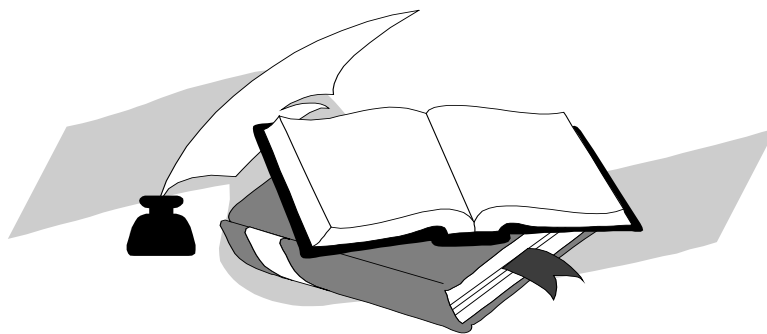


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ
ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

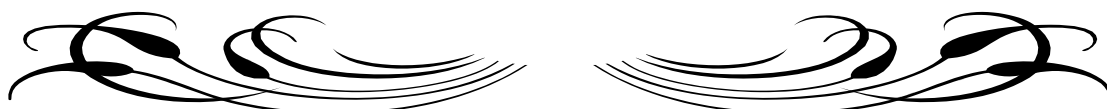
**“УМУМИЙ ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ВА ХФХ”
кафедраси**

**«АВТОМАТИКА АСОСЛАРИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ»
ФАНИДАН**



МАЪРУЗАЛАР КУРСИ

Андижон - 2013 йил



Қисқача мазмуни.

Ушбу маърузалар курсида автоматика фанининг келиб чиқиши, унинг қурилмаларини тузилиши, ишлаш принциплари ёритилган бўлиб, уларни деҳқончилик, паррандачилик ҳамда чорвачилик соҳаларида қўлланилиши ва айрим автоматлаштирилган жараёнларнинг тавсифлари ёритилган.

Ушбу маърузалар курси Тошкент давлат аграр университетида тузилган ва Ўзбекистон Республикаси ОЎМТВ мувофиқлаштирувчи кенгаши томонидан маъқулланган ва тасдиқланган дастур асосида ёзилган.

Дастур руйхатга олинган № БД 5630100 – 3.13 28 – июл 2010 йил.

Тасдиқланган № 167 29 июл 2010 йил.

5630100 – Қишлоқ хўжалигини механизациялаш бакалавр йўналишлари учун.

Тузувчилар: «Умумий техника фанлари ва ХФХ» кафедраси ўқитувчилари
А.И.Исмаилов, Н.А.Саматов, ва О.К.Назаров.

Тақризчи: «Қишлоқ хўжалик машиналари, фойдаланиш ва таъмирлаш»
кафедраси доценти А.К.Дадаходжаев.

Кафедранинг 2012 йил _____ ойидаги йиғилишида кўриб чиқилган ва
тавсия қилинган (баён №).

Кафедра мудири:

П.Мамажонов.

Факультет илмий – услубий кенгашида 2012 йил _____ ойидаги йиғилишда
кўриб чиқилган (баён №) ва институт илмий – услубий кенгашига тавсия этилган.

Факультет илмий – услубий кенгаш раиси

доцент Ғ.Орипов.

Ушбу услубий кўрсатма АҚХИ илмий – услубий кенгаши томонидан 2013 йил
_____ ойидаги йиғилишда кўриб чиқилган ва тасдиқланган (баён №).

Институт илмий – услубий кенгаши раиси

доцент З.Жумабоев.

МУНДАРИЖА

1.Кириш	4
2. Автоматик тизимларнинг туркумланиши	8
3.Автоматиканинг датчиклари ва уларни турлари	8
4. Автоматиканинг сигнал кучайтиргичлари	13
5. Автоматиканинг релелари ва уларни турлари	40
6. Автоматиканинг мантиқий элементлари	17
7.Автоматиканинг топшириқ ва таққослаш элементлари	21
8.Автоматиканинг ижрочи механизмлари	44
9.Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик бошқариш схемалари	48
10.Дехқончиликдаги жараёнларни автоматлаштириш	52
11.Қ/х маҳсулотларини сақлаш ва уларни қайта ишлашни автоматлаштириш	56
12.Иссиқхоналардаги технологик жараёнларни автоматлаштириш	61
13.Чорвачилик ва паррандачиликдаги жараёнларни автоматлаштириш	64
14. Қ/ х техникаларини таъмирлаш ва сервис хизмати жараёнларини авт-риш	69
15. Энергия таъминоти тизимларини автоматлаштириш	72
16. Автоматлаштирилган бошқарув ва марказлаштирилган назорат тизимлари	78

1. Фаннинг мақсади ва вазифалари.
2. Автоматика ва қишлоқ хўжалиги и/чни автоматлаштиришни ривожланиш тарихи.
3. Қ/х и/ч инни автоматлаштиришни хусусиятлари, ҳозирги ҳолати ва истикболлари.

1. Фаннинг мақсади ва вазифалари.

1. Фанни ўрганишдан асосий мақсад – қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш восита ва тизимларини ўрганиш ҳамда автоматик созлаш ва бошқариш тизимларини яратиш ва ишлатишни йўлга қўйишдир.

Фанни вазифасига қуйидагилар киради:

- автоматлаштиришни технологик асосларини ўрганиш;
- технологик жараёнларни автомат-ришни ҳолати ва даражаси билан танишиш;
- автоматик тизимлар ишини сифати, тургунлиги ҳамда уларни пухталигини таъминлаш усулларини эгаллаш ва иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.
- автоматлаштириш воситаларини танлашни ўрганиш;
- автоматик тизимларни функционал элементларини ўрганиш;

2. Автоматика ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини автоматлаштиришни ривожланиш тарихи.

Автоматика – фан ва техника соҳаси бўлиб, ишлаб чиқариш ёки бошқа жараёнларни одам иштирокисиз бошқариш назарияси ва тизимларини тузиш усулларини ўз ичига олади.

Автоматлаштириш кенг маънода ишлаб чиқариш жараёнларини одам иштирокисиз бошқаришни таъминлашга қаратилган техник, ташкилий, иқтисодий, маданий ва бошқа тадбирлар мажмуидир.

Автоматлаштириш ўз олдига биргина киши меҳнатини енгиллаштиришнинг вазифа қилиб қўймай, балки ишлаб чиқаришни шундай юкори тезликда, аниқликда пухталикда, тежамкорликда ўтишини таъминлайдики, уни инсон бажара олмайди.

Автоматика- ибораси қадимий грек сўзи “автоматос”дан келиб чиқиб ўз-ўзидан ишлайдиган қурилма маъносини билдиради.

Қадим замонларда ҳам ўз-ўзидан ишлайдиган қурилмалар мавжуд бўлган, масалан, олов ёкилиши билан ибодатхоналар эшигини очиб юборадиган пневматик автоматлар, мўжизавий сувларни қуядиган автоматлар ва ш. ў.

Ишлаб чиқариш жараёнларида илк бор қўлланилган автоматик қурилмаларга 1765 йилда И.И.Ползунов томонидан ихтиро қилинган буғ машинаси қозонидаги сув сатҳини ростловчи, ҳамда 1784 йилда Дж. Уатт томонидан яратилган буғ машинаси тезлигини ростлаб турувчи қурилмалар киради.

Вақтлар ўтиши билан автоматик қурилмаларни мураккаблаша бориши, уларни тўғри танлаш муаммолари автоматик ростлаш назариясини яратилишига сабаб бўлди. Автоматик ростлаш назарияси Д.К.Максвелл, И.А.Вишнеградский, А.Гурвиц, А.М.Ляпунов каби олимларни илмий ишларида мукамал келтирилган.

Автоматик қурилмалар назарияси ва автоматика фанини ривожланиши ҳамда яратилишида Петербург технология институти профессори И.А.Вишнеградскийнинг 1878-1879 йилларда эълон қилинган “Бевосита ва билвосита таъсир қилувчи регуляторлар ҳақида” номли икки қисмдан иборат илмий асари катта роль ўйнади. Шу сабабдан у автоматика фани назариясини асосчиси бўлиб дунёга танилган.

1930 йили иккинчи халқаро энергетиклар анжуманида автоматик, телемеханик ва технологик бошқариш ва химоя масалалари бўйича секция тузилган бўлиб, шу даврдан бошлаб автоматика мустақил фан ва техника соҳаси сифатида юзага келди.

Радиоэлектрониканинг жадал суратлар билан ривожланиш эса электрон лампалар ва ярим ўтказгичли асбобларни автоматик қурилмаларда кенг қўламда қўлланилишига олиб келди. Бунга электрон ва ярим ўтказгичли асбобларни ихчамлиги, тезкорлиги, пухталиги ва юқори сезгирлиги сабаб бўлган.

1944 йили биринчи электрон ҳисоблаш машиналарини яратилиши айни вақтда автоматикани ҳисоблаш, илмий изланишлар, ҳамда лоиҳалаш ишларига кириб келишига олиб келди. Автоматик қурилмаларни қишлоқ хўжалик соҳаларига кириб келиши эса XX асрни 30-40 йилларига тўғри келади.

Таъкидлаб ўтиш лозимки, қишлоқ хўжалигидаги технологик жараёнларга автоматлаштиришни жорий қилиш энг аввало ишлаб чиқаришни механизациялашни яъни қўл меҳнатини қисман ёки тўла енгиллаштирувчи (алмаштирувчи) машина ва механизмларни қўлланилишини таъқозо этади. Механизация, айниқса комплекс механизация қўл меҳнатини тўла машина ва механизмлар ишига алмаштиради. Бу ўз йўлида автоматлаштиришни жорий қилишда асосий омиллардан бири ҳисобланади.

3. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини автоматлаштиришни хусусиятлари, ҳозирги ҳолати ва истиқболлари.

Ҳозирги бозор иқтисодиётига ўтиш даврида халқ хўжалигини барча соҳалари каби қишлоқ хўжалиги корхоналарида ишлаб чиқаришни автоматлаштириш тез суръатларда олиб борилмоқда. Бунга мисол қилиб паррандачилик ва чорвачилик фермалари, иссиқхоналар, сув таъминоти қурилмалари ва ш. ў.ни кўрсатиш мумкин.

Маълумки қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши маълум хусусиятларга эга бўлиб, қишлоқ хўжалик машина ва механизмларига автоматлаштириш воситаларини танлашда уларни ҳисобга олмасдан бўлмайди. Улар қуйидагилардир:

- қишлоқ хўжалик техникаси биологик объектлар билан узвий боғланган;
- қишлоқ хўжалик машиналари ва қурилмаларини тури кўп бўлиб уларни тавсифлари ва иш режимлари турлича;
- қишлоқ хўжалик қурилмалари тарқоқ ҳолда жойлашган бўлиб таъмирлаш марказлари автоматлаштириш объектларидан узоқда жойлашган;
- хизмат кўрсатувчи ходимларни мохирлик даражаси етарли эмас;
- қишлоқ хўжалик қурилмаларини қуввати нисбатан оз, ҳаракат тезлиги паст, қолаверса сутка давомида ишлаш муддати оз, ишлаши мавсумий;
- атроф муҳит ҳарорати ва намлиги катта чегарада ўзгариб туради (очик ҳавода ишлайди), тебраниш кучли, ҳавода енгил ва оғир аралашмалар (чанг, қум) ва зарарли газлар (аммиак, сероводород чорвачилик фермаларида) мавжуд.

Кўрсатиб ўтилганлар сабабли автоматлаштириш усуллари ва воситалари ва уларга талаблар саноатдагидан анча фарқ қилади. Шу сабабдан қишлоқ хўжалигида автоматлаштириш воситалари содда, ихчам, арзон, пухта бўлмоғи керак.

Ишлаб чиқариш тажрибасидан маълумки, қишлоқ хўжалигидаги маълум соҳаларни автоматлаштириш ишловчи ходимлар сонини кескин камайишига, қурилмаларни тежамкорлик билан пухта ва узлуксиз ишлашига олиб келмоқда, масалан: чорвачилик фермалари сув таъминотини электромеханизациялаш ва тўла автоматлаштириш меҳнат сарфини тахминан 20 марта, эксплуатацион харажатларни

эса 10 марта камайишига олиб келади. Бундан ташқари хайвонлар сув таъминотини автоматлаштириш сигирлар унумдорлигини 10% га, паррандаларникини эса 20% га ошишига сабаб бўлади. Озуқа тайёрлаш жараёнларини автоматлаштириш меҳнат сарфини 5 мартага камайтирган ҳолда, озуқа сифати сезиларли яхшиланади.

Ўсимликшуносликда биринчи навбатда стационар (кўчмас) жараёнлар автоматлаштирилган. Масалан: дон ўриб олингандан кейинги ишлов бериш тизимларини автоматлаштириш натижасида меҳнат сарфи тахминан 3 баробарга камайган ҳолда ишлов бериш муддатлари кескин қисқаради. Уни маҳсулот ва уруғлик сифатлари яхшиланади. Химояланган тупроқда етиштириладиган мева ва сабзавотларга ишлов беришда ишлатиладиган механизмларга автоматлаштиришни қўллаш эса кенг имкониятларни очиб беради.

Айниқса сув таъминотида қўлланиладиган қурилмалардаги автоматлаштириш воситалари ўта самарадорлиги билан ажралиб туради.

Хозирги кунда ҳаракатдаги қишлоқ хўжалик машиналарини автоматлаштириш мураккаблигича қолмоқда. Лекин ҳозирда дон йиғувчи комбайнлардаги бир қатор жараёнлар автоматлаштирилган қурилмалар билан жиҳозланган. Бунга мисол-дон янчиш барабанини юкланишига қараб комбайн тезлигини бошқариш, кам ёкилги сарф қилган ҳолда двигател юқламасига қараб трактор агрегати тезлигини автоматик бошқариш ва бошқа жараёнлар.

Тажриба шуни кўрсатмоқдаки, тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналари юкланишида сигнализация воситаларини ва автоматик назоратни қўллаш уларни бузилишдан сақлаган ҳолда ишлаш муддатини узайтиради, ишлатиш маданиятини яхшилади, носозликларни бартараф қилиш учун кетадиган сарф харажатларни ва меҳнат сарфини сезиларли қисқартиради.

Юқорида келтирилган фикрлардан келиб чикиб шуни айтиб ўтиш жоизки, қишлоқ хўжалик хайвонлари ва ўимликлардаги физиологик жараёнларга автоматик бошқаришни қўллаш ўта мураккаб, лекин қизиқарлидир. Бундай вазифаларни амалга ошириш қишлоқ хўжалик маъсулотлари сифатини яхшилашга ҳамда иш унумини кескин ошишига олиб келиши муқаррардир.

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.

1. Автоматика фанини ўрганишдан мақсад нима?
2. Автоматика фанини вазифаларига нималар киради?
3. Автоматика фани нимани ўргатади?
4. Автоматлаштириш деганда нимани тушунасиш?
5. Илк бор қўлланилган автоматик қурилмаларга нималар киради?
6. Автоматика фанини асосчиси ким?
7. Автоматика фанини ривожлантиришдаги асосий омилларга нималар киради?
8. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини автоматлаштиришни хусусиятларини изоҳланг?
9. Қишлоқ хўжалигини автоматлаштиришни ахамияти нимадан иборат?
10. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини автоматлаштириш истиқболларини изоҳланг?

