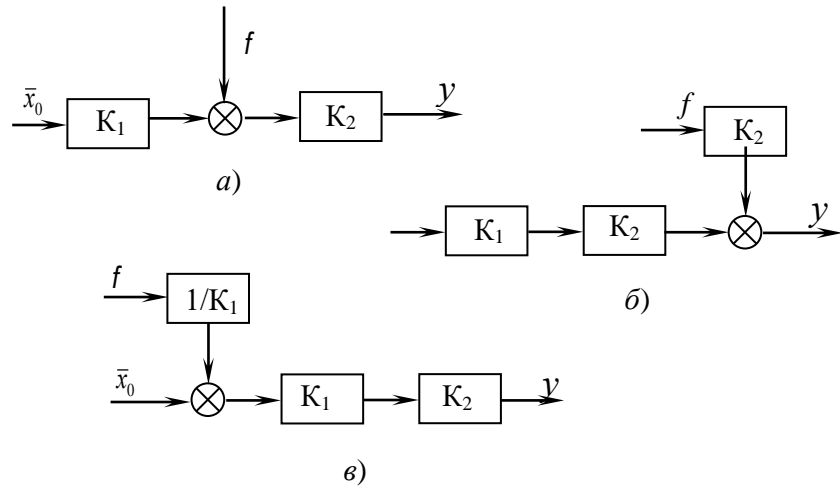
VIII. Бир хил элементларга эга бўлган, бир неча параллел занжирларни бирлаштириш

Эквивалент тизимнинг умумий занжирига бир хил, худди ўша элементлар киритилади (2.10, в,г-расм)

IX. Ташқи таъсирни кўчириш

Ташқи таъсир f ни занжирнинг олди ёки орқасига шундай кўчириш керакки, занжирнинг чиқиш қийматидаги узатиш қиймати (сигнали) ўзгармасин. Агар ташқи таъсир 8,а-расмда кўрсатилгандек қўйилган бўлса, у ҳолда чиқиш қиймати: $y=K_1K_2x_0+fK_2$ га тенг бўлади. Агар ташқи таъсирни (8,б-расм) занжирнинг олди томонига ўтказиш керак бўлса, қайси звенолардан ўтказилганига қараб, шу звеноларнинг узатиш функцияларини қўшиш керак (K_2) ва унинг чиқиш қиймати: $y=K_1K_2x_0+fK_2$ бўлади. Ташқи таъсирни (8,в-расм) занжирнинг орқа томонига ўтказишда, қайси звенолардан ўтказилган бўлса, шу звеноларнинг тескари узатиш функцияларини қўшиш керак ($1/K_1$), унинг чиқиш қиймати $y=f(1/K_1)K_1K_2+K_1K_2x_0=fK_2+K_1K_2x_0$.

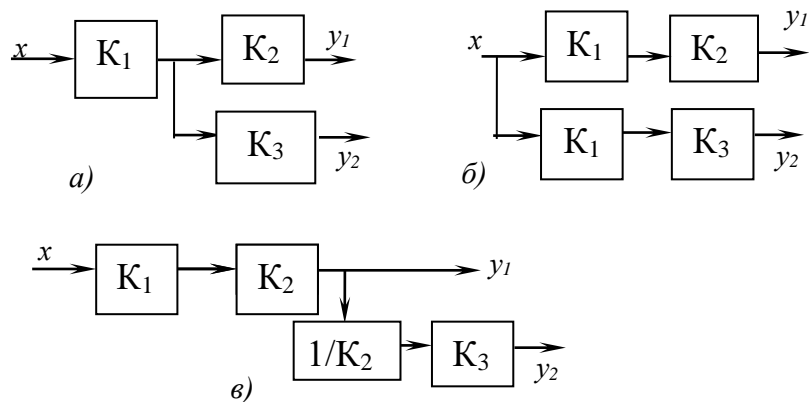
Бу қоидалардан фойдаланишимиздан мақсад, ташқи таъсирдан бериладиган сигнални тизимнинг чиқиш қийматида сақлаб қолишдир.



2.10-расм. Ташқи таъсирни кўчириш

X Параллел контурли звеноларни кўчириши

Параллел контурли звеноларни контурнинг орқа ёки олди томонига кўчиришда, ҳамма қонунлар каби, қайси звенолардан кўчирилганига қараб, контурга қўшимчалар киритилиб, баланс ҳосил қилинади. Берилган (2.11,а-расм) параллел контурли звеноларни K_3 шаҳобчаланиш (тарқалиш) звеносига нисбатан занжир бўйича олдинга кўчириш керак бўлса, у ҳолда K_2 звеносига тесқари бўлган звенони қўшамиз 2.11,в-расм. Агар шуни занжирнинг орқа томонига кўчириш керак бўлса, у ҳолда K_1 звенони қўшамиз 2.11,б-расм.



2.11-расм. Параллел контурли звеноларни кўчириш

2.3. Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари

Технологик жараёнларни автоматик бошқарув тизимлари (ТЖАБТ) мажмуасига хўжалик-иқтисодий маълумотларни йиғиш, уларни қайта ишлаш ва узатиш учун мўлжалланган ахборот-ҳисоблаш қурилмалари ҳамда ҳисоблаш марказлари тизимига эга бўлган алоқа линиялари киради.

Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари (ТЖАБТ) марказлаштирилган назорат тизимларига (МНТ) нисбатан анчагина кўпроқ функцияларга эга, жумладан:

-оралиқ ва якуний технологик ва иқтисодий кўрсаткичларни ҳисоб-китоб қилади ва уларни рўйхатга олади;

-технологик режимларнинг оптимал кўрсаткичларини аниқлайди ва оптимал режим ҳосил қилишни таъминлайдиган бошқариш сигналларини ҳосил қилади ва жараёнга топшириқлар беради;

-технологик жараёнларда рўй берадиган ўзгаришларни тўғрилайди.

Юқорида қайд этилган бошқариш функцияларини бажариш фақатгина электрон ҳисоблаш машиналари (компютерли бошқарув) орқали амалга оширилиши ва ва улар тўрт хил режимда ишлаши мумкин²:

1. Маълумотларни тўплаш ва уларни қайта ишлаш.
2. Оператор маслаҳатчиси.
3. Супервизорли бошқариш.
4. Алоқасиз бошқариш режимлари.

Маълумки, электр энергияси шундай ноёб ва уни ишлаб чиқариш ва истеъмолчиларга етказиб бериш мураккаб жараён ҳисобланади. Шу билан бирга электр энергиясига бўлган талаб йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Булардан ташқари электр энергиясини маълум омборхоналарда сақлаб бўлмайди ва ишлаб чиқарилаётган электр энергиясини фақатгина ишлатиш керак бўлади.

²Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009. 6-606

Ўзбекистон Республикасининг энергетика тизими кўшни давлатлар энергетика тизими билан узвий боғланганлиги сабабли ички энергетика тизимлари ва уларнинг субъектларини назорат қилиш қабул қилинган “Халқаро меъёрлар ва қоидалар”га жавоб бериши шарт. Шу сабабли бугунги куннинг асосий вазифаларидан бири энергоназоратни автоматлаштириш ҳажмлари ва электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимларининг (ЭТНҚАТ) техник ва иқтисодий самарадорлигини таҳлил қилиш масалаларини кўриб чиқишдан иборатдир.

Электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимларини (ЭТНҚАТ) қўлланилиши қуйидаги иқтисодий афзалликлардан иборат:

- дифференциялашган вақт таърифи бўйича ҳисоб-китобга ўтиш;
- электр энергиясини ишлаб чиқаришдан истеъмолчига етказиб беришдаги нобалансларни ҳисоблаш;
- электр энергиясини йўқолишлари ва ўғриланишларини ўз вақтида аниқлаш;
- энергоназорат тизимида ишлаётган ходимларнинг жавобгарлик даражасини ошиши ва ортиқча ходимлар сонини қисқариши.

Бугунги ва эртанги куннинг янада долзарб вазифаларидан бири бу энергетика тизимларида “Электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган маълумот-ўлчов тизимларини (ЭТНҚАМЎТ) қўллашдир.

Ушбу тизимни ишончли ишлаши учун қуйидаги элементлар ва техник воситалар билан таъминланган бўлиши керак:

- ўлчов трансформаторлари;
- интерфейс рақамли кўп функцияли микропроцессорли электрон счетчиклар;
- замонавий саноат контроллерлари базасидаги маълумотларни тўплаш ва узатиш қурилмалари;
- ўлчов-ҳисоблаш мажмуалари (маълумотларни тўплаш маркази);

- аниқ вақт сигналини қабул қилиш ва синхронлаш қурилмаси;
- автоматлаштирилган иш жойлари;
- замонавий компьютерлар ва махсус дастурлар ва бошқалар.

Назорат саволлари:

1. Марказлаштирилган назорат тизими (МНТ) тушунчасини изоҳлаб беринг ва мисоллар келтиринг?
2. Марказлаштирилган назорат тизими (МНТ) қандай мақсадлар учун хизмат қилади?
3. Технологик жараёнларни автоматик бошқарув тизимлари (ТЖАБТ) мажмуасига изоҳ беринг ва мисоллар келтиринг?
4. Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимларини (ТЖАБТ) марказлаштирилган назорат тизимларига (МНТ) нисбатан афзалликларини кўрсатиб беринг?
5. Электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимларини (ЭТНҚАТ) изоҳлаб беринг ва мисоллар келтиринг?
6. Электр энергиясини тижоратли (коммерческий) назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизимларининг (ЭТНҚАТ) афзалликларини кўрсатиб беринг?

Адабиётлар рўйхати

???????????????

?

?

?

3-мавзу: Интеллектуал бошқарув тизимлари.

Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлашган назорат тизимлари элементлари

Режа

1.Бошқарувда динамик эксперт тизимлар. Адаптив ва робаст тизимларни интеллектуал тизимлар ёрдамида комбинациялаш.

2.Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлаштирилган назорат тизимлари, оператор-диспетчер, технологик жараёнларни автоматик бошқарув тизимлари элементлари.

Таянч иборалар: ?????????????????????????????????

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида самарадорлик ҳамда меҳнат унумдорлигини оширишда илмий-техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлган технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимини (ТЖАБТ) яратиш ва татбиқ этишдир. Хисоблаш техникаси асосида яратилган технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлар, технологик комплексларни бошқаришда маҳсулотнинг сифат ва миқдор кўрсаткичларини маълум технологик ва техник-иқтисодий мезонлардан фойдаланиб, ахборотларни марказлашган тарзда хисоблайди. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ўзгариб турадиган ташқи муҳитнинг таъсирлари шароитда ишлаб чиқариш захираларидан фойдаланиш ТЖАБТ нинг асосий масаласидир.

ТЖАБТларни қуйидаги белгилари бўйича синфларга бўлиш мумкин: 1) автоматлаштирилаётган ишлаб чиқаришнинг хусусияти бўйича (узлуксиз ва дискрет узлуксиз ишлаб чиқариш жараёни); 2) бошқариш объектларининг мураккаблиги бўйича; 3)функционал алгоритмик белгиси бўйича (тизим хисоблайдиган бошқариш масалалари кўлами ва ахборот хажми); 4) тизимнинг техникавий даражаси бўйича.

Бошқариш объектларининг мураккаблик даражаси сифатида назорат қилинаётган катталиклар ва бошқарув таъсирларининг миқдори ифодаланади.

Шуни қайд қилиб ўтиш керакки, технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизими ёрдамида технологик жараёнларни автоматик ва автоматлаштирилган (одам иштирокида) равишда ташкил этиш мумкин, унинг ишлаб чиқаришнинг АБТсидан принципиал фарқи ҳам шудир,

одам бунда корхонанинг иқтисодий фаолиятини бошқариш занжирида иштирок этади.

Технологик жараёнлар даражасидаги бошқариш тизимлари реал вақт масштабида, яъни технологик жараёнлар билан бир вақтда ишлаши лозим. Бу ҳолда бошқарувчи ҳисоблаш машинасига (БХМ) ахборотлар ҳажми чекланган массивлар шаклида эмас, балки амалда чексиз тасодифий кетма-кетликлар шаклида берилади. Ахборотларни қайта ишлаш эса чекланган вақт бирлигида бажарилади, уларнинг миқдори бошқариш вазифаси ва объектларнинг динамик хусусиятларига боғлиқ. Бундан технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимларни алгоритмик таъминлашда қўшимча талаблар вужудга келади: улар ўзларини иқтисодий жиҳатдан оқлашлари лозим, яъни биринчидан, ахборотни қайта ишлашга кетган вақт бўйича, иккинчидан эса БХМнинг хотирасидан фойдаланиш ҳажми бўйича, бошқача қилиб айтганда келаётган ахборотни ўз вақтида «қўриб чиқиш» керак. Бу талабларга итератив циклик ҳисоблаш (стахостик аппроксимация йўли билан ҳисоблаш, рекурсив регрессия йўли ва шу кабилар) усули жавоб беради. Улардан қуйидаги масалаларни ҳал қилишда фойдаланиш мумкин: 1) технологик контрол ва техника-иқтисодий кўрсаткичларни ҳисоблаш вазифаларини ўрганганда керакли фойдали сигнални ажратиб олиш; 2) кўп ўлчашли, рақамли бош-қаришда; 3) идентификациялаш ва адаптациялашда; 4) оптималлаш ва координатларда.

Техникавий даражаси ва мураккаблигининг ортишига қараб ТЖАБТни локал, комплекс ва интегралланган тизимларга ажратиш мумкин.

Локал ТЖАБТлар – кам миқдордаги бир турли асосий ёки ёрдамчи операциялар технологик жараёнларининг автоматлаштирилган бошқариш тизимлари (аппарат, қурилма, агрегат). Бу оралик жараён бўлиб, у янада мураккаб тизимга ўтиши лозим. Бундай тизимлар автоматик равишда бажарилаётган вазифаларининг камлиги билан тавсифланади ва бунда ТЖАБТ нинг 0, 1, 2 синфларини қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Комплекс технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлари. Булар мураккаб ва турли хил асосий ҳамда ёрдамчи

жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлари бўлиб, бунда асосан 4 ва 5 синф ТЖАБТларини қўллаш мақсадга мувофиқ. Шунингдек, ЭХМларда тизимнинг математик таъминотини яратганда, техник-иктисодий кўрсаткичларни ҳисоблашда ва технологик жараён ҳамда технологик комплексларни тўла оптималлашда ҳам ишлатилади. Бундан ташқари, бу тизимлар ишлаб чиқариш бўлимларининг ишини таҳлил қилиб, унинг келгусидаги ривожланишини белгилайди.

Технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимларнинг асосий вазифалари

Технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлар мураккаб, кўп вазифали тизимлар турига киради. Бу синфнинг кўп вазифалилиги қатор факторлар билан ифодаланади, яъни: идентификациялаш; контрол, химоя ва блокировка; ростлаш ва бошқариш каби айрим функционал ёрдамчи тизимларнинг борлиги; локал, айрим бошқариш масалаларининг умумий, глобал мақсадга бўйсунилишининг натижаси; ёрдамчи тизимлар орасидаги кўп сонли алоқаларнинг борлиги; айрим объектларни бош-қаришнинг марказлашуви ва, ниҳоят, турли вазифаларни бажаришда бир хил техникавий воситалардан фойдаланиш имконияти мавжудлигидир. ТЖАБТлар бажарган вазифаларни қуйидаги уч гуруҳга бўлиш мумкин: информацион, бошқарув ва ёрдамчи.

ТЖАБТларнинг информацион вазифалари ишлаб чиқариш ходимларига (операторлага, диспетчерлар) технологик жараёнда бўлаётган ўзгаришларни ўз вақтида билишга имконият яратади, технологик жараёнларнинг кетиши ҳақида аниқ ахборотлар ишлаб чиқишда кераксиз маҳсулотларнинг камайишига олиб келади:

- 1) техникавий ва технологик ахборотларни тўплаш, дастлабки ишлаш ва сақлаш;
- 2) жараён ва технологик ускуналар ҳолатининг катталикларини билвосита ўлчаш;
- 3) технологик жараён ва ускуналар катталикларининг ҳолатини белгилаш ҳамда сигнал бериш;
- 4) технологик жараён ва технологик ускуналарни ҳисоблаш;
- 5) юқори ва қўшни тизимларга ҳамда бошқариш босқичларига ахборотни тайёрлаб бериш;
- 6) технологик жараён катталиклари, технологик ускуналар ҳолати ва

хисоблаш натижаларини қайд қилиш; 7) жараён катталиклари ва ускуналар ҳолатида берилган миқдордан фарқларини назорат ва қайд қилиш; 8) технологик ускунанинг химоя ва блокировка воситалари ишини таҳлил этиш; 9) техникавий воситалар комплекслари ҳолатини ташхис қилиш ва олдиндан айтиш; 10) технологик жараёнларни олиб бориш, шунингдек, технологик ускуналарни бошқариш учун ахборот ва кўрсатмаларни оператив равишда тайёрлаш; 11) юқори босқичли ва қўшни бошқариш тизимлари билан ахборотнинг автоматик алмашилишини таъминлаш.

Технологик жараённи бевосита бошқариш масаласи ТЖАБТларнинг бошқариш вазифасини ташкил қилади. Бунда бошқариш таъсирлари операторнинг иштирокисиз автоматик тарзда амалга оширилиши мумкин ёки операторга маълум бир кўрсатмалар кўринишида берилиши (буларни оператор қабул қилиши ёки рад этиши мумкин), ёхуд оператор кўриб чиққандан сўнг автоматик тарзда таъсир этиши мумкин. ТЖАБТ ларнинг бошқариш вазифалари қуйидагилардан иборат: 1) технологик жараённинг айрим катталикларини ростлаш; 2) бир маротаба мантиқий бошқариш (химоя, блокировка қилиш); 3) каскадли ростлаш; 4) кўп алоқали ростлаш; 5) дискрет бошқаришда программали ва мантиқий операцияларни бажариш; 6) технологик жараённинг турғун ҳолатини оптимал бошқариш; 7) технологик жараённинг нотурғун ҳолати ва ускуналар ишини оптимал бошқариш; 8) бошқариш тизимини мослаштирган ҳолда бутун технологик объектни оптимал бошқариш.

ТЖАБТ ларнинг ёрдамчи вазифалари қуйидагилардан иборат: 1) тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришда смена ва кунлик вазифаларга оператив ўзгартишлар киритиш; 2) хисоблаш масалаларини ҳал этиш; 3) технологик ускуналарнинг тўла ишлашини назорат қилиш; 4) тизимдаги ғайри-табiiй воситаларни олдиндан кўрсатиш; 5) юқори босқич тизимлар билан алоқани таъминлаб бериш; 6) тизимнинг технологик воситалари бузилишини олдиндан кўрсатиш.

ТЖАБТнинг функционал таркиби. ТЖАБТнинг функционал таркиби бошқариш мақсадига асосланиб тузилади. Бу маънода ТЖАБТ битта умумий мақсадга қаратилган, яъни мақсад вазифасига биноан технологик жараённи

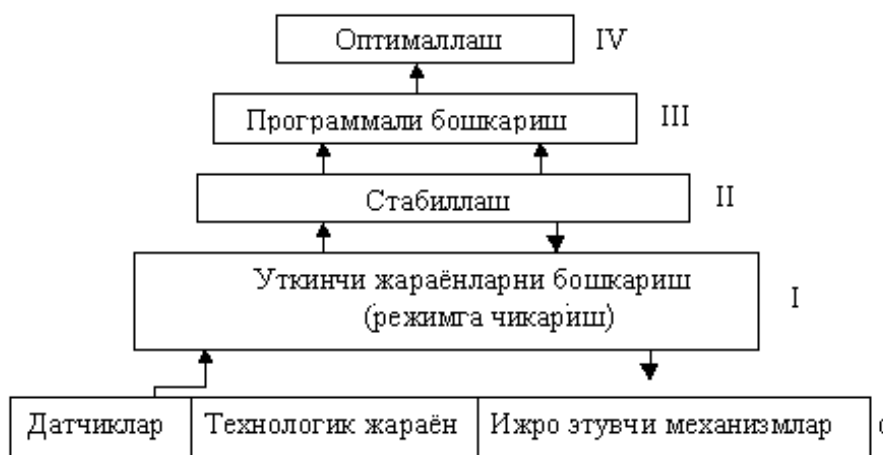
оптимал равишда олиб боришдир. Шуларга асосланиб ТЖАБТни қуйидаги ёрдамчи тизимларга ажратиш мумкин:

1. ТЖАБТ нинг дастлабки босқичи – технологик жараён билан ўлчов ўзгартгичлари ва ижро этувчи механизмлар.
2. ТЖАБТ нинг биринчи босқичи – ўткинчи жараённи бошқариш (режимга чиқариш) ҳамда технологик жараённи ишга тушириш ва тўхтатиш.
3. ТЖАБТ нинг иккинчи босқичи – технологик жараённи маълум бир ўзгармас ёки бирор қонун бўйича ўзгарувчи номинал даражада стабиллаш.
4. ТЖАБТ нинг учинчи босқичи – технологик катталикларни программали бошқариш ва олдиндан белгиланган вақтли вазифа бўйича технологик жараёнларни ишга тушириш, тўхтатиш ва режимларнинг алмашишида ускуналар ҳолатини ҳамда даврий жараёнларни программали бошқариш.
5. ТЖАБТ нинг тўртинчи босқичи – мақсад вазифаси асосида технологик катталикларнинг оптимал миқдорларини топиш ва ишлаб чиқариш жараёнининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини оптималлаш.

Бошқариш тизимининг биринчи босқичи (106-расм)

Автоматик назорат ва бошқариш жараённининг марказлаштирилган даражаси ҳамда қўл меҳнатининг етарли миқдори билан тавсифланади.

Жараённинг айрим катталикларини автоматик ростлаш автоматлаштирилаётган агрегат яқинига ўрнатилган ускуналарнинг кўрсатиши



асосида амалга оширилади.

3.1-расм. ТЖАБТнинг функционал схемаси.

Бошқариш тизимининг иккинчи босқичи контрол, ростлаш ва масофадан туриб бошқаришнинг марказлашиш даражасининг янада ортиши билан тавсифланади ва тизимда одам–оператор пайдо бўлиши билан фарқ қилади. Бунда бошқариш алоҳида щитга ўрнатилган ускуналар орқали амалга оширилади.

Бошқариш тизимининг учинчи босқичида технологик катталиклар ва ускуна ҳолатлари ҳақидаги программа асосида олинган номинал миқдорлар кузатиш режимида ишлайдиган қуйи босқичга фойдаланиш ва амалга ошириш учун юборилади.

Бошқариш тизими иерархиясининг тўртинчи босқичи технологик жараён катталиклари ва ускуна ҳолатларининг оптимал миқдорларини излайди ҳамда қуйида жойлашган функционал ёрдамчи тизимларнинг ишини бошқаради.

Шундай қилиб, автоматик ростлаш тизимининг алгоритмик таъминлаш бошқарув-хисоблаш комплексининг таркибини аниқлаш, шунингдек, БХМ нинг тез ишлаши, хотира ҳажми ва ишончлилиги талабларини ишлаб чиқиш имконини беради. Шу талаблар асосида БХМ танланади ва ТЖАБТ ни синтез қилиш масаласи яқунланади. ТЖАБТ нинг алгоритмик таъминлаш таркиби қуйидаги функционал масалаларни ўз ичига олиши лозим: 1) технологик жараённинг бориши марказлаштирилган назорат қилиш; 2) ишлаб чиқаришнинг кўрсаткичларини оператив хисоблаш; 3) бевосита рақамли бошқариш (БРБ); 4) технологик бўлимларни локал оптималлаш; 5) бутун технология бўйича глобал оптималлаш ва координациялаш; 6) ходисаларни автоматик аниқлаш; 7) БХМ ва ТЖАБТ воситалари ишга яроқсизликларининг техникавий ташхиси; 8) ахборотни хизмат ходимларига оптимал равишда бериш; 9) маъмурий-технологик ходимларни ва бошқаришнинг юқори тизимларини керакли қарорлар чиқариш учун етарли ҳажмда ахборотлар билан таъминлаш.

Технологик жараённинг бориши устидан марказлаштирилган назорат қилиш - бошқариш мақсадида ёки операторга тайёрлаш учун ахборотни БХМда махсус хисоблаш усуллари орқали амалга оширилади. Ахборотни

марказлаштирилган назорат қилиш машиналари ҳам сигналларни қайта ишлаши мумкин. Бу холда қуйидаги амаллар бажарилади: узлуксиз ўлчанаётган сигналларни дискрет ўзгартириш, кодлаш, декодлаш, экстраполяциялаш (интерполяциялаш), тўғри чизиққа келтириш, филтрлаш.

Узлуксиз сигналларни даражаси бўйича квантлаш В.А. Котелников теоремасига асосланган бўлиб, у ўлчанаётган миқдорни ўзгартгич кодининг кичик хонаси бирлигига тенг бўлган квантлаш қадамига каррали бўлган яқин миқдор билан алмаштиришдан иборат. Датчикларнинг сезгир элементлари одатда, чизиқли бўлмаган статик тавсифномасига эга. Бу тескари функционал ўзгартириш тўғри чизиққа келтириш заруриятини келтириб чиқаради. Узлуксиз сигналларни дискрет ўлчашда аналог сигналли сўроқлаш частотасини тўғри танлаш мухим ахамиятга эга. Сўроқлаш частотаси камайиб кетса ахборотнинг йўқолишига, ўлчов частотаси хаддан ташқари ошиб кетса, схеманинг мураккаблашиши ва машина вақтининг исроф бўлишига олиб келади. Агар ўлчанаётган миқдорнинг катталиги керак бўлса ва у аналог сигналнинг сўраш моментида мос тушмаса, экстраполяция (ёки интерполяция) усуллари ишлатилади. Бизни қизиқтираётган ўлчанаётган миқдорнинг қийматини олдинги сўроқлашлар натижалари асосида олиш керак бўлса, у холда экстраполяция олдинги ўлчанаётган миқдор қиймати зарур бўлса, интерполяция усулидан фойдаланилади.

Ишлаб чиқаришнинг натижавий кўрсаткичларини бевосита ўлчашнинг иложи бўлмаса, у холда улар олдиндан белгиланган нисбатлар орқали хисобланади. Буларга қуйидагилар киради ишлаб чиқаришнинг техника-иқтисодий кўрсаткичлари (ф. и. к) махсулот бирлиги учун сарфланган энергия ёки, ашё вақт бирлигида материал ёки энергиянинг сарфи ва бошқалар.