Режа:

1. Автоматик тизимларни функциялаш алгоритми бўйича туркумланиши.
2. АТни бошқариш алгоритмини характери бўйича туркумланиши.
3. АТларни мувозанат режимдаги хусусиятлари бўйича туркумланиши.

1. Автоматик системаларни функциялаш алгоритми бўйича туркумланиши.

Автоматик тизимлар функциялаш алгоритми бўйича 3-турга бўлинади: **стабилланувчи, дастурли, издан боровчи.**

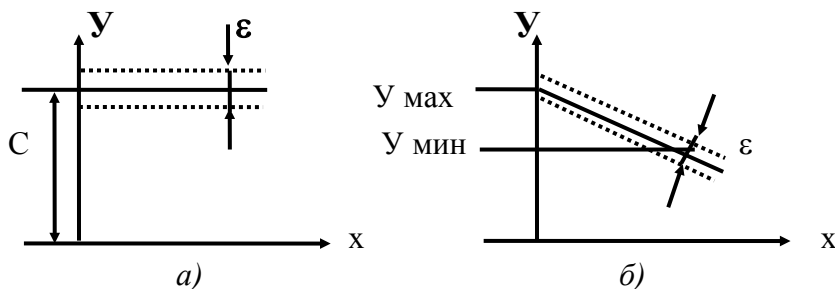
Стабилланувчи тизимларда функциялаш алгоритми бошқарилувчи миқдорни бир хил ушлаб туриш кўрсатмаларига эга бўлади. Стабилланувчи тизим статик режимда қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$Y = C \pm \Delta(x)$, бунда Y -бошқарилувчи миқдор; C -ўзгармас коэффициент бўлиб, у ўрнатилган миқдорга тенг, $\Delta(x)$ - бошқарилувчи миқдорни четга чиқиши, яъни статик хато, у кириш таъсири X га боғлиқ.

Астатик бошқаришда $\Delta(x) = 0$, яъни объектни иш режимидан қатъий назар бошқарилувчи катталиқ ўзгармас миқдори ушлаб турилади. Аммо астатик тизимлар тебранишларга мойил. Шунинг учун талаб қилинган мувозанатни сақлаб қолиш учун ёрдамчи қурилмалар керак бўлади.

Статик бошқаришда эса $\Delta(x) \neq 0$, бу ҳолат бошқариш сифатини бирмунча ёмонлаштиради. Лекин статик тизимлар ўтиш (динамик) режимларида мувозанатли ҳолатни сақлаб қолади. Улар астатик бошқаришга нисбатан кўпроқ қўлланилади, чунки ишлаб чиқаришда маълум даражада бошқарилувчи катталиқларни қисман нотекисликлари рухсат этилади. Бундан ташқари статик тизимлар астатик системаларга нисбатан бирмунча соддадирлар.

Астатик ва статик бошқаришларни тавсифлари 1-расм, *a* ва *б* чизмаларда кўрсатилган.



1-расм. Астатик (*a*) ва статик (*б*) реллаш характеристикалари.

Тизими носезгирлигини ҳисобга олган ҳолда бошқариш тавсифлари қуйидагича ифодаланади: $Y = C + \Delta(x) \pm \epsilon C$, бунда ϵ - автоматик тизимни носезгирлиги.

Дастурли автоматик тизимларда функциялаш алгоритми бошқарилувчи катталиқни олдиндан берилган функция бўйича ўзгартириш топшириқларига эга бўлади. Бунга мисол қилиб иссиқхона ёки паррандахоналардаги қўшимча ёритиш ва нурлантириш тизимларини олиш мумкин. Бунда буйруқ махсус дастурли қурилмалардан олинади.

Издан боровчи автоматик тизимларда функциялаш алгоритми олдиндан маълум бўлмаган киришдаги ўзгарувчан катталиққа боғлиқ ҳолда бошқарилувчи миқдорни ўзгартирадиган кўрсатмага эга бўлади. Бунга мисол қилиб ҳаракатланувчи қишлоқ хўжалик машиналарини автоматик бошқариш тизимини

олиш мумкин. Масалан, тракторни бошқариш аввалдан казиб қўйилган ариқча йўналишини ўзгаришига боғлиқ холда маркер ёрдамида амалга оширилади.

2. Автоматик тизимни бошқариш алгоритмини характери бўйича турланиши.

Бошқариш алгоритмини характери бўйича автоматик тизимлар бир неча кўринишларга бўлинади.

Очик занжирли таъсирли автоматик тизимларда бошқарувчи қурилмаларни кириш таъсирларига ташқи таъсирлар киради. Бошқача килиб айтганда, бу шундай автоматик тизимки, унда бу таъсирга реакция таъсир кўрсатмайди. Бундай тизимлар мустақил холда бошқарилувчи катталикларни берилган миқдорини юқори аниқликда ушлаб тура олмайди.

Ёпиқ занжирли таъсирли автоматик тизимлар амалда кўпроқ қўлланилади, чунки уларда бошқарувчи қурилмалар учун кириш таъсирларига ҳам ташқи, ҳам назоратдаги бошқарилувчи объектлардан олинаётган таъсирлар киради.

3. Автоматик тизимларни мувозанат режимдаги хусусиятлари бўйича турланиши.

Автоматик ростлаш тизимлари **бир контурли** ва **кўп контурли** бўлади. Биринчисида бўғинлар битта ёпиқ контур бўйлаб туташган бўлади, иккинчисида эса асосийдан ташқари яна қўшимча контурлар бўлади.

Оддий холларда АБТ ларида битта кириш ва битта чиқиш катталиклари булади. Бундай АБТлар **бир ўлчамли** АБТлар деб аталади.

Бир неча кириш ва чиқиш миқдорларига эга бўлган тизимлар **кўп ўлчамли** деб аталади. Масалан, иссиқлик двигателида киритилаётган ёнилги аралашмасини кўпайиши двигатель хароратини ва ўки тезлигини оширади, ўзгарувчан ток генератори ўқини айланиш тезлиги эса частота ва кучланишга таъсир кўрсатади.

Узлуксиз (пропорционал) ростлаш тизимлари шу билан изохладики, ростлаш жараёнида автоматик тизим чиқишидаги сигнал U вақт бўйича узлуксиз функция хисобланади ва у киришдаги таъсир этувчи миқдор X га пропорционал бўлади. Бундай тизимларда сезгир элемент ва ижрочи механизм орасида доимий боғланиш мавжуд бўлади.

Узлуксиз созлаш принципи бўйича трактор двигателлари тезлигини ростловчи ростлагичлар, дон йигувчи комбайнлар ишчи органлари юкламасини ростловчи ростлагичлар ишлайди.

Узлукли ростлаш тизимларида ростланувчи параметрларни узлукли ўзгариши ростланувчи объектга ростлагични погонали таъсири остида амалга оширилади.

Узлукли тизимлар релели ва импульсли бўлади. Релели элементлар қўлланилганда тизим икки холатдан бирини эгаллайди “ўзилган” ёки “уланган”.

Бир холатдан иккинчи холатга ўтиш ростланувчи параметрни ўзгариши бўйича сакраб бажарилади. Тизимда импульс қурилмаси бўлган холларда узлуксиз кириш таъсирлари қисқа вақтли қатор импульсларга айлантирилади.

Адаптив (ўз-ўзидан мослашувчи) АРТлар ўзгарувчан иш шароитларига автоматик равишда мослашадилар. Бунда ростлагич доимо ростланувчи параметр ни ўта аниқ миқдорини автоматик равишда ўзи излаб топади. Бундай ўз-ўзидан мослашувчи тизимларда қўл билан ростлаш механизми ўрнига экстремал режимни истаб топадиган механизм ўрнатилади. Бошқа холларда улар оддий АРТлардан фарқ қилмайди. Автоматик ростлаш тизимлари **чизикли** ва **ночизикли** бўлади.

Чизиқли тизимларда барча бўғинлар оддий чизиқли дифференциал тенгламалар билан ифодаланади.

Ночизиқли тизимларда бўғинлар тизимини бир ёки бирнеча ташкил этувчилари ночизиқли тенгламалар билан ифодаланади. Бундай тизимни таъсири чизиқли дифференциал тенгламалар билан ифодалана олмайди.

Назарий жихатдан ўта пропорционал чизиқли боғланишли элемент мавжуд эмас. Лекин амалда тизимдаги мавжуд ночизиқликларни уларни ахамиятсизлигидан хисобга олмаса ҳам бўлади. Аммо ҳақиқий иш шароитидан келиб чиқиб уларни чизиқли боғланишлар билан алмаштириш мумкин (линеаризация қилиш), айниқса ростланувчи катталиқни мувозанат ҳолатидан нисбатан оз четга чиқишида.

Линеаризация усулини узлуксиз автоматик ростлаш тизимлари учунгина қўллаш мумкин. Релели тизимлар доимо ночизиқли хисобланади ва улар линеариза-килиниши мумкин эмас.

Назорат саволлари.

1. Стабилланувчи АТларни, астатик тизимни изоҳланг?
2. Дастурли автоматик тизимларни тушунтиринг?
3. Издан боровчи автоматик тизимларни тушунтиринг?
4. Очиқ занжирли таъсирли автоматик тизимни тушунтиринг?
5. Ёпиқ занжирли таъсирли автоматик тизимни тушунтиринг?
6. Бир контурли ва куп контурли автоматик тизимларни тушунтиринг?
7. Бир ўлчамли ва кўп ўлчамли АБТ ларни тушунтиринг?
8. Узлукли ва узлуксиз ростлаш тизимларини тушунтиринг?
9. Ўз-ўзидан мослашувчи АРТни тушунтиринг?
10. Чизиқли ва ночизиқли АРТларни тушунтиринг?

Мавзу-3: *АВТОМАТИКАНИНГ ДАТЧИКЛАРИ*

- Режа:**
1. Датчик тушунчаси.
 2. Датчик тавсифлари.
 3. Датчик турлари.

1. Датчик тушунчаси.

Датчик сезгир элемент бўлиб, у назорат қилинаётган ёки ростланаётган катталиқни масофага узатилиши қулай ҳамда ундан фойдаланиш осон бўлган бошқа кўринишдаги катталиқка айлантириб беради.

Чиқиш катталиғига қараб датчикларда механик ва электрик чиқишлар бўлади. Биринчи гуруҳ датчикларда назорат қилинаётган ҳар қандай катталиқ чиқишдаги механик катталиқларга айлантирилади. Иккинчи гуруҳ датчикларда эса ноэлектрик катталиқлар электр катталиқларга айлантирилади. Чиқиш сигналини кучайтириш, бошқариш, ростлаш, масофадан туриб ўлчаш қулай бўлганлиги туфайли бу гуруҳ датчиклар техникада кўпроқ қўлланилади.

Назорат қилинаётган ноэлектрик катталиқлар (босим, ҳарорат, намлик, тезлик ва ш.у.) объектни ўзига жойлаштирилган датчиклар орқали электрик миқдор (ток, кучланиш, заряд) га айлантирилади. Сўнгра улар электр ўлчаш қурилмаларига узатилади (бу қурилмалар шкаласи назорат қилинаётган катталиқ ўлчов бирлигида градуировка қилинган бўлади).

Автоматик ростлаш тизимларида ишлатиладиган электрик чиқишли датчиклар *параметрик* ва *генераторли* датчикларга бўлинади. Параметрик датчикларда ҳар қандай физик табиатли катталикларни ўзгариши электр занжиридаги қаршилик R , сиғим C , индуктивлик L кабиларни ўзаришига сабаб бўлади. Одатда бу элементлар турли электр занжирлари (кўприк, потенциометр, логометр)га уланган бўлиб, уларни чиқишларида назорат қилинаётган катталикларга боғлиқ ҳолда кучланиш ҳосил бўлади. Генераторли датчикларда эса назорат қилинаётган катталиклар ЭЮК га айлантирилади. Параметрик датчиклар учун ташқи манбаа керак бўлади, генераторли датчиклар учун эса манбаа керак эмас.

Автоматик қурилмаларда қуйидаги параметрик датчиклар кўпроқ тарқалган: реостатли (потенциометрик), термоқаршиликли, тензометрик (симли), индуктив, сиғим, фотоэлектрик (фотоқаршилиқ) ли, датчиклар.

Генераторли датчикларга қуйидагилар киради: *термоэлектрик, индукцион, пьезоэлектрик*.

2. Датчик тавсифлари.

Датчикларни асосий тавсифларига қуйидагилар киради: *статик тавсиф, сезгирлик, хато, инерционлик, сезгирлик чегараси*.

Кириш ва чиқиш сигналларини ўзгаришлари (Δx , Δy) орасидаги функционал боғланишларга датчикни *статик тавсифи* – деб аталади, яъни: $\Delta y = f(\Delta x)$.

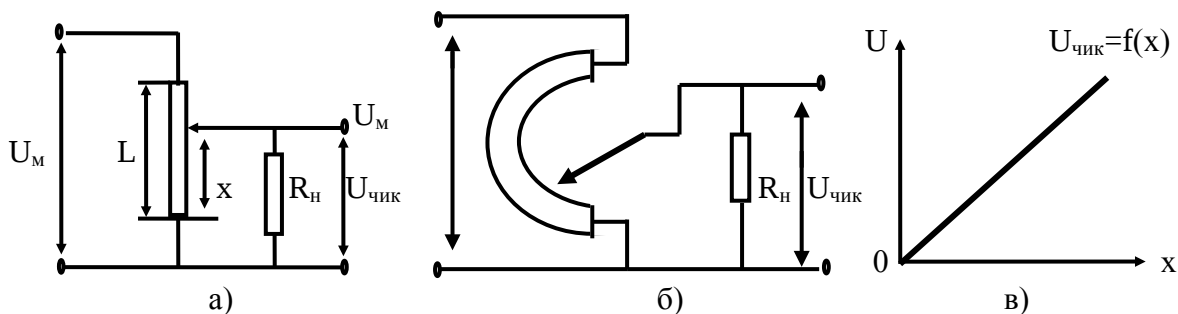
Датчикни *сезгирлиги* деб, чиқиш катталиклари ўзгариши Δy ни, кириш миқдорлари ўзгариши Δx га нисбатига айтилади; яъни $S = \Delta y / \Delta x$.

Датчикни *хатоси*, бу чиқиш сигналини ҳақиқий миқдори билан уни номинал қиймати орасидаги фарқдир. Датчиклар юқори сезгирлик ва оз хатога эга бўлишлари мақсадга мувофиқдир. *Инерционлик* – кириш сигнали ўзгаришини элементга таъсирини кечикишига айтилади. *Сезгирлик чегараси* – бу чиқиш миқдори U ни ўзгаришига олиб келадиган кириш миқдори X ни энг кичик қийматидир.

Автоматик қурилмаларда қуйидаги параметрик датчиклар кўпроқ тарқалган: реостатли (потенциометрик), термоқаршиликли, тензометрик (симли), индуктив, сиғим, фотоэлектрик (фотоқаршилиқ) ли датчиклар.

3. Датчик турлари.

Реостатли (потенциометрик) датчикларда кириш миқдори; яъни сургич силжиши чизикли ёки бурчак силжиши бўлиши мумкин, чиқиш миқдори эса реостат қаршилиги миқдорига боғлиқ бўлади (2-расм). Потенциометр сургичи детал билан боғланган бўлиб уни силжиши электр занжири қаршилигини ўзгартирадиган бўлади



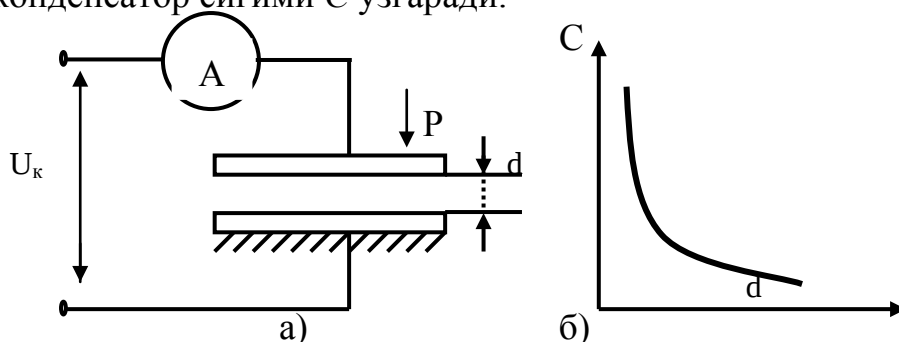
2-расм. Реостатли датчик. (а) тўғри каркасли; (б) ҳалқасимон каркасли; в) тавсифи. Реостатли датчикларни *тавсифи* деб – сургичдан олинadиган кучланиш $U_{чик}$ ни потенциометр сургич силжиши X га боғлиқлигига айтилади.

Бунда
$$U_{чик} = \frac{U_m \cdot K}{1 + \frac{\kappa}{\alpha(1-\kappa)}}$$

бу ерда: U_m -манба кучланиш; $k=x/l$ -сургучни нисбий силжиши; $\alpha(1-\kappa)$ -юкланиш даражаси (R_n -юклама қаршилиги, R -потенциометрни тўла қаршилиги). Реостатли датчикларнинг афзаллиги – тузилишини соддалиги, сигнални кучайтиришга хожат йўқлиги, камчилиги эса сирпанувчи контактларни бўлишидир.

Термоқаршиликли датчиклар (терморезистор, қаршилиқ термометрлари) да хароратни ўзгариши ўтказгич ва ярим ўтказгичлар қаршилиқларини ўзгаришига олиб келади. Улар техникада 200°C дан 700°C гача бўлган хароратни ўлчаш учун ишлатилади. Бундай термометрлар металллар (асосан платина, мис) дан ҳамда ярим ўтказгичлардан (марганец, кобальт)дан ҳам тайёрланади. Уларни ишлаши металллар ва яримўтказгичлар қаршилигини хароратга боғлиқлигига асосланган. Маълумки, харорат кўтарилганда металллар қаршилиги ошади, яримўтказгичларда эса аксинча.

Сигим силжиши датчиклари. Бу хил датчикларда пластинкалар орасидаги масофани узгариши конденсатор сигимини узгаришига олиб келади, яъни конденсаторнинг битта пластинкаси ҳаракатланувчан бўлади (3-расм). Кириш миқдори P (силжиш) ни ўзгариши натижасида пластинкалар орасидаги масофа ўзгариб, конденсатор сигими C ўзгаради.



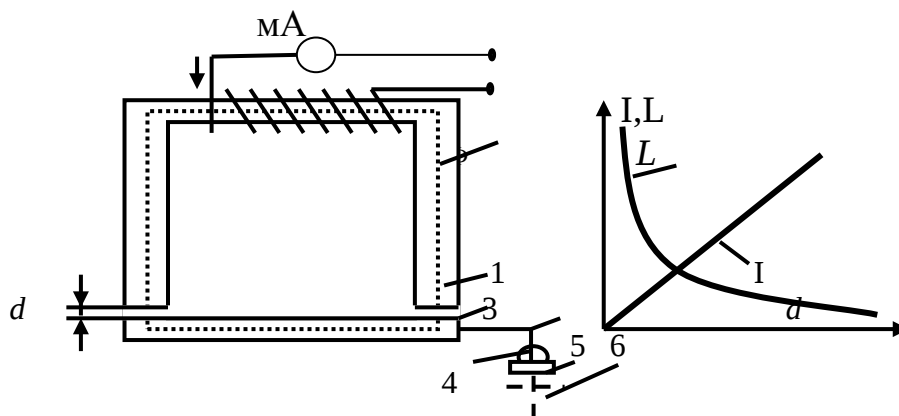
3-расм. Сигим датчиги а) ва ундаги ҳаво оралиғини ўзгариши б).

Сигим миқдорини қуйидаги формуладан топамиз. $C = \frac{E \cdot S}{4\pi d}$ ёки $C = \frac{E \cdot S}{d} n\Phi$, бунда, E -мухитнинг диэлектрик сингдирувчанлиги, S -пластинкалар майдони см^2 , d -пластинкалар орасидаги масофа. см. Сигим қаршилиги $X = \frac{1}{2\pi f c}$ (f -частота). Оралиқ масофа d

ўзгарганда занжирдаги ток ўзгариб ўлчов асбоби ўлчанаётган миқдорни кўрсатади.

Силжиши индуктив датчиклари. Бу турдаги датчикларни ишлаши ҳаракатланувчи пўлат ўзакни силжиши оқибатида унга ўралган ғалтак индуктив қаршилигининг ўзгаришига асосланган. 6-расмда махсулот қалинлигини ўлчаш учун мўлжалланган қурилма кўрсатилган. Махсулот 5 ролик 4 ва 6 орасидан ўтаётганда ролик 4 билан туташ тирсак 3 ҳаракатланувчи ўзак 2 ни силжитаети. Натижада магнит ўтказгич 1 ҳамда ҳаракатланувчи ўзак 2 оралигидаги масофа d ўзгариб ғалтак индуктив қаршилиги X ни ўзгаришига сабаб бўлади, яъни $X = \frac{2fL(L-SW)}{2d}$

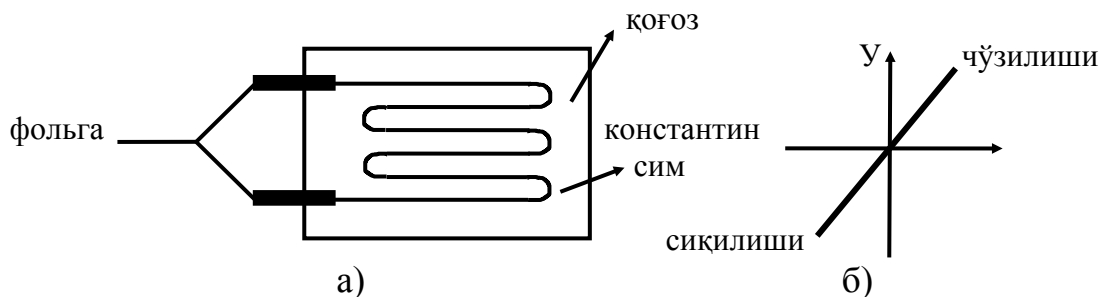
индуктив қаршилиқ X ни ўзгариши занжирдаги ток миқдорига таъсир кўрсатади. Бу ток қиймати бўйича (миллиампер шкаласини ўлчайдиган миқдор бирлигида градуировка қилинган) махсулот қалинлигини баҳолаш мумкин бўлади.



4- расм. Силжиш индуктив датчиги а), тавсифи б).

Тензометрик датчиклар. Бу датчикларни ишлаши механик зўриқишлар ва силкинишлар натижасида ўтказгич ва ярим ўтказгичларни актив қаршиликларини ўзгаришига асосланган. Ўзгармас харорат учун ўтказгич қаршилиги R қуйидагиларга боғлиқ: $R = \rho \frac{\ell}{S}$ бу ерда, ρ – ўтказгичнинг солиштирма қаршилиги Ом мм/м², ℓ – ўтказгичнинг узунлиги м, S – ўтказгичнинг кесим юзаси, мм².

Сиқилганда материал узунлиги, кесим юзаси ва уни солиштирма қаршилиги ўзгаради. Маълумки, ўтказгич қаршилиги нисбий ўзгариши уни нисбий силжишига пропорционал, яъни $\frac{\Delta R}{R} = \gamma \frac{\Delta \ell}{\ell}$; бу ерда γ – қўлланилган материал тензосезгирлик коэффиценти. Тензодатчик зигзаксимон кўринишдаги ингичка константин симдан (диаметри 0,01-0,05мм²) иборат бўлиб, иккала томонидан юпка қағоз ёпиштирилади (5-расм). У деталга елим билан мустахкам қилиб ёпиштирилади ва детал билан биргаликда сиқилади ёки чўзилади. Тензодатчик симларини учлари фольгалар орқали ўлчов схемаларига уланади.



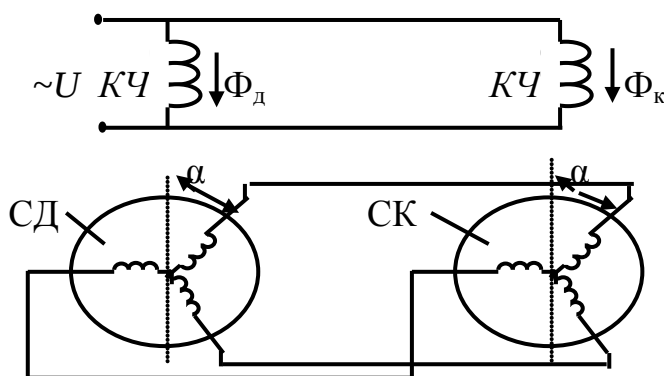
5-расм Тензодатчик (а) ва уни тавсифи (б).

Индукцион датчикларга сельсинлар ва тахогенераторлар киради. Сельсинлар масофага узатиш схемаларида кенг тарқалган бўлиб икки ва ундан ортиқ механик боғланмаган ўқлардаги бурчак силжишларни узатиш учун қўлланилади.

Автоматик қурилмаларда кўпроқ бир фазали сельсинлар ишлатилади. Тузилиши бўйича улар бир фазали ўзгарувчан ток машиналарига ўхшайди ва иккита чулғами бўлади. Уларни биттаси бир фазали қўзғатиш чулғами деб ҳисобланади ва у статорга жойлашган бўлади. Иккинчиси симметрик уч фазали синхронлаш чулғами деб аталади ва у сельсинни цилиндрик ротор ариқчаларига жойлашган бўлади. Сельсинлар асосан икки хил режимда – индуктор ва трансформатор режимида ишлайди. Сельсин датчик бурчак силжишини кучланиш ёки токка, сельсин қабул қилувчи эса электр катталикни бурчак силжишига айлантиради. Қўзғатиш

чулғамлари ўзгарувчан ток тармоғига уланган ва улар пульсланувчи магнит оқимлар Φ_d Φ_k ҳосил қилади. Бу оқимлар уч фазали чулғамларда ЭЮК ни индукциялайди. Мабодо сельсин датчик бирор бурчакка бурилса ЭЮК лар орасидаги фарқ содир бўлади ва туташтирувчи тармоқлар орқали ток оқади.

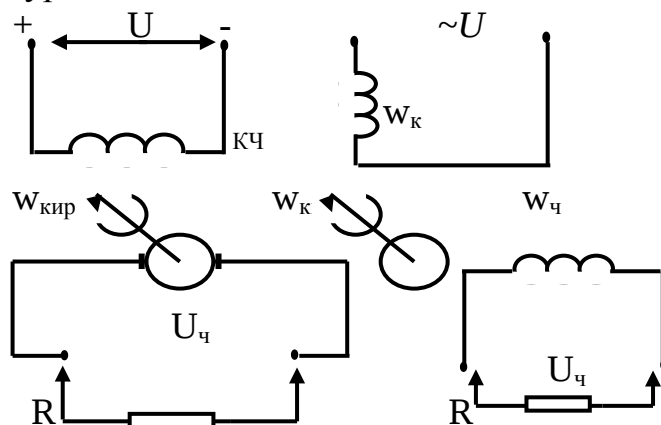
Бир фази сельсинларни индуктор режимида ишлашидаги уланиш схемаси 6-расмда кўрсатилган бўлиб у электрик боғланган ва бир хил тузилишли сельсиндан иборат: сельсин – датчик *СД* ва сельсин қабул қилувчи *СК*.



6-расм. Бир фазали сельсинларнинг уланиш схемаси.

Тахогенераторлар. Автоматик ростлаш тизимларида бурчак тезликларни ЭЮК га айлантириш учун тахогенераторлар фойдаланилади. Улар ўзгарувчан, ўзгармас ток генераторларига бўлинади. Ўзгармас ток генератори кичкина қувватли ўзгарувчан генераторларни эслатади. Улар магнитоэлектрик ва электродинамик қўзғатишли бўлади. Ротор айланганда унинг чулғамида индукцияланадиган ЭЮК қуйидагича топилади. $E = C \cdot \Phi \cdot \omega$; бунда ротор *C* – машина тузилишига боғлиқ бўлган ўзгармас микдор, Φ – қўзғатиш оқими, ω – ротор айлангандаги бурчак тезлик.

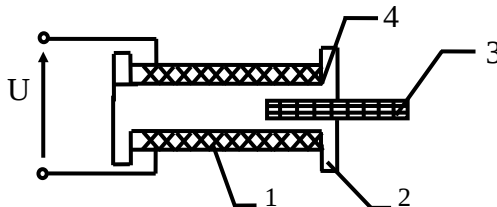
Тахогенераторларнинг қуввати одатда 10 – 50 Вт гача бўлади. Ўзгармас ток тахогенераторларини асосий камчилиги уларда коллектор ва сирпанувчи контактнинг бўлишидир. Шунинг учун кўп ҳолларда ўзгарувчан ток тахогенераторлари қўлланилади (7-расм). Уларнинг статорида бир-биридан 90° га фарқ қиладиган магнит оқими айланади. Уларнинг биттаси (w_k) қўзғатиш чулғаи – ўзгарувчан ток тармоғига уланади, иккинчиси чиқиш чулғаи (w_q) ўлчов асбоби ёки автоматик ростлаш тизимига уланади. Ротор айланганда чиқиш чулғаида $U_{чик}$ чиқиш кучланиши ҳосил бўлади, уни микдори эса ротор айланишлар тезлигига боғлиқ. Ўзгарувчан ток тахогенераторлари тузилишини соддалиги ва бикрлиги билан ажралиб туради.



7-расм.
Тахогенераторлар
схемаси.

Ўзгарувчан ток тахогенераторларида иккита чулғам жойлашган бўлади.

Индуктив датчик ғалтак кўринишида бўлиб, пўлат ўзак, якор ва улар орасидаги масофадан иборат бўлади. Индуктив датчикларда пўлат ўзакни силжиши ғалтак индуктив қаршилигини ўзгаришига олиб келади (8-расм). Манометрни ўлчов қисми билан механик боғланган якорни силжиши индуктив датчик индуктивлигининг ўзгаришига сабаб бўлади. Индикцион датчиклар кўпроқ кўприк схемаларда қўлланилади. Умумий якордан иборат иккита ғалтакдан тузилган қурилма дифференциал индуктив датчик деб аталади, у юқори сезгирликка эгадир.