Автоматик ўлчашнинг юқоридаги усуллари ва техникавий воситалари яратилмаган технологик жараёнларда физика-химиявий катталикларни аниқлаш учун керакли катталик билан стохастик боғланган билвоста қийматларнинг ўлчаш натижасини контрол қилинади. ТЖАБТ нинг хисоб масалаларини ечиш учун вақт интервалида (смена, кун, ой)ўрнатилган техника-иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланилади. Оператив бошқариш масалаларини хал қилганда техника-

иктисодий кўрсаткичларнинг (ТИК) айна вақтдаги қийматларини қийинлаштиради. Бу холда ўлчанган миқдорларни транспорт кечикиш миқдорига суришга ва уни транспорт кечикиш миқдорига тенг бўлган вақт интервалида ўртачалаштиришга тўғри келади.

Технологик комплексларни оптималлаш масалаларининг катта ўлчамлилиги туфайли декомпозиция принципларини ишлатиш тавсия этилади, яъни тизимнинг глобал оптималлаш масаласи бир неча кичик ўлчамли ва ўзаро боғланган технологик бўлимларни локал оптималлаш масалаларига ажратилади. Бундай ажратиш стратегиясини химиявий технология тизимлари учун қўлланилганда қўйидаги тартиб ишлатилса мақсадга мувофиқ бўлади: катталикли стабиллаш; айрим технологик бўлимларни локал оптималлаш; бутун технологик тизим масштабида координациялаш.

Бу тартибни амалга ошириш учун ТЖАБТ нинг иерархик таркибини синтез қилиш масаласи икки этапда ечилади: 1) ТЖАБТ нинг макротаркибини синтез қилиш жараёнида берилган тизим блок холида қурилади («қора яшик» типдаги блоklar) ва тизим таркибий хусусиятларининг сифат анализи амалга оширилади, шунингдек, координациялаш масаласини ечишнинг йўли ишлаб чиқилади; 2) ТЖАБТнинг микротартибини синтез қилиш жараёнда графиклар назариясининг математик аппаратидан фойдаланиб, лойихалаш босқичидаёқ тизимнинг динамик схемаси тўла очилади.

ТЖАБТда ходисаларни автоматик кўриш деганда технологик регламентдан четга чиқиш, ускуналарнинг ишга яроқсизлигини ўз вақтида пайқашга айтилади. Ходисаларни тўла тавсифлайдиган миқдорларни даврий ўлчаш, белгиланган қийматлар билан таққослаш ва бошқариш таъсирларини ёки сигналларни бериш одатда пайқаш алгоритмларининг вазифасига киради.

Технологик жараённинг хақиқий кечишини қўйидагича тавсифлаш мумкин: нормал холат, бунда технологик режим белгиланган регламентга тўғри келади; ўткинчи холат – регламентдан четга чиқилмаган, бироқ четга чиқиш белгилари пайдо бўлади; аномал холат – технологик регламентдан четга чиқилган пайт (авария вазияти вужудга келган холат ҳам шунга киради).

Даврий технологик жараёнлар учун техникавий ташхис масаласи объектга бошқариш таъсирларини кўп маротаба юбориб бошқаришга келтирилади; бошқариш таъсирларга объектнинг кўрсатган реакциясига боғлиқ. Узлуксиз технологик жараёнлар учун бу масаланинг вазифаси жараён ҳолатини етарли даражада аниқлайдиган назорат катталикларини танлашдан иборат.

У ёки бу ҳолда ҳам ташхис натижалари технологик жараёнга БХМ томонидан актив аралашуш учун фойдаланилади. Аномал ҳолатлар учун техникавий ташхислашнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат: 1) технологик жараёнда аномал ҳолат борлигини ўз вақтида аниқлаш; 2) материал ҳамда энергетик оқимларни ташийдиган қурилма ва ускуналар ҳолатининг техникавий ташхиси; 3) аномал вазиятлар ва тизимнинг нормал ҳолатидан четга чиқишларнинг математик моделини яратиш (идентификациялаш); 4) четга чиқиш сабабларини фаол йўқотиш ва ажратиш, яъни техникавий ташхислаш тизимининг бошқариш алгоритминини яратиш; 5) математик моделлар ва техникавий ташхислаш алгоритмларини яхшилаш мақсадида статистик маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш.

Технологик жараён аномал ҳолатларининг техникавий ташхислаш усулларини яратишнинг дастлабки босқичида фақат жараённинг ҳолати ва унинг бузилиш манбалари орасидаги боғланиш таркибини анализ қилиш билан кўриш мумкин (техникавий ташхислаш мантикий модели). Технологик жараённинг ҳолати катталикларнинг айни пайтдаги қийматларини йўл қўйилган (ёки регламентдаги) қийматлар билан таққосланиб аниқланади. Бу ўзгаришларни дарак берувчилар дейилади. Дарак берувчилар деганда фақат физикавий миқдорларнинг (босим, ҳарорат ва бошқалар) ўзгаришигина эмас, балки ўлчанаётган миқдорларнинг статик тавсифномалари ва функцияларининг ўзгаришлари ҳам тушунилади.

Техникавий ташхислаш мантикий алгоритмларини яратишнинг иккита асосий принципларини алоҳида кўрсатиш мумкин: комбинацияланган ва кетма-кет. Комбинацияланган усулда текшириш тартибининг технологик ҳолати

этиборга олинмаса, кетма-кет усулда технологик ҳолат ҳақида ахборотдан кейинги натижалар анализ қилинади.

Технологик жараён ҳолатининг мантиқий моделини икки босқичда, яъни детерминланган ва статистик ҳисоблаш бос-қичларида амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Шундай қилинганда техникавий ташхислашни қўйиш масаласи анча соддалашади, модел ўлчами кичиклашади ва ташхислаш аниқлиги ортади. ТЖАБТнинг техникавий воситалари ва БХМ нинг ишга яроқсизлигида ташхислашни ускуна, тест ва программали мантиқий назорат усуллари ёрдамида амалга ошириш алгоритми анча мураккаб бўлганлиги туфайли ТЖАБТнинг айрим масалаларига мос бўлган кўпгина ёрдамчи алгоритмлари бўлиши мумкин.

Шундай қилиб, БХМ да сақланадиган ва ўзининг программасига эга бўлган айрим алгоритмлар ўзгариб турувчи ишлаб чиқариш вазиятига қараб ҳаракат қилади.

ТЖАБТ нинг математик таъминоти

ТЖАБТни жорий этиш бошқариш-ҳисоблаш машиналарини ишлатишни назарда тутиб, уларнинг конкрет типларига қараб машина алгоритмлари, программалар ва уларнинг ифодалари яратилади. ТЖАБТ ни лойihalашнинг муҳим этапларидан бири технологик жараёнларни алгоритмлаш, яъни тизимнинг математик ифодасини бир неча босқичда яратишдир. Бу қуйидагилардан иборат: 1) технологик жараён ва унинг боришини таъминловчи факторларни ўрганиш; 2) технологик жараённи автоматлаштирилган бошқариш масаласини қўйиш; 3) технологик жараённинг математик модели, бошқариш алгоритмининг ва маълум БХМ га татбиқан программани яратиш.

ТЖАБТ нинг математик таъминотини ифодаловчи қуйидаги ўзаро боғланган техникавий ҳужжатларнинг комплектини олиш лозим: 1) бошқарув объектининг математик модели; 2) бошқарув алгоритмининг блок-схемаси; 3) масаланинг ечимига қаратилган математик ва мантиқий амаллар кетма-кетлигини ифодаловчи алгоритмнинг умумий кўриниши; 4) конкрет БХМ нинг хусусиятларини этиборга олувчи машинанинг алгоритми; 5) алгоритм тилида,

автокодда ёки шартли адресдаги программалар; б) реал адресли машина кодида ишчи программалар ва программаларнинг баёни.

ТЖАБТ ларни математик таъминотини ишлаб чиқиш иқтисодий маълумотни қайта ишловчи программалар тўпламини ҳам ўз ичига олади. Келажакда программалар комплексининг универсал турларини яратиш кўзда тутилган. Масалага бундай ёндошиш программалаш харажатларини камайтиради, ТЖАБТ ни ишлаб чиқиш ва жорий этишни тезлатиш ҳамда математик таъминотдан фойдаланиш самарасини оширади.

ТЖАБТ нинг математик таъминотини икки гуруҳга бўлиш мумкин: ташқи математик (функционал программали) ва ички математик (стандарт программали) таъминот.

Ички математик таъминот стандарт ҳисобли алгоритмик ва программалар тўпламидан иборат бўлиб, бошқарув – ҳисоблаш комплексининг фаолиятини таъминлайди. Улар ҳар бир машиналар синфи учун марказлашган тарзда яратилади ва конкрет ҳисоблаш машинасининг ажралмас қисми ҳисобланиб, маълум ТЖАБТ ларнинг хусусиятларига боғлиқ эмас.

Тизимнинг ташқи математик таъминоти ўзаро боғланган алгоритм ва программалар тўпламидан иборат бўлиб, ТЖАБТ нинг конкрет вазифаси ва масалаларини ҳал этади. Тизимнинг баъзи бир вазифаларини махсус қурилмалар ёрдамида аппаратли ҳал этиш мумкин, бу ҳолда уларни ҳисоблаш машинасидаги программага киритишнинг эҳтиёжи йўқолади.

Тизимнинг математик таъминоти маълум ривожланиш тавсифига эга бўлиб, ўз таркибига қуйидагиларни киритади: маълум даражада универсал бўлган программалар; БХМ кутубхонасига кирувчи стандарт программалар, шунингдек, конкрет ТЖАБТ учун программалар. Шу билан бирга универсал программалар ва уларга қўйиладиган талабларга биноан тизимнинг математик таъминоти олдида масалалар синфини аниқлаш муаммоси туради. Муаммоларнинг бошқа бир синфи стандарт программалар таъминотига кирувчи алгоритмик тиллар тўпламини аниқлашдир.

Конкрет ТЖАБТ нинг ташқи математик таъминоти яратилгунча тизим хал қилувчи масалаларнинг математик таърифи аниқланган, технологик жараёнларнинг математик баёни тузилган ва унинг мослиги баҳоланган бўлиши, шунингдек, кириш маълумотларининг аниқланиш баҳолари олинган бўлиши лозим. Технологик жараёнларни алгоритмлаш дастлабки ва охириги бўлади.

Дастлабки алгоритмлаш масалалари қуйидагилар: жараённинг алгоритмик таркибини ўрганиш; бошланғич математик модел ва оптималлаш алгоритмини яратиш; ишлаб чиқариш шароитида алгоритмларни синовдан ўтказиш; кутилган иқтисодий самарани баҳолаш, бошқаришнинг хисобли техникавий воситаларини дастлабки танлаш. Бу масалаларни хал қилишда технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган тизимни ишлатишга тайёрлиги аниқланади, мавжуд назорат қилиш ва ростлаш тизимларини такомиллаштириш йўллари белгиланади. ТЖАБТ ни яратиш учун ишлар тартиби ўрнатилади.

Охириги алгоритмлаш масалалари қуйидагича: технологик жараёнларини чуқур ўрганиш, дастлабки математик модел ва оптималлаш алгоритмини тўғрилаш; техникавий воситаларни узил-кесил танлаш. Яратилган тизимнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Дастлабки ва охириги алгоритмлаш босқичларида қўшимча маълумотларни олиш натижасида моделларнинг таркиби ва мураккаблигида ўзгаришлар бўлиши мумкин. Объектнинг дастлабки математик баёни яратилишида жараённинг статик ва динамик тавсифномалари тадқиқ этилади, оптимал режимлар аниқланади, турғунлик вазифалари ўрганилади. Дастлабки моделни соддалаштиришнинг турли вариантлари кўриб чиқилади.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ТЖАБТ ларни яратиш деганда тизим катталикларнинг математик баёнини яратиш, маълумот оқимининг тахлили ва бошқариш масалаларини ечиш усулларини ишлаб чиқиш тушунилади. ТЖАБТ ларни татбиқ этишга оид масалаларни хал этишда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришидаги технологик жараёнлар хусусиятларини ўзида мужассамлаштирган математик аппаратлар зарурдир. Иерархия босқичидаги қуйи ёрдамчи тизимлар учун қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришнинг айрим технологик жараёнларини

тадқиқ этиш – математик моделлар алгоритмларининг ҳисобларини ишлаб чиқиш ва оптимал бошқариш катталикларини ажратиш, шунингдек, турли тузилишдаги аппаратлар самарадорлигини баҳолайдиган стандарт программалар кутубхонасини яратиш демакдир.

Юқори босқичдаги ёрдамчи тизимлар учун технологик тизимни тўла ўрганиш ва тадқиқ этиш лозим; айрим жараёнларнинг тавсифномаларини аниқлаш эса мураккаб технологик тизимларни бошқаришнинг умумий вазифасидан келиб чиқиши керак. Хозирги вақтда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида тизим сифатида ҳисоблаш ва бошқаришнинг илмий асосланган усуллари яратилмаган. Айрим аппаратларнинг тавсифномаларини аниқлашда уларнинг ўзаро боғланиши ва ўзаро таъсири ҳисобга олинмайди. Натижада лойихаланган тизимлар оптимал режимда анча узоқ ишлайди. Масалага умумий мақсад ва технологик чизма айрим элементларининг ўзаро боғланишларини ҳисобга олиб ёндашиш мақсадга мувофиқ. Бутун тизимнинг самарали ишлаши технологик тизимнинг таркибий таҳлилини фақат айрим аппаратларнинг математик моделлари асосида бажариб бўлмайди. Жараён катталикларининг ташқи ва ички функционал алоқасини технологик аппаратлар комплексини бир бутун деб қаралгандагина очиш мумкин.

Назорат саволлари

1. Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлашган назорат тизимлари тарихига қандай элементлар киради?
2. ТЖАБТлари бажарадиган вазифаларига кўра қандай гуруҳларга ажратилади?
3. ТЖАБТларининг қандай бошқариш тизимларини биласиз?
4. ТЖАБТларининг функционал таркибини айтинг?
5. ТЖАБТнинг алгоритмик таъминлаш таркиби қандай функционал масалаларни ўз ичига олади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Lewis R.W. Programming industrial control systems using IEC, 113-3 UK, 2009).

2. Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009.
3. A.X.Vaxidov va bosh. Avtomatikaning asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. – T.: «ToshDAU », 2014 - 260 b.
4. Д.А.Абдуллаева. Автоматиканинг техник воситалари. Дарслик. – Т.: «Фан ва технология», 2012 - 192 б.
5. C.Dorf, R.H.Bishop. Modern Control Systems , Fourth Edition. /Современные системы управления. Пер.с англ., М.Лаборатория базовых знаний , 2002. -832 с.
6. John Mopton. AVR. An Introductory Course. OX5 1GB, England.2002. (Микроконтроллеры AVR.Вводный курс./пер.с англ.-м.Додека-XX1”,2006.- 272 с.)
7. N.R. Yusubekov va boshq. Texnologik jarayonlarini nazorat qilish va avtomatlashtirish. T. “O`qituvchi”, darslik. 2011, 516 b.
8. R.T.Gazieva. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. T. Mubina Poligraf Servis MChJ bosmaxonasi, darslik. 2014 y. 144 b.
9. .И.Ф.Бородин. Автоматизация технологических процессов и автоматических систем управления.- Москва, Агропромиздат, 2006 й. 320 с.

4-мавзу. Автоматлаштирилган тизим архитектураси

Режа

1. Автоматлаштирилган тизим архитектурасига кўйиладиган талаблар. Битта киритиш ва битта чиқариш модулига эга булган оддий автоматлаштирилган тизимни битта компьютер орқали бошқариш схемаси
2. Siemens C166 микроконтроллерлари. .

Таянч иборалар: ???

Контроллерларнинг асосий қисмлари ва орасидаги алоқалар контроллерлар архитектураси деб юритилади. **Контроллерларнинг типик таркиби марказий процессор , хотира, тармоқ интерфейслари ва киритиш-чиқариш ускуналарини ўз ичига олади.** Кўп ҳолларда бу таркиб дастурлаш қурилмаси, оператор пулти,

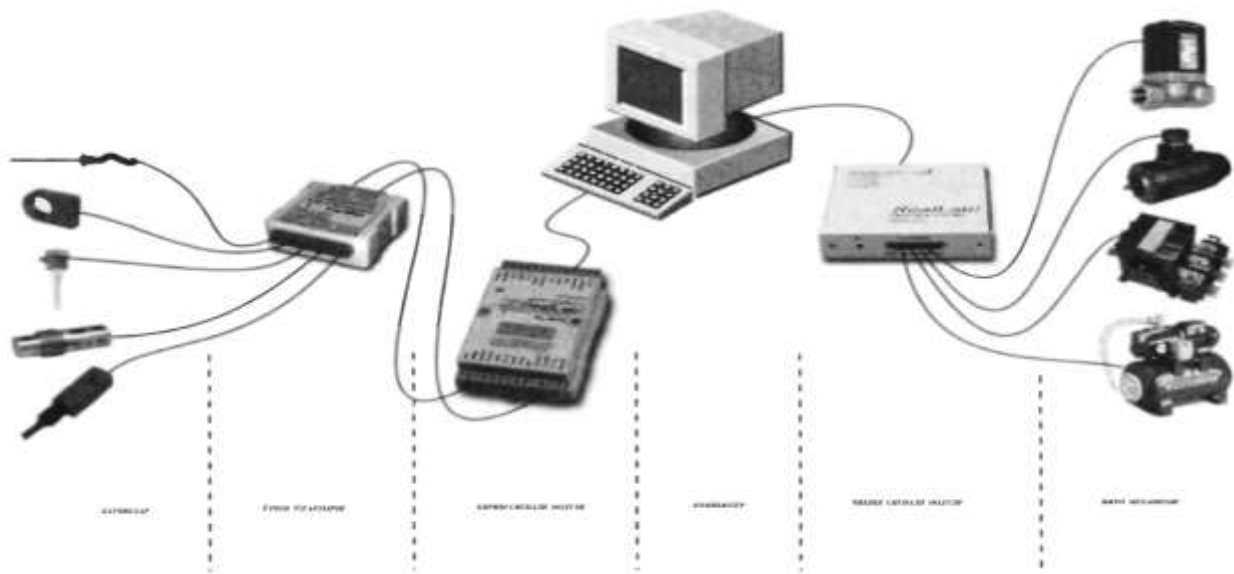
индикация ускуналари, баъзан – принтерлар, клавиатура, сичқон ва бошқа қўшимча ускуналар билан тўлдирилади.

3000 серияли асбоблар технологик жараёни рационал ва эффектив оптималлаш имкониятини беради. Конфигурация, кўрсаткичларни ўлчаш ва хизмат кўрсатиш вазифалари программали интерфейсни ва ёритилган дисплейнинг мавжудлиги билан таъминланади, бу ҳолда бошқа конфигурация қурилмалари талаб қилинмайди, масалан кўл билан улаш воситалари, лекин қўшимча тарзда ишлатилиши мумкин.

Modbus и HART коммуникацион протоколлар HART коммуникатор ёки ProLink ИИ, АМС дастурий таъминот комплексига эга бўлган компютер қурилмаси билан таъминланади.

3000 серияли асбоблар тармоққа Plant Web архитектураси билан интегралланади. 3000 серияли ҳар бир контроллер бир вақтнинг ўзида 3 та ижро механизмини бошқариши мумкин. (насослар, клапанлар, частотали юритмалар) ва и функционал равишда унга қўйиладиган талаблар асосида созланиши мумкин.

3000 серияси архитектураси янги авлод дастурий таъминоти функцияларига эга. Бу контроллерлар MicroMotion кориолис сарф ўлчагичлари билан бирга қўлланиши мумкин бўлган элементлар ҳисобланади. Улар асосан бир нечта ўзгарувчи технологик жараён мониторинги, суюқликларни миқдори, сарфини меъёрлаш, суюқликларнинг зичлиги, концентрасиясини анализи, уларнинг ҳисоби, ва бошқа мақсадларда қўлланиши мумкин.



Битта киритиш ва битта чиқариш модулига эга булган оддий автоматлаштирилган тизимни битта компьютер орқали бошқариш схемаси

Siemens C166 микроконтроллерлари

16-разрядли Siemens C166 микроконтроллерлари махсус иловаларга эга булган турли периферик сатх ва унумдорликка эга булган кристаллардан ташкил топган. C161, C163, C164-CI, C165, 80C166, и C167 Мк лари оиласининг барча аъзлари бир хил архитектурага эга булиб, битта бутун буйрук тизимини ташкил қилади. Бу эса мураккаб лойихаларни бажаришда юқори босқичга утишни енгиллаштиради .

Микроконтроллерлар (МК) модул принципи асосида қурилади, ва у учта асосий тизимга булинади: марказий поцкессор ядроси, узилишлар контроллери ва периферик модуллар. Кристал ичида маълумотлар алмашинуви туртта шина ёрдамида бажарилади:

- Дастурнинг ички хотирасининг 32-разрядли шинаси — битта цикл ичида урнатилган хотира ускунасида (ПЗУ) олинаниган иккита сузли буйруklarни хисоблашни беспечиваеттаъминлайди;

- Икки портли регистрли ОЗУ (оператив хотира қурилмаси) га урнатилган иккита 16-разрядли шиналар —бир вақтни узида маълумотларни ёзиш ва уқиш имконини беради;

- периферик модуллар билан алмашувчи 16-разрядли шина ;

X-шина, тизимнинг ташки шинасининг давоми , - янги периферик модулларни ва кушимча хотирани кушиш учун хизмат килади.

МК С166 нинг самарали дастурий таъминоти 8-, 16-, ва 32- разрядли операцияларни хисоблашни бажарувчи кучли тизим хисобига амалга оширилади, купайтириш ва булиш операциялари (MUL, DIV), сигналларнинг чегаравий кийматларининг назорати, периферик сигналларни бошқариш махсус функцияларни бошқарувчи Special Function Register (SFR) регистри ердамида бажарилади.

Б курилмалар юкори утказиш кобилиятига, юкори кувватли адреслаш тизими ва бкори даражали дастурий таъминот тилига эга.

Процессорнинг 16, 20 и 25 МГц такт частоталарида буйруklarни бажариш цикли 125,100 и 80 нс ни ташкил этади.

С166 буйруklarини куйидаги асосий гурухларга ажратиш мумкин:

- Маълумотларни узгартириш: арифметик ва мантикий буйруklar, тез купайтириш ва булиш операциялари (0,5/1,0 мкс , 20 МГц частотасида), 100 нс да 1...15 разрядга силжитиш операциялари, ОЗУ ва урнатилган регистрлардаги битлар билан операциялар.

- Маълумотларни жунатиш: команды MOV буйруklари барча адресларни куринишлари билан, байтни сузга алмаштириш , тизим стеки билан бажариладиган операциялар (PUSH, POP) ва фойдаланувчи стеки билан (MOV-автоинкремент ва автодекремент билан).

- Дастурни бошқариш: 16 та турли шартлар буйича утиш, чакириш ва шартли утишлар. (утиш шартини бажариш учун факат битта кушимча цикл талаб килинади), дастурли ва аппаратли тутгичлар (ловушки) (Traps), 100 нс орасида тезкор контекст утказиш.

- Махсус буйруklar: энергия таъминотини ва тизимли бошқарувни тухтатилиши, узлуксиз кетма-кетликка эга булган буйруklar, адреслашнинг махсус куринишлари.

ПМК мисоли

Мисол сифатида “Reallab” савдо маркали Нилап фирмаси учун ишлаб чиққан MLcon-CE ПМК ни кўриб чиқамиз. Контроллер INTEL фирмасининг PXA-255 қувватли процессори базасида кўрилган ва Modbus RTU ёки DCON протоколи бўйича RS-485 интерфейси орқали кириш-чиқиш ўзқлашган модуллари билан ишлайди.

ПМК нинг асосий фарқ қилувчи характеристикалари қуйдагилар ҳисобланади:

- очик тизимларнинг идеологиясига мослиги;
- кичик габарит ўлчамлар;
- кучли процессор;
- хотирасининг катта ҳажми;
- тенг хароратли диапазон (-25⁰С дан ёки -40⁰С дан +70⁰С гача);
- дисплей, сичқонча, клавиатуранинг (поддержка) қўллаши;

Марказий процессор ОЗУ, ЭППЗУ, ЖКИ дисплейи ва ташқи портларни кириш-чиқишнинг ёрдамчи контроллерларни ёрдамида бошқаради. Бунда Windows CE ОС ва CoDeSys пакети ёрдамида ёзилган фойдаланувчи программасини бажаради (ижро этади).

ITE 18152 ёрдамчи контроллер (компаньон) 2 та VSB портлар ва Realten контроллерларини бошқаради. RS-485 2 та порти 2 та PXA-255 процессори қўлланилган At mega 164 p контроллери асосида бажарилган.

Дисплей марказий процессорга тўғридан-тўғри CMOS параллель интерфейс орқали текис кабел ёрдамида уланади.

Контроллер бутунлай очик тизимлар идеологияси бўйича бажарилган. Очиклик белгилари қуйдагилар;

- Стандарт интерфейс RS-485;
- Modbus RTU ва DCON протоколлари;
- Othernet томонидан қўллаш;
- Windows CE DB операцион тизими остида ишлаш;
- C++, Visual Basic, C # тилларида программалаштириш;

- Windows CE муҳитида амал қилувчи OPS-сервер;
- Стандарт сичқонча ва клавиатура;
- DIN-рейкага маҳкамлаш.

Процессорнинг характеристикалари:

- 32-разрядли XS ale ядроли, 5TEISA версияли ARM буйруқлар тўплами.

- Процессорнинг тактли частотаси 400 МГц;
- Тизимли ишларнинг тактли частотаси 100 МГц;
- Флеш-хотирали тезлик интерфейси;
- Кам истъемол қилиш режимига эга;
- Маълумотлар учун 32 кб ҳажмли процессорнинг кеш–хотираси ва буйруқлар учун 32 кб;

- Маълумотлар оқимини қайта ишлаш учун 2 кб ҳажмли мини-кэш;
- Флеш-хотиранинг шинасининг тактли частотаси 100 МГц дан иборат контроллер;
- 40 битли жамлагичли 2 та 16 битли сонни бир вақтда кўпайтириш учун со\пр;

32 разрядли иши марказий процессори билан уланган;

- VSB V.1.1 билан қўллаш 2 дона;
- (қоровул) сторожевой таймер;

ПМК характеристикалари:

- RS-485 2 та порти
- VSB 2 та порти
- Ethernet 10BASE-T/100BASE-T;
- Қўйилган флэш-хотира, (128 МБ : 1ГБ ча ҳажмли);
- 32/64 МБ ҳажмли SDRAM;

TFT туридаги:

- ICD (жки) ранглидисплей ёки STN – номатематик суяқ кристалларда пасив матрицали монохромли, SMOS портли (кабел узунлиги 30 смдан кўп

разрешение бўлмаган 640x480 ечишли ва ранг чуқурлиги 64000 ранг ёки 256 тусли).