8-расм. Индуктив датчик: 1-ғалтак; 2-пўлат ўзак; 3-якорь; 4-оралиқ масофа:

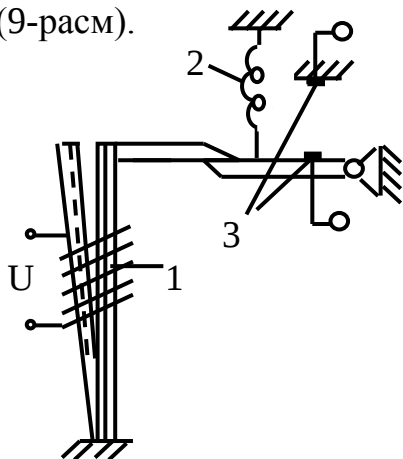
Турли жисм ва муҳитларни ҳароратини ўлчайдиган датчикларда буюм ёки материалларини хусусиятларини ҳароратга боғлиқлигидан фойдаланилади. Бунга мисол қилиб ўлчамлари ёки ҳажмини, иссиқлик қаршилиги коэффицентини, термо ЭЮК ни, электр ўтказувчанликни ҳарорат таъсирида ўзгаришини олиш мумкин.

Автоматик тизим (АТ) ларда турли *контактли термометрлар*, манометрик датчиклар, биметалл датчиклар, терморезисторлар, яримўтказгичли қаршиликлар, термопаралар ишлатилади.

Контактли термометрларни ишлаши суюқлик ва газларни иссиқликдан кенгайишига асосланган. Суюқлик шиша термометрларида, термометрик суюқлик сифатида симоб, толуол, этил спирти қўлланилади. Бундай термометрлар – 35°C дан $+50^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратни ўлчаш учун қўлланилади.

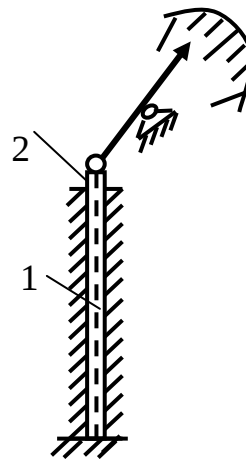
Манометрик датчикларни ишлаши газ ёки буғ босимини ҳароратга боғлиқлигига асосланган. Газдан фойдаланилган бундай датчикларда азот ва инерт газлари ишлатилади. Суюқлик датчикларида симоб, ацетон, эфир спирт ишлатилади. Улар – 30°C дан $+1000^{\circ}\text{C}$ гача ҳароратни ўлчаш учун қўлланилади.

Биметалл датчикларда ўлчовчи орган – турли иссиқлик кенгайиш коэффицентлари бўлган металл пластинкалардан тайёрланган тутаשמалардан иборат бўлади (9-расм).



9-расм. Биметалл датчик.

1-иситувчи чулғам ичига урнатилган биметалл пластинка, 2-пружина, 3-контактлар.



10-расм. Дилатрометрик датчик.

1-иситувчи муҳит, 2-иссиқликдан чузилувчи металл пластинка.

Дилатрометрик датчикларда хароратни кўтарилиши кузатиладиган мухитга ўрнатилган стержен 1 ни чўзилишига ва датчик стрелкасини ҳаракатланишига сабаб бўлади. Бундай датчиклар 60°C дан $+350^{\circ}\text{C}$ гача бўлган хароратни ўлчашда ишлайди.

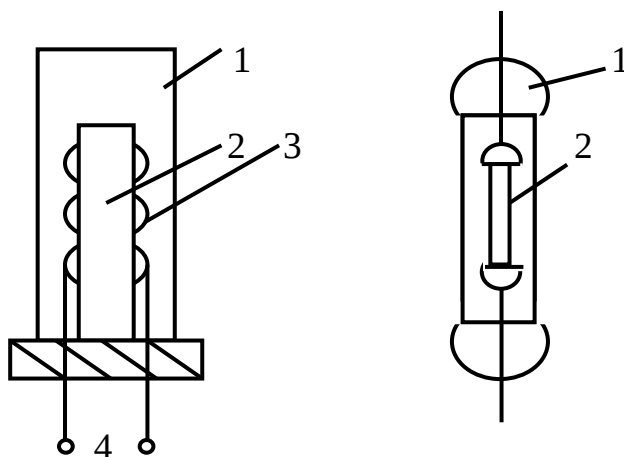
Терморезисторлар (қаршилиқ термометрлари) ни ишлаши харорат таъсирида металл ўтказгичлар ҳамда яримўтказгичларни қаршилигини ўзгаришига асосланган. Терморезисторлар тайёрлашда тоза металллар (Cu , Al , темир, никель, платина) ва яримўтказгичлар (марганец, кольбат, титанит, барий) дан фойдаланилади.

Металл термисторларни қаршилиқларини хароратга боғлиқлиги қуйидаги боғланишдан топилади: $R_t = R_0(1 + \alpha(t - t_0))$, бунда R_t ва R_0 – t ва t_0 хароратларидаги қаршилиқ миқдорлари, Ом; α – қаршилиқни харорат коэффиценти; t – охириги харорат $^{\circ}\text{C}$; t_0 – бошланғич харорат $^{\circ}\text{C}$.

Термисторларни сезгирлик коэффиценти ε X га боғлиқ бўлиб у хароратни ўзгаришини Δt га тўғри келадиган қаршилиқни нисбий ўзгариши $\Delta R/R$ ни белгилайди, яъни

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R} \cdot \frac{1}{\Delta t} \approx \frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dt};$$

Кўпчилиқ тоза металллар учун коэффицент α ни миқдори $0,4 \dots 0,6 \% 1^{\circ}\text{C}$ га атрофида бўлади. Терморезисторларни тузилиши қуйидаги 11- расмда кўрсатилган.



11(а)-расм. Терморезисторни схемаси.
1-гилоф, 2-ички каркас. 3-спираль,
4-чикиш контаклари.

11(б)расм. Яримўтказгичли термоқаршилиқ.
1-гилоф, 2-термоқаршитлик.

Симли терморезисторларни камчилиги – сезгир элементни ўлчамларини катталиги бўлиб, улардан кичик хажмли объектларда фойдаланиш ноқулай, қолаверса уларга ташқи манбаа кераклигидир. Ишлаб чиқаришда платинали ТСП ($200^{\circ}\text{C} \dots 650^{\circ}\text{C}$) ва мисли ТСМ ($-50^{\circ}\text{C} \dots +180^{\circ}\text{C}$) русумли қаршилиқ термометрлари кўпроқ учрайди.

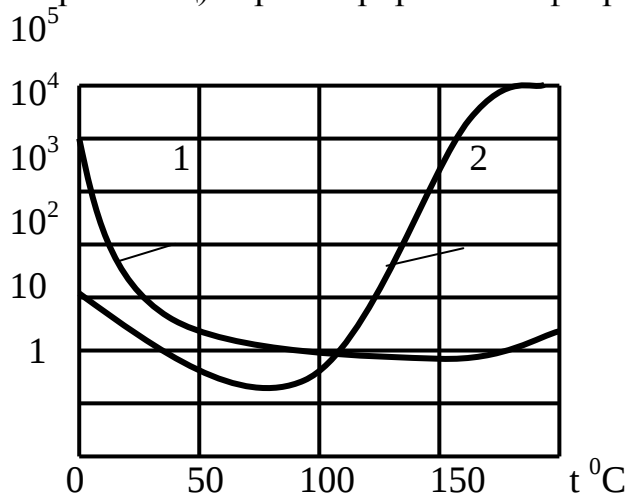
Яримўтказгичли термисторларни харорат тавсифлари қуйидагича формуладан аниқланади. $R_t = A e^{\frac{B}{T}}$ бунда R_t – терморезисторни қаршилиги, A ва B берилган намунавий термисторлар учун ўзгармас коэффицентлар бўлиб, улар материални ўлчами ва физик хусусиятларига боғлиқ. T – абсолют харорат, К; e – натурал логорифм асоси, A ва B коэффицентлар қуйидагича аниқланади.

$$A = R_1 e^{\frac{B}{T_1}} \text{ ва } B = \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{R_1}{R_2}$$

Яримўтказгичли терморезисторлар ёки термисторлар харорат датчиклари сифатида

180⁰С гача хароратни ўлчаш учун ишлатилади. Ишлаб чиқаришда ММТ (мис – марганец) ва КМТ (кобальт – марганец) русумли термисторлар кўпроқ учрайди.

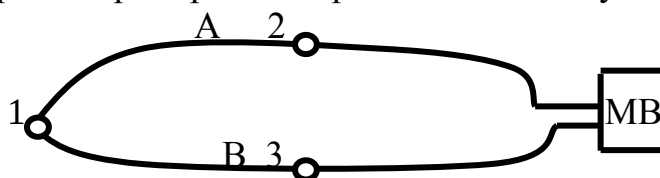
Позисторлар мусбат харорат коэффицентли яримўтказгичли термисторлар хисобланиб, уларда ишчи харорат чегараси катта эмас. 12-расмда термистор (1-эгри чизик) ва позистор (2-эгри чизик) ларни харорат тавсифлари келтирилган.



12-расм. Харорат тавсифлари. 1-терморезисторники. 2-позисторники.

Терморезисторларни қаршилигини харорат таъсирида узгаришини электр токига айлантириш учун кўприк схемалари ва логометрлардан фойдаланилади.

Термопарани ишлаши термоэлектрик эффект ходисасига асосланган булиб, агарда атом тузилиши турлича булган иккита А ва В термоэлектродлар бир нуктада туташтирилиб хароратлари t_1 ва t_2 бўлган мухитларга жойлаштирилса (13-расм) 2, 3 учларида термоЭЮК хосил бўлади. 2,3 учларга уланган сезгир милливольтметр t_1 ва t_2 хароратлар фарқига пропорционал равишда хосил бўлган термо ЭЮК миқдорини



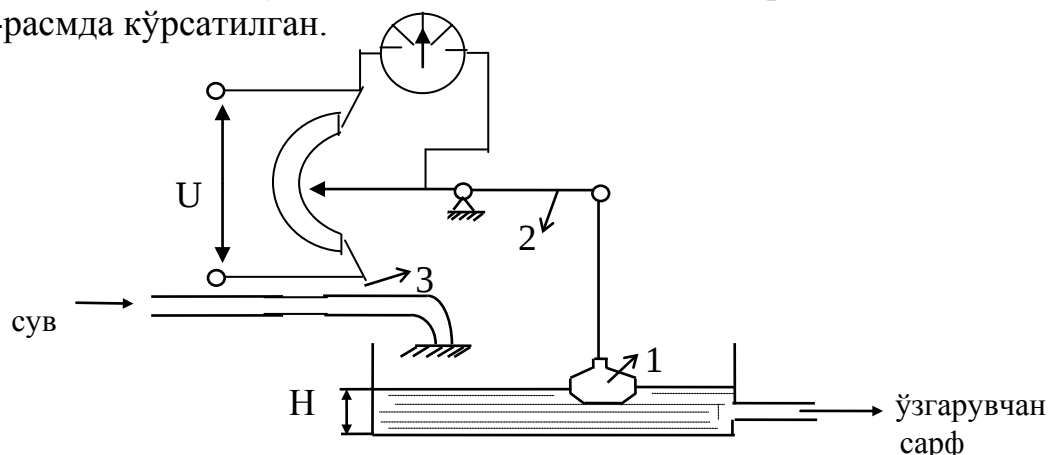
13-расм. Термопара ёрдамида хароратни ўлчаш схемаси.

миқдорини кўрсатади. Бундай асбобни шкала градуировкаси градусларда бўлиши мумкин. Хароратни ўлчанаётган мухитга тегиб турган термоэлектрод учлари *иссиқ туташма*, карама-қарши учлар эса *совуқ туташмалар* деб аталади.

Термопаралар масофадан туриб – 100⁰С дан +2200⁰С гача хароратни ўлчашда ишлатилади. Термоэлектродларни тайёрлашда мис, темир, платина, копель, хромел алюмель ва радий қоришмаларидан фойдаланилади. Термопара генераторли датчик хисобланганлиги боис унга қўшимча манбаа керак бўлмайди.

Сатх датчиклари. Ишлаб чиқариш корхоналарида турли махсулотлар сатхини улчаш учун пукакли, сигимли, кондуктометрик ва шунга ўхшаш сатх ўлчагичлари қўлланилади. Уларни ишлаши улчанаётган сатхни турли йулар билан электр сигналларига айлантиришга асосланган. Пўкакли сатх ўлчагичларда очик идишдаги суюқлик сатхни ўлчаш ва ростлаш учун сезгир элемент сифатида суюқлик юзасида сузиб юрувчи пўкак ишлатилади. Пўкак бу ичи бўш шар бўлиб,

енгил, занглашга чидамли бўлган металл ёки ойнадан тайёрланади. Сатх датчигини ишлаши 14-расмда кўрсатилган.



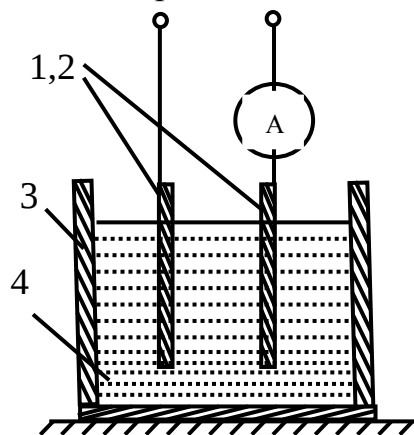
14-расм. Сатх датчиги. 1-пўкак, 2-узатма, 3-механик мослама.

Пўкак потенциометр сургучи билан механик боғланган. Пўкак ҳолати ўзгарганда сургич потенциометр бўйича сурилиб шкаласи сатх бирлигида бўлинган ўлчов асбобини кўрсатишини ўзгартиради.

Сигимли сатх ўлчашгичларини ишлаши ўлчанаётган муҳитга туширилган конденсатор сигимини ўзгаришига асосланган.

Кондуктометрик сатх датчикларини ишлаши электр ўтказувчи суюқлик орқали электр занжирини уланиши ва узилишига асосланган. Сатх ростлагич қуйидагича ишлайди. Сув сатхини электроддан пасайиб кетганда кучланиш берилмайди, сатх тенглашганда эса кучланиш берилади ва шу ҳолатда цикл қайтарилаверади.

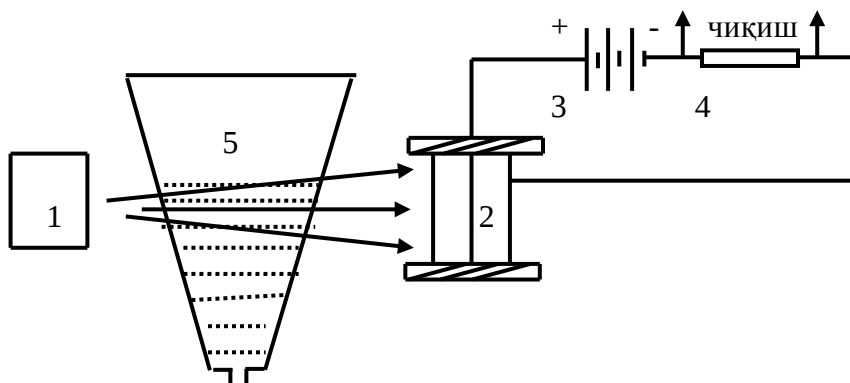
Электродли датчикларни тузилиши содда, аниқлиги юқори, арзон ва уларни турли сигимлардаги сатхларни масофадан туриб ҳам ўлчаш имкониятини беради. Унинг схемаси 15-расмда келтирилган.



15-расм. Электродли датчик. 1-2-электродлар, 3-суюқлик, 4-идиш.

Радиоактив сатх датчиклари охириги вақтларда кенг қўлланилмоқда. Уларда бази бир моддаларни радиоактив нурланишга таъсирчанлигидан фойдаланилади. Нурланиш манбааси сифатида кобальт, цезий, стронций изотопларидан фойдаланилади. Радиоактив датчик схемаси 16-расмда келтирилган. Ионизацион хисоблагич металл цилиндр бўлиб газ билан тўлғазилган ва уни ўртасига изоляцияланган тола ўқ бўйлаб жойлаштирилган. Цилиндрга «-» уланган, толага «+». Радиоактив нур таъсирида газ – изолятор ионлашади ва ўтказгичга айланиб

қолади. Бункер ичида махсулот сатҳига боғлиқ холда ҳисоблагични нурланиши ўзгаради.

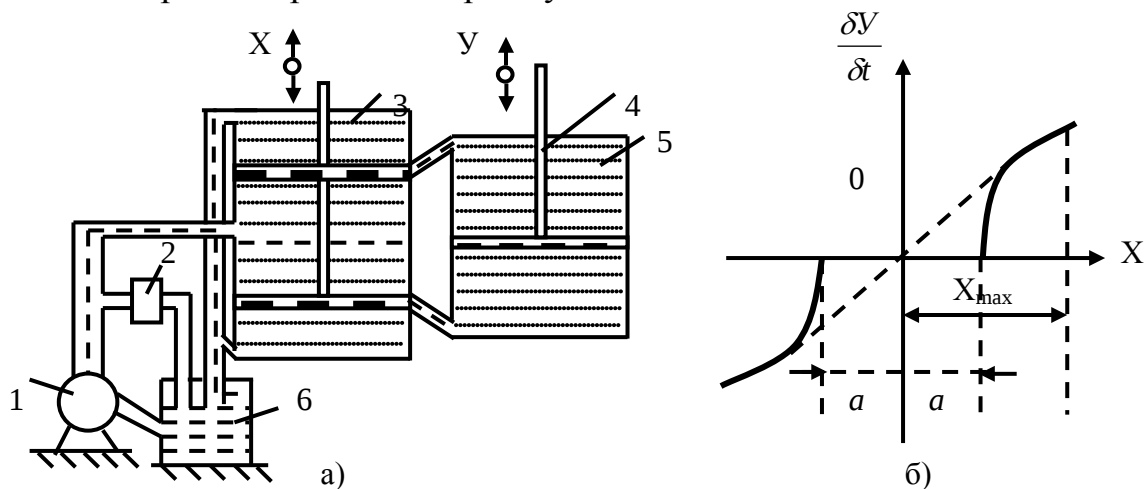


16-расм. Радиоактив датчик схемаси. 1-радиоактив нурлантириш манбаи;

2-ионизацион ҳисоблагич; 3-электр манбаи; 4-қаршилик; 5-бункер.

Босим датчиги – бу кириш миқдорини компенсациялашга асосланиб суяқлик ва газнинг бисимини электрик, пневматик ва бошқа турли сигналларга айлантириб берувчи ўзгартгичдир. Босим датчиклари суяқликли, пружинали ва электрик бўлиши мумкин.

Манометрик қувурли босим датчиги (17-расм) ёй шаклида букилиб овал қесим юзасига эга бўлиб, назорат қилинаётган муҳит босими ўзгарганда қувур ичидаги босим ҳам ўзгаради. Қувурни эркин учи ҳаракатланиб ричаг тизими 2 орқали кўрсатиш стрелкаси 3 ни ўлчаш шкаласи 4 га нисбатан ҳаракатланади. Стрелка электр бошқариш занжирига уланган контакт тизими билан боғланган.



17-расм. Босим датчиклари. а) манометрик қувурли, б) сифонли.

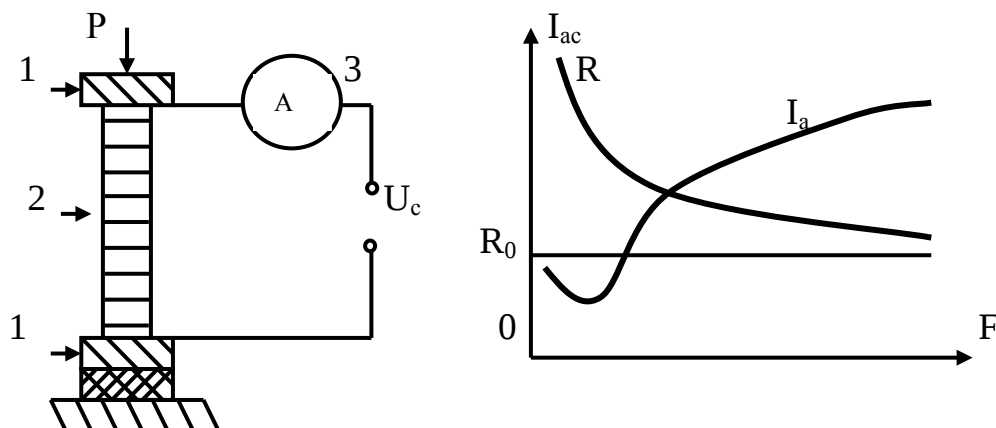
Сифонли датчикларда (17-расм, б) босим таъсирида сифон 1 чузилади ёки қисилади ва рейкани жилдиради, натижада у билан бирга потенциометр сургичи 4 ҳам силжийди.

Пьезоэлектрик датчиклар босим ўзгариши тез ўтадиган қурилмаларда ишлатилади. Бунда пьезоэлектрик эффектдан фойдаланилади, яъни деформация натижасида баъзи бир диэлектриклар қирғоғида электр зарядлари пайдо бўлади. Пьезоэлектрик эффектга эга бўлган материалларга кварц, сегнет тузи, барий титанати ва ш.ў. қиради. Ихчамлик содда тузилишга эга эканлиги уларни афзаллиги бўлса, сезгирлигини озлиги, статик миқдорларни ўлчаш имконияти йўқлиги унинг камчилигидир.

Кўмир датчиклар. Уларнинг ишлаши – кўмир дискларни электр қаршилигини унга қўйилган кучга боғлиқлигига асосланган (18-расм). Куч F таъсирида дисклар зичлашади ва қаршилик R камаяди. Кўмир датчигининг қаршилиги $R = R_0 + \frac{a}{F}$;

$$I_a = \frac{U_c}{R_a + R_0 + \frac{a}{F}} \text{ бу ерда } R_0 - \text{кўмир дискни } R \rightarrow \infty \text{ даги қаршилиги; } a - \text{ўзгармас}$$

коэффициент Ом·Н. Кўмир датчикни сезгирлиги $k = \frac{dR}{dF} = -\frac{a}{F^2}$;



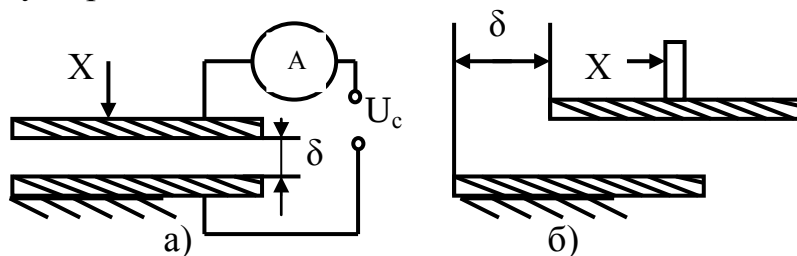
18-расм. Кўмир датчикни схемаси ва тавсифи. 1-шайба, 2-графит дисклар, 3-ўлчов асбоби.

Намлик датчиклари. Ишлаб чиқаришда махсулот намлигини ўлчаш учун кўп ҳолларда кондуктометрик ва диэлькометрик (сигим) электр датчикларидан фойдаланилади.

Кондуктометрик датчикларни ишлаши махсулот намлигини ўзгариши уни электр қаршилигини ўзгаришига таъсир кўрсатишига асосланган. Бундай датчиклар иккита текис пластинка ёки роликдан иборат бўлиб, улар орасидан намлиги ўлчанаётган махсулот ўтказилади. У ўлчов занжирига уланган бўлади.

Диэлькометрик датчикларни ишлаши эса махсулот намлигини текис ёки цилиндрик кондексатор сигимини ўзгаришига олиб келишига асосланган.

Сигим датчиклар. Бунда кириш микдорлари таъсирида пластинкалар орасидаги масофа, ёки уларнинг юзалари, ёки оралиғидаги диэлектрик ўтказувчанлик ўзгаради.



19-расм. Сигим датчиги.

Юқорида кўрсатилган ясси датчиклар сигими $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{\delta}$; бу ерда $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$;

Варикондаларда диэлектрик ўтказувчанлик, электр кучланганлик, частота, ҳарорат, босим, радиоактив нурланиш таъсирида ўзгаради. Вариконда – сегнетокерамик материалдан тайёрланган ўзгарувчан сигимли конденсатордир. Уни

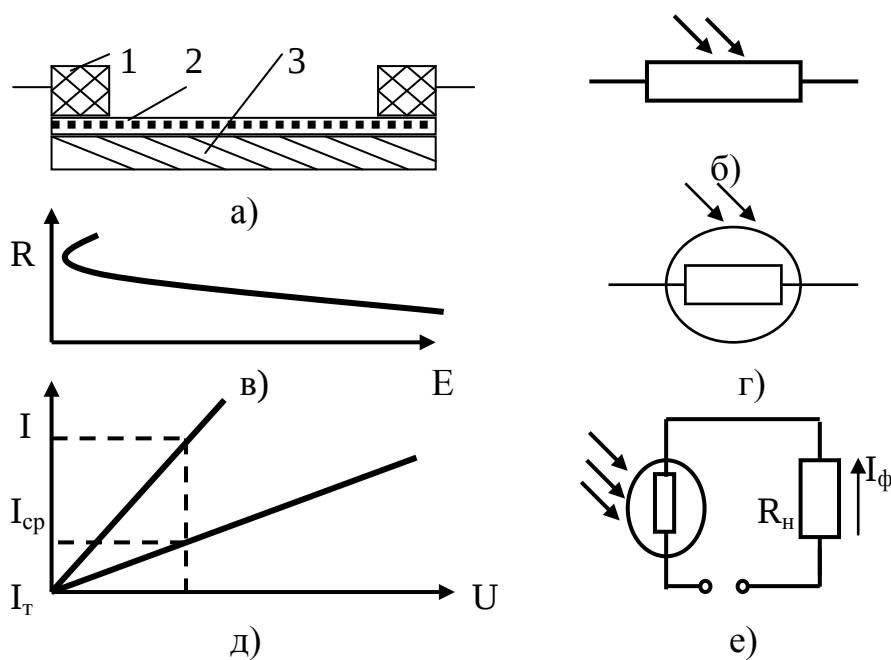
сигими қуйидагича формуладан топилади. $C = \frac{A + dQ}{U_m} \arctg B(u - b)$; бунда U –

кучланишнинг оний қиймати, B ; Q – ҳаво ҳарорати $^{\circ}\text{C}$; A, B, b – ўзгармас доимийлар.

Фотоэлектрик датчиклар автоматик бошқариш тизимларини энг кўп тарқалган элементлар ҳисобланади. Улар деталл ўлчамларини, маҳсулот қалинлигини, юзаларга ишлов бериш сифатини, рангини, кўринишини, зичлигини ўлчайдиган қурилмаларда ҳамда элетр ёритиш воситаларини автоматик ўчириш ва ёқишда, ҳаводаги тутун миқдорини ва сувни лойқалигини ўлчовчи қурилмаларда, газ анализаторларида, маҳсулот сифатини аниқлашда, ҳисоблаш қурилмаларида ҳамда хилма-хил химоя воситаларида қўлланилади.

Фотоэлектрик датчикларда кўпроқ қабул қилувчи органлар сифатида вакуумли фотоэлементлар, фоторезисторлар, фотодиодлар, фототриодлар фототиристорлар ва светодиодада қўлланилади. Бундай датчикларда уларни ишчи юзасига туташган ёруғлик оқими асбобни электр ўтказувчанлигини ўзгаришига олиб келади. Фотоэлемент – шундай қурилмаки, унда ёруғлик энергияси электр энергиясига айлантирилади.

Қаршилиги ёритилганликка боғлиқ бўлган яримўтказгичли асбобга *фоторезистор* дейилади. Улар сульфит ёки селенит кадмий асосида яратилади. Уларда ёритилганлик ортса қаршилиқ камаёди. Фоторезисторларни тузулиши (а), шартли белгиланиши (б, в), тавсифи (г), токни турли кучланганликда кучланишга боғлиқлиги (д) ва уланиш схемаси (е) 20-расмда кўрсатилган.



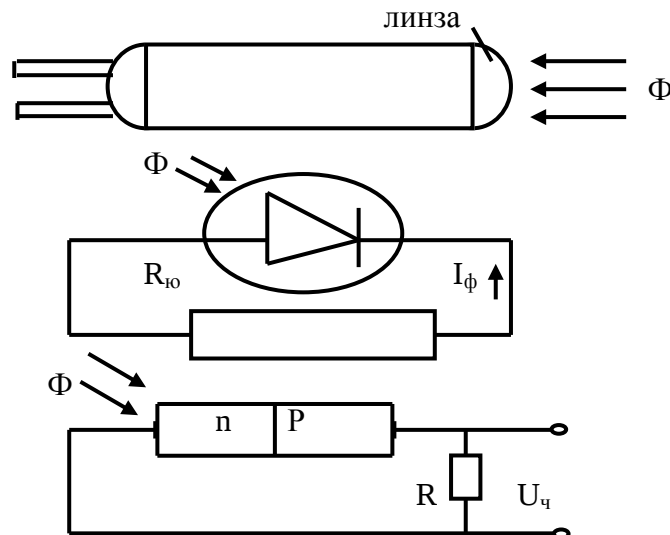
20-расм. Фоторезистор. 1-электродлар, 2-яримўтказгичли катлам, 3-диэлектрик асос, I_{ϕ} – ёруғлик токи, I_k – қоронғулик токи.

Фоторезисторларда ёруғлик таъсирида электронлар сони кўпайиб электр ўтказувчанлик ортади. Ёруғлик таъсирида яримўтказгични ўтказувчанлигини ортишига *ички фотоэффект* деб аталади. Фототок I_{ϕ} ёруғлик токи I_{ϕ} ва қоронғулик токи I_k айирмасига тенг, яъни $I_{\phi} = I_{\phi} - I_k$

Фотодиод яримўтказгичли ёруғлик энергиясини қабул қилувчи қурилма ҳисобланади ва унда ёруғлик таъсирида электр зарядларини тартибли ҳаракати содир бўлади. Фотодиодни ишлаши ёруғлик таъсирида *P-n* ўтишдаги тесқари токни

ўсишига асосланган. Фотодиодга манбаа керак эмас, чунки ўзи ток генератори хисобланади ва у ток E га пропорционал. P - n ўтиш юзаси катта бўлган ва махсус ёруғлик энергиясидан электр энергияси олиш учун мўлжалланган фотодиодга қуёш батареялари дейилади.