- Олинадиган USB флэш-хотира;
- Истъемол токи: 600 мА;
- Ҳаво намлиги 10 : 90 % ча.

Дастурий таъминоти: Windows CE 4.2 операцион тизими мавжудлиги туфайли, ПМК C++, C#, Visual Basic тилларида ёзилган программаларини OPC серверни қўллаш билан бажариш мумкин. Дастурий таъминотни ишлаб чиқариш VSE ёки VSNET мухутида бажарилади, МЭК 61131-3 технологик дастурлашнинг 5 та тили CODESys бепул программалаш тизими ёрдамида қўллаб-қувватланади. Windows CE От ми ичига қўйилган флэш-хотирадан, шунингдек FTP протоколи бўйича Ethernet орқали Platform Builder дан юклаб олинishi мумкин.

6.1.5 Маълумотларни йиғиш қурилмаси. (МЙК)

Ҳозирги кунда маълумотларни йиғишнинг автоматлаштирилган тизими (МЙТ) экспериментал информацияларни ҳамма олиши мумкин бўлган муҳит ҳисобланиб, бу 1^{чи} навбатда ШК ларнинг кенг тарқалиши билан боғлиқдир. Маълумотларни йиғиш тизимлари илмий тадқиқотларига, ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш, саноатда мониторинг, медицинада, метеорологияда, космоновтикада ва бошқа соҳаларда қўлланилади.

Маълумотларни автоматлаштирилган йиғиш янги сифатдаги маълумотлар ни олишга имкон беради.

Бу ўлчашларнинг катта сонини рақам кўринишдаги статистик қайта натижалари, тасодифан пайдо бўладиган ҳолатларнинг қайд қилиниши, тез ўзгарадиган жараёнларни қайд қилиш. Маълумотларни йиғиш тизимининг инсон меҳнатига қараганда арзонлашиши туфайли кўп сонли қўллаш соҳалари пайдо бўлди. Масалан, иссиқхоналарда, голеветорларда, метеостанцияларда, маҳсулотларни қабул қилиш-топшириш ва сертификатлашган текширишлар жараёнида, омборхоналарда, саноат музлатгичларда, илмий тадқиқотларни автоматлаштиришда ва ҳакозоларда қўлланила бошлади.

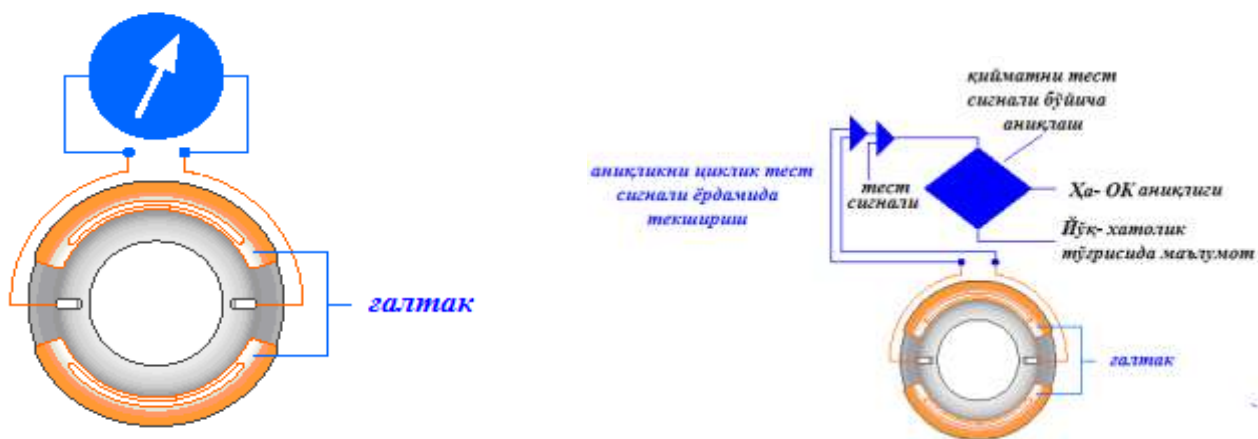
МЙТ ни ПМК дан асосий фарқи уларда бошқарув алгоритмининг яъни кучли контроллер ва МЭК 61131-3 тилига эҳтиёж йўқлиги, шунингдек архив юритиш учун катта ҳажмдаги хотира мавжудлигидир. МЙТ ни ҳар қандай ПМК га кўриш мумкин бўлганлиги билан, юқорида кўрсатилган ўзига хослиги билан улар бозорнинг алоҳида сегментини эгаллайди ва уларни автоматлаштириш тизимининг алоҳида гуруҳига ажратади.

МЙТ реал вақтда қўлланилиши мумкин, масалан, ҳар хил жараёнларни мониторинг (кузатиш), технологик жараёнларда авария ҳолатларини идентификациялаш, шунингдек маълумотларни архивлашда қўлланилиши мумкин. Реал вақт тизимларида жорий маълумотлар халқа буфердя бирмунча берилган вақт мобайнида сақланади, у ердан эскирган маълумотлар янги қилиб тушган маълумотлар томонидан сиқилади. Архивлаш тизимларида катта ҳажмдаги информацияларни йиғувчилар (тўпловчилар) қўлланилади ва маълумотлар йиғиш тамом бўлгандан кейин қайта ишланади. Компьютер асосида кўрилган МЙТ лар одатда (кўчмас) стационар ҳисобланади ва MATLAB, LabVIEW, MS Excel каби универсал дастурий таъминотини қўллайди. Бу дастурлар нафақат маълумотларни йиғади, балки уларни қайта ишлайди.

4.1. Сарфни автоматик бошқаришда дастурли бошқарув элементларини қўллаш

Бу датчиклар индукцион датчиклар синфининг иш принципи асосида ишлайди. Электродларда йиғилган қолдиқлар, электродларнинг қисқа туташуви, паст электр ўтказувчанлик, шунингдек, муҳитнинг ва ғалтакларнинг электр ўтказувчанлигини аниқлаш учун қўлланилади.

Электромагнит усулда сарфни назорат қилиш натижаларини яхшилашда буерда фақат электрон ўзгарткич эмас , балки босим ва ҳарорат ўзгаришида ўлчов қувурининг шаклини ўзгармаслиги ҳам катта аҳамиятга эга. Шу мақсадда, мураккаб ўлчов муҳитларида ўлчав қувурининг материали, электродлар конструкцияси албатта ҳисобга олинади. (1,2 -расм)



1-расм. KROHNE (Германия) фирмасининг электромагнитли сарф ўлчагичлари



2 -расм. KROHNE (Германия) фирмасининг электромагнитли сарф ўлчагичларининг қувурда жойлаштирилиши

4.2. Дастурлаштирилган мантиқий назорат қилувчилар

Маълум бир аниқ масала учун оптимал энг мақбул контроллерни танлаш одатда контроллернинг функционал (иш бажарувчи) тавсифномаларига асосланади. Шунингдек бошқа муҳим тавсифномаларга (ҳароратли диапазон, ишончилиги, тайёрловчи бренди, Ростехнадзор рухсатномасининг сертификатларнинг мавжудлиги ва ҳақозо) ҳисобга олинади.

Контроллерларнинг жуда ҳам хилма-хиллигига қарамай, уларнинг ривожланишида қуйидаги умумий тенденциялари (ғоялари) сезилади:

- Катта ўлчамларининг камайиши;
- Функционал имкониятларининг кенгайиши;
- Интерфейс ва тармоқлар сонининг кўпайиши;
- МЭК 61131-3 стандартидаги дастурлаш тилларининг фойдаланиш;
- Нархининг пасайиши.

Ҳозирги кунда мавжуд булган хилма-хил контроллерларни туркумлаш учун уларнинг муҳим фарқларини кўриб чиқамиз.

ПМК нинг асосий кўрсаткичи бу киритиш ва чиқариш каналлар сонидир.

Шу белгиси бўйича ПМК қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- Нано ПМК (16 канали);
- Микро – ПМК (16 : 100 канал);
- Ўрта (100 : 500 канал);
- Катта (500 дан ортиқ канал)

Киритиш ва чиқариш модулларининг жойлашиши бўйича ПМК лар:

• *Моноблочки.* Бунда киритиш – чиқариш қурилмаси контроллердан узиб (ажратиб) олиши ёки бошқасига алмаштириши мумкин эмас. Тузилиши жиҳатдан контроллер киритиш – чиқариш қурилмалари билан биргаликда ягона қурилмадан иборат. (Масалан, бирпластли контроллер). Моноблочки контроллер, масалан, дискрет киришнинг 16 каналига ва релели чиқишнинг 8 та каналига эга бўлиши мумкин.

• *Модулли.* Марказий процессор ва кириш – чиқишнинг алмаштириладиган модуллар жойлашадиган умумий карзина (шасси) дан иборат. Модуллар таркиби ечиладиган масалага боғлиқ фойдаланувчи томонидан танланади. Алмаштириладиган модуллар учун слотлар сони 8 : 32 та.

• *Тақсимланган.* Бунда кириш – чиқариш модуллари алоҳида корпусларда бажарилган бўлиб, улар контроллер модули билан тармоқ бўйича уланади ва процессор модулидан 1,2 м. та масофада жойлашиши мумкин.

Кўпинча, контроллерларнинг юқорида санаб ўтилган турлари аралаш қўлланилади, масалан, моноблочки контроллер бир нечта олинандиган платалардан иборат бўлиши, моноблочки ва модулли контроллер каналларнинг умумий

сонини кўпайтириш учун кириш – чиқаришнинг узоқлашган модуллари кўшимча қилиниши мумкин.

Кўпчилик контроллерлар ҳар хил самарадорликдаги олинадиган процессор платалар тўпламидан иборат бўлади. Бу тизимнинг тузилишини ўзгартирмасдан потенциал фойдаланувчилар доирасини кенгайтириш имконини беради.

Конструктив бажарилиши ва маҳкамлаш усули бўйича контроллерлар:

- Панелли (панелга ёки шкаф эшигига монтаж қилиш учун);
- Деворга маҳкамлаш учун;
- Корпуссиз (одатда бир платали) – ускунани махсус конструктив ишлаб чиқарувчиларда қўллаш учун.

Қўлланиш соҳаси бўйича контроллерлар қуйидаги турлага бўлинади:

- Универсал умумсаноатда;
- Роботларни бошқариш учун;
- Позициялаш (ҳолат ўрни) ва қайта жойланиши (кўчишини) бошқариш учун;
- Коммуникацион;
- Ихтисослаштирилган.

Программалаштириш усули бўйича:

- контроллерларнинг олдинги панелида программалаштирилган;
- кўчирма программатор билан программалаштирилган;
- дисплей, сичқонча ва клавиатура ёрдамида программалаштирилган;
- шахсий компьютер компьютер ёрдамида программалаштирилган;

Контроллерлар МЭК 611310-03 тилида, шунингдек С, СН, Visual Basic тилларида программалаштирилган бўлиши мумкин.

Контроллерлар таркибида кириш – чиқиш модуллари бўлиши ёки бўлмаслиги мумкин. Кириш – чиқариш модулларисиз контроллерларига коммуникацион контроллерлар мисол бўла олади. Булар тармоқлар аро гилюзлар вазифасини бажаради.

Автоматлаштириш тизимларида контроллерлар цикли (такрорланиш) алгоритмини бажариб маълумотларни киритиш ва уларни ОЗУ га оператив хотирлаш қурилмаси) жойлаш, маълумотларни қайта ишлаш ва чиқаришни ўз ичига олади.

Контроллер циклининг давомийлиги (бу ишчи цикл деб ҳам айтилади) кириш – чиқиш модулларнинг сонига боғлиқ. Шунинг учун автоматлаштирилган тизимнинг ҳар бир конфигурацияси (мослаб қўйилиши) учун мўлжалланади.

Маълумотларни интенсив (жадал) математик қайта ишлашда (масалан, рақамли филтрлаш, интерполяциялаш ёки тизимнинг меёрда ишлаш режимида бошқарув объектини идентификациялашда) контроллерли жараён циклининг давомийлиги процессор модулининг тизимлигига боғлиқ. Контроллерли циклга шунингдек ПМК аппарат ресурсларига хизмат кўрсатиш, (тизимли таймерлар ишини таъмирлаш, оператив ўз-ўзини тестлаш, ҳолатни индекциялаш), цикл вақтини назорат қилиш, тармоқли алмашинув, кўп масалаликни бошқарув, дисплейда программани бажариш жараёнини тасвирлаш ва ҳақозолари олади.

4.3. MLcon-CE ПМК

Мисол сифатида “Reallab” савдо маркали Нилап фирмаси учун ишлаб чиққан MLcon-CE ПМК ни кўриб чиқамиз. Контроллер INTEL фирмасининг PXA-255 қувватли процессори базасида кўрилган ва Modbus RTU ёки DCON протоколи бўйича RS-485 интерфейси орқали кириш-чиқиш ўзоқлашган модуллари билан ишлайди.

ПМК нинг асосий фарқ қилувчи характеристикалари қуйдагилар ҳисобланади:

- очик тизимларнинг идеологиясига мослиги;
- кичик габарит ўлчамлар;
- кучли процессор;
- хотирасининг катта ҳажми;
- кенг харорат диапазони (-25 °C дан ёки -40 °C дан +70 °C гача);
- дисплей, сичқонча, клавиатуранинг (поддержка) қўллаши;

Марказий процессор ОЗУ, ЭППЗУ, ЖКИ дисплейи ва ташқи портларни кириш-чиқишнинг ёрдамчи контроллерларни ёрдамида бошқаради. Бунда Windows CE ОС ва CoDeSys пакети ёрдамида ёзилган фойдаланувчи программасини бажаради (ижро этади).

ITE 18152 ёрдамчи контроллер (компаньон) 2 та VSB портлар ва Realten контроллерларини бошқаради. R5-485 2 та порти 2 та DXA-255 процессори қўлланилган At mega 164 p контроллери асосида бажарилган.

ЖКИ дисплей марказий процессорга тўғридан-тўғри CMOS параллель интерфейс орқали текис кабел ёрдамида уланади.

Контроллер бутунлай очик тизимлар идеологияси бўйича бажарилган.

Очиқлик белгилари қуйдагилар;

- Стандарт интерфейс RS-485;
- Modbus RTU ва DCON протоколлари;
- Othernet томонидан қўллаш;
- Windows CE DB операцион тизими остида ишлаш;
- C++, Visual Basic, C # тилларида программалаштириш;
- Windows CE муҳитида амал қилувчи OPS-сервер;
- Стандарт сичқонча ва клавиатура;
- DIN-рейкага маҳкамлаш.

Процессорнинг характеристикалари:

- 32-разрядли XS ale ядроли, 5TEISA версияли ARM буйруқлар тўплами.
- Процессорнинг тактли частотаси 400 МГц;
- Тизимли ишларнинг тактли частотаси 100 МГц;
- Флеш-хотирали тезлик интерфейси;
- Кам истъемол қилиш режимига эга;
- Маълумотлар учун 32 кб ҳажмли процессорнинг кеш-хотираси ва буйруқлар учун 32 кб;
- Маълумотлар оқимини қайта ишлаш учун 2 кб ҳажмли мини-кэш;
- Флеш-хотиранинг шинасининг тактли частотаси 100 МГц дан иборат контроллер;

- 40 битли жамлагичли 2 та 16 битли сонни бир вақтда кўпайтириш учун со\пр; 32 разрядли иши марказий процессори билан уланган;
- VSB V.1.1 билан қўллаш 2 дона;
- таймер;

ПМК характеристикалари:

- RS-485 2 та порти
- VSB 2 та порти
- Ethernet 10BASE-T/100BASE-T;
- Қўйилган флэш-хотира, (128 МБ : 1ГБ ча ҳажмли);
- 32/64 МБ ҳажмли SDRAM;

TFT туридаги:

- ICD (жкн) ранглидисплей ёки STN – номатематик суюқ кристалларда пасив матрицали монохромли, SMOS портли (кабел узунлиги 30 смдан кўп разрешение бўлмаган 640x480 ечишли ва ранг чуқурлиги 64000 ранг ёки 256 тусли).
- Олинадиган USB флэш-хотира;
- Истъемол токи: 600 мА;
- Ҳаво намлиги 10 : 90 % ча.

Дастурий таъминоти: Windows CE 4.2 операцион тизими мавжудлиги туфайли, ПМК C++, C#, Visual Basic тилларида ёзилган программаларини OPC серверни қўллаш билан бажариш мумкин. Дастурий таъминотни ишлаб чиқариш VSE ёки VSNET муҳутида бажарилади, МЭК 61131-3 технологик дастурлашнинг 5 та тили CODESys бепул программалаш тизими ёрдамида қўллаб-қувватланади.

Windows CE От ми ичига қўйилган флэш-хотирадан, шунингдек FTP протоколи бўйича Ethernet орқали Platform Builder дан юклаб олиниши мумкин.

4.4. Маълумотларни йиғиш қурилмаси

Ҳозирги кунда маълумотларни йиғишнинг автоматлаштирилган тизими экспериментал информацияларни ҳамма олиши мумкин бўлган муҳит ҳисобланиб, бу 1чи навбатда ШК ларнинг кенг тарқалиши билан боғлиқдир. Маълумотларни йиғиш тизимлари илмий тадқиқотларига, ишлаб чиқариш

жараёнларини бошқариш, саноатда мониторинг, медицинада, метеорологияда, космоновтикада ва бошқа соҳаларда қўлланилади. Маълумотларни автоматлаштирилган йиғиш янги сифатдаги маълумотларни олишга имкон беради. Бу ўлчашларнинг катта сонини рақам кўринишдаги статистик қайта натижалари, тасодифан пайдо бўладиган ҳолатларнинг қайд қилиниши, тез ўзгарадиган жараёнларни қайд қилиш. Маълумотларни йиғиш тизимининг инсон меҳнатига қараганда арзонлашиши туфайли кўп сонли қўллаш соҳалари пайдо бўлди. Масалан, иссиқхоналарда, голеветорларда, метеостанцияларда, маҳсулотларни қабул қилиш-топшириш ва сертификатлашган текширишлар жараёнида, омборхоналарда, саноат музлатгичларда, илмий тадқиқотларни автоматлаштиришда ва ҳакозоларда қўлланила бошлади.

МЙТ ни ПМК дан асосий фарқи уларда бошқарув алгоритмининг яъни кучли контроллер ва МЭК 61131-3 тилига эҳтиёж йўқлиги, шунингдек архив юритиш учун катта ҳажмдаги хотира мавжудлигидир. МЙТ ни ҳар қандай ПМК га кўриш мумкин бўлганлиги билан, юқорида кўрсатилган ўзига хослиги билан улар бозорнинг алоҳида сегментини эгаллайди ва уларни автоматлаштириш тизимининг алоҳида гуруҳига ажратади.

МЙТ реал вақтда қўлланилиши мумкин, масалан, ҳар хил жараёнларни мониторинг (кузатиш), технологик жараёнларда авария ҳолатларини идентификациялаш, шунингдек маълумотларни архивлашда қўлланилиши мумкин. Реал вақт тизимларида жорий маълумотлар халқа буферда бирмунча берилган вақт мобайнида сақланади, у ердан эскирган маълумотлар янги қилиб тушган маълумотлар томонидан сиқилади. Архивлаш тизимларида катта ҳажмдаги информацияларни йиғувчилар (тўпловчилар) қўлланилади ва маълумотлар йиғиш тамом бўлгандан кейин қайта ишланади.

Компьютер асосида кўрилган МЙТ лар одатда (кўчмас) стационар ҳисобланади ва MATLAB, LabVIEW, MS Excel каби универсал дастурий таъминотини қўллайди. Бу дастурлар нафақат маълумотларни йиғади, балки уларни қайта ишлайди

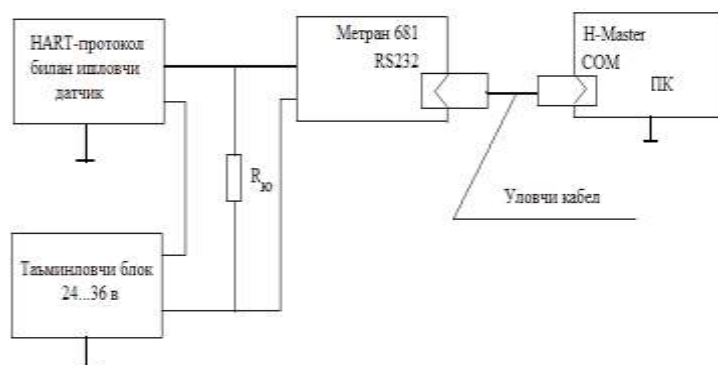
4.5. HART-модем, Метран 681

HART-модем шахсий компьютерни интеллектуал датчиклар билан алоқасини таъминлаб беради. Битта линияга уланган 15 тагача бўлган ускунага HART бўйича хизмат кўрсатиши мумкин. Шахсий компьютер порти дан таъминланади (3-расм).

HART-master, HART-OPC-сервер ёки бошқа дастурий таъминотга эга бўлган қурилмалар билан ишлатилиши мумкин (AMS, . Rosemount Radar-Master , Radar Configuration Tools, Engineerind Assistant ва бошқ.) Қуйидаги 3,4- расмда HART-модемни ташқи қурилмалар билан уланиш схемаси келтирилган.

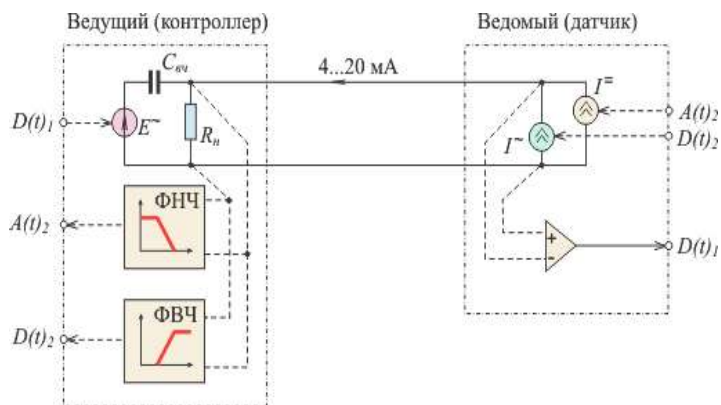
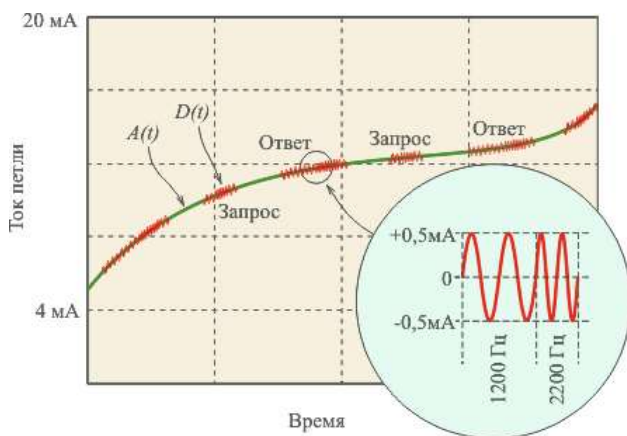


3-расм. HART-модемнинг умумий кўриниши



4-расм. Ташқи қурилмаларнинг уланиш схемаси

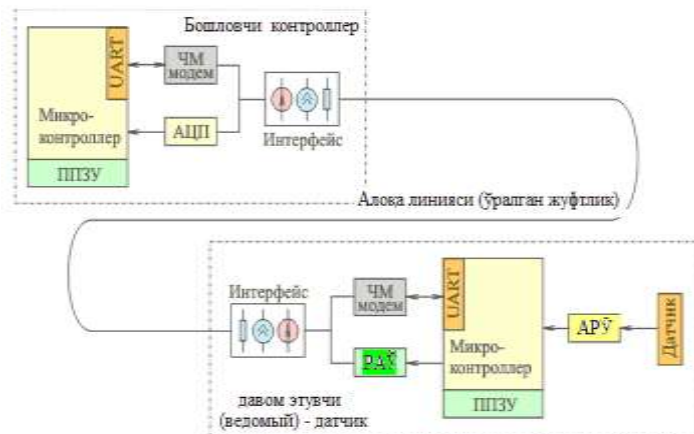
ПК – Персонал (шахсий) компьютер, $R_{ю}$ – бошқарув тизимидаги барча юкларлар қаршилигининг (кўрсатувчи , ҳисобга олувчи асбоблар ва ҳ.к.) йиғиндиси, 250 Ом дан кам бўлмаслиги керак.



5 -расм. HART-протоколда аналог ва рақамли сигнални қўшилиш жараёни
 6-расм. HART-протоколни физик босқичда иш принципи

Хусусий ҳолда HART-протокол фақат рақамли, ёки фақат сигналини 4...20 мА, ишлатиши мумкин. (5-расм)

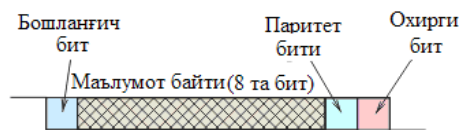
HART-қурилмалар таркибида ҳар доим микроконтроллер мавжуд бўлади.(7,8 - расм) : UART и ППЗУ (қайта дастурланувчи эслаб қолиш қурилмаси) . Микроконтроллер орқали шакллантирилган рақамли сигнал UART орқали узлуксиз битлар кетма кетлигига айлантирилади, яъни улар ҳар бири 11 битли иккиламчи сўзлардан ташкил топади (5 -расм.) Ҳар бир сўз бошланғич битдан – логик нолдан бошланади, кеунин узатиладиган маълумотлар байтлари келади, сўнгра паритет бити ва охириги бит. Шу асосда шаклланган нуллар кетма кетлиги часота манипуляциясини бажарувчи (ЧМ) модемга узатилади. Олинган часота манипуляцияланган сигнал алоқа линиясига узатилувчи кучланишни шакллантириш учун интерфейс блокига узатилади. (шунини айтиш керакки, контроллердан сигнал датчикка кучланиш кўринишида, тескарисида эса ток шаклида узатилади.



а)

7-расм. Аналог ва рақамли сигналларни қурилмадан HART –протокол орқали ўтиши

HART_формат_сўзлар.tif



а)

PA	SD	AD	CD	BC	ST	DT (0...25 байт)	CHK
----	----	----	----	----	----	------------------	-----

б)

8 -расм. HART-протоколда сўзнинг таркиби (а) ва маълумотни узатилиши (б)

Назорат саволлари

??????????

??????????

?????????

Адабиётлар рўйхати

??????????

??????????

??????????

??????????