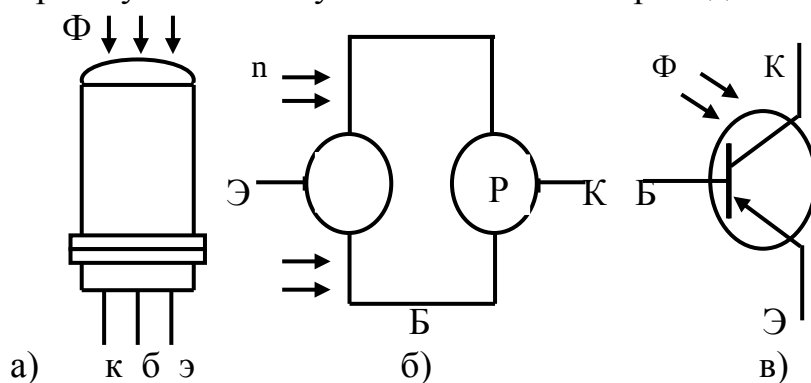
Фотодиодлар ясашда кремний, гермений, селенлардан фойдаланилади. Қуёш элементлари коинот кемаларида электр энергияси манбаи сифатида ишлатилади. Фотодиод тузилиши ва уланиши 21-расмда кўрсатилган.



21-расм. Фотодиодни тузилиши ва уланиш схемаси.

Фототриодлар (фототранзисторлар) нурланиш энергияси таъсирида фототокни кучайтириш хусусиятига эга. Уни фотодиоддан афзаллиги шундаки, уни ишини ёруғлик оқими билангина эмас балки, бир вақтда электр сигнали орқали ҳам бошқариш мумкин.

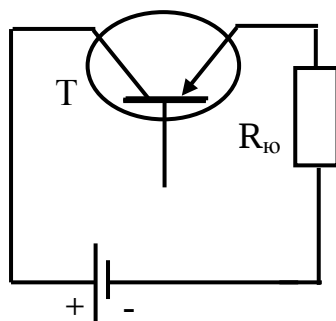
Фототранзисторларда P - n ўтиш – коллектор – база фотодиодни англатади. Фототранзисторни тузилиши ва уланиш схемаси 22-расмда келтирилган.



22-расм. Фототранзисторнинг уланиш схемаси ва тузилиши. а) тузилиши, б) уланиш схемаси, в) шартли белгиланиши.

Ёруғлик таъсири асосида электрон ва тешиklar хосил бўлади. Тешиklar асоснинг ноасосий ташувчилари бўлади ва манбаанинг электр майдони таъсирида коллекторли ўтишдан ўтиб, фотон I_ϕ ни хосил қилади.

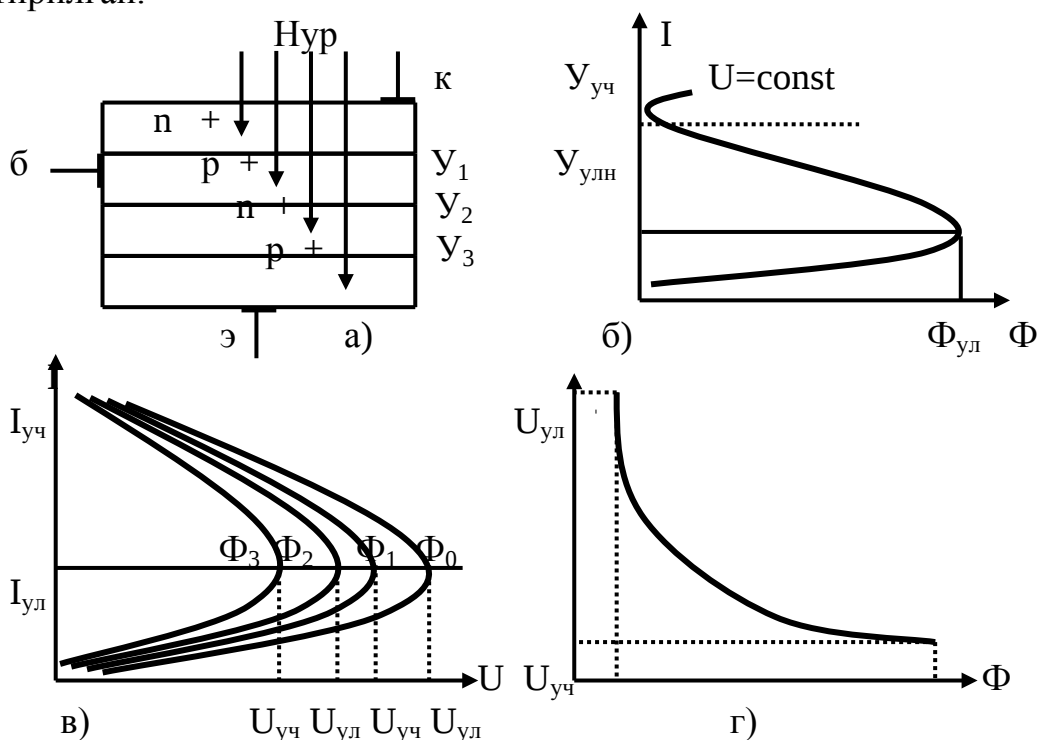
Электронлар эса потенциалли тўсиқ кучланишини камайтириб, тешиklarга эмиттердан асосга ўтиш имкониятини енгиллаштиради. Бу эса фототокни купайтиради. Фототранзисторлар фототелеграфада, фототелефонда ва хисоблаш техникасида кенг қўлланилади.



23-расм. Фототранзисторни манбаага уланиши.

Фототиристор ёруглик билан бошқариладиган $P-n-P-n$ ўтишли 4 қатламли ярим ўтказгичли асбобдир. Уч ва ундан ортиқ $P-n$ ўтишга эга бўлган нурланишни фотогольваник қабул қилувчи асбобга фототиристор дейилади.

Ёрулик ва бошқарувчи ток йўқлигида фототиристор ёпиқ бўлади ва ундан қоронгулик токи ўтади. Ёруғлик таъсирида фототиристор қатламларида электрик тешикли жуфтлар ҳосил бўлади. Фототиристорнинг уланиш схемаси ва тавсифи 24-расмда келтирилган.



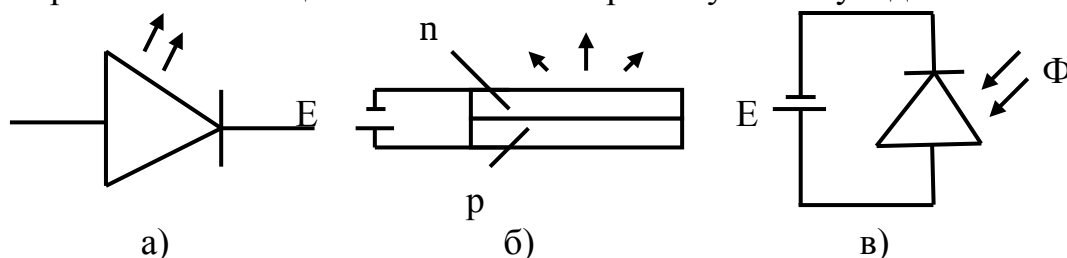
24-расм. Фототиристорнинг уланиши ва тавсифлари. а) уланиши, б) ёруғлик тавсифи, в) вольт-ампер тавсифи, г) бошқарув тавсифи.

Фототиристорнинг танаси оддий тиристорнинг танасига ўхшайди. Танасининг бир томонига ёруғлик ўтадиган дарча қилинади. Дарча махсус химоя ойнаси билан беркитилади.

Светодиод (ёруғлик диоди) арсенит – фосфид – галлий асосида ясалади. Светодиод орқали ток ўтганда у ўзидан ёруғлик чиқаради. Светодиодни шартли белгиланиши ва уланиши куйида 25-расмда келтирилган.

Бир неча миллиампер токда светодиода аниқ йилтиради. Йилтираш тўғри токка пропорционал бўлади. Шунинг учун улардан яримўтказгичли асбобларда индикация элементи сифатида фойдаланилади. Мабодо битта гилофга светодиода (ёруғлик тарқатувчи) ва фоторезистор элементи (ёруғлик қабул қиладиган), холда

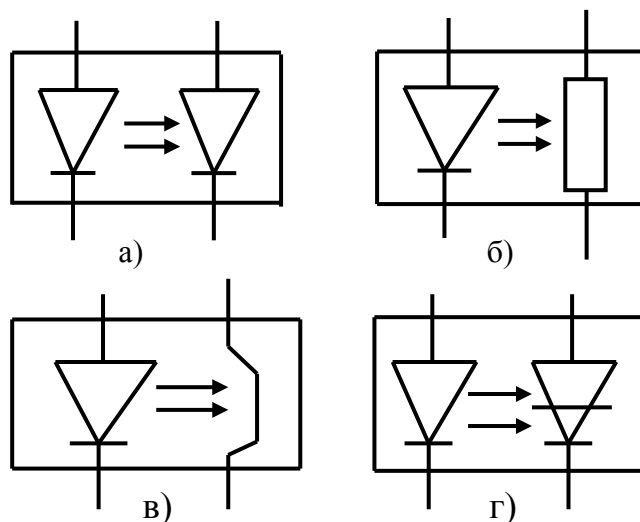
масалан, фоторезистор жойлаштирилса, занжирларни тўла гольваник ажратган холда кириш токини чиқиш токига айлантириш мумкин бўлади.



25-расм. Светодиодни шартли белгиланиши а) б) ва уланиши схемаси в).

Бундай оптоэлектрик элементлар *оптронлар* деб аталади.

Оптронларда токни узатиш коэффиценти 0,1 дан бир-неча минггача бирликни ташкил қилади. Оптронларни шартли белгилари 26-расмда келтирилган.



26-расм. Оптронлар. а) диодли, б) резисторли, в) транзисторли, г) тиристорли.

Назорат саволлари:

1. Датчик деганда нимани тушунаси?
2. ΔU катталигига караб датчиклар неча хил бўлади?
3. Параметрик датчикни тушунтиринг?
4. Генераторли датчикни тушунтиринг?
5. Индуктив датчикларни тушунтиринг?
6. Реостатли датчикларни тушунтиринг?
7. Тензометрик датчикларни тушунтиринг?
8. Термоқаршиликли датчикларни тушунтиринг?
9. Фотоэлектрик датчикларни таърифланг?
10. Датчикларни асосий тавсифларини ёритинг?

Мавзу-4. АВТОМАТИКАНИНГ СИГНАЛ КУЧАЙТИРГИЧЛАРИ

Режа:

1. Умумий маълумотлар
2. Магнит, электрон, ярим ўтказгичли кучайтиргичлар.
3. Электр машинали кучайтиргичлар.

1. Умумий маълумотлар.

Автоматик қурилмаларда кўпинча датчиклардан келадиغان сигналлар қуввати ростланувчи микдорларни кўрсатилган даражада ушлаб туриш учун қўлланиладиган ростловчи қурилмаларни бошқариш учун етарли бўлмайди. Бундай ҳолларда кучсиз сигналларни кучайтириш учун кучайтиргичлардан фойдаланилади.

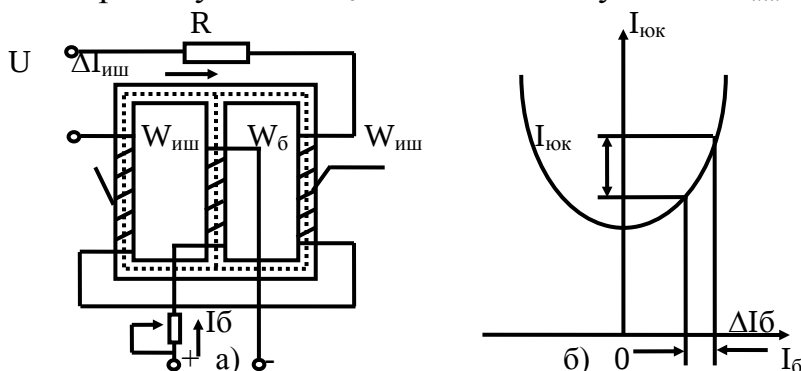
Кучайтиргич деб, кириш сигнаolini кўриниши ва физик табиатини ўзгартирмаган ҳолда, кучайтириш учун қўлланиладиган қурилмага айтилади. Қувват бўйича сигнални кучайтириш ташқи манбаа энергияси эвазига бошқарилади. Автоматик қурилмада турли кучайтиргичлар қўлланилади: **Магнитли, электрон, яримўтказгичли, электр машинали, гидравлик, пневматик** ва бошқалар.

Кучайтиргичларни асосий тавсифларидан бири, уларни кучайтириш коэффициентидир. Кучайтиргични қувват бўйича **кучайтириш коэффициенти** – деб уни чиқиш қуввати ($P_{чик}$)ни, кириш қуввати ($P_{кир}$)га нисбатига айтилади: $K = P_{чик} / P_{кир}$;

Кучайтиргичларни ток ва кучланишлар бўйича кучайтириш коэффициентлари: $K_I = I_{чик} / I_{кир}$, $K_U = U_{чик} / U_{кир}$ бўлади.

2. Магнит, электрон, ярим ўтказгичли кучайтиргичлар.

Магнит сигнал кучайтиригичларни ишлаши ишчи чулғам индуктивлигининг ўзакни ўзгармас ток орқали магнитлашга боғлиқлигига асосланган. Қуйидаги 27-расмда соддалаштирилган магнит кучайтиргич схемаси берилган. У уч стерженли пўлат ўзакдан, бошқариш чулғами W_6 ҳамда ишчи чулғами $W_{иш}$ дан иборат.



27-расм. (а) Магнит кучайтиргич схемаси ва (б) юклама токини бошқариш токига боғлиқлиги. 27 (б) - расмда юкламадаги ток кучи ($I_{юк}$) ни бошқарув чулғамидаги токи (I_6) га боғлиқлиги акс эттирилган.

Бошқарув чулғамидаги ток I_6 ни ўзгариши юкламадан ток $I_{юк}$ ни ўзгаришига олиб келади. Ток I_6 ни ортиб бориши эса магнитловчи майдонни кучайтиради, магнит ўтказувчанлик ва индуктивлик эса камаяди. Натижада юклама занжирида тўла қаршилик камайиб ток $I_{юк}$ ни ортишига сабаб бўлади. Бошқариш чулғами ўзгармас ток манбаасига уланади ва у ўзакни магнитлаш учун керак. Ишчи чулғамлар ва юклама ўзгарувчи ток тармоғига кетма-кет қилиб уланади.

Ўзгарувчан ток кучланиши ва актив қаршилик R ўзгармаганда юкламадаги ток занжирини индуктив қаршилиги X_L га боғлиқ бўлади, яъни

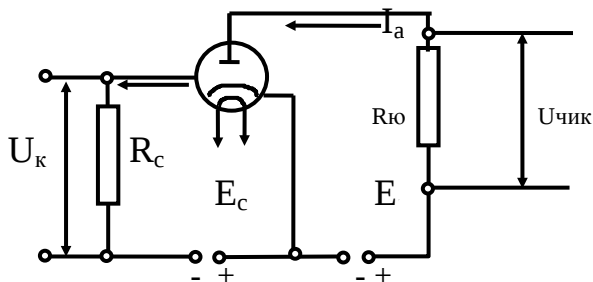
$$I_{\text{ю}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

Индуктив қаршилик эса ўзгарувчан ток бурчак частотаси (ω) ҳамда чулғам индуктивлиги L га боғлиқ, яъни $X = \omega L$. Индуктивликни куйидаги формуладан топиш мумкин: $L = 4\pi 10^{-7} W^2 S / L \cdot \mu$ бунда W -чулғамлар сони: S -ўзак кесим юзаси, m^2 L -пўлат ўзакни ўртача узунлиги, м; μ -магнит ўтказувчанлик. Бу формуладан кўриниб турибдики, индуктивлик магнит ўтказувчанликка тўғри пропорционал экан.

28 (б)-расмда юкламадаги ток кучи ($I_{\text{юк}}$)ни бошқарув чўлғамидаги ток ($I_{\text{б}}$)га боғлиқлиги акс эттирилган. Бошқарув чулғамидаги ток $I_{\text{б}}$ ни ўзгариши юкламадан ток $I_{\text{юк}}$ ни ўзгаришига олиб келади. Ток $I_{\text{б}}$ ни ортиб бориши эса магнитловчи майдонни кучайтиради, магнит ўтказувчанлик ва индуктивлик эса камаяди. Натижада юклама занжиридаги тўла қаршилик камайиб ток $I_{\text{юк}}$ ни ортишига сабаб бўлади. Магнитли кучайтиргичларни афзаллиги уларни содда тузилишга эга эканлигидир.

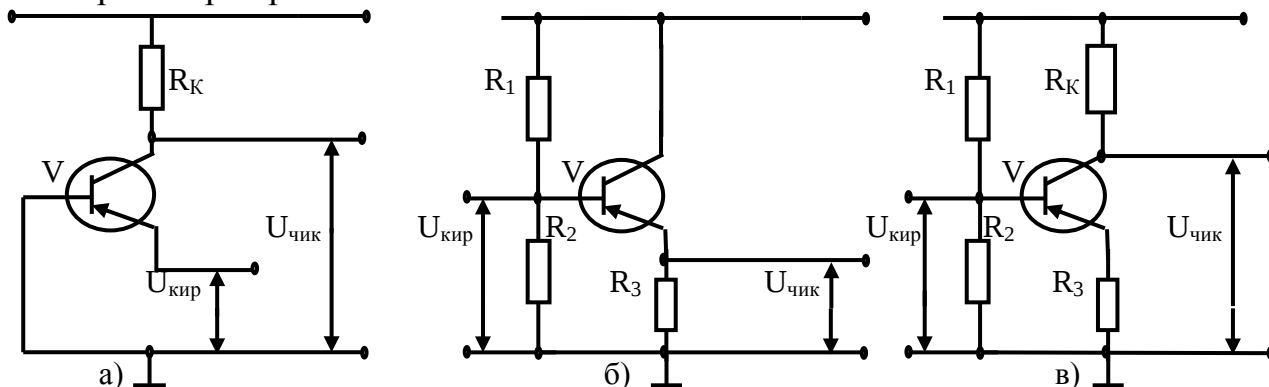
Электрон кучайтиргичлар сифатида лампали триодлар ишлатилади. 28-расмда соддалаштирилган электрон кучайтиргич кўрсатилган бўлиб, сетка занжирига куйилган кучсиз сигнал ($U_{\text{кир}}$) анод занжиридан кучайтирилган ҳолда олинади ($U_{\text{чик}}$).

Анод занжирига қўйилган манбаа E_a анод токини ҳосил қилади ва у юклама қаршилигида чиқиш кучланишини кучайтиради. $U_{\text{чик}} = I_a \cdot R_{\text{ю}}$ бунда $U_{\text{чик}}$ - кучайтиргич чиқишидаги кучланиш, В I_a - анод токи, А $R_{\text{ю}}$ - юклама қаршилиги, Ом.



28-расм. Электрон кучайтиргич схемаси.

Яримўтказгичли кучайтиргичлар электрон кучайтиргичларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга бўлганлиги туфайли улар кўп ҳолатларда электрон кучайтиргич ларни сиқиб чиқармоқда. Чунки уларни қабул қилувчи қуввати оз, ўта пухта, тезкор, кучайтириш коэффиценти нисбатан катта, ихчам. Транзисторли кучайтиргич схемаси умумий электрод белгилари бўйича, яъни бир вақтда кириш ва чиқиш электродлари ҳисобланганлиги бўйича турланадилар. 29-расмда умумий базали (а), умумий эмиттерли (б) ва умумий колекторли (в) транзисторли кучайтиргичлар берилган.

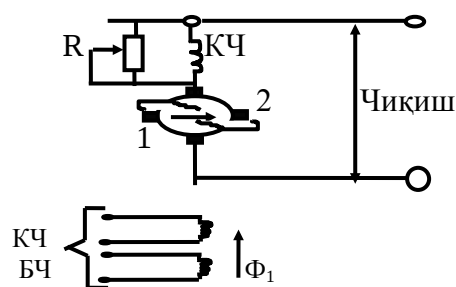


29-расм. Яримўтказгичли кучайтиргичлар.

Умумий базали кучайтиргичлар кучланишни, умумий коллекторли кучайтиргичлар токни, умумий эмиттерли кучайтиргичлар эса қувватни кучайтириш учун қўлланилади. Транзисторли кучайтиргичларни камчилиги уларни параметрларини ва иш қобилиятини ташқи муҳит ҳароратига боғлиқлигидир.

3. Электр машинали кучайтиргичлар.

Электр машинали кучайтиргичлар махсус ўзгармас ток машинаси бўлиб, қувватни кучайтириш учун қўлланилади. Коллекторда асосий шеткалар 1-1дан ташқари қўшимча 2-2 қисқа туташтирилган шеткалар жойлаштирилган ва улар асосий шеткаларга нисбатан 90^0 бурчакка бурилган бўлади (30-расм).



30-расм. Электр машинали кучайтиргич схемаси.

Машинада Φ_1 магнит оқими кўзгатиш (КЧ) ва бошқариш (БЧ) чулғами орқали ҳосил қилинади. Якорь айланганда оқим Φ_1 уни чулғамида ЭЮК индукциялайди. Натижада якорь занжирда қисқа туташган шеткалар орқали ток оқади. Бу ток фазода кўзгалмас магнит оқимини ҳосил қилади ва бу оқим таъсирида якорь чулғамида микдор жihatдан катта бўлган иккинчи ЭЮК индукцияланади. Бу ЭЮК кучайтиргични чиқиш кучланишини ҳосил қилади. Машинадаги якорь реакциясини сундириш учун эса компенция чулғами (КЧ) дан фойдаланилади. Кўзгатиш ёки бошқариш чулғамларидаги токни озгина ўзгариши ҳам қисқа туташган чулғамдан ўтадиган катта токни ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Натижада оқим ўзгариб чиқишдаги ток ва кучланиш ортиб кетади. Шундай қилиб, бундай кучайтиргичларда кучайтириш икки поғонада ўтади: кузгатиш ва бошқариш чулғами якорни қисқа туташган занжири ташқи занжир. Умумий кучайтириш коэффиценти биринчи ва иккинчи поғона кучайтириш коэффицентлари кўпайтмасига тенг. Бу хил кучайтиргичларни кучайтириш коэффиценти 1000 ва ундан ортиқ бўлади.

Назорат саволлари:

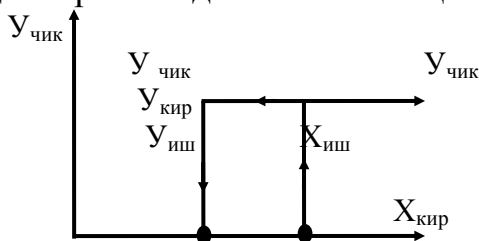
1. Кучайтиргич деб нимага айтилади?
2. Кучайтиргични асосий тавсифини ёритинг?
3. Магнит сигнал кучайтиргични изоҳланг?
4. Магнит сигнал кучайтиргич афзаллиги нимада?
5. Электрон кучайтиргични тушинтиринг?
6. Яримўтказгичли кучайтиргични тушунтиринг?
7. Электр машинали кучайтиргич нима?
8. Яримўтказгичли кучайтиргични камчилиги нима?

Режа:

1. Реле, уни турлари ва тавсифлари.
2. Электромагнит, электрон ва вақт релелари.
3. Герконлар ва уларни ишлатилиши.

1. Реле, уни турлари ва тавсифлари.

Реле – автоматик тизимларда бошқариш, химоя, назорат, сигнализация, ростлаш ва бошқа дискрет операцияларни бажариш учун кўп қўлланиладиган қурилма. Релега кирувчи сигнал узулуксиз равишда ўзгариб маълум қийматга эга бўлганда унда сакрашсимон характеристикали чиқиш сигнали ҳосил бўлади. Кириш сигнали қиймати камайиб маълум миқдорга етганда эса чиқиш сигнали сакрашсимон характерда йўқолади ва реле олдинги ҳолатга қайтади (31-расм)



31-расм. Реле тавсифи.

Релега таъсир қиладиган физик миқдор турига қараб у қуйидагиларга бўлинади:

электрик – улар ток, кучланиш, қувват, қаршилиқ, ток частотаси, фаза силжиши таъсирида ишлайди.

механик – босим, вакуум, сатх, чизикли ва бурчак силжишлари, зўриқиш, тезлик, тезланиш, суюқ лик ва газлар сарфи, оқим тезлиги таъсирида ишлайди;

иссиқлик – харорат ўзгариши таъсирида ишлайди;

оптик – ёритилганлик ва ёруғлик оқимини спектрал таркиби таъсирида ишлайди;

акустик – товۇش босими ва товۇш тۈлқинлари частотаси таъсирида ишлайди;

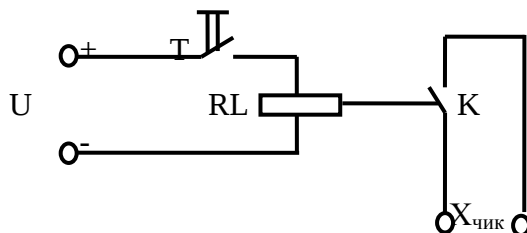
магнит – магнит майдони кучланганлиги, магнит индукцияси ва магнит оқими таъсирида ишлайди;

Реле кўйидаги параметрлар билан тавсифланади;

1. *Ишга тушиш қуввати* 2 *Бошқарий қуввати* 3. *Кайтиш қуввати*
4. *Релени ишга тушиш вақти* 5. *Ўлчаш имкониятлари* (релени жуфт
контактлари сони билан аниқланади). 6. *Ўлчамлари, массаси, ишонли ишлаши* ҳам
релени параметрлари ҳисобланади. Электрик релелари электромагнит, электрон,
фото, электрон ва вақт релеси каби турларга бўлинади.

2. Электромагнит, электрон ва вақт релелари.

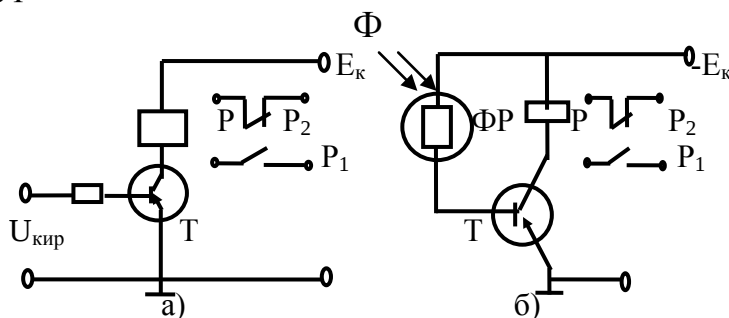
Электромагнит релени принципал схемаси 32-расмда кўрсатилган.



33-расм. Электромагнит релени принципиал схемаси.

Электромагнит релени T тугмачаси босилганда RL ғалтак орқали ток ўтади. Натижада магнит майдони ҳосил бўлиб у якорь орқали пружина кучини енгиб K конткатни ёпади, яъни реле чиқишида сигнал $U_{\text{чик}}$ ҳосил бўлади.

Электрон реле кучайтиргичдан ҳамда электрмагнит реледан иборат. Кучайтиргич лампали ёки транзисторли бўлиши мумкин. Кучайтириш натижасида релени сезгирлиги сезиларли кўпаяди, яъни ишга тушиш қуввати камайиб 10^{-8} - 10^{-12} Вт га тушиб қолиши мумкин. Электрон лампаларни инерционлиги йўқ, шунинг учун уларни ишга тушиш вақти электрмагнит реле тезкорлиги билан аниқланади. 33-расмда кучайтиргич сифатида транзистор ишлатилган электрон релени принципиал схемаси кўрсатилган.



33-расм. Электрон реле (а) ва транзисторли фотореле (б) ни принципиал схемалари.

Кучайтиргич киришида (34-расм.а) кучланиш бўлганда ($U_{\text{кир}}=0$) база занжиридаги ток I_b нолга тенг, транзистор Т ёпиқ ва реле ишламайди. Кириш кучланиши $U_{\text{кир}}$ берилганда база занжирида ток I_k ҳосил бўлади, транзистор Т очилади ва реле Р чулғамида ток I_k оқади. Натижада реле ишга тушиб, уни нормал очик контакти P_1 кўшилади, нормал ёпиқ контакти P_2 эса очилади.

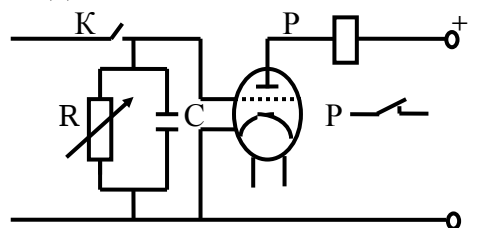
Фотореле. Фотоэлектрон релеларда чиқиш контактларини очилиши ва кўшилиши фотоэлементлардаги ёруғликни ўзгарганида амалга ошади. 33-расм. б да транзисторли фоторелени энг оддий схемаси кўрсатилган бўлиб, бунда сезгир элемент сифатида фоторезистор ΦP хизмат қилади. Фоторезистор ёритилмаганда уни қаршилиги кўп ва реле занжиридаги ток озлигидан уни ишлашига етарли эмас. Ёруғлик кўпайганда ΦP қаршилиқ кескин камайиб, натижада коллектордаги ток ортиб реле P ишга тушади.

Вақт релеси технологик жараёнларини автоматлаштириш учун қўлланиладиган энг зарур элементлардан ҳисобланади. Бу релелар шунингдек, команда оппаратлари ва дастурли қурилмалари технологик жараён давомида операцияларни бошлаш ва тўхтатишни, уларни маълум вақт, яъни оптимал цикл оралигида ўзаро боғланган ҳолда ўтишини таъминлайди. Вақт релеларининг турлари жуда кўп, ишлаш принциплари ҳам турлича, сигнал кечиктириш вақти 0,5с дан бошлаб бир неча соатлар, суткаларни ташкил қилиши ҳам мумкин. Электромеханик вақт релеларини таёрлашда синхрон двигателлар ҳамда соат механизмларидан фойдаланилади. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик жараёнларини автоматлаштиришда $BC-10$, $МКП$ русумли дастурли қурилмалар кўпроқ учрайди.

Автоматик бошқариш тизимларида сигналларни вақт бўйича кечиктириш учун электрмагнит (10 с. гача кечиктириш), пневматик (0,4 дан 180 с. гача), моторли (бир неча секунддан 26 мин.гача) ва электрон (2 с. дан 600 с. гача) вақт

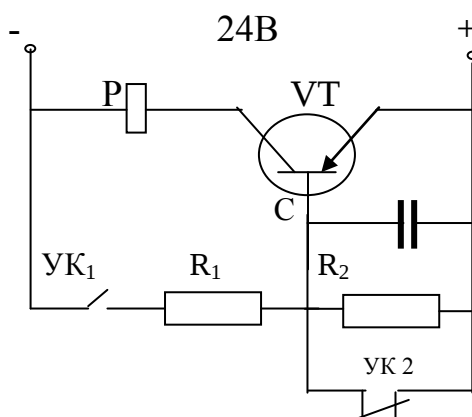
релелери қўлланилади.