5-мавзу. Автоматлаштирилган бошқарув тизимларида Интернет-технологиялари ва интеллектуал тизим элементларини қўллаш

Режа

1. Автоматлаштириш тизимларида интернет- технологиялар ҳақида умумий тушунча.

2. Саноат тармоқлари ҳақида умумий маълумотлар. OSI модели. RS-485, RS-422 и RS-232 интерфейслар.

3. Ишлаб чиқариш тизимлари ва технологик жараёнларни бошқаришда интеллектуал тизим элементларини куллаш (Жанубий Кореянинг COICA теплицаси мисолида).

Таянч иборалар: ахборот тизими, компьютерлар, алоқа каналлари, интернет-технологиялар, саноат тармоқлари, OSI, интерфейс, баённомалар (протокол).

5.1. Автоматлаштириш тизимларида интернет-технологиялар ҳақида умумий тушунча

Internet - бутун дунёда ўзаро алоқага эга компьютерларни қамраб олган глобал тармоқ ҳисобланади. У алоқа каналлари орқали боғланган доим ишлаб турувчи жуда кўп сонли компьютерлар – серверлардан ташкил топган. Серверлар интернетнинг у ёки бу хизматлари фаолиятига жавоб берувчи махсус программаларни кечаю-кундуз бажарилишини таъминлаш учун хизмат қилади. Тармоқда серверларнинг ишлаш қоидалари – баённомалар деб аталади. Интернетда TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet protocol) баённомаларидан фойдаланилади. Тармоқ таркибига кирувчи ҳар бир компьютер ноёб адресга эга бўлиб, уни исталган вақтда топиш имконияти бўлиши лозим. Бундай адрес IP-адрес деб аталади ва у нукталар билан ажратилга туртта сондан иборатдир. Ҳар бир сон 0 дан 255 гача ораликдан қиймат олиши мумкин.

IP – адрес аниқланганидан сўнг унга ахборотни етказиш TCP – баённомаси ёрдамида амалга оширилади. TCP ахборот блокини пакетларга ажратади ва керакли адресга беҳато етказиш вазифасини бажаради (бунда ҳар бир пакет мустақил бўлиб, ўз йўли билан керакли адресга етиб боради).

TCP ва IP баённомалар асосида кўпгина тармоқли сервис баённомалари ишлаб чиқилган, уларнинг орасида қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

- File Transfer Protocol (FTP) - файлларни узатиш баённомаси:
- Telnet - узоқдан мурожаат қилиш баённомаси, яъни буйруқларни узоқдаги компьютерда масофадан туриб ижро этиш;

- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) - электрон почтани юборишнинг оддий баённомаси;
- Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) - гиперматинни узатиш баённомаси (World Wide Web да ахборотларни узатишда ишлатилади);
- Network News Transfer Protocol (NNTP) - янгиликларни (телеконференцияларни) узатиш баённомаси.

Интернет ўз-ўзини шакллантирувчи ва бошқарувчи мураккаб тизим бўлиб, унинг таркибига техник таъминот, программа таъминоти ва ахборот таъминоти қисмлари кради.

Интернетнинг техник таъминоти компьютерлар, алоқа каналлари, тармоқнинг техник воситаларидан иборат бўлиб, уларнинг барчаси доимий ва вақтинчалик асосда фаолият юритиши мумкин. Улардан ихтиёрий бирининг ишдан чиқиши тармоқнинг умумий фаолиятига таъсир этмайди. Дастурий таъминоти тармоққа уланган компьютерлар ва бошқа воситаларнинг ягона стандарт асосида мулоқот қилиш, маълумотларни ихтиёрий алоқа канали ёрдамида қайта ишлаш ва узатиш, керакли ахборотни қидириб топиш ва сақлаш, ҳамда тармоқ тизимида ахборот хавфсизлигини таъминлаш каби муҳим вазифаларни амалга оширувчи программалар мажмуасидан иборат. Интернетнинг ахборот таъминоти интернет тармоғида мавжуд бўлган турли электрон ҳужжатлар, жадвал ва графиклар, расмлар, аудио ва видео куринишидаги ва бошқа ахборотлар тупламидан иборат бўлиб, улар бутун тармоқ тизимининг керакли қисмларида сакланиши мумкин. Тармоқдаги электрон ҳужжатни ўзаро мослашувчан «гипербоғланишлар» орқали бир неча манбаалар мажмуаси кўринишида ташкил этиш мумкин. Бу ҳолда, изланаётган электрон ҳужжатнинг матни бир манбаадан, ундаги расмлар ва товушлар иккинчи манбаадан, видеотасвирлар ва изохлар учинчи манбаадан йиғилиши мумкин. Шундай қилиб, ахборот мухити миллионлаб ўзаро боғланган электрон ҳужжатлар мажмуасидан иборат тизимни ҳосил қилади.

Интернет тармоғининг мантиқий тузилиши унинг хизматидан фойдаланувчилар учун ҳаммага бир хил бўлган компьютерларда маълумотларни узатиш тартибини белгиловчи ягона қоидалар мажмуидан иборатдир.

Компьютерлар орасида ахборот алмашиш тартиби ва форматини белгиловчи қоидалар мажмуи баённома (протокол) хисобланади ва хар бир компьютер тармоқда ишлаши учун берилган баённомага мое ҳолда маълумотларни узатиш имконини берадиган махсус программа таъминотига эга бўлиши керак. Бундай программалар баённомалар билан ишлаш дастурлари бўлиб, улар операцион тизимда жойлаштирилган бўлиши ёки алоҳида амалий программалар пакетлари сифатида яратилиши мумкин. Ҳозирги замон операцион тизимларининг барчаси интернетда ишлашнинг асосий баённомалар билан таъминланган.

5.2. Ахборотни интернет орқали узатиш

Ахборотни интернет орқали узатиш пакетлар тизими принципига асосланган бўлиб, ахборотни пакетли узатиш билан оддий алоқа хизмати тизимини мисол сифатида олиш мумкин. Бунда ихтиёрий маълумотлар ихтиёрий йўналишда пакет (конвертдаги хат ёки хужжат) кўринишида, газета ва журналлар тўплам шаклида узатилади. Хат жунатилгандан кейин у почта хизматининг ихтиёрида бўлади. Хар бир почта булинмаси олувчининг адресини ўқийди, бошқа кайси почта бўлинмалари орқали хатни оптимал усул билан олувчига жўнатиш кераклигини аниқлайди ва кейинги танланган алоқа бўлинмасига хатни жўнатади. Интернет тармоғи фаолияти шу принципга асосланган. Почта бўлинмалари вазифасини тармоқ участкаларини ўзаро бирлаштирувчи маршрутловчилар бажаради. Пакетда маълумотлар билан бирга уни етказилиши лозим бўлган манзилга тез ва беҳато етказиш имконини берувчи бошқарувчи қўшимча ахборот (масалан, қабул қилувчининг манзили) ҳам берилади. Электрон пакетлар стандарт ўлчамга эга: битта узун ахборот бир нечта пакетларга жойланиши мумкин ва аксинча, битта пакетга бир нечта қисқа ахборотлар, агар уларда олувчининг битта адреси бўлса, жойлашиши мумкин. Хар бир пакет бошқа барча пакетларга боғлиқ бўлмаган равишда жорий вақтдаги оптимал маршрут бўйича олувчига етказиб берилади. Бошқача айтганда, ўзаро алоқадор пакетлар бир компьютердан бошқа компьютерга турли хил йўллар билан узатилиши мумкин. Бунда битта каналдан тармоқнинг умуман турли қисмларига юборилаётган пакетлар узатилиши мумкин.

Бу телекоммуникация тизимининг ресурсларини жуда самарали ишлатишга ва унинг шикастланган участкаларини четлаб ўтишга имкон беради.

Интернетдан фойдаланиш махсус ташкилот – Провайдер орқали амалга оширилади. Провайдер билан сизнинг компьютерингиз телефон канали орқали уланиши лозим бўлиб, бунинг учун махсус модем қурилмасидан фойдаланилади. Модемларнинг ички ва ташқи турлари мавжуд бўлиб, ички модем - компьютернинг тизим блокига ўрнатилган босма плата ва ташқи модем – алоҳида қурилма бўлиши мумкин. Агар сиз рўйхатдан ўтган провайдер ҳисобида маблағингиз бўлса, у сизни интернет билан истаган вақтингизда улайди.

Провайдерни тугри танлаш ката аҳамиятга эга. Чунки интернетга қанчалик онсон киришингиз, боғланишда алоқа сифати ва бунинг учун сарфланадиган маблағ провайдерга боғлиқ. Провайдер танлашда қуйидаги уч курсаткичка аҳамият бериш лозим:

- провайдернинг бир вақтда нечта модем орқали уланган фойдаланувчиларга хизмат кўрсата олиш ҳажми:

- провайдернинг алоқа тезлиги:

- тариф режаси.

Бу кўрсаткичлар асосида туғри танланган провайдер билан ишлаш сизнинг вақтингиз ва маблағингизни тежаган ҳолда қулай, шароитда ишлаш имкониятини беради.

Интернет тармоғининг самарали ишлаши - сўралган ахборотларни қандай қилиб пакетлар ҳолатида узатиш ва етказилган ахборотни қайта тиклаш, ҳамда бўлакланган пакетларни фойдаланувчига қандай етказиш каби мураккаб муаммоларини ҳал қилувчи программалар тўпламининг, ҳамда зарур техник таъминотнинг ва провайдерларнинг самарали ишлашига боғлиқ.

5.3. Ишлаб чиқариш тизимлари ва технологик жараёнларни бошқаришда интеллектуал тизим элементларини куллаш (Жанубий Кореянинг СОІСА теплицаси мисолида). Умумий қоидалар ва талаблар

Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ўсимликни нормал ривожланиши учун асосий кўрсаткичларни таъминлашни талаб этади. Бу соҳада микроклим кўрсаткичларига (ёритилганлик, ҳаво ва тупроқ ҳарорати ва намлиги, ҳар хил газларнинг концентрацияси, ҳаво ҳарорати тезлиги ва бошқалар) алоҳида



агротехник талаблар қўйилади.

5.1-расм. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришнинг умумий кўриниши

Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳаво ҳароратини ростлаш тизими сутка давомида 10-30⁰с диапазонда ҳаво ҳароратини 1% дан кўп бўлмаган хатолик билан таъминлаб бориши лозим. Тупроқ ҳарорати эса 13% ни ташкил этиши керак.

Кўчат етиштириш бўлимида ва теплицада ҳарорат ҳар хил бўлганлиги сабабли ҳар бир хонага аллоҳида ростлаш тизимини яратиш керак бўлади. Ҳароратни ростлаш ва бошқариш жараёнининг функционал ва функционал-технологик схемалари 3.2 ва 3.3-расмларда келтирилган.

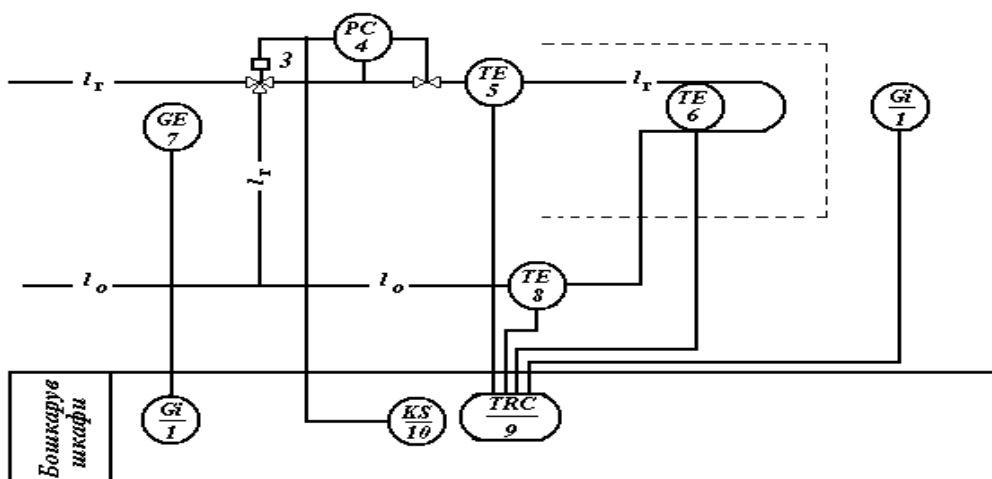
Ҳароратни ростлаш схемасида (3.3.-расм) ҳаво ҳарорати ўзгартиргичи (6), иссиқ сув ҳарорати ўзгартиргичи (5), қайтган сув ҳарорати ўзгартиргичи (8) ва энергетик ёритилганлик ўзгартиргичи (7) қўлланилади. Ростлагич (9) уч томонлама клапанни ижрочи механизми (3) ёрдамида бошқариб боради ва бунда тизимга узатилаётган иссиқлик ташувчининг миқдори ўзгартириб борилади. Босим ростлагичи (4) трубадаги сув босимини стабиллаштириб боради. Вақт релеси (10) ҳароратни кечасию-кундузи ростлаб туради. Вентилнинг ҳолатини назорат қилиш учун ҳолат ўзгартиргичи (2) ва иккиламчи ускуна (1) ишлатилади. Теплицада ҳарорат доимий равишда қайд қилиб борилади.



5.2-расм. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳаво ҳароратини автоматик ростлаш тизимининг функционал схемаси.

Ҳароратни ростловчи бирламчи ўзгартиркичлар теплица блокининг ичига ўрнатилади, электронли ростлагич бошқариш сигналининг ҳосил қилади ҳамда уч томонлама клапаннинг ҳолатини ўзгартириб турадиган ижрочи механизмига таъсир этади.

Электронли ростлагич ижрочи механизми билан биргаликда ПИ-ростлаш қонунини ва ташқи дифференциатор билан эса ПИД-ростлаш қонунини ҳосил қилади.



ИЗОХ: θ -КУЁШ РАДИАЦИЯСИ

**Теплицада ҳароратни ростлаш
функционал-технологик схемаси**

5.3- расм. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳароратни ростлашнинг функционал-технологик схемаси.

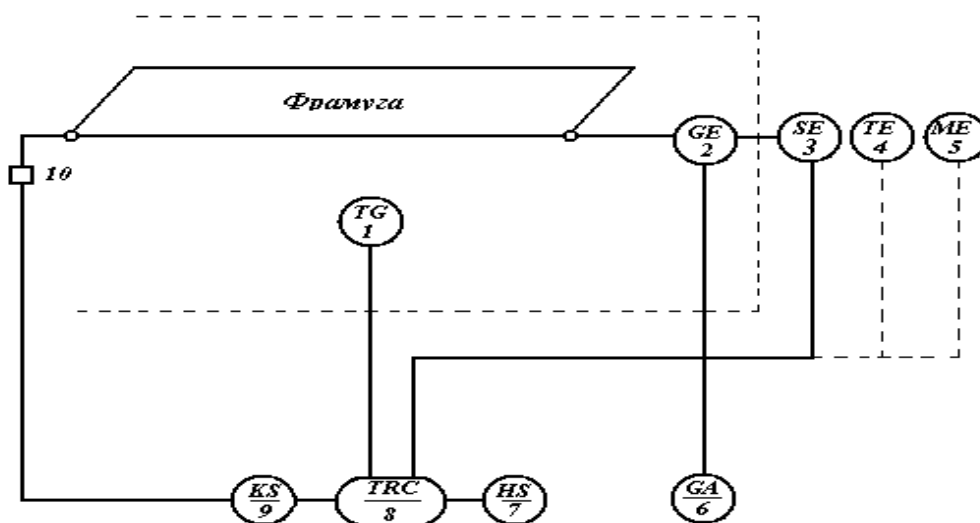
Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳаво намлигини ростлаш тизимида ҳавонинг нисбий намлиги (1) ва тупроқни намлиги (2) ўзгартиргичлари ростлагич (4) ёрдамида автоматик равишда ишлайди. Ярим автоматик режимда эса ёмғирлатиш вақтига ёки суғориш қурилмасига (7), суғориш майдонини танлаш (6) ва ёмғирлатиш сонига (5) топшириқ берилади.

5.4. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда суғориш ва намликни автоматик ростлаш тизимлари

Теплицаларда табиий шамоллатишни бошқаришнинг функционал-технологик схемаси 3.4.-расмда кўрсатилган.

Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда шамоллатиш ижрочи механизми (5) ёрдамида фрамугни очиш орқали амалга оширилади. Фрамугни очиш даражаси 40,60,80 ва 100 фоизни ташкил этиши мумкин. Бирламчи ўзгартиркич (3) шамолни йўналиши ва тезлигини назорат қилади ва фрамугни очилиш даражасини танлашда инобатга олинади. Вақт релеси (9) кундузги ва тунги вақтларда ҳароратни ростлаш программасини ўзгартириб туради. Фрамугни очиш даражасини назорат қилиш ўзгартиркич (2) ва фрамуг ҳолатини дистанцион кўрсаткичлари (6) орқали амалга оширилади. Ростлагич (8) ижрочи механизми (5) билан биргаликда изодром вақти 2000с бўлган ПИ-

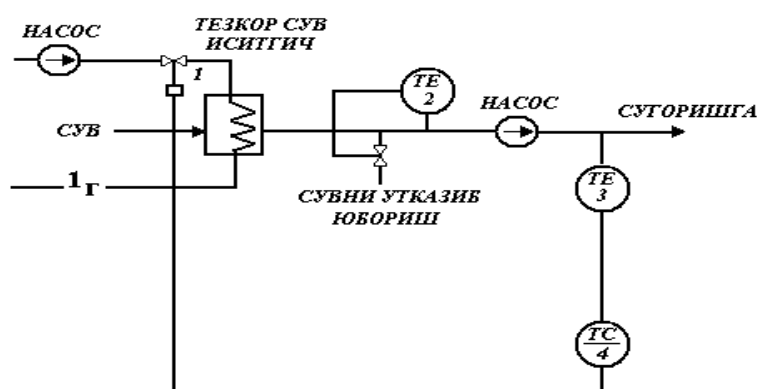
ростлаш қонунини ҳосил қилади. Ушбу табиий шамолатишни бошқариш тизими ҳароратни белгиланган миқдорига нисбатан ± 1 нисбатда ушлаб туради.



Теплицада табиий вентиляцияни бошқариш функционал-технологик схемаси

5.4- расм. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда табиий шамоллатишнинг функционал-технологик схемаси.

Қиш даврида ҳимояланган тупроқ шароитида маҳсулот етиштиришда суғориш суви ҳароратини бошқаришнинг функционал-технологик схемаси 3.5-расмда келтирилган.



Суғориш сувининг ҳароратини ростлашнинг функционал-технологик схемаси

5.5-расм Суғориш суви ҳароратини ростлашнинг функционал-технологик схемаси.

Суғориш сувининг ҳарорати ҳарорат датчиклари (3) орқали назорат қилинади. Ростлагич (4) ва ижрочи механизми (1) вентил орқали иссиқ сув миқдорини ўзгартириб беради. Бу сув тезлик билан сув қиздиргичдан сувни чиқариб туради. Ҳарорат ростлагичи (2) ортиқча сувни чиқариб туради. Иссиқ сув ва суғориш суви насослари оператор томонидан бошқариб борилади.

Теплицаларда маҳсулот етиштиришда қиздириш тизими сув орқали амалга оширилади, шунинг учун теплица хонасида ҳаво ҳароратини ростлаш иситиш тизимига узатиладиган сув ҳароратини ($t^0\text{C}$) ўзгартириш ҳамда фрамугни очиш орқали амалга оширилади.

Ҳаво ҳароратини ростлаш уч томонлама очилган ва электр ижрочи механизмлар (ЭИМК) ёрдамида тўғри келаётган ва орқага қайтаётган сувларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади. Ҳароратни ростлаш ҳарорат ростлагичи орқали амалга оширилади. Агарда ҳаво ҳароратини ростлашда иссиқ сув ҳарорати орқали амалга ошириш керакли натижани бермаса, у ҳолда ҳаво ҳароратини ростлаш фрамуг орқали бажарилади.

Фрамуглар ёрдамида ҳароратни бошқариш иссиқлик ташувчи терморостлагичлар орқали амалга оширилади ва бунда ҳарорат $t_0^0\text{C}$ қиймати фрамугли терморостлагичларга нисбатан $4-6^0\text{C}$ қийматга кам миқдорда ростланади. Иссиқлик ташувчи терморостлагич тизимида ижрочи механизми сифатида уч томонлама клапан датчиклар, электр юритма ва циркуляцион насос хизмат қилади.

Фрамуглар орқали бошқариш тизимида эса ижрочи механизми сифатида фрамугни очиш ва ёпиш электр двигатели билан биргаликда магнитли ишга туширгич хизмат қилади. Бу жараёни назорат қилиш учун фрамуг ҳолатини кўрсатувчи дистанцион бошқариш кўзда тутилган. Бундан ташқари теплицага жойлашган датчикларнинг фрамугни очиш чегараси ҳам кўзда тутилган.

Иссиқ ҳавони совуқ ҳаво билан яхши аралашishi учун маълум вақт керак бўлади. Бу мақсадда СИП маркали импульсли аралаштиргич қўлланилади. Бу қурилма импульсни 5-6 сек ва паузани 25-30 сек ростлайди.

Агротехника талаблари бўйича теплицалардаги ҳаво ҳарорати кечкурун кундузга нисбатан 5-6⁰с паст бўлади, шунинг учун ростлаш схемасида программалаштирилган вақт релеси (РВ) қўлланилади. Бу реле кундузги пайтда ўзининг контактларини терморостлагич датчиклари занжиридаги қаршиликни қўшади. Бу қаршилик ҳароратни 5-6⁰с га камайтириш учун мўнжалланган. 3.6-расмда теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳароратни ростлашнинг принципиал-электр схемаси келтирилган.

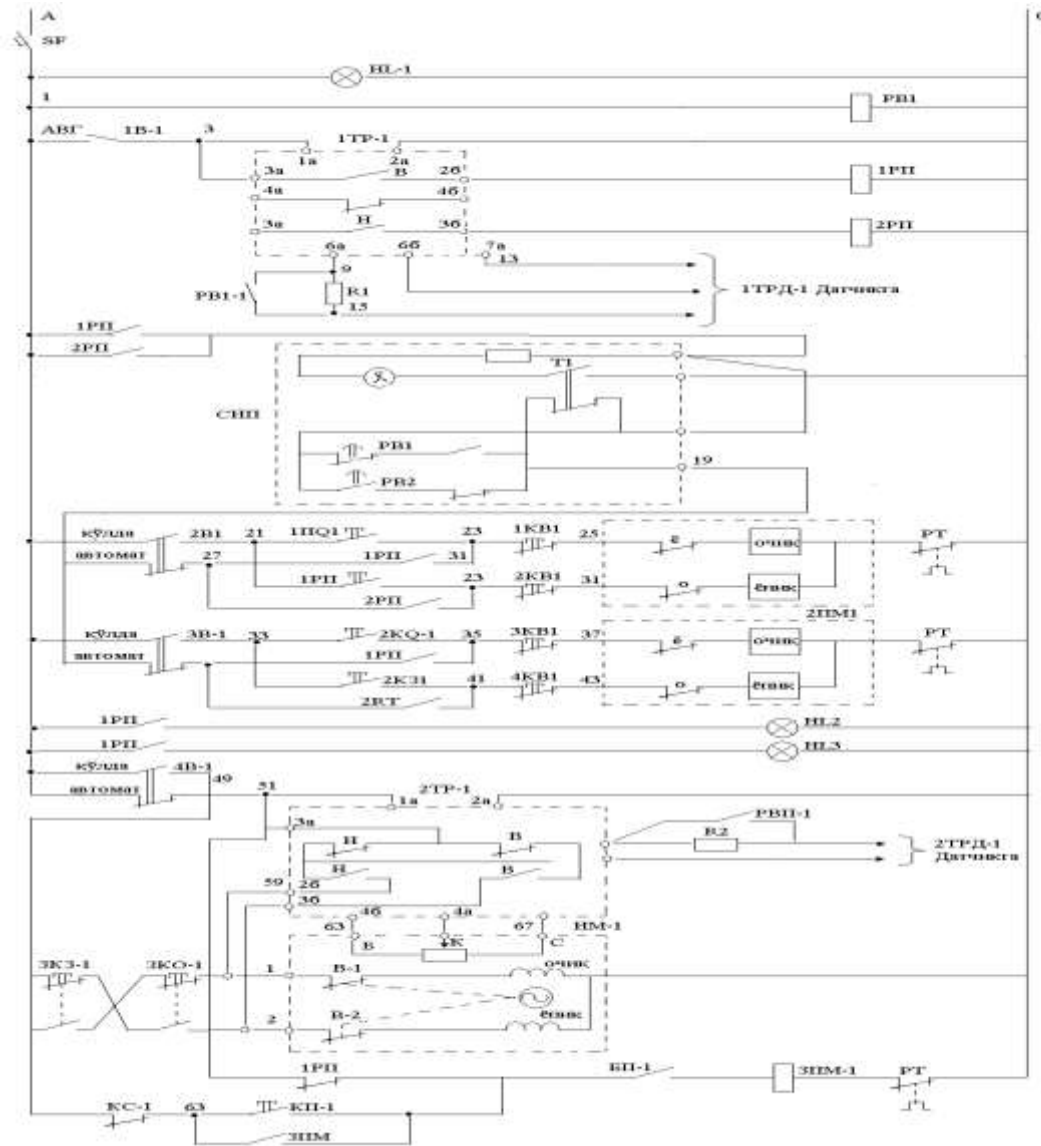
Ушбу схемада ҳароратни ростлаш тизимини автоматик бошқариш режимидан ташқари, уни ижрочи механизмлар ёрдамида қўл билан бошқариш режими ҳам қўзда тутилган. Қўл билан бошқариш режими қозонхонада ўрнатилган бош пультадаги бошқариш калити орқали амалга оширилади.

5.5. Автоматик бошқарув тизимларида ҳорижий давлатлар тажрибалари ва улардаги айрим муаммолар

Агротехника нормалари ва талаблари бўйича теплицаларда (бодринг, помидор) етиштиришда ҳавонинг нисбий намлигин $\gamma = 50-65\%$ ни ташкил этиши керак. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда суғориш ва керакли ҳавонинг нисбий намлигини сақлаб туриш учун сув узатиш трубаларида 6 та вентиляр ўрнатилади. Бу вентилярни бошқариш суғориш автоматлари ёрдамида амалга оширилади. Биринчи суғориш автомати теплицалардаги I, III ва V вентилярни бошқариб туради. Иккинчи суғориш автомати эса II, IV ва VI вентилярни ишлашини бошқаради. Суғориш автоматлари ШСУ-1 куч тармоқлари шкафида жойлаштирилади.

Теплицани суғориш секциялар бўйича амалга оширилади. Бунда биринчи секция 8 та суғориш қурилмаларидан ташкил топган бўлади ва улар 4 та вентиляр орқали ишга туширилади. Суғоришни бошқариш вентиляри кетма-кет равишда ва белгиланган вақтда қўшиш билан характерланади. Суғориш ва намликни автоматик ростлаш тизими 5.7-расмда келтирилган умумий структуравий схема асосида ишлайди. Ушбу схема бўйича топшириқ бериш программаси ПРВ туридаги 2 та программа орқали амалга оширилади. Улар вақт бўйича ростланган бўлади ва улардан биттаси суғориш учун, иккинчиси

эса ҳаво намлиги учун ишлатилади. 5.7-5.18-расмларда замонавий автоматлаштирилган ва компьютерлаштирилган теплица хўжалигининг умумий кўринишлари кўратилган³.



5.6- расм. Теплица шароитида маҳсулот етиштиришда ҳароратни ростлашнинг принциал-электр схемаси.

³Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009., 3. Lewis R.W. Programming industrial control systems using IEC, 113-3 UK, 2009



5.7-рasm.Замонавий автоматлаштирилган ва компютерлаштирилган теплица хўжалигининг (Кореянинг СОІСА фирмаси) умумий кўриниши.



5.8-рasm.ТошДАУ даги автоматлаштирилган ва компютерлаштирилган СОІСА теплица хўжалигини умумий кўриниши



5.9-расм.СОІСА теплица хўжалигида бодринг етиштириш



5.10-расм.Теплицада ёруғликни автоматик бошқариш тизими



5.11-расм. Теплицада шамоллатиш тизимини автоматик бошқариш тизими



5.12-расм. Теплицани автоматик равишда суғориш



5.13-расм. Теплицада резерв автоном энергия манбаси (35 кВт ли дизел генератори)



5.14-расм. Теплицада ўсимликларни автоматик озуклантирувчи сенсорли бошқариш



5.15-расм. Теплицада ўсимликларни автоматик озуклантириш миқдорини назорат қилиш

Назорат саволлари:

1. 1.Ҳаво ҳароратини автоматлаштириш жараёнини тушунтиринг.
2. 2.Теплицада табиий вентиляция жараёнининг ишлашини тушунтиринг.
3. 3.Суғориш суви ҳароратини ростлаш жараёнини изоҳланг.
4. 4.Теплица ҳаво намлагичини бошқаришни тушунтиринг.
5. 5.Теплица шароитида табиий шамоллатиш жараёнини изоҳлаб беринг.
6. 6.COICA фирмасининг теплица хўжалигини автоматик бошқарув тизимини изоҳлаб беринг ва уларнинг муаммоларини кўрсатинг.

Фойдаланиш учун тавсия этиладиган адабиётлар

1. C.Dorf, R.H.Bishop. Modern Control Systems , Fourth Edition. /Современные системы управления. Пер.с англ., М.Лаборатория базовых знаний , 2002. -832 с.
2. John Mopton. AVR. An Introductory Course. OX5 1GB, England.2002. (Микроконтроллеры AVR.Вводный курс./пер.с англ.-м.Додека-XX1”,2006.- 272 с.)
3. N.R. Yusubekov va boshq. Texnologik jarayonlarini nazorat qilish va avtomatlashtirish. T. “O`qituvchi”, darslik. 2011, 516 b.
4. R.T.Gazieva. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. T. , darslik. 2018 y. 256 b.
5. .И.Ф.Бородин. Автоматизация технологических процессов и автоматических систем управления.- Москва , Агропромиздат, 2006 й. 320

Интернет сайтлари

6. www.google.uz
7. www.ziyonet.uz
8. www.arxiv.uz
9. www.referatlar.uz
10. www.chastotnik.ru
11. www.grundfos.ru

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот:

Назорат-ўлчов асбобларини танлаш ва уларни ҳисоблаш

Ишдан мақсад: автоматик назорат-ўлчов қурилмалари ва воситалари ва бошқарув қурилмасини танлаш, уларни ҳисоблаш, назорат ва ўлчов шароитлари, назорат объектининг ўлчамлари ва хусусиятлари, механик таъсирлар, ўлчаш нуқтаси билан назорат асбоблари орсигаги масофа, энергия таъминоти кабиларни ҳисоблаш.

Масаланинг қўйилиши: Электр таъминот схемалари, кучланиш, ток тури ва электр таъминот тизимларининг назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари (КИП ва А) учун аппаратларни танлаш ва автоматлаштирилаётган объектнинг электр таъминот тизими билан узвий равишда амалга оширилади. Кучланишни танлашда объектнинг электр таъминот учун қабул қилинган кучланиш қиймати билан бир хилда қабул қилинган: кучланиш - 380 В, ток кучи - 440 А.

Сигнализация занжири, ёритиш қисмининг монтаж қисмлари учун 220 В катта бўлмаган кучтаниш қабул қилинади. Электр қабул қилувчи (электроприёмник) лар занжиридаги рухсат этиладиган кучланишларнинг четга чиқиши қуйидагиларни ташкил этади:

назорат- ўлчов асбоблари ва ростлаш қурилмалари учун - $\pm 5\%$;

бошқариш аппаратлари учун - $-5 \div +10\%$;

электр двигителларининг ижро механизмлари учун - $-5 \div +10\%$;

сигнал лампалари учун - $-2,5 \div +5\%$;

12...36 В кучланиш занжирлари учун -10 % гача.

Электр приёмникларни ишга тушириш, тўхтатиш ва уларни аномал режалардан ҳимоя қилиш учун бошқариш аппаратлари ва ҳимоя воситалари қабул қилинади.

Электр таъминот линияларида бошқариш аппаратлари ва ҳимоя воситалари сифатида автоматлар, рубильниклар ва сақлагичлар (предохранителлар) қўлланилади.

Электр двигителларини ижро механизмлари ва задвижкалари (вентиллар) электр юритмаларини электр таъминот занжирларида автоматлар ва магнитли пускателлар ўрнатилади. Айрим ҳолларда автоматлар ўрнига предохранителли рубильниклар ишлатилади. Стационар ёритиш тизимлари занжирларида эса выключателлар ва предохранителлар қўлланилади.

Назорат ўлчов асбоблари, ростлаш қурилмалари, трансформаторлар, тўғрилагичлар ва технологик сигнализация электр таъминот линияларида пакетли выключателлар (ёки рубильник, тумблер бошқариш ключлари...) ва предохранителлар ёки автоматларни ўрнатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Автоматларни танлашда куйидаги шартларга риоя қилиниши керак:

Автоматик выключателнинг номинал кучланиши электр тармоғи кучланишига тенг ёки ундан катта бўлиши керак, $U_{авт} \geq U_T$.

Автоматнинг номинал токи ҳимоя қилинаётган электр приёмникнинг токидан катта бўлиши зарур, $I_{н.авт.} > I_{Э.П.}$.

Автоматларнинг иссиқлик ва электромагнитли расцепителларининг номинал токи электр приёмникнинг номинал токига тенг ёки ундан катта бўлиши керак, $I_{н.Расц.} \geq I_{Э.П.}$.

Автоматик выключателни ўчирадиган ток уч фазали қисқа тутатиш токига тенг ёки ундан катта бўлиши зарур, $I_{ар.авт.ўч.} \geq I_{эф.к.т.}$.

Электр двигителларини таъминот линияларида электромагнитли расцепителнинг отсечка токи электродвигителни пуск (ишга тушириш вақтидаги) токининг 1,5...1,6 қийматидан кам бўлмаслиги керак: $I_{отс.расц.} \geq (1,5...1,6) \cdot I_{пуск.}$

Бир неча электр приёмниклардан иборат электр линиясини ҳимояси учун автоматик выключателларни танлашда выключателнинг ва расцепителнинг номинал токи бир вақтда қўшиладиган электр приёмникларнинг номинал токлари йиғиндисига тенг ёки ундан катта бўлиши керак. Бу ҳолда электромагнитли расцепителнинг отсечка токи куйидагича ифодаланади:, бу

ерда $I_{\text{пуск.нб.}}, I_{\text{н.нб.}}$ мос равишда нисбатан куввати каттароқ бўлган электр приёмнигининг пусковой ва номинал токлари.

Қисқа тутатишдан ҳимоя воситаси сифатида предохранителларни танлашда қуйидагиларга риоя қилиш керак:

- предохранителни номинал кучланиши тармоқ кучланишига тенг ёки ундан катта бўлиши зарур, $U_{\text{пр.}} \geq U_T$;

- предохранителнинг номинал токи электр приёмнигининг номинал токига тенг ёки ундан катта бўлиши шарт, $I_{\text{н.пр.}} \geq I_{\text{н.э.п.}}$;

- предохранителнинг чегаравий (предел)коммутационқобилияти уч фазали қисқа қисқа тутатиш токидан кам бўлмаслиги керак, $I_{\text{пр.ком.}} \geq I_{\text{эф.к.т.}}$.

- предохранителнинг плавкали вставка токи: $I_{\text{пл.вст.}} = I_{\text{пуск}} / \alpha$, бу ерда

α - электро приёмникларнинг иш шароитларини эътиборга оладиган коэффициент ($\alpha = 2,5 (1,6...2)$).

- бир неча электроприёмникларни ҳимоя қилиш учун танланадиган предохранител (сақлагич)нинг плавкали вставка токи қуйидагича бўлади:

$$I_{\text{пл}} = \left(\sum_1^{n-1} I_H + I_{\text{пуск.нб.}} \right) / \alpha,$$

Бу ерда $\sum_1^{n-1} I_H$ - пусковой токи энг юқори бўлган электроприёмниксиз қолган бир вақтда ишлайдиган электр приёмникларнинг номинал токлари йиғиндиси, А; $I_{\text{пуск.нб.}}$ - энг юқори пусковой ток .

- агар энлектр приёмниклар сони 1та гуруҳда 5 тадан кўп бўлса, у ҳолда

$$I_{\text{пл}} = \sum_1^{n-1} I_H + \frac{I_{\text{пуск.нб.}}}{\alpha}.$$

1-Масала.

Насосни электр двигатели учун ҳимоя воситаларини танланг. Насоснинг умумий истеъмол қуввати 7,5 кВт. Двигател тип 4А132М6У3. Номинал қувват 7,5 кВт, фойдали иш коэффициенти (ф.и.к.) $\eta = 0,855\%$, қувват коэффициенти $\cos \varphi = 0,81$, $k_{I_n} = 7A$, юкланиш коэффициенти $K_3 = 0,95$.

Электр двигателнинг номинал токини аниқлаймиз:

$$I_H = \frac{P_H}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{7,5}{1,7 \cdot 0,38 \cdot 0,855 \cdot 0,81} = \frac{7,5}{0,4473873} = 16,7 \text{ A}$$

Двигателнинг ишчи токини аниқлаймиз:

$$I_{иш} = I_H \cdot K_3 = 16,7 \cdot 0,95 = 15,8 \text{ A}$$

а) $I_k \geq I_{иш}$ биринчи шарт бўйича: $I_k \geq 15,8 \text{ A}$

б) $I_k \geq \frac{I_{\max}}{\alpha}$ иккинчи шарт бўйича: $I_{\max} = I_H \cdot K_{I_{\max}} = 16,7 \cdot 7 = 116,9 \text{ A}$

бу ердан: $I_k = \frac{I_{\max}}{\alpha} = \frac{116,9}{2,5} = 46,7 \text{ A}$.

Демак, НПН-60 типли сақлагич, ТРН – 60 типли реле, ПМЛ-60 магнит қўшгичлар, АК63 типли автомат ўчиргичлар [14 жад., 16 жад. И.И. Мартыненко, В.Ф.Лысенко] ларидан танлаймиз.

2-Масала. 4А112М4У3 типдаги электр мотори учун химоя қурилмаларини танланг. Электродвигател тип: 4А112М4У3, Электродвигател қуввати 5,5 кВт, ФИК - 85,5 %, қувват коэффиценти - 0,85, айланишлар сони - 1450 айл/мин.

Двигателнинг номинал токини аниқлаймиз:

$$I_X = I_X / v_3 * U_X * \cos \varphi * \eta = 5 * 5 / 1,73 * 0,85 * 0,855 * 0,38 = 11,7 \text{ A}$$

Двигателни ишга тушириш токини аниқлаймиз:

$$I_{и.т} = I_X * 7 = 11,7 * 7 = 81,9 \text{ A}$$

Хонанинг характерига қараб, АПБ маркали сим танлаймиз ва трубага жойлаймиз. Симнинг кесим юзаси $I_{рух} \geq I_{кис}$ шартига қараб топамиз : $I_{хи} = I_X * K_3 = 11,7 * 0,8 = 9,36 \text{ A}$

Бу ерда: K_3 – вентиляторларнинг юкланиш коэффиценти : $K_3 = 0,6 .. 0,8$.

Тўртта бир толали 2,5 мм² кесим юзаси сим қабул қиламиз. Рухсат этилган токнинг қиймати. $I_{рух} = 19 \text{ A}$

$$I_{рухжад} \geq I_{хис} \text{ ёки } 19 \text{ A} \geq 9,36 \text{ A}$$

Симни ётқизиш учун 15 мм ли труба танлаймиз. Электродвигателни химояси учун ПМБ – 222 типли магнет пускателни, иссиқлик релесини ТРН – 25 қабул қиламиз.

$$I_{рух жада} \geq I_{хис} \text{ ёки } 23 \geq 9,36 \text{ A}$$

Иссиқлик релесини қизиш элементларининг токига қараб топамиз:

$$Ш_{Х.ки.,ел} \geq Ш_{Х. дв} \text{ ёки } 12 \text{ А} \geq 11,7$$

ШСдан магнитли ишга туширгичгача бўлган тармоқ учун АПБ маркали симни аниқлаймиз.

Қуйидаги шартдан симнинг кўндаланг кесим юзасини аниқлаймиз:

$$Ш_{рух жад} \geq Ш_{Хис} ; Ш_{Хис} = Ш_{Х} * K_3 = 11,7 * 0,8 = 9,36 \text{ А}$$

Кўндаланг кесим юзаси $S = 2,5 \text{ мм}^2$ бўлган тўртта бир толали сим қабул қиламиз.

Тармоқ ҳимояси учун номинал ток 60 А бўлган НПН – 60 типли сақлагич танлаймиз.

Эрувчан сақлагичнинг номинал токи:

$$I_{Х ер. кўй} = 35 \text{ А га тенг.}$$

Назорат саволлари:

1. Автоматик назорат–ўлчов воситалари ва бошқарув қурилмаларини танлашда қўлланиладиган асосий кўрсаткичларни изоҳлаб беринг.
2. Электр таъминот линияларида бошқариш аппаратлари ва ҳимоя воситалар сифатида қўлланиладиган ускуналарни изоҳлаб беринг.
3. Қисқа туташувдан ҳимоя восита сифатида предохранителни танлашда нималарга риоя қилиш керак?
4. Статик ва динамик тавсифнома нимани кўрсатади?

2-амалий машғулот:

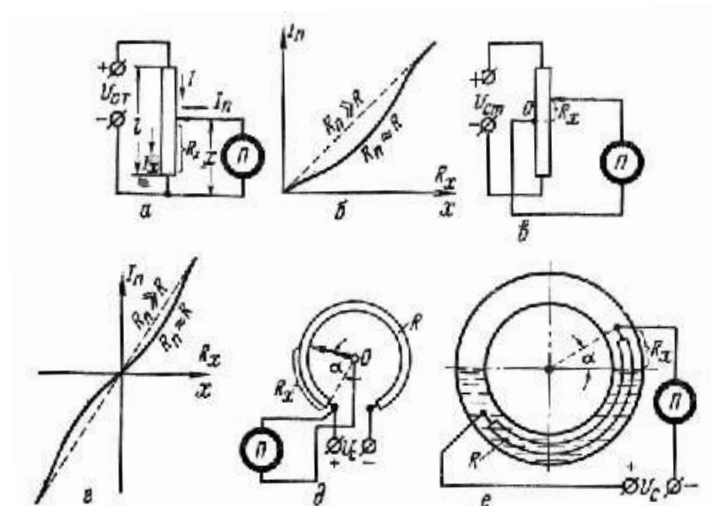
4.2. Потенциометрик датчикларни танлаш ва уларни ҳисоблаш

Умумий тушунчалар

Ҳар хил технологик жараёнларни автоматлаштиришда уларнинг кўрсаткичлари хақида маълумот олиш зарур ҳисобланади. Бу мақсадда бирламчи ўзгартиргичлар (ёки датчиклар) кенг қўлланилади.

- **Датчик** деб назорат қилинаётган ёки ростланаётган катталиқни керакли ёки автоматика тизимининг кейинги элементларида қўллаш учун қулай қийматга ўзгартирадиган воситага айтилади.

- Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланиладиган ўзгартиргичлар асосан олти гуруҳга бўлинади: **механик; электромеханик; иссиқлик; электрохимевий; оптик ва электрон - ион.**
- Электромеханик бирламчи ўзгартиргичлар (ёки электрик датчиклар) кириш механик кўрсаткичларни (босим, куч, сарф кабилар) чиқиш электрик кўрсаткичларга (кучланиш, ток, қаршилиқ, индуктивлик ва кабилар) ўзгартириб бериш учун хизмат қилади. Электромеханик ўзгартиргичлар параметрик ва генератор ўзгартиргичларга (ёки датчикларга) бўлинади.
- Параметрик датчикларда чиқиш кўрсаткичини электр занжир катталиклари (қаршилиқ, индуктивлик, ўзаро индуктивлик, электр сиғими ва кабилар) ташкил топади. Бундай турдаги датчикларда электр токи ва кучланиши сифатида чиқиш сигналини олиш учун уларни махсус электр схемаларига (кўприкли, дифференциалли) улаш ҳамда алоҳида энергия манбасига эга бўлиши керак .
- **Потенциометрик датчикларда** назорат қилинаётган ҳаракат сезгир элементга узатилиб унинг қаршилиги ҳисобига ўзгарувчан ёки ўзгармас кучланишга айлантирилади (1.1- расм).
- Потенциометрнинг ҳаракатланувчи контакти назорат қилинаётган ҳаракатга боғланган бўлиб, объектнинг ҳолати ўзгарилганда унинг қаршилиги ва иккиламчи асбобдаги кўрсаткич ўзгарилади. Иккиламчи асбоб эса назорат қилинаётган параметрлар бирлигида даражаланган. Кучланишнинг тебранишларини таъсирини йўқотиш мақсадида стабиллашган манбалардан фойдаланиш тавсифланади.
- Потенциометрик датчикнинг статик тавсифномасини чизиқликга яқинлаштириш мақсадида унга мувофиқ иш режимини (1.1.-расм, б, г) топширишади ёки реостатни ўраш усулини ўзгартиради.
- Агар чиқиш ток ёки кучланиш белгиси ҳаракат йўналишига мувофиқлиги керак бўлса, унда ўрта нуқтали потенциалдан фойдаланишади (1.1.-расм, в). Унинг тавсифномаси расмда келтирилган. (1.1- расм, г).

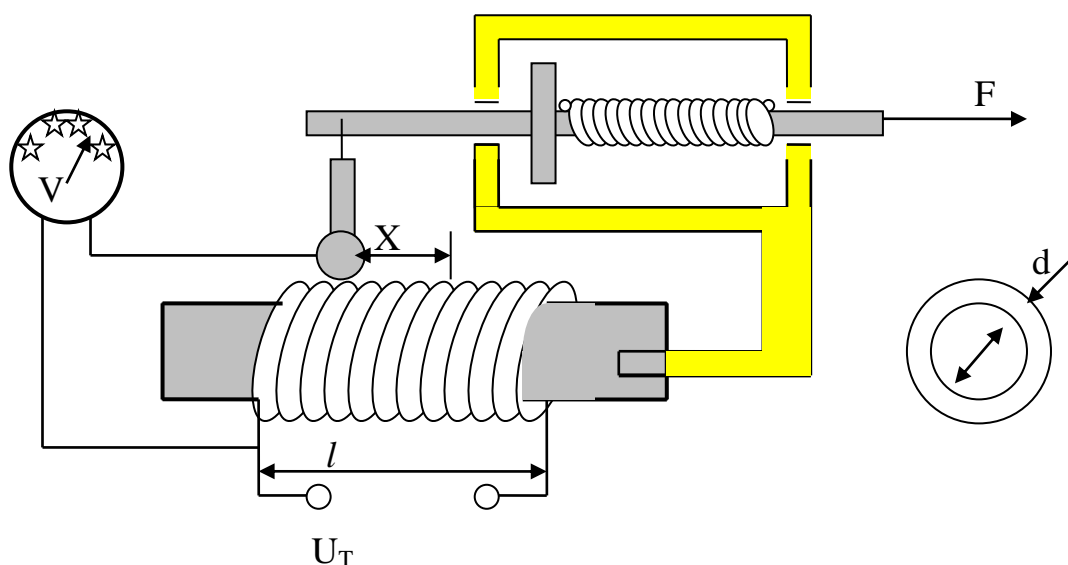


• **1.1-расм. Потенциометрик датчиклар ва уларнинг тавсифномалари.**

- Бурчак ҳаракатларини назорат қилиш учун ҳалқасимон потенциометрик датчиклар (1.1-расм, д) ва контактсиз датчиклар сифатида суюқлик потенциометрик датчиклар қўлланилади (1.1-расм, е).
- Потенциометрик датчикнинг тавсифномалари ва сезгирлиги аналитик усулда ҳисобланади.
- Потенциометрик датчиклар юқори даражадаги аниқлик ва тавсифномалари ўзгармас, содда, кичик габаритлари ва арзонлиги билан ажралиб туради. Бундан ташқари, улардан фойдаланилаётганда қўшимча кучайтиригичларни ишлатишни ҳожати йўқ, чунки уларнинг чиқиш қуввати иккиламчи асбоблар учун етарли. Лекин ҳаракатланувчи контактнинг мавжудлиги уларнинг пухталигини пасайтиради.

Масала:

- 0,1 Н аниқликда масофадан кучни ($F_{\max}=50 \text{ Н}$) ўлчаш учун потенциометрик датчикни ҳисобланг. Тармоқ кучланиши $U_T=220 \text{ В}$. Датчикнинг қабул қилувчи элементи сезгирлиги $K=2 \text{ мм/Н}$.



Ечиш:

Ўлчаш асбоби сифатида 250 В ли магнитоэлектр вольтметр оламиз, уни қаршилиги $R_n = 5 \cdot 10^4$ Ом. Вольтметр бўлимлари $K_m = 0,25$ Н/В демак куч 50 Н бўлганда вольтметр $U_n = 220$ В ни кўрсатади.

Потенциометрнинг иш зонаси узунлиги: $X_{max} = F \cdot K = 50 \cdot 2 = 100$ мм.

Потенциометр симининг ўралиш узунлиги:

$$\ell = \frac{U_T}{U_n} X_{max} = \frac{220}{200} \cdot 100 = 110 \text{ мм.}$$

Потенциометр ўрама сим диаметри ўралиш қадамидан кичик бўлиши керак.

Ўралиш қадами Δl датчик сезгирлигидан келиб чиқиб аниқланади, яна ўлчаш аниқлиги $\delta = 0,1H$ ҳисобга олиниши керак:

$$\Delta \ell = 0,1K = 0,1 \cdot 2 = 0,2$$

Справочникдан диаметри $d = 0,15$ мм, кесим юзаси $S = 0,0176$ мм², солиштира

қаршилиги $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{М}}$ бўлган нихром сим оламиз.

Потенциометрнинг электр қаршилиги датчик аниқлиги етарли бўлишини ҳисобга олиб аниқланади:

$$R_n = \frac{R_\beta}{8-10} \text{ яъни } R_n = \frac{5 \cdot 10^4}{10} = 5 \cdot 10^3 \text{ Ом}$$

Потенциометрнинг актив қисми қаршилиги:

$$R_x = R_n \frac{X_{\max}}{\ell} = 5 \cdot 10^3 \frac{100}{110} = 4550 \text{ Ом.}$$

6. Нихром сим узунлиги: $R = \rho \frac{\ell_n}{S}$ дан $\ell_n = \frac{RS}{\rho} = \frac{5000 \cdot 0,0176}{1,1} = 80 \text{ м.}$

Бир ўрам узунлиги: $\ell_{\text{ўpm}} = \frac{\ell_n}{\omega} = \frac{80 \cdot 10^3}{550} = 145 \text{ мм.}$

Ўрама сим каркаси диаметри: $\ell_{\text{ўpm}} = \pi(D + d)$ (чизмага қаранг).

$$D = \frac{\ell_{\text{ўpm}} \cdot \pi d}{\pi} = \frac{145 \cdot \pi \cdot 0,15}{3,14} = 46 \text{ мм.}$$

9. Потенциометрда ток зичлиги: $\delta = \frac{U}{R \cdot S} = \frac{220}{5000 \cdot 0,0176} = 2,5 \text{ А/мм}^2$.

$$\delta = \frac{I}{S} = \frac{U}{R \cdot S};$$

Нихром симли потенциометрларда ток зичлигининг рухсат этилган қийматлари $\delta = 2 \dots 3 \text{ А/мм}^2$

10. Датчикни нисбий ҳатолигини аниқлаймиз: $a = \frac{R_x^2}{R_V R_n} \frac{R_x}{R_V};$

$$a = \frac{4550^2}{5 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^3} \frac{4550}{5 \cdot 10^4} = 0,008 \text{ ёки } 0,8 \text{ \%}.$$

Бу етарли аниқликни беради.

Масала учун вариантлар:

$F_{\text{м, н}}$	50	50	70	80	90
$K, \text{ мм/н}$	2	3	4	5	1
$U_{\text{т, В}}$	220	200	180	160	140

Назорат саволлари:

1. Датчик деб қандай воситага айтилади?
2. Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ўзгартиричлар турларини изохлаб беринг.

3. Потенциометрик датчик қайси ўзгартиргичларни турига киради.
4. Потенциометрик датчикларни конструктив тузилишини тушинтириб беринг.

3-амалий машғулот:

Электромагнитли датчикларни танлаш ва уларни ҳисоблаш

Электромагнитли датчиклар содда тузилиши ва пухталиги билан автоматика тизимларида кенг миқёсда қўлланиб келинмоқда. Электромагнитли датчиклар кириш катталигини ўзгариши бўйича индуктив, трансформатор ва магнитоэластик турларига бўлинади.

Индуктив ва трансформатор датчикларнинг (1.2 - расм) иш принципи пўлат якорнинг ҳолати ўзгарилганда пўлат ўзакли чўлғамнинг индуктивлиги ўзгаришига асосланган.

Индуктив ва трансформатор датчиклари ўзгарувчан ток занжирларида ишлаб, микроннинг ўндан бир қисмидан то бир неча сантиметргача бўлган ҳаракатларни ўлчайди ва уларни назорат қилади.

Оддий индуктив датчикнинг схемаси ва унинг статик тавсифномаси 1.2,а)- расмда кўрсатилган. Датчикнинг кириш катталиги ҳаво бўшлиғи бўлиб, чиқиш катталиги I_a . иккиламчи асбобдаги ток бўлади. I_a қиймати чўлғамнинг индуктив қаршилиги ҳамда ўлчов асбобининг актив қаршилигига боғлиқ. Чўлғамнинг индуктивлиги иккита ҳаво бўшлиғини ҳисобга олган ҳолда куйидаги тенглама орқали ифодаланади:

$$L=2\pi\omega^2S10^{-7}/\delta$$

чиқишдаги ток эса: $I_{\dot{y}_{32}}=U/Z=U/\sqrt{R^2+(\omega L)^2}$

бу ерда: $R=R_q+R_{\dot{y}_{32}}$ - чўлғамнинг ва ўлчов асбоби қаршиликларининг йиғиндиси, Ом;

ωL - чўлғамнинг индуктив қаршилиги, Ом;

ω - чўлғамнинг ўрамлар сони;

S - магнит ўтказгичнинг кесим юзаси, м²;

δ - ҳаво бўшлиғи, м.

Датчикнинг сезгирлиги қуйидаги тенглама орқали ифодаланади:

$$K_{\delta} = dI_{\text{ўзг}}/d\delta = U \cdot 10^7 / 2 \pi \omega^2 \omega S$$

Дифференциал датчикларда кириш сигналининг белгиси ўзгарилганда чиқиш сигналининг белгиси ҳам унга мос равишда ўзгаради.

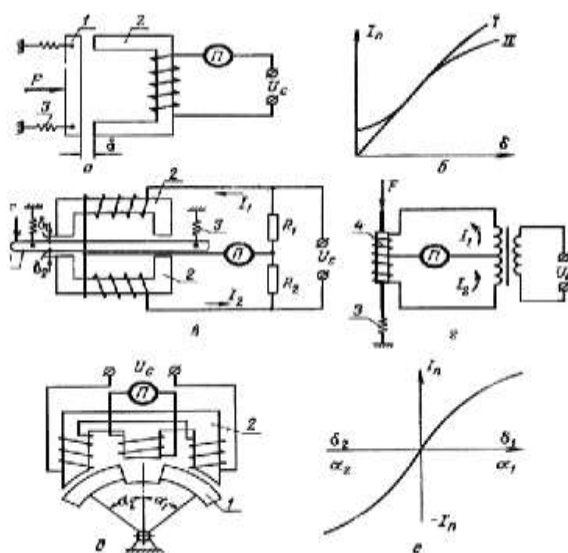
Трансформатор датчикларда (1.2, в- расм) кириш сигнали плунжер ёки якорнинг ҳаракати бўлиб, чиқиш сигнали эса $I_1 - I_2$ тоқларнинг геометрик айирмаси бўлади. Якорнинг нейтрал ҳолатида $I_1 - I_2$, демак, ўлчов асбобида ток йўқлигини билдиради. Якорнинг ҳолати ўзгарилиши билан чўлғамларнинг индуктивлиги ўзгаради ва I_1, I_2 тоқларининг мувозанатлари ўзгаради. Натижада ўлчов асбобидан $\Delta I = I_1 - I_2$ тоқи оқиб ўтади. Ушбу тоқнинг фазаси якорнинг ҳаракатланиш йўналишига боғлиқ бўлади.

Трансформатор датчикнинг схемаси 1.2.д – расмда кўрсатилган. Бу ерда кириш катталиги бурчак ҳаракати α бўлиб, чиқиш катталиги эса иккиламчи асбобдаги ток бўлади. Якорнинг нейтрал ҳолатида, яъни $\alpha_1 = \alpha_2$ ўрта ўзакда ЭЮК ҳосил бўлмайди, чунки четлардаги чўлғамлар қарама-қарши йўналишда ўралган ва улар ўзаро тенг. Якорнинг ҳаракатланиши билан чўлғамлардан бирининг магнит қаршилиги камаяди, иккинчисиники эса ошиб кетади. Натижада ўрта чўлғамда ЭЮК ҳосил бўлиб, иккиламчи асбобдан ток оқиб ўта бошлайди.

Индуктив манометр сезгир элемент 3, унга бириктирилган якор 6 ва пўлат ўзакли чўлғамдан иборат. Ўлчанаётган босим қувурча 1 орқали бўшлиқ 2 га келиб, мембрана 3 ни букади, натижада ўзак 6 чўлғам ўзаги 4 га қараб ҳаракатланади. Демак чўлғамнинг индуктивлиги ўлчанаётган босимга пропорционал ўзгарилади. Чиқиш сигнали эса 8 клеммалардан 5 олинади. Бундай датчикарнинг статик тавсифномаси кичик қисмда чизиқли бўлганлиги туфайли улар қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида жуда кам қўлланилади. Бундай камчиликлар дифференциал датчикларда бартараф қилинган. Бундан ташқари дифференциал датчикларда кириш сигналининг

белгиси ўзгарилганда чиқиш сигналининг белгиси ҳам унга мос равишда ўзгаради.

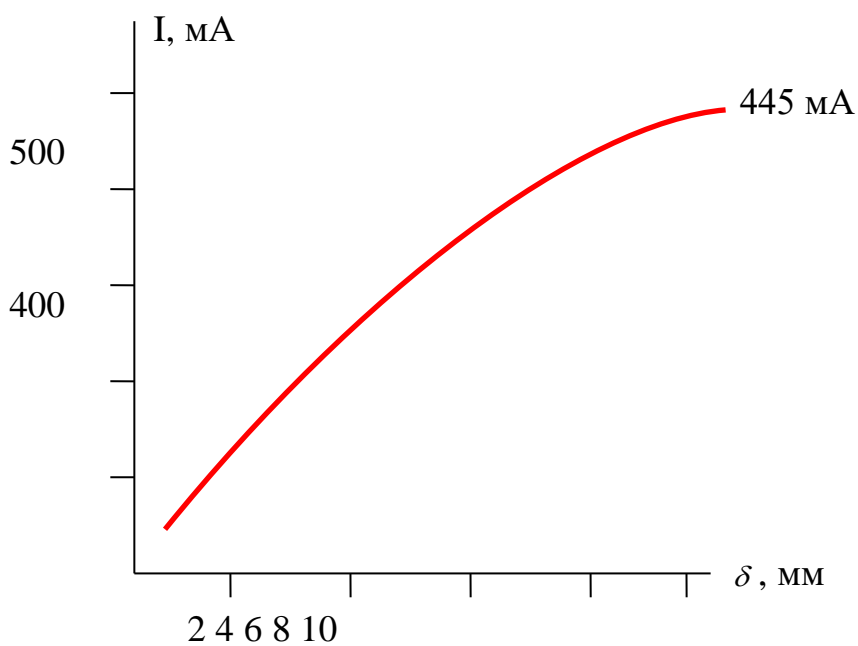
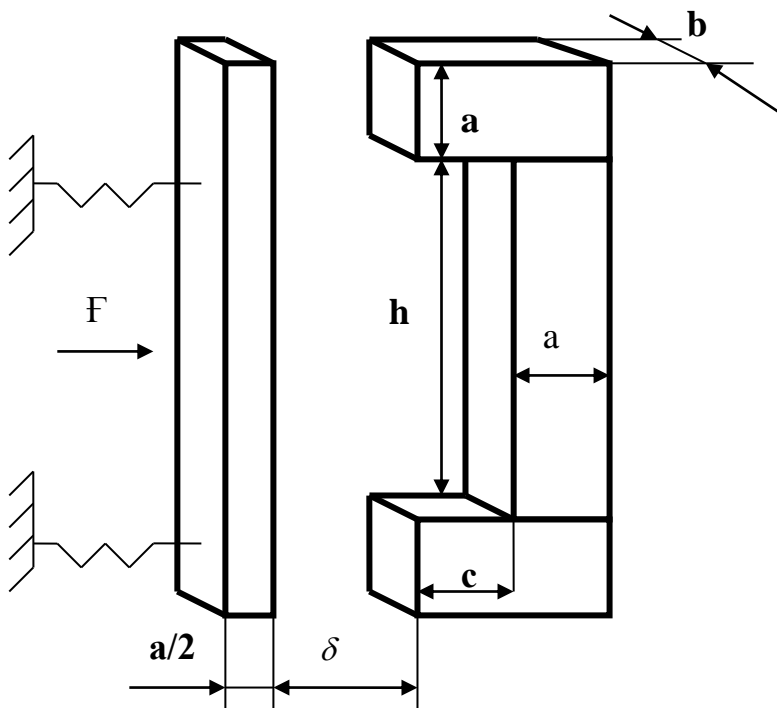
Трансформатор датчикларда (1.2, г - расм) кириш сигнали плунжер ёки якорнинг ҳаракати бўлиб, чиқиш сигнали эса $I_1 - I_2$ тоқларнинг геометрик айирмаси бўлади. Якорнинг нейтрал ҳолатида $I_1 - I_2$, демак ўлчов асбобида ток йўқлигини билдиради. Якорнинг ҳолати ўзгарилиши билан чўлғамларнинг индуктивлиги ўзгаради ва I_1, I_2 тоқларининг мувозанатлари ўзгаради. Натижада ўлчов асбобидан $\Delta I = I_1 - I_2$ тоқи оқиб ўтади. Ушбу тоқнинг фазаси якорнинг ҳаракатланиш йўналишига боғлиқ бўлади.



1.2 - расм. Индуктив ва трансформатор датчикларининг схемалари ва уларнинг тавсифномалари

Масала:

Чизмада тасвирланган индуктив датчикнинг темир ўзагидаги ҳаво бўлимига $\delta = 1 \dots 10 \text{ mm}$ бўлган ҳолати учун кўрсаткичларини ҳисобланг ва иш характериситикасини қуринг. Датчик 24 В кучланишли ток манбаига уланган. Магнит ўзак ўлчамлари: $a = b = c = 10 \text{ mm}$, $h = 20 \text{ mm}$. Ўлчов асбоби сифатида ўзгарувчан ток миллиамперметри олинган.



Ечиш:

1. Ўзакнинг чўлғам ўралиш оралиғи юзасини аниқлаймиз. Ўзак карқаси қалинлигини $\Delta = 1\text{mm}$ деб қабул қиламиз.

$$S = h \cdot C \quad \Delta(h + 2C) = 2 \cdot 1 \quad 0,1(2 + 2) = 1,6 \text{ cm}^2$$

2. Чўлғамнинг ўрамлар сонини аниқлаймиз. Справочникдан ўровчи сим сифатида ПЭ маркали диаметри $d = 0,49mm$, кесим юзаси $S_1 = 0,190mm^2$ мис сим оламиз. Сим ўрамини зичлиги $f_0 0,5 \dots 0,6$. $f_0 = 0,55$ деб қабул қиламиз.

$$\omega = f_0 \frac{S}{S_1} = 0,55 \frac{1,6 \cdot 4}{\pi \cdot 0,49^2} = 460$$

$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (0,49)^2}{4} = 0,19mm^2$$

3. Ўровчи симнинг қаршилигини аниқлаймиз. $R = R_1 \omega$; $R_1 = \rho \frac{\ell_1}{S_1}$;

$$R = \rho \frac{\ell_1 \cdot \omega}{\delta_1};$$

Бу ерда ℓ_1 - бир ўрам симнинг ўртача узунлиги,

$$\ell_1 = 2 \cdot (c + a) + 2 \cdot ((c + b)) = 2 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = 8cm.$$

$$R = 0,0175 \frac{0,08 \cdot 460}{\frac{3,14}{4} \cdot 0,49^2} = 34,2 \text{ Ом.}$$

4. Датчикни индуктив қаршилиги X_L ни аниқлаймиз:

$$L = \frac{2\pi\omega^2 \cdot S \cdot 10^{-5}}{\delta} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 460^2 \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-5}}{\delta} = \frac{1,33}{\delta} \cdot 10^3 \text{ Гн.}$$

$$X_L = \omega L = 3,14 \frac{1,33}{\delta} \cdot 10^3 = \frac{418}{\delta} \cdot 10^3 \text{ Ом.}$$

Чўлғамлардаги ток миқдори:

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} = \frac{24}{\sqrt{(34,2)^2 + \left(\frac{0,418}{\delta}\right)^2}};$$

δ - миқдорини 1 дан 10 мм гача ўзгартириб ток миқдорини ҳисоблаймиз ва датчик характеристикасини чизамиз.

Масала учун вариантлар

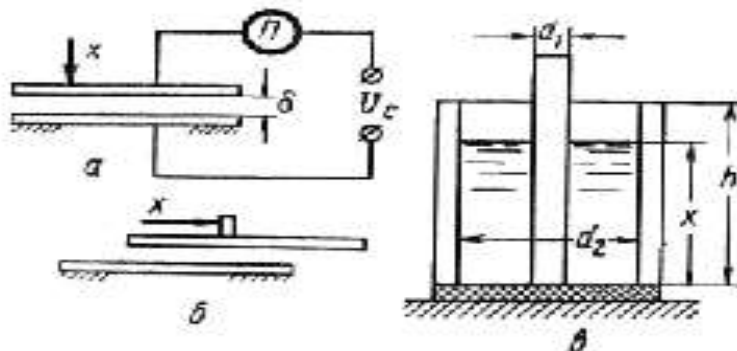
U, В	24	12	36	48	60	80	90	100
Ақбқс мм	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5

Назорат саволлари:

1. Автоматика датчиклари деб нимага айтилади.
2. Датчикларни асосий гуруҳларини айтиб беринг.
3. Электромагнит датчикларни турларини изохлаб беринг.
4. Трансформатор датчикларда кириш ва чиқиш сигналени изохлаб беринг.

Сиғим датчикларини танлаш ва уларни ҳисоблаш

Сиғим датчикларида хилма-хил кириш катталикларни (чизиқли ва бурчак ҳаракатларни, механик кучланиш, сатҳ ва кабилар) сиғим ўзгарилишига айлантирилади. Амалда сиғим датчиклари конденсаторлардан ясалади. Ўлчайдиган катталикларига қараб сиғим датчиклари (1.3-расм) юзаси ўзгарувчан, оралиқ масофаси ўзгарувчан ва диэлектрик сингдирувчанлиги ўзгарувчан турларига бўлинади.



1.3 - расм. Сиғим датчикларининг турлари.

Текис конденсаторнинг сиғими қуйидаги тенглама орқали ифодаланади:

$$C = \epsilon_0 \epsilon S / \delta,$$

бу ерда: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м - вакуумнинг диэлектрик сингдирувчанлиги; ϵ - конденсаторнинг пластиналараро муҳитининг диэлектрик сингдирувчанлиги; S - пластиналарнинг юзаси; δ - пластиналараро масофа.

Оралик масофаси ўзгарувчан датчиклар (1.3, а-расм) 0,1...0,01 мкм аниқликда чизиқли ҳаракатларни, юзаси ўзгарувчан датчиклар (1.3, в-расм) чизиқли ва бурчак ҳаракатларни назоратида ва диэлектрик сингдирувчанлиги ўзгарувчан (1.3, с - расм) намлик, сатҳ, кимёвий таркиб каби катталикларни ўлчашда қўлланилади. Ўлчаш аниқлигини ва сезгирлигини ошириш мақсадида сиғим датчиклари кўприксимон схемаларга уланади.

Масала:

Берилган конструкцияли конденсаторли датчикни ҳисобланг. Конденсатор ўлчамлари $\delta = 1$ мм – пластинкалар орасидаги масофа, $S = 0,0113$ м² – конденсатор пластинкалари юзаси. Датчик 220 В кучланишга уланган. Ток частотаси 50.....500 кГц.

Конденсатор қаршилиги: $X_c = \frac{1}{\omega c}$; Конденсатор сиғими: $C = \varepsilon \frac{S}{\delta}$; $X_c = \frac{\delta}{2\pi f \varepsilon S}$;

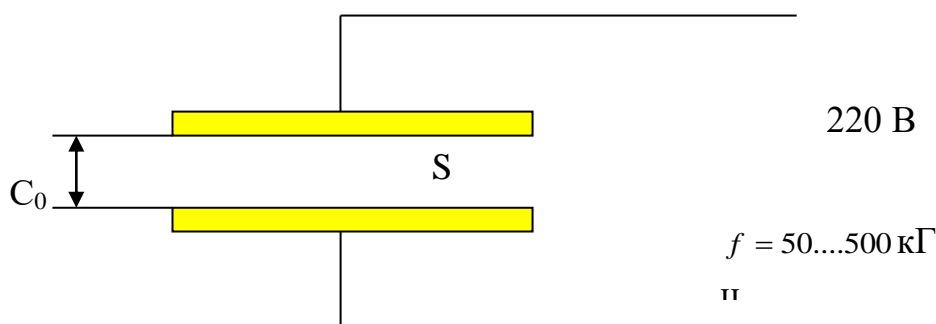
$\varepsilon = \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_0$; $\varepsilon_1 = 1$ $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ вакуумнинг диэлектрик киритувчанлиги, Ф/м.

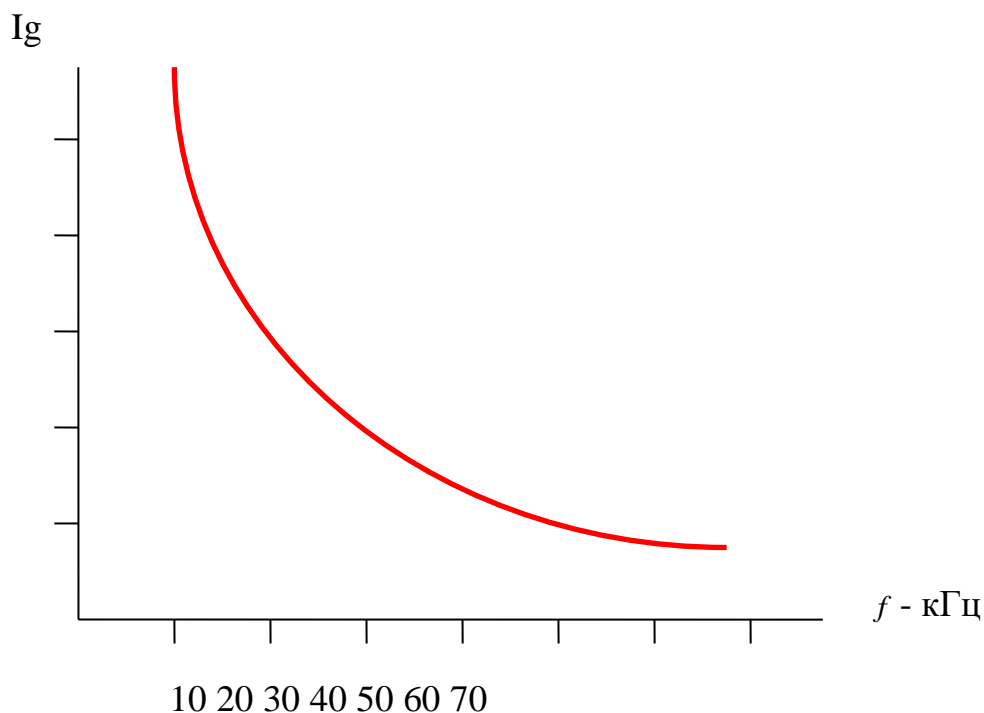
Ток миқдори $f = 50$ кГц бўлганда

$$I_{\delta} = \frac{U_c}{X_c} = \frac{U_c \cdot 2\pi f \varepsilon S}{\delta} = \frac{220 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 540^4 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,0113}{\delta} = \frac{6,9}{\delta}; f = 50 \text{ Гц бўлса.}$$

$$I = \frac{69}{\delta} \text{ мА.}$$

$$\text{Датчик сезгирлиги } K_s = \frac{dI}{d\delta} = -\frac{d\left(\frac{6,9}{\delta}\right)}{d\delta} = \frac{6,9}{\delta^2};$$





Масала учун вариантлар:

δ , мм	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2
S , мм ²	113	100	120	120	140	150	160
U_c , В	220	110	60	36	24	12	250

Назорат саволлари:

1. Сиғим датчикларнинг ишлаш принципини тушунтириб беринг.
2. Сиғим датчикларини қўлланиш сохаларини изоҳлаб беринг.
3. Сиғим датчикларининг турларини шарҳлаб беринг.
4. Сиғим датчикларнинг афзалликларини кўрсатинг.

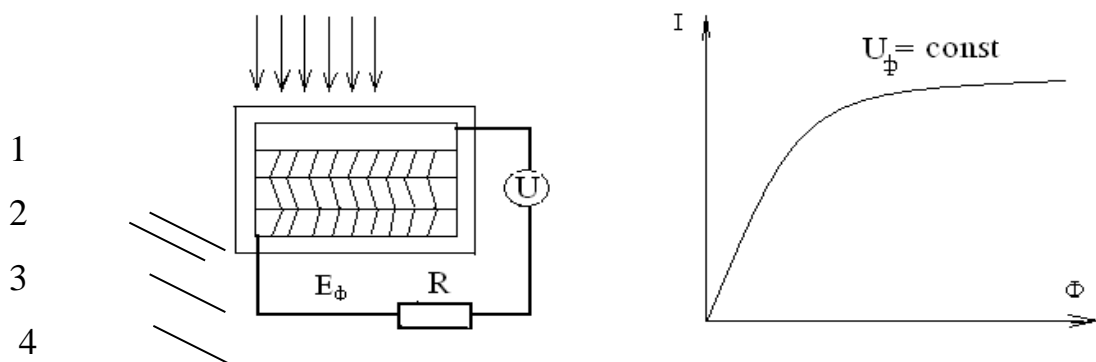
Фотоэлектрик датчикларни танлаш ва уларни ҳисоблаш

Фотоэлектрик датчиклар гуруҳига кирувчи фотодиодлар ва вентилли фотоэлементларнинг иш принципи ички фотоэффект ҳодисасига асосланган бўлади. Ички фотоэлектрик эффект ёруғлик оқими таъсирида эркин электронлар ўзининг энергетик ҳолатини ўзгартириб, модданинг ўзида қолиши

ходисаси билан характерланади. Бунда модда ичида кўча оладиган эркин зарядлар ҳосил бўлади. Эркин зарядлар модда ичида кўчганда фотоэлектр юритувчи кучларни ҳосил қилади (ички фотоэффектли фотоэлементлар шу принцилда қурилган) ёки электр ўтказувчанликни ўзгартиради (фотоқаршиликлар шу принцилда қурилган).

Ички фотоэффектли фотоэлементлар кўпинча вентилли фотоэлементлар деб аталади. Селенли фотоэлементлар энг кўп тарқалган фотоэлементлар ҳисобланади. Селенли фотоэлементнинг тузилиши ва схемаси 1.4, а-расмда, унинг тавсифномаси эса 1.4, б-расмда кўрсатилган.

Ф



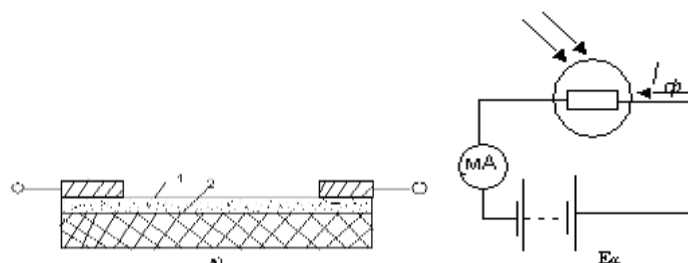
а) б)

1.4-расм. Фотоэлемент ва унинг тавсифномаси.

Элемент (1.4,а-расм) юпқа олтин қатлами 1, беркитувчи қатлам 2, селенли қатлам 3 ва пўлат таглик 4 дан иборат. Селеннинг олтин билан чегарасида беркитувчи қатлам ҳосил бўлади; бу қатлам детекторлик хусусиятига эга бўлиб, ёруғлик оқими билан уриб чиқарилган электронларнинг орқага қайтишига имкон бермайди. Ёруғлик оқими олтин қатламидан ўтиб, вентилли фотоэффект ҳосил қилади, шунда электронлар ёритилган қатламдан ёритилмаган (изоляцияцион беркитувчи қатлам билан ажратилган) қатламга ўтади.

Фоторезисторлар

Фоторезистор – ярим ўтказгич фотоэлектрик асбоб бўлиб, бунда фото ўтказувчанлик ҳодисаси қўлланилади, яъни оптик нурланиш таъсирида ярим ўтказгични электр ўтказувчанлиги ўзгаради. Фоторезистор тузилиши қуйидаги расмда кўрсатилган.



1.5-расм. Фоторезисторнинг тузилиши ва уланиш схемаси:

1-плёнка ёки пластик 2-диэлектрик материал.

Асосий катталиклари: $S_i = \frac{I}{\phi}$,

Қоронғулик қаршилиги – ёритилмаган фоторезисторларнинг қаршилиги қиймати тенг диапазонга эга $R_k = 10^2 \div 10^9$ Ом;

Ишчи кучланиши – ишчи кучланиш қиймати фоторезистор ўлчамларига боғлиқ, яъни электронлар орасидаги масофага боғлиқ равишда 1-1000 В гача танланади.

Масала:

Фоторезистор тармоғи учун кучланиш миқдорини аниқланг. Фотореле 200 лк ёритилганликда ишга тушиши керак. Фотореле фотоқаршилик – ВС-К1 ва РПН типли реледан иборат.

Реле чўлғамининг қаршилиги $r_p = 4$ кОм,

Ишга тушиш токи $I_{иш.т.} = 3$ мА.

Фоторезистор сезгирлиги $K_0 = 6$ мА/лм В.

Фотореле ойнаси юзаси $S = 28,8$ мм².

Максимал қуввати $P_m = 0,2$ Вт.

Реленинг ишга тушиш кучланиши $U_p = I_{иш.т.} \cdot r_p = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^3 = 12$ В.

2. Фоторезистор токи $I = K_0 U_\phi S \cdot E^\alpha$ ифодадан аниқланади.

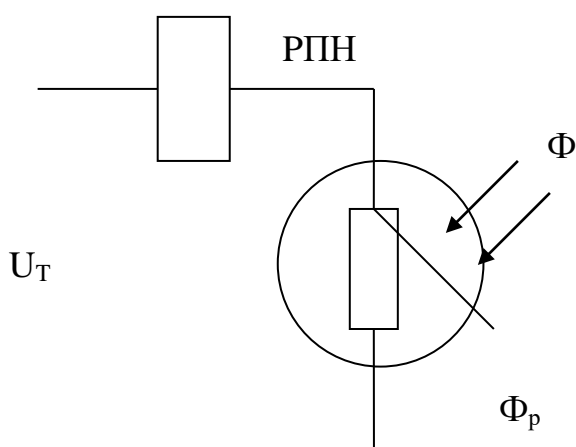
Бу ердан резистор кучланиши $U_\phi = \frac{I}{K_0 S E^\alpha}$ $\alpha = 0.81$ - сезгирлик коэффициентидир.

$$U_\phi = \frac{3}{6 \cdot 28,8 \cdot 10^{-6} \cdot 200^{0,81}} = 24 \text{ В}$$

Умумий кучланиш: $U_y = U_p + U_\phi = 12 + 24 = 36 \text{ В}$.

Хисобий қувват: $P_x = U_g \cdot I_{u.t.} = 24 \cdot 0,003 = 0,072 \text{ Вт}$.

Бу қувват максимал қувватдан кам бўлиши керак, демак $E = 200$ лк да реле ишга тушади.



1.6-расм. Фотодатчик схемаси

Масала учун вариантлар:

R_p , кОм	4	5	6	7	8	9	10
$I_{иш.т.}$, мА	3	4	5	6	7	8	10
K_0 мА/лм В	6	5	4	3	2	1	10
S , мм ²	28,8	10	20	30	40	50	60

Назорат саволлари:

1. Фотоэффект ходисаси деганда нимани тушунасиз ва бу ходиса асосан қайси моддаларда кузатилади.
2. Фотоэлектрик датчикларни ишлаш принципини тушунтириб беринг.
3. Ички фотоэффектли фотоэлементлар нима деб аталади.
4. Оптик нурланиш таъсирида фоторезисторда қайси кўрсаткич ўзгаради.

Фойдаланиш учун тавсия этилаётган адабиётлар:

1. Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009.
2. A.X.Vaxidov. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. – Т.: «ToshDAU », 2014 - 260 б.
3. Д.А.Абдуллаева. Автоматиканинг техник воситалари. Дарслик. – Т.: «Фан ва технология», 2012 - 192 б.

2-амалий машғулот:

Автоматик бошқарув тизимларининг (АБТ) динамик тавсифномаларини аниқлаш усуллари

АБТ ларининг конструктив тузилиши ва физик хусусиятлари турличадир. Шунинг учун уларнинг ҳолати дифференциал тенгламалар ёки хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар орқали ифодаланиши мумкин.

АБТларининг дифференциал тенгламалари маълум кетма-кетлик асосида тузилади. Энг аввало АБТ алоҳида функционал элементларга сўнгра таркибий бўғинларга ажратилади. Дифференциал тенгламаларни тузиш қулай бўлиши учун таркибий тузилиш схемалари тузилади.

АБТни математик ифодалаш учун асосий умумлашган координаталар ажратиб олинади. Бошқарувчи ёки ғалаёнланиш канали бўйича ва чиқувчи бошқарилувчи параметрлар шулар жумласидандир. АБТ элементларининг тенгламалари уларнинг физик табиатига асосланган бўлиб, механик, электротехник, иссиқлик, гидродинамик ва бошқа қонуниятлар асосида тузилади.

Ҳақиқий физик жараёнлар кўпгина элементларда мураккаб кечади ва ночизикли дифференциал тенгламалар билан тавсифланади. Бу дифференциал тенгламалар яқинлаштирилган тенгламалар кўринишга келтирилади.

Автоматика элементларига кўрсатилувчи типик таъсирлар ўтиш жараёнларини маълум дифференциал тенгламалар орқали ифодалаш имконини беради. Бу ҳолда элементларни дифференциал тенгламаларнинг кўринишига қараб турларга ажратиш мумкин.

Дифференциал тенгламаларни оператор кўринишига келтирилса $W(p)$ -оператор кўринишидаги узатиш функцияси келиб чиқади. Бошланғич шартлар нолга тенг бўлган вақтда $y(p)$ оператор шаклидаги чиқувчи катталиқнинг $x(p)$ кириш катталигига нисбати *узатиш функцияси* деб юритилади.

$$W(p) = y(p) / x(p) \quad (2.6)$$

узатиш функцияларининг кўринишга қараб қуйидаги типик позицияли бўғинларни ажратиш кўрсатиш мумкин:

$W(p) = k$ – инерцияга эга бўлмаган;

$W(p) = k / Tp + 1$ - инерцион ёки I тартиби аперидик

$W(p) = 1 / Tp$ - интегралловчи

$W(p) = Tp$ – идеал дифференциалловчи

$W(p) = k Tp / Tp + 1$ - реал дифференциалловчи

$W(p) = k / T^2 p^2 + Tp + 1$ - $T_1 < 2T_2$ да тебранувчан

$T_1 > 2T_2$ да II тартибли аперидик

$W(p) = k e^{-p} -$ кечикиш бўғини.

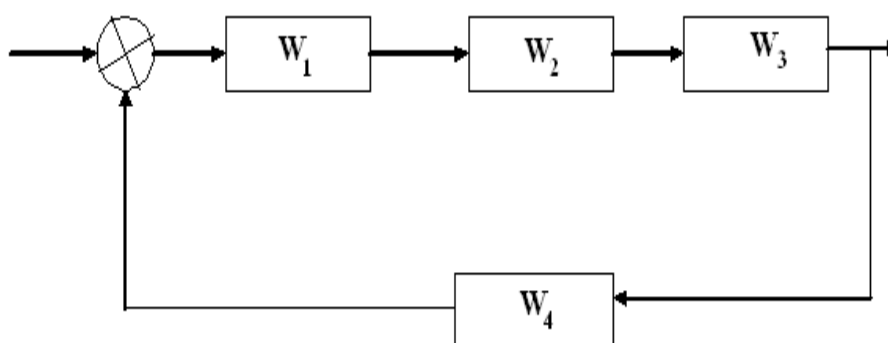
Кўрсатилган типик бўғинлар ёрдамида автоматик бошқарув тизимларининг исталган ҳақиқий элементлари узатиш функцияларини аниқлаш мумкин. $W(p)$ функцияси $\Delta x = I(t)$ ташқи таъсир вақтида бўғиннинг статик ($p = 0$) ва динамик ($p > 0$) хусусиятларини тўлиқ тавсифномаси ҳисобланади.

АБТларининг узатиш функциялари бошқарувчи параметрнинг белгиланган қийматдан четга чиқиши, яъни $x(t)$ хатолик ёки бошқарилувчи $y(t)$ катталиқ учун тузилади.

Таркибий тузилиш схемаларини тузиш мисоли

1. Умумий маълумотлар

Таркибий тузилиш схемаси автоматик тизимнинг ташкилий қисмларининг ўзаро боғланишларини кўрсатиб, уларнинг динамик хусусиятларини тавсифлайди. Таркибий тузилиш схемалари функционал ва принципиал схемалар асосида ишланади. Таркибий тузилиш схемасида аниқ восита, ростлагич, элемент кўрсатилмасдан, балки ўтаётган физикавий жараённинг математик модели кўрсатилади. Таркибий тузилиш схемасида элементлар тўртбурчак шаклида ифодаланади ва уларнинг ичида элементнинг математик модели ёзилади (1- расм).



2.1- расм. Автоматлаштириш тизимининг таркибий тузилиш схемаси

Таркибий тузилиш ҳамда функционал схемалар орасида маълум умумийлик мавжуд. Хар иккала схема ёпиқ бошқарув тизимидаги сигнал узатиш ва уни бош.қа кўринишга айлантириш жараёнини амалга оширади. Шу билан бирга, улар орасидаги катъий фарқ шундаки, функционал схема бажарадиган функционал вазифасига кўра автоматлаштириш системасини таркибий қисмларга ажратиб кўрсатади, таркибий тузилиш схемаси (структур) эса системанинг математик ифодаси асосида динамик хусусиятларини аниқлаш учун хизмат қилади. Бу схемалар принципиал ёки функционал схемалар асосида тузилади.

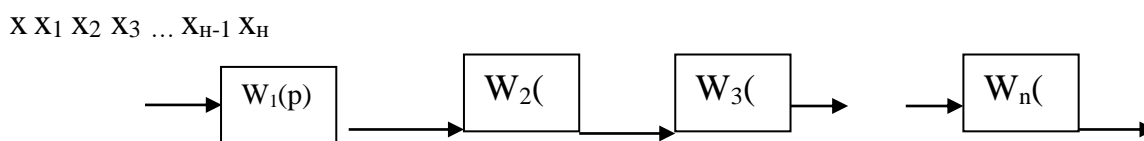
Автоматик бошқариш тизим (АБТ) ларининг типик бўғинлардан ташкил топган таркибий тузилиш схемалари уларнинг динамик хусусиятларини

аниқлашни енгиллаштиради. Шунинг учун бўғинларнинг бир-бирига уланиш тартибига кўра эквивалент алмаштириш схемаларидан фойдаланиш қулайдир.

АБТ ларининг таркибий тузилиш схемалари асосан уч хил: ўзаро кетма-кет, параллел ва қайта боғланишли бўғинлардан иборат бўлиши мумкин.

Қуйида ушбу усуллар ва уларнинг соддалаштириш кетма-кетликлари берилган.

1. Кетма-кет уланган бўғинларни эквивалент бўғин билан алмаштириш:

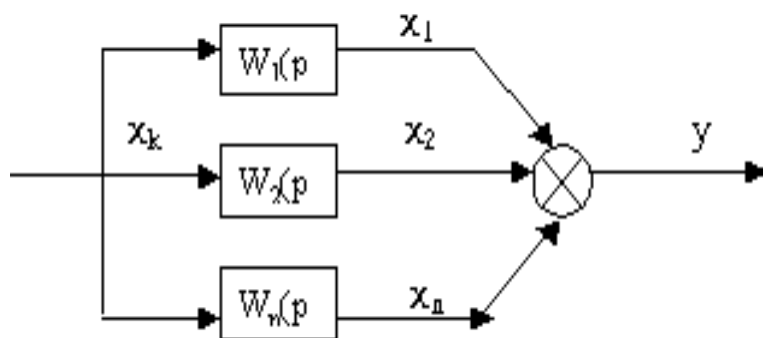


$$x_1 = x \cdot W_1(p), x_2 = x_1 \cdot W_2(p) \dots x_{n-1} \cdot W_{n-1}(p) = x_n$$

$$x_n = x \cdot W_1(p) \cdot W_2(p) \dots W_n(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Кетма-кет уланган бўғинларнинг эквивалент узатиш функцияси алоҳида бўғинларнинг узатиш функциялари кўпайтмасига тенг.

2. Параллел уланишли схема



$$x_1 = W_1(p)x$$

$$x_2 = W_2(p)x$$

$$x_n = \sum_{i=1}^n W_i(p)x$$

$$y = x_1 + x_2 + \dots + x_n = [W_1(p) + W_2(p) + \dots + W_n(p)]x$$

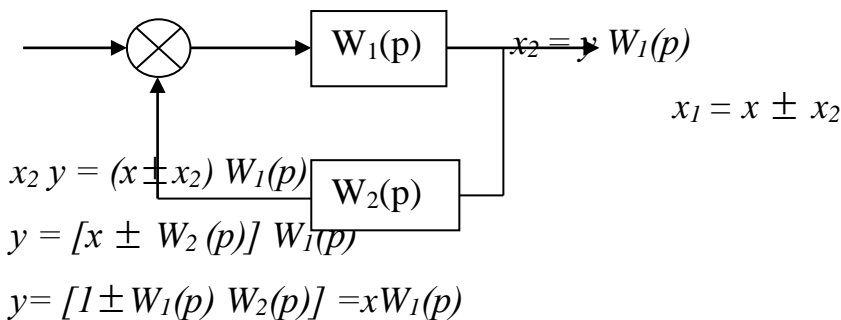
$$W_{\text{экв}} = y/x = W_1(p) + W_2(p) + \dots + W_n(p)$$

$$W_{\text{экв}} = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Бу схемага кирувчи сигнал x_n ҳамма бўғинлар учун бир хил бўлади. Бўғинлардан чиқадиган сигналлар бир хил қийматга эга бўлиб, бўғинларнинг узатиш функцияси билан белгиланади.

3. Қайта боғланишли звенолар.

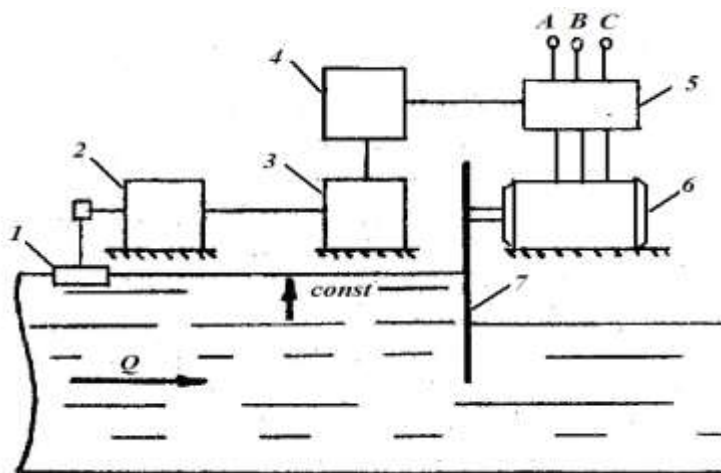
$$x \quad x_1 \quad y \quad y = x_1 W_1(p)$$



$$W_{эқв}(p) = \frac{y}{x} = \frac{W_1}{1 \pm W_2(p)W_1(p)}$$

Мисол: Сувнинг сатҳини юқори бьеф бўйича қурилмаси ёрдамида стабиллаш схемасини ўрганиш

1. Сувнинг сатҳини юқори бьеф бўйича қурилмаси ёрдамида стабиллаш схемасини ўрганиш
2. Сувнинг сатҳини юқори бьеф бўйича стабиллашнинг функционал схемасини тузиш.



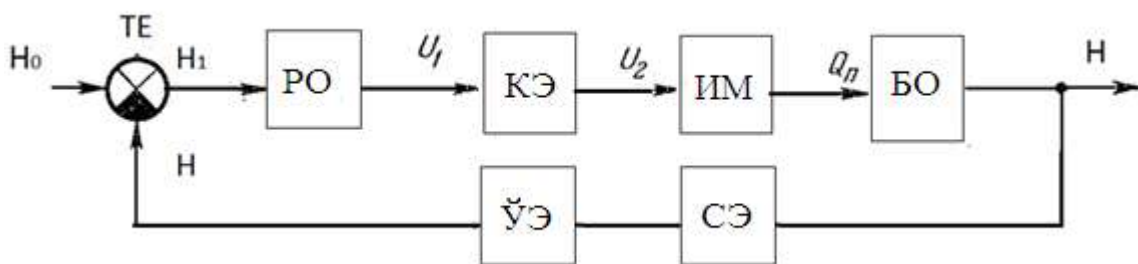
2.2- расм. Юқори бьеф сатҳини асбоблар ёрдамида автоматик стабиллаш схемаси

Юқори бьеф сатҳини қурилмаси ёрдамида стабиллаш учун унинг функционал блок схемасини тузиши лозим. Тизим куйидагича ишлайди. Сув сатҳи юқори бьефда белгиланган сатҳга мос ҳолатда, яъни бошлангич ҳолатда, 3-

солиштириш блоки чикишида сигнал булмайди, затвор 7 ни бошқарувчи электр мотори 6 ўчирилган холда булади.

Агар сув белгиланган сатхдан ошса ёки камайса, пукак 1 силжийди ва силжиши хакидаги сигнал узгартиргич 2 дан солиштириш блоки 3 ни мувозанитидан чиқаради. У уз навбатида ростлагич 4 ёрдамида электр мотори 5 ни бошқаришни йулга қуяди.

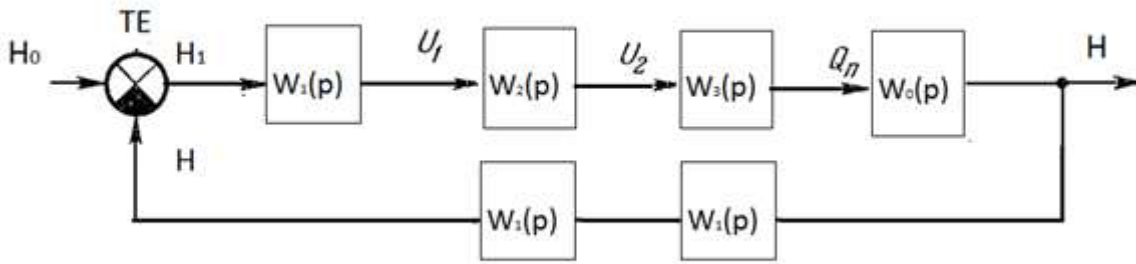
БАКУ-1 тизимининг функционал схемасида бошқариш объекти канал ҳисобланади. Ростланувчи параметри сув сатҳи ростланиди (H, m). Сувнинг сатҳи тўсқичнинг баландлик бўйича силжиши билан ростланади (h, m). Сатҳ пукакли сезгир элементга эга бўлган ўзгарткич 1 билан назорат қилинади, бу ерда пукакнинг силжиши (H, m) электрик сигналга ($U_{к.б}, V$) узгартирилади. Бу ҳолда сезгир элемент билан узгартириш мосламаси биргаликда датчик D ни ҳосил қилади. Датчикдан чиқувчи сигнал солиштириш блокига берилади ва у ерда U_T – топшириқ сигнали билан такқосланади. Бу сигналлар кучланиш $U_T - U_T$ нинг айирмасига тенг. Бу катталиқ ростлаш мосламасига РО етказилади ва у уз навбатида магнит ишга туширгични ёқади ёки ўчиради. Магнит ишга туширгич аслида ростлаш ускунасининг ишини такрорлагани учун у кучайтиргич сифатида кўрилиши мумкин. Асинхрон мотор затворни ҳаракатга келтиради ва ростлаш ускунасининг ижро элементи ҳисобланади. Буйрук унга кучланиш қуринишда берилади. Шуларни ҳисобга олиб функционал блок схемасини қурилади.



2.3- расм. Автоматлаштириш тизимининг функционал схемаси

РО-ростлаш объекти, КЭ-кучайтиргич элементи, ИМ –ижро механизм, БО-бошқарув объекти, СЭ- сезгир элементи, ЎЭ- ўзгартириш элементи

Функционал схема асосида таркибий тузилиш схемасини тузамиз.



2. 4- расм. Автоматлаштириш тизимининг таркибий тузилиш схемаси

Назорат саволлари

1. Автоматлаштириш тизимларида қандай схемалар қўлланилади ?
2. Таркибий тузилиш схемаси қандай тузилади ва унинг вазифаси ?
3. Уланиш схемаси қандай тузилади ва унинг вазифаси ?

3-амалий машғулот:

Автоматик бошқариш тизимлари ва техник воситаларини пухалигини ҳисоблаш

Ишнинг мақсади: Автоматика элементлари ва воситаларини бузилмасдан ишлаш кўрсаткичларини аниқлаш. Бунда ишламай қолишларга олиб келадиган оқибатлар ва ишлаш қобилиятини тиклашнинг мураккаблигини ҳисоблаш ва хулоасалар чиқариш.

Масаланинг қўйилиши: Элементларни ишламай қолишлар мураккаблигига қараб уч гуруҳга ажратилади. Биринчи гуруҳга деталларни, ташқарида жойлашган узел ва агрегатларни қисмларга ажратмасдан таъмирлаш ёки алмаштириш йўли билан бартараф этиладиган ишламай қолишлар, шунингдек, бартараф этиш учун навбатдан ташқари 1 – ТХҚ ва 2 ТХҚ ни талаб қиладиган ишламай қолишлар киритилади.

Иккинчи гуруҳга қулай ерда жойлашган узел ва агрегатларни таъмирлаш ёки алмаштириш орқали йўқотиладиган ишламай қолишлар, шунингдек,

бартараф этиш учун ички бўшлиқларни очиш талаб этиладиган ишламай қолишлар киритилади.

Учинчи гуруҳдан ишламай қолишларни йўқотиш учун асосий агрегатларни қисмларга ажратишни тўғирланади.

Рақамли маълумотларга кўра объектлар сони кўп бўлганда уларнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли қуйидаги ифода билан баҳоланади:

$$P_{(t)} = \frac{N_o - n(t)}{N_o} = 1 - \frac{n(t)}{N_o}; \quad (1)$$

бу ерда $P_{(t)}$ – бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг рақамли баҳоси; N_o – синов бошида объектлар сони; $n(t)$ – вақт ичида ишламай қолган объектлар сони.

Амалиётда баъзан ишламай қолиш эҳтимоллиги энг қулай тавсиф бўлиб қолиши мумкин.

Ишламай қолишлар эҳтимоллиги муайян иш шароитида берилган вақт интервалида ёки белгиланган бажарилувчи иш доирасида ноақлан битта ишламай қолиш бўлиши мумкинлиги эҳтимоллигидир.

$Q_{(t)}$ бўлганда ишламай қолиш бўлиши мумкинлиги эҳтимоллигидир, унинг эҳтимоллиги нолга тенг бўлиб, нолдан 1,0 гача ўзгаради ва ушбу формулага асосан ҳисоблаб топилади:

$$Q_{(t)} = 1 - P_{(t)} \quad (2)$$

Статистик усулда аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$Q_{(t)} = 1 - P_{(t)} = 1 - \frac{N_o - N_{(t)}}{N_o} = \frac{n(t)}{N_o} \quad (3)$$

Машинанинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоллиги (эҳтимолликларини кўпайтириш назарясига кўра) машинадаги деталлар сонига боғлиқ ҳамда уларнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоллигига боғлиқ.

Ишламай қолгунга қадар ўртача бажариладиган иш – биринчи ишламай қолгунга қадар бажариладиган ишнинг ўртача қийматидан иборат.

Ишламай қолгунга қадар ўртача бажариладиган ишнинг қиймати $T_{\text{ўр}}$ ушбу тенгламага асосан аниқланади.

$$T_{\text{ўр}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (4)$$

бу ерда t_1 -i- чи объектнинг ишламай қолгунга қадар бажариладиган иши (вақти).

Ишламай қолгунга қадар ўртача бажариладиган ишни аниқлаш аниқлиги ишонччиликка синаладиган объектлар сонига боғлиқ.

Ушбу катталикини аниқ топишнинг бошқа усули объектлар ишламай қолгунга қадар бажариладиган ишининг қийматига қараб тақсимланиш қонунини аниқлашдан иборат.

Бунинг учун ишламай қолгунга қадар бажариладиган иш қийматининг пайдо бўлиш эҳтимолликлари зичлигининг тақсимланиш графиги чизилади, кейин

$$T_{yp} = \int_0^{\infty} f(t)dt = \int_0^{\infty} P(t)dt \quad (5)$$

формула ёрдамида интеграллаш орқали объектларнинг ишламай қолгунга қадар ўртача ишлаш вақти аниқланади.

Тикланадиган деталларнинг ишламай қолгунга қадар бажариладиган иши, тақсимланишининг энг кенг тарқалган қонунлари: Вейбун – Гнеденко; экспрокепциал ва меъёрдаги қонунлардир.

Ишламай қолишлар жадаллиги тикланмайдиган объект ишламай қолиши содир бўлиши эҳтимоллигининг шартли зичлиги бўлиб, кўриб чиқиладиган вақт унинг учун шу шарт билан аниқланадики, шу онга қадар ишламай қолиш юз бермаган бўлиши зарур.

Мазкур атамани ГОСТ бўйича таърифлашда ишонччилик назариясида қўлланиладиган t – онда ишламай қолиш эҳтимоллигининг зичлиги тушунчасига асосланади. t - он деганда t – дан $t + \Delta t$ гача вақт оралиғида ишламай қолиш эҳтимоллигининг $\Delta t \rightarrow 0$ бўлгандаги оралиқ катталигига нисбатан тушунилади. Ишламай қолиш эҳтимоллиги зичлигининг физик маъноси вақтнинг анча кичик бирлиги ичида ишламай қолиш эҳтимоллигидан иборат.

Элемент ёки деталнинг пухталиги дейилганда элемент деталнинг маълум давр ичида (масалан профилактик ремонтлараро даврда) бузилмай (радсиз) ишлаш эҳтимоллиги тушунилади. Элементларнинг ва бутун АРС нинг

пухталиги умуман куйидаги миқдорлар: ишламай қўйиш хавфи, ўртача иш вақти, икки рад орасидаги ўртача иш вақти, радсиз ишлаш эҳтимоли билан характерланади. Рад деганда элемент ёки детал параметрларининг йўл қўйилган чегарадан кутилмаганда четга чиқиши ёки уларнинг тўла ишдан чиқиши тушунилади.

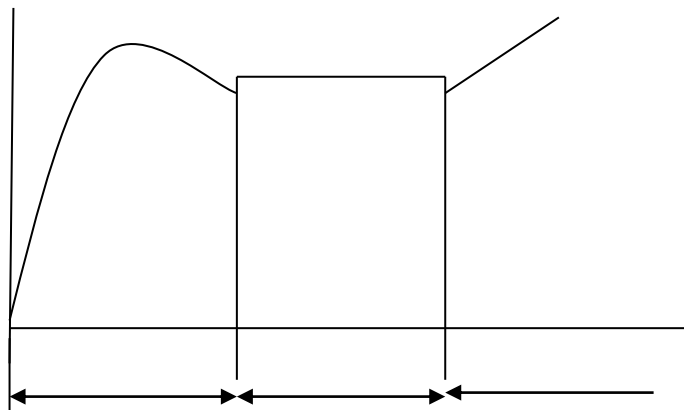
Бир типли элементлар рад этишининг хавфлилиги y_i кўриб чиқиладиган вақт интервали бошланмасдан ишдан чиққан деталлар умумий сонини рад этмай ишлашни давом эттираётган элементлар сонига нисбати билан аниқланади:

$$Y_i = (..n_i) / (N_0 - n_i) \cdot t_1, \quad (7.6)$$

бунда, $..n_i$ – вақт интервалида рад этган деталлар сони; N_0 – деталларнинг дастлабки сони; $N_0 - n_i$ – кўриб чиқиладиган вақт интервали бошланганда тузуклигича қолган деталлар сони.

Элементлар рад этиш хавфлилиги y_i нинг вақт t га боғлиқлиги 4.1-расмда ифодаланган.

. Y



t1 t2 t3

3.1-расм. Элементлар рад этиш хавфлилигининг боғланиш графиги.

Эгри чизик уч даврга бўлинади: биринчи давр t вақтга тенг бўлиб, бундан рад этиш ортиқ даражада хавфли бўлади ва бу вақтда барча ишлаб чиқариш нуқсонлари ҳамда хатолари аниқланади; t_2 вақтга мос иккинчи даврда радлар сони нисбатан кам бўлади ва бу сон амалда ўзгармас қолиб, система нормал ишлайди; t_3 вақтга мос учинчи даврда элементларнинг қонуний ейилиши ва эскириши туфайли содир бўладиган рад этишлар хавфи ошади.

Хар қайсининг узилма ишлаш вақти t_1, t_2, \dots, t_p булган P деталларнинг ўртача бузилмай ишлаш вақти қуйидигича аниқланади:

$$t_{ypm.} = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) / P \quad (7)$$

Рад этишларнинг хақиқийлиги билан иккинчи давр учун ўртача бузилмай ишлаш вақти орасида қуйидаги боғланишни ёзиш мумкин ($T = const$, деб ҳисобланади).

Қўшни икки рад этиш орасидаги ўртача вақт қуйидагича аниқланади:

$$t_{ypm.} = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) / n \quad (8)$$

бунда t_1 - биринчи рад этишга ишлаш вақти:

t_2 - биринчи ва иккинчи рад этишлар орасида ишлаш вақти:

t_n - n - 1 ва n - рад этишлар орасида ишлаш вақти.

n - рад этишларнинг умумий сони.

Бузилмай ишлаш эҳтимоллиги деганда система (детал, элемент) белгиланган давр ичида маълум режим шароитида ишлатилганда рад этишнинг содир бўлмаслик эҳтимоллиги тушунилади.

Айрим деталларнинг пухталигини уларнинг юкмаси (электрик, механикавий ва термик юкмасини) камайтириш ҳисобига ҳам, такомиллашган материаллар, технологиядан фойдаланиш ва тайер буюмларни синчиклаб назорат қилиш ҳисобига ҳам ошириш мумкин. Бу тадбирлар ёки габаритларни катталаштириш билан ёхуд нархни анча ошириш билан боғлиқ. Пухталиқни оширишнинг иккинчи йўли резервладир (заҳиралаш). Умумий ва айрим резервладир турлари бўлади.

Умумий резервладир ҳар қайси ростлагич ёки унинг бирор қисми худди шундай ростлагич ёки унинг қисми билан резервланади. Резерв ростлагичлар сони ростлагичнинг вазифасига қараб исталганча бўлиши мумкин. Резерв ростлагични ишга тушириш учун автоматик қурилма бўлиши шарт. Асосий ростлагич ишдан чиққанда бу қурилма автоматик тарзда ишга тушиши лозим.

Айрим резервдашда ростлагич элементларининг ҳар бири ёки унинг қисмлари худди шундай элементлар билан мустикал резервланади.

Системанинг пухталилигини оширишда автоматиканинг электр схемаларни такомиллаштириш ва содаллаштириш ҳам муҳим аҳамият касб этади. АРС ларда рад этишларнинг оқибатини чекловчи схемалар қўлланилади, шунинг учун ҳар қандай элемент ишдан чиққанда ҳам ҳалокат содир бўлмайди.

Масала. Бир хил типдаги автоматиканинг техник воситаларининг биринчи марта ишдан чиқиш вақтлари бўйича (3.1-жадвал) уларнинг ўртача ишлаш вақтларини аниқланг.

3.1-жадвал. Автоматиканинг техник воситаларининг биринчи марта ишдан чиқиш вақтлари

АТВ намуна №	Ишлаш вақти, T_{oi} , соат	АТВ намуна №	Ишлаш вақти, T_{oi} , соат	АТВ намуна №	Ишлаш вақти, T_{oi} , соат
1	800	6	880	11	930
2	830	7	940	12	870
3	860	8	900	13	850
4	920	9	840	14	820
5	890	10	810	15	910

3.2-жадвал. Ишончлилик чегарасини аниқлаш функциясининг қийматлари

2 n					
	0,96	0,90	0,80	0,10	0,05
2	0,103	0,201	0,446	4,6	6,0
4	0,71	1,06	1,65	7,8	9,5
6	1,63	2,20	3,07	10,6	12,6
8	2,73	3,49	4,59	11,0	13,4
10	3,94	4,86	6,18	16,0	18,3
20	10,9	12,4	14,6	28,4	31,4
30	18,5	20,6	23,4	40,3	43,8

Техник воситаларнинг (датчикнинг)бетўхтов ўртача ишлаш вақти:

$$T^*_0 = \sum_{i=1}^{I_s} T^*_{oi} / n = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_{14} + T_{15}}{15} = \frac{800 + 830 + \dots + 820 + 910}{2} = 870 \text{ соат б}$$

у ерда n-маълум вақт оралиғида датчикларни ишдан чиқиш сони топширик бўйича берилади:

$$2n = 2 \dots 10$$

Датчикларни бетўхтов ишлашининг ишончли қиймати оралиғи (T_0 яқинида) аниқлаш учун бўйича эҳтимоллик ишончлигини (β) 0,05 ва 0,95 оралиғида қабул қилинади ва натижада қуйидаги топилади:

$$E^2_{\beta_1}(2n) = E^2_{0,05}(2*15) = 43,8$$

$$E^2_{\beta_2}(2n) = E^2_{0,95}(2*15) = 18,5$$

Датчикларнинг бетўхтов ишлашининг энг кам миқдори:

$$\frac{2 * I_n}{E^2_{\beta_2}(2n)} = \frac{2 * 13050}{43,8} = 595,9 \text{ соат}$$

ҳамда энг кўп миқдори:

$$\frac{2T_n}{E^2_{\beta_1}(2n)} = \frac{2 * 13050}{18,5} = 1410,8 \text{ соат}$$

Демак датчикнинг ҳақиқий бетўхтов ишлаш вақти:

Ҳисоблаш натижалари.

Технологик қурилма электр юритмаси принципиал электр бошқариш схемаси 3.2,а – расмда кўрсатилган. Бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг талаб этилган қиймати – $P_{\text{ман}}(t) = 0,96$. Турли схемалар учун бузилмасдан ишлаш эҳтимолининг ишлаб чиқаришдаги қийматини аниқлаш доимо керак бўлади. Ундан ташқари улардан бутун схемани ёки қисмининг резервлаш керак бўлади – бунда эффектив юкламани резервлаш усулидан фойдаланилади.

Принципиал схемага асосан ундаги элементларни турларига қараб уч гуруҳга (электромеханик релелар, механик контактлар) “Пуск” (кнопкаси) бўлиши мумкин. Ҳар бир тип элементлар учун ишламай қолиш интенсивлиги [5] адабиётлардан олинади. Натижада схемадаги ҳамма элементларнинг йиғинди ишламай қолиш интенсивлиги (жадаллиги) аниқланади ва 4.1 – жадвалга киритилади.

$$\lambda_{p1} = n_1 \lambda_1 = 6 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} = 3,0 \cdot 10^{-6} / \text{ч};$$

$$\lambda_{p2} = n_2 \lambda_2 = 9 \cdot 0,25 \cdot 10^{-6} = 2,25 \cdot 10^{-6} / \text{ч};$$

$$\lambda_{p3} = n_3 \lambda_3 = 1 \cdot 0,063 \cdot 10^{-6} = 0,063 \cdot 10^{-6} / \text{ч};$$

$$\lambda_p = \sum_{i=1}^3 n_i \lambda_{pi} = 3,0 \cdot 10^{-6} + 2,25 \cdot 10^{-6} + 0,063 \cdot 10^{-6} = 5,313 \cdot 10^{-6} / \text{ч}.$$

Элементлар ва схеманинг эксплуатация муддати $t = 10000$ соат деб қабул қилинган. Электр схема элементларнинг йиғинди бузилмасдан ишлаш эҳтимоли.

$$P_{\text{рез}}(t) = e^{-k\lambda p t} = e^{-15,313 \cdot 10^{-6} \cdot 10000} = 0,951.$$

Ҳисоб натижаларидан маълум бўлдики тизимнинг ҳисоб натижавий эксплуатацион ишончлилиги талаб этилган қийматдан кам бўлди ($0,951 < 0,960$). Кўрилаётган схеманинг ишонччилигини ошириш мақсадида бўғин учун эффектив юкламани резервлаш усулидан фойдаланамиз, бунда схема икки магнит юргизгичдан К 1 ва К 2 иборат бўлади (магнит юргизгичдан катушка билан кантакларини эътиборга олиш керак). Энди юқоридаги ифода қуйидагича ёзилади.

$$P_{рез}(t) = P_1(t) P_2(t),$$

бунда $P_1(t)$, $P_2(t)$ – схемадаги резервляш гурух ва қолган бошқа элементларнинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли.

3.3 – жадвал. Элементларнинг ишламай қолиш интенсивлиги.

№	Принципиал схемадаги элементлар номланиши	Бир хил элементлар сони, n (дона)	Элементлар ишламай қолиш интенсивлиги, λ_i (1/с)	Натижавий ишламай қолиш интенсивлиги, λ_{pi} (1/с)
1	2	3	4	5
1	Электромеханик релеси	6	$0,500 \cdot 10^{-6}$	$3,000 \cdot 10^{-6}$
2	Механик контакти	9	$0,250 \cdot 10^{-6}$	$2,250 \cdot 10^{-6}$
3	“Пуск” кнопкаси	1	$0,063 \cdot 10^{-6}$	$0,063 \cdot 10^{-6}$

Схема ва 1 – жадвал маълумотларига асосан.

$$\lambda_{p2} = 4 \cdot 05 \cdot 10^{-6} + 7 \cdot 0,25 \cdot 10^{-6} + 1 \cdot 0,063 \cdot 10^{-6} = 3,81 \cdot 10^{-6} / \text{ч.}$$

$$P_2(t) = e^{-13,8 \cdot 10^{-6}} = 0,961.$$

Натижада, резервланмаган бўғиннинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли $P_2(t) = 0,961$. Шундай қилиб, бир хил элементлар параллель уланган резервляш бўлимининг талаб этилган (берилган) эксплуатация ишончилигини эътиборга олган холда унинг бузилмасдан ишлаш эҳтимоли қуйидагича бўлиши керак.

$$P_3(t) = P_1(t) P_2(t),$$

$$P_1(t) = P_3(t) / P_2(t) = 0,960 / 0,968 = 0,998.$$

Бир хил типли элементлар сонини аниқлаб (магнит юргизгичлар К1 ва К2 – 4.3, б – расмдаги схемасида параллель уланган) схемадаги резервляш бўғинининг бузилмасдан ишлаш эҳтимолини (таъминлаймиз) аниқ янги

қийматини аниқлаймиз $P_1(t) = 0,998$. Бунинг учун қуйидаги ифодадан фойдаланиб

$$P_1(t) = 1 - (1 - e^{-k_1 t})^m;$$

m нинг қийматини топамиз.

$$m = \log[1 - p_1(t)] / [(1 - e^{-k_1 t}) \log];$$

$$\lambda_1 = 2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} + 0,25 \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 10^{-6} / \text{ч};$$

$$m = \frac{\log(1 - 0,998)}{\log(1 - e^{-1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 10000})} \approx 2.$$

Шундай қилиб, резервлаш бўғин ва бутун схеманинг (4.3,б - расмлар) эксплуатацияси ишончилигини таъминлаш учун ($P_1(t) = 0,998$, $P_3(t) = 0,960$) параллель уланган икки элемент (магнит юргизгичлар К 1 ва К 2) етарли экан.

Назорат саволлари:

1. Автоматика бошқариш тизимларининг пухталиги деганда нимани тушунаси?
2. Элементлар кўрсаткичларининг сочилиш сабабларини изохлаб беринг .
3. Системанинг пухталигини оширишда нималарга этибор берилади.
4. Элементларини пухталигини ва мустахкамлигини қандай аниланеди?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009.
2. Вахидов А.Х., Абдулаева Д.А. Автоматиканинг техник воситалари. -Т.: “Фан ва технология”, 2012 й.
3. Юсупбеков Н.Р. Мухитдинов Д.Р. ва б. Бошқариш системаларини компьютерли моделлаштириш асослари. Навоий ,2008.
4. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием , М. , 2009- 600R

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

“Теплицаларда маҳсулот етиштиришда ҳосилдорлик паст ва энергия харажатлари нега юқори”

1-Кейс:

Замонавий теплицаларнинг эски типдаги теплицалардан афзаликлари нималардан иборат.

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Замонавий теплицаларга ўтишга қандай муаммолар сабаб бўлмоқда (жуфтликлардаги иш).

2-Кейс:

Теплицаларни автоматик равишда томчилатиб суғоришни афзалликлари нималардан иборат.

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Автоматик равишда томчилатиб суғориш тизимига ўтишга қандай муаммолар сабаб бўлмоқда (жуфтликлардаги иш).

3-Кейс:

Замонавай теплицаларда энергетика ва автоматика соҳаси асосида ҳаққоний жиҳатдан талабга жавоб берувчи хулосани ва уларнинг камчиликларини бартараф этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- замонавий автоматика воситалари ва функционал элементларини Ўзбекистон шароитида ишлашини батафсил ўрганиб чиқиш;
- теплицада маҳсулот етиштиришда микроклим кўрсаткичларини автоматик равишда бошқариш ва ростлаш тизимини таҳлил қилиш;
- автоматик бошқарув тизимларида ҳорижий давлатлар тажрибалари ва улардаги айрим муаммолар ҳамда уларнинг сабабларини аниқлаш;

- ҳисобот давомида кўрсатилган камчиликларга танқидий ёндашиш;
- теплицада маҳсулотлар етиштириш сифатини ошириш ва энергетик харажатларни камайтириш таҳлили жадвалини тўлдириш ва тавсиялар ишлаб чиқишва хулосани шакллантириш

Теплицада маҳсулотлар етиштириш сифатини ошириш ва энергетик харажатларни камайтириш таҳлили натижалари ва тавсиялар

	Маҳсулот сифатини ошириш ва энергетик харажатларни камайтириш	Камчиликлар	Тавсиялар
1.	Ўзбекистон шароитида маҳсулот етиштиришни хусусиятларини таҳлили		
2.	Электр энергияси таъминотини таҳлили		
3.	Замонавийавтоматика воситалари ва элементларини ишлаш сифатини таҳлили		
4.	Хизмат кўрсатувчи энергетик ва бошқа ходимлар билим савиясини таҳлили		

VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил таълимни ташкил этиш шакли ва мазмуни

Мустақил таълим тегишли ўқув модули бўйича ишлаб чиқилган топшириқлар асосида ташкил этилади ва унинг натижасида тингловчилар битирув иши (лойиҳа иши) ни тайёрлайдилар.

Фанни ўқитишда модул мавзуларига тегишли кейслар тайёрлайдилар ҳамда даражали тестлар тузадилар.

Мустақил ишда ҳар бир тингловчи битирув иши мавзусидан келиб чиққан ҳолда ижодий ёндашув элементларини ёритадилар.

Мустақил таълим мавзулари:

1. Бирламчи ўзгартиргичлар ва маҳсулотлар, сув таркиби ва сифатини аниқлайдиган датчиклар ва уларнинг иш принципи.

2. Электрон датчиклар ва уларни қишлоқ хўжалигида қўлланилиши.

3. Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган махсус автоматик воситаларнинг хусусиятлари.

4. Стационар ва мобил жараёнларда ишлатиладиган автоматиканинг техник воситалари.

5. Қишлоқ хўжалигида қўлланувчи технологик жараёнларини автоматлаштиришнинг техник иктисодий самарадорлиги.

6. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни автоматлаштиришнинг техник базаси.

7. Дон ва пахта маҳсулотларини қуритиш ва тозалаш агрегатларини ишини автоматик бошқариш.

8. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш жараёнларини автоматлаштириш.

9. Ҳарорат, намлик, газлар концентрациясини ростлаш динамик тавсифларини аниқлаш.

10. Қишлоқ хўжалиги технологик жараёнларини автоматик бошқарув тизимларини ишлаб чиқишидаги технологик талаблари.
11. Сабзавот ва мева саклашда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ҳисобга олиш, назорат ва саралаш жараёнларини автоматлаштириш.
12. Курсни ўқитишда замонавий педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш.
13. Қишлоқ хўжалигини автоматлаштириш соҳасида олиб борилаётган илмий тадқиқот ишлари

VII. ГЛОССАРИЙ

№	Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
1.	Автоматика (Automation)	Автоматика сўзи грекча « automatos» сўзидан олинган бўлиб, ўзи ҳаракатланувчан мосламани англатади	The word automation was taken from ancient Greece word « automatos» and means self moving devices
2.	Автоматика элементи (Element of automation)	Автоматика элементи деб ўлчанаётган физик катталиқни бирламчи ўзгартирувчи мосламага айтилади	Element of automation it is transducers of any physical units
3.	Автоматик назорат (Automation control)	Автоматик назорат ўз навбатида автоматик сигнализация, автоматик ўлчаш, автоматик саралаш ва автоматик ахборотни йиғишга ажратилади	Automation control it is self turning (adjusting), signalization or measurement system
4.	Автоматик сигнализация (Signalization)	Автоматик сигнализация хизматчиларни, технологик жараён кўрсаткичлари чегаравий кўрсаткичларга яқинлашганлик ҳақида ахборот беради	Signalization it is alarm system of critical situation of technological process
5.	Автоматик ҳимоя (Automatic protection)	Автоматик ҳимоя нормал ва халокат ҳолатларида қўлланилади. Бу ҳолда ҳимоя воситалари жараённи	Protection - it is also a type of control system which is turn of or turron some system

		тўхтатиб ёки автоматик равишда ушбу ҳолатларни четлаштиришга хизмат қилади	automatically in critical situation
6.	Автоматиканинг бошқариш схемалари (Control scheme of automation)	Автоматик тизимлар, элементлар ва мосламаларнинг монтаж, созлаш, ростлаш, эксплуатация қилиш каби иш жараёнларни бажариш мақсадида автоматик схемалардан фойдалинади	Control scheme is the main part of automation and used for maintaining, adjusting, turning any system
7.	Автоматика датчиклари (automation sensor)	Датчик деб назорат қилинаётган ёки ростланаётган катталикни керакли ёки автоматика тизимининг кейинги элементларида қўллаш учун қулай қийматга ўзгартирадиган воситага айтилади	Sensor is an element of automation which is used for converting signals to use the automation systems
8.	Автоматика релелари (automation relays)	Реле деб маълум бир кириш сигнали ўзгарганда чиқиш сигнали сакрашсимон ўзгарувчи мосламага айтилади	Relay is an element of automation which work is two conditions, steady-state and dumped conditions
9.	Мантиқ алгебраси (Logic algebra)	Мантиқ алгебраси фикрлар орасидаги турли мантиқий боғланишларни ўрганади ва	Logic algebra will study logical connection of any ideas and based on

		фақат иккита қиймат хақиқий “И” ва сохта “О” билан иш кўради	«true» and «false» state
10.	Ахборотни акс этиш воситалари (means of visualization)	Ахборотни қабул қилиб унинг визуал формага айлантириб махсус экранларда акс этувчи воситалар ахборотни акс этиш воситалари дейилади	Display is an element of automation and used for receiving and converting information to visual form
11.	Автоматик эслаб қолиш ускуналари (Memori is AIC circuit)	Автоматик эслаб қолиш ускуналари (АЕУ) сигналини ёзиш, сақлаш ва тарқатиш учун хизмат қилади. Эслаб қолиш ускуналарида барча маълумотлар ҳисоблашнинг иккилик системасига ўзгартирилади ва сақланади	Memory is AIC circuit which is used for writing, saving and processing of binary information
12.	Автоматика ростлагичлари (automation controllers)	Автоматик ростлагичлар саноатнинг турли соҳаларида технологик жараёнларни автоматлаштиришда кенг ишлатиладиган техникавий воситалар ҳисобланади	Controller is an element of automation which is used self turning any parameters of technological process
13.	Марказлаштирилган назорат тизими (Centralized operation point)	Диспетчерлик пунктида ўрнатиладиган марказлашган махсус қурилмаларида назорат натижаларини кўрсатган ҳолда технологик жараёнлар кўрсаткичларини	Centralized operation point – is used to display, control or adjusting of any technological parameters

		автоматик равишда назорат қилишни	
14.	Технологик жараёнларни автоматик бошқарув тизимлари (Automation control system which)	Хўжалик-иқтисодий маълумотларни йиғиш, уларни қайта ишлаш ва узатиш учун мўлжалланган ахборот-ҳисоблаш қурилмалари ҳамда ҳисоблаш марказлари тизимига эга бўлган алоқа линиялари	Automation control system which is used for gathering, processing, transferring, measuring information from the technological or manufacturing process
15.	Автоматика ва бошқариш тизимларининг пухталиги (Reliability of control system)	Автоматика элементи ва бошқарув тизимининг маълум давр ичида бузилмай ишлаш хавфи, ўртача иш вақти, икки рад орасидаги ўртача иш вақти, радсиз ишлаш эҳтимоли	Reliability of control system is the life period of system during is period control system does not have any fault
16.	Хотира қурилмалари	дастлабки маълумотларни, ҳисоблашларнинг оралик программага тегишли командаларни, масала натижаларини хотирада сақлаш, шунингдек жараёнор билан ташқи манбалар ишини мувофиқлаштириш ускуналари қийматларини, доимий катталикларни, функциялар қийматларини ускунада сақлаб қолувчи	Element of remembering primary information, program commands, results of operation and date of out coming information's from different sets to main device

		қурилма.	
17.	Тизимли таҳлил усули	катта тизим кичик тизимларга бўлиниб, кичик тизимлар алоҳида ўрганилади ва уларда олинган натижалар умумлаштирилиб катта тизимни ўрганиш учун қўлланилади.	This system use for analize of process according to methodic of work. systems classification for 2 types there are little and big systems, little systems makes big systems in result of their matching
18.	Автоматиканинг бошқариш схемалари	автоматик тизимлар, элементлар ва мосламаларнинг монтаж, созлаш, ростлаш, эксплуатасия қилиш каби иш жараёнларни бажариш мақсадида автоматик схемалардан фойдалинади.	Schemes which use in automation systems, assembly of element and sets, adjustment , exluatations
19.	Автоматлаштиришнинг функционал схемаси	автоматлаштириш техник воситалари ва асбобларини функционал вазифасига кўра шартли белгилар билан ифодаланган чизма.	Scheme which sow work of sets,devise and means according their functional classification
20.	Диаграмма	кўрсаткични қийматини вақт давомида ёзиб боровчи айлана шаклидаги ёки лентали қоғоз.	Date of mean which change in time period
21.	Ижрочи қурилма	ростлагичдан келадиган	Act sets which use for

		сигналга қараб, об`ектни ҳолатига таъсир қилувчи қурилма - ростлагични буйруғини бажарувчи.	making mechanical work in commend signal
22.	Интеграл ростлагичлар	ростланувчи параметр белгиланган қийматдан четлашганда ростлаш таъсир сигналининг ўзгариши шу четлашишга пропорсионал бўладиган ростлагич.	Integral regulators work according underlimit date and have regulation effect rection which equal to this uderlimit date
23.	Келтирилган ўлчов вариасияси	бир хил кўрсатгични қайта ўлчашдаги энг катта фарқини шкалани ўлчаш диапазониға нисбати, %да.	Relation between range of measurement and biggest measurement distinction
24.	Контроллер	датчиклардан олинган ахборотлардан фойдаланган ҳолда ва уни ижро механизмиға узатиш орқали маълум алгоритмға эға бўлган физик жараёнларни бошқарувчи қурилма.	Control is a divice which make control of process according sensors date and income information
25.	Кучни компенсациялашға асосланган сигнали ўзгартиргич	ўлчанаётган параметрға пропорсионал бўлган кучни компенсациялаш ёъли унификасияланган сигналға ўзгартиришға мўлжалланган мослама	Divice of proporsional changer of unification signals

26.	Пропорционал ростлагичлар	ростлаш органининг силжиши ростланувчи параметрни белгиланган қийматидан четлашишига боғлиқ бўладиган ростлагич	Proporsional regulators which work according underlimit date and have regulation effect rection which equal to this uderlimit date
27.	Ростлагич	датчик ва буюртма қийматларини ўзгартиришни ўзаро солиштириб, ижрочи қурилмага объектни мўтадил ёки маълум ҳолатга келтиртирувчи асбоб.	Device which comparison sensor and orders of commend device and regulate process
28.	Ростлагичнинг солиштириш элементи	ростланаётган параметр қийматини унинг белгиланган қийматига солиштиришга мўлжалланган элемент.	Device which comparison real date and order date in technology process
29.	Силжишни компенсациялаш- га асосланган сигнали ўзгартиргич	ўлчанаётган параметрга пропорционал бўлган силжишни компенсациялаш ёли унификасияланган сигналга ўзгартиришга мўлжалланган мослама.	Divice of proporsional changer of unification signals
30.	Унификасиялан- ган пневматик сигнал	0,02-0,1 МПа чегарада ўзгарувчи пневматик сигнал	Signal which changes between 0.02-0.1 MPh

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. PF-4947 07.02.2017 O'zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi.
2. PQ-3319 10.10.2017 Fermer, dehqon xo'jaliklari va tomorqa yer egalari faoliyatini yanada rivojlantirish bo'yicha tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida.
3. PF-5241 16.11.2017 Suv ta'minoti va suv chiqarish xizmati ko'rsatish sohasida to'lov intizomini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida.
4. O'zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining "Qishloq xo'jaligi korxonalari faoliyatiga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish chora-tadbirlari" to'g'risida 645- sonli qarori
5. ISO 16484-3:2005. Building automating and control systems (BACS) – Part 3: Functions.
6. Thompson S. Control Systems Engineering & Design Longman & Technical, Essex, UK, 2009.
7. Lewis R.W. Programming industrial control systems using IEC, 113-3 UK, 2009
8. A.X.Vaxidov, D.A.Abdullaeva. Avtomatikaning texnik vositalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2012, 192 bet.
9. N.R. Yusubekov va boshq. Texnologik jarayonlarini nazorat qilish va avtomatlashtirish. T. "O'qituvchi", darslik. 2011, 516 b.
- 10..R.T.Gazieva. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. T. Mubina Poligraf Servis MChJ bosmaxonasi, darslik. 2018 y. 268 b.
- 11.A.X.Vaxidov. Avtomatika asoslari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. – T.: «ToshDAU», 2014, 260 bet.
- 12.И.Ф.Бородин. Автоматизация технологических процессов и автоматических систем управления.- Москва , Агропромиздат, 2006 й. 320 с.
- 13.. Дорф Р. Современные системы управления. М:2002 – 832с
- 14.. А. Арифжанов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в водном хозяйстве.у.п. Т.ТИИМ, 2016, 184 с.

Интернет ресурслари

1. <https://www.coursera.org>
2. <http://www.tojet.net/articles/v10i4/10416.pdf>
3. <http://fastbuy.net.ru/catalog/detail14007.html>
4. <http://strana-ru.ru/showpg-910-35005.html>
5. <http://www.transform.ru/events/show0002/show0002.doc>