Электрон вақт релеси оддий релеси бўлиб уни кириш занжирига параллел қилиб актив қаршилик R ҳамда сигим C уланган. Контакт K уланганда конденсатор C манфий кучланишга зарядланиб, лампа ёпиқ холда бўлади ва анод занжирида ток бўлмайди. Мободо бу контакт ажратилса, конденсатор қаршилик R орқали разрядланади ва сеткани манфий потенциали камайиб анод занжиридаги ток ортиб боради ва электромагнит релени ишга тушишига олиб келади. Қуйида (34-расм) шу релени схемаси келтирилган. Натижада контакт улангандан бошлаб то электромагнит реле ишга тушганга қадар маълум вақт ўтади. Одатда вақт актив қаршиликни ўзгариши орқали соланади. Реле ўзгарувчан қаршилиги дастагидаги стрелка шкалада вақти секундларда кўрсатилади.



34-расм. Электрон вақт релеси схемаси.

Масалан конденсатор сигими 6 МкФ ва қаршилик 2 Ом бўлганда RC контури вақт доимийси $RC - 2 \cdot 10^5 \text{ } 6 \cdot 10^{-6} - 12 \text{ с}$, ишга тушиш вақти эса $t - 4\tau - 48 \text{ с}$ бўлади. 35-расмда яримўтказгичли транзистор асосида йиғилган содда электрон вақт релеси келтирилган.



35-расм. Транзисторли электрон вақт релеси схемаси.

Бошлангич ҳолатда транзистор VT ёпиқ, чунки уни базасида мусбат потенциал мавжуд. Датчикдан сигнал берилиши биланок $УК_1$ туташувчи бошқариш контакти уланади, $УК_2$ ажралувчи контакт эса очилади. Занжир бўйича конденсатор зарядланиши амалга ошади: ток манбаи плюси – C – R_2 – $УК_1$ – манбаа минуси. Конденсаторни зарядланиши давомида VT транзистор базасидаги манфий потенциал ҳам ошиб боради. Уни маълум қийматида транзистор очилади, эмиттер – коллектор орқали ток ўтиб P реле уланади, натижада C конденсатор дарҳол разрядланади ва VT транзистор ёпилади. Шу тариқа P реле узилади.

Герконлар автоматик бошқариш қурилмаларида ишлатиладиган асосий элементлар ҳисобланади (36-расм). Геркон – бу шиша идиш бўлиб ичига водород, инерт гази ёки изоляцион суюқлик киритилган контактдан иборат. Контактни очиш ёки ёпиш учун ташқи магнит майдонидан фойдаланилади. Уларнинг ишлаш муддати контактли қурилмаларга нисбатан сезиларли кўп.

$$X_1 \cdot X_2 = Y \quad X_1 \quad X_2 \quad Y$$

1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

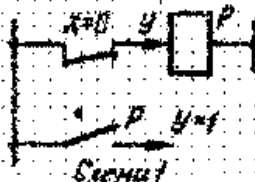
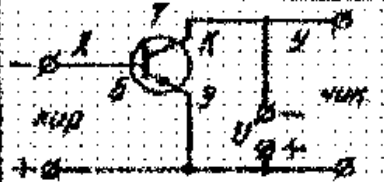
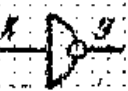
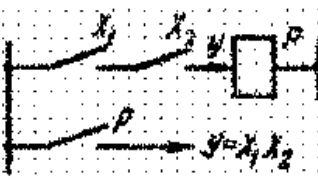
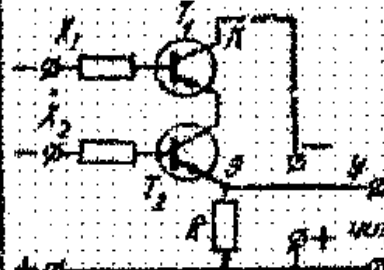
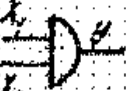
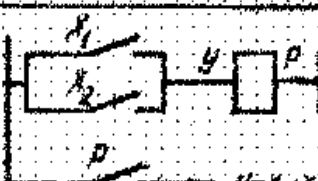
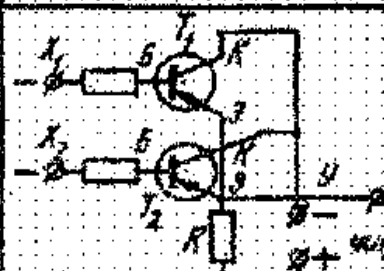
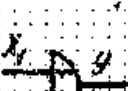
Кўшиш (дизъюнкция)-«ёки» операцияси. Агар кўшилувчи аргументларнинг камида биттаси ҳақиқий қийматга эга бўлса, фикрлар «ёки» информациялар йиғиндиси.

$$X_1 + X_2 + X_3 = Y \quad X_1 \quad X_2 \quad X_3 \quad Y$$

0	0	0	0
0	1	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	1

Инкор, кўшиш ва кўпайтириш операцияларининг комбинацияси асосида бир неча мураккаб операцияларни бажариш мумкин. Масалан, «хотира», «ёки», «йўқ», «ва, йўқ», «ман этиш» ва бошқалар. 1-жадвалдаги мантикий операциялар уларни электр схемалари, шартли белгилари ва ҳолатлар жадваллари кўрсатилган.

1-жадвал

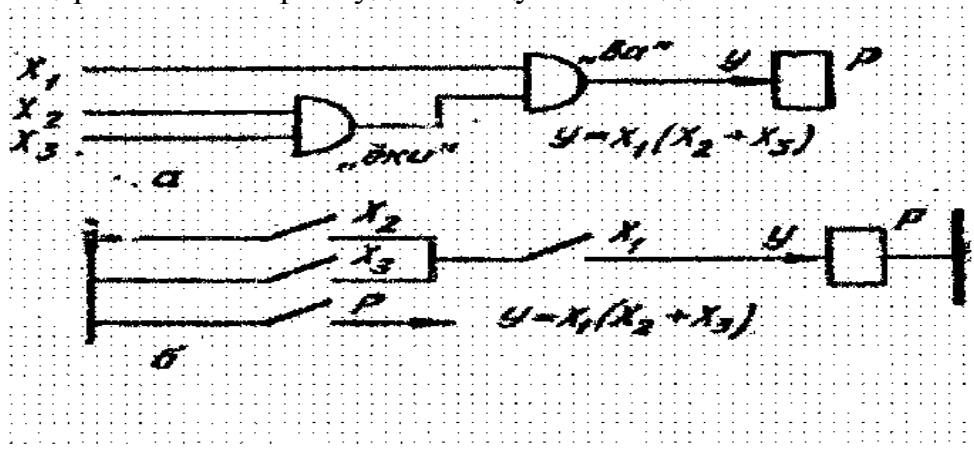
Мантикийий элементлар (операциялар)	Реле контактли схемалар	Транзисторли контактли схемалар	Операторларнинг шартли белгилари	Ҳолатлар жадваллари															
Инкор (инверсия) "ёйқ"	 Схема 1	 +E		<table><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	X	Y	0	1	1	0									
X	Y																		
0	1																		
1	0																		
Кўпайтириш (конъюнкция) "ва"	 Схема 2	 +E		<table><tr><th>X1</th><th>X2</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	X1	X2	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
X1	X2	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
Кўшиш (дизъюнкция) "ёки"	 Схема 3	 +E		<table><tr><th>X1</th><th>X2</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	X1	X2	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
X1	X2	Y																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	

2. Стандарт элементлардан тузилган мантикий бошқариш схемалар.

Стандарт элементлар «ёки», «йўқ», «ва»дан фойдаланилган ҳолда ҳар қандай мураккаб мантикий функцияларнинг схемаларини тузиш мумкин. Мисол; бошқарув системасининг мантикий функцияси $Y = X_1(X_2 + X_3)$ берилган бўлса, уни мантикий оператор схемаси куйидагича тузилади.

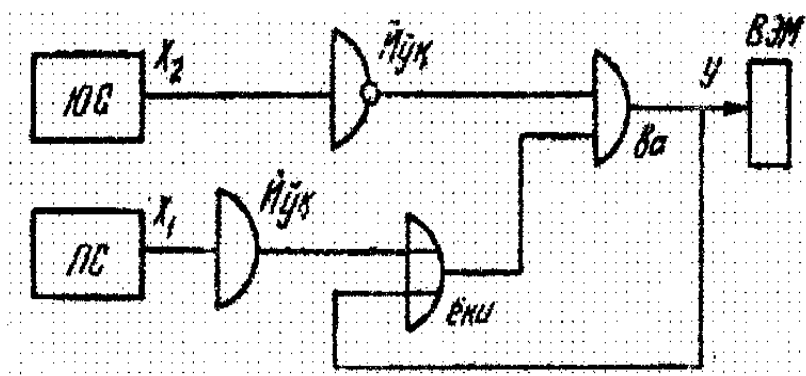
Функциядаги кўшилувчи аргументлар $(X_2 + X_3)$ бошқарув схемасида «ёки»

элементини бўлишини, йиғиндини $X_2 + X_3$ ни аргумент X_1 га кўпайтмаси эса схемада «ва» элементини бўлишини талаб қилади. Шунга мувофиқ тузилган мантиқий схема 38-расмда кўрсатилган. Унда бошқарувчи сигнал $Y=1$ бўлиши учун $X_2=1$ ёки $X_3=1$ ва $X_1=1$ бўлиши кўзда тутилган. Маълумки, ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларида суюқлик ва сочилувчи моддалар сатхи баландлигини сақлаш жараёнларини автоматик бошқариш тизимлари жуда кенг қўлланилади.



38-расм. «ёки-ва» мантиқий функцияси схемалари. а) мантиқий элементлари; б) реле контактли элементлар.

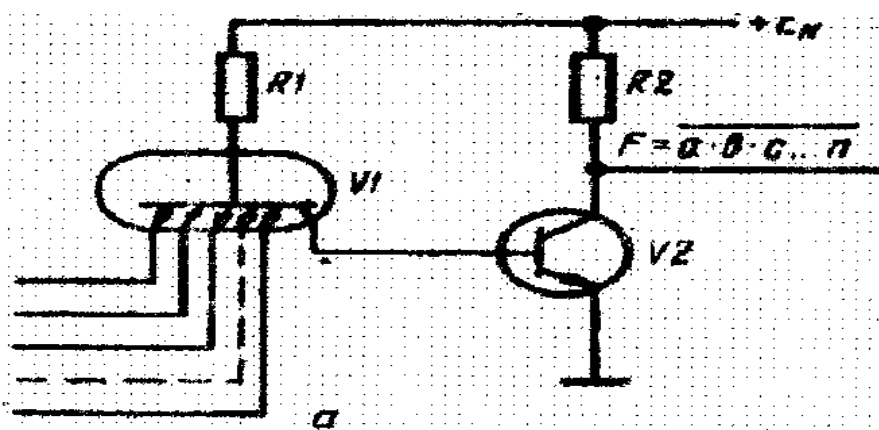
Масалан: сув босими минорасида, буғ қозонларида, пахта бункерлари ва бошқаларда. Шундай объектларнинг бирида (39-расм) суюқлик сатхини баландлиги берилган юқори ва пастки чегаралар орасида бошқарилади; юқори чегарани датчик ЮС, пастки чегарани эса датчик ПС назорат қилади. Жараёни бошқариш кетма – кетлиги қуйидагича: суюқлик сатхини баландлиги ПС датчикдан паст бўлса, электромагнит вентиль ВЭМ очик бўлади, идишга сув тушади (1-холат). Суюқлик сатхи баландлиги ПД сатхидан юқори бўлса ҳам вентиль ВЭМ очик бўлади (2-холат). Суюқлик сатхи баландлиги датчик ЮС билан тенглашганда вентиль ВЭМ ёпилади, идишга суюқлик тушмайди (3-холат). Энди суюқлик тушиши йўқ (0) бўлгани сабабли суюқлик сатхи ЮС сатхидан пасаяди, бунда вентиль ёпиқлигича қолади (4-холат). Идишга суюқлик камая бориб ПС сатхидан ҳам пасайса вентиль ВЭМ очилади (1-холат). Идишга суюқлик туша бошлайди. Бошқариш жараёни шу тарика давом этиши керак. Мантиқий функциянинг таркибига мувофиқ бошқариш схемаси 2 та «йўқ», 1 та «ёки», ҳамда 1 та «ва» стандарт элементлардан иборат бўлади.



39-расм. Суюқлик сатхини баландлигини бошқариш схемаси.
3.Интеграл микросхемалар асосидаги мантиқий қурилмалар.

Диодлар, транзисторлар, резисторлар, конденсаторлардан ташкил топган ва ягона технологик жараёнда тайёрланиб аниқ схема асосида бир-бирлари билан электрик туташтирилган ва умумий пластмасса ёки металл корпусга жойлаш тирилган қурилмага *интеграл микросхема* – деб аталади. Микросхемани 1 см^2 хажмида камида 5 та элемент жойлашган бўлади. Интеграл микросхемани афзалликларига юқори *пухталиқ* ва *тезкорлик*, ихчамлик ва енгиллик, оладиган қувватини камлиги, бажарадиган функциясининг мураккаблиги ва катта юк кўтариш қобилияти киради.

Дискрет автоматик тизимни тузишда кўп тарқалган транзистор-транзистор мантиқ (ТТЛ) серияли микросхемалардан кенг фойдаланилмоқда (К133, К155, К511 ва ш.ў.). Бундай сериядаги микросхемалар таркибида «ВА-ЙЎҚ», «ВА-ЁКИ-ЙЎҚ» мантиқ функцияларини бажарувчи элементлар мавжуд. 40-расмда киришда кўп эмиттерли транзистор ва чиқишдаги оддий инверторли ТТЛ мантиқ элементи келтирилган.



40-расм. Интеграл микросхема асосидаги К155 серияли мантиқий элемент схемаси.

Келтирилган схемада кўп эмиттерли транзистор V_1 орқали «ВА» функцияси амалга оширилади. «ЙЎҚ» операцияси эса V_2 транзистори асосидаги кучайтиргич орқали ҳосил қилинади. а, в, с сигналлар йўқлигида V_2 транзистор ёпиқ ва уни чиқишида 2,4 В кам бўлмаган кучланиш мавжуд. V_1 транзисторга барча сигналлар берилганда, V_2 очилади ва чиқишга уланган юкламани шунглаб қўяди. Шундай тарзда «ВА-ЙЎҚ» операцияси амалга оширилади.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, пневматик ва гидравлик мантиқ элементлари ҳам мавжуд бўлиб улар электрик мантиқ элементларга қараганда арзон, пухта ва уларни тайёрлаш осон. Аммо улардан автоматик қурилмаларда фойдаланиш мураккаброқ.

Назорат саволлари.

1. Мантиқий элемент қандай иш бажаради?
2. Контактсиз мантиқий элемент нима?
3. Интеграл микросхема деб нимага айтилади?
4. Кўп эмиттерли микросхема қандай ишлайди?
5. «ВА-ЁКИ-ЙЎҚ» мантиқ функцияси қандай?
6. Интеграл микросхема асосидаги мантиқий қурилма нима?
7. Мантиқий функциянинг таркиби нимадан иборат бўлади?

Мавзу-7; АВТОМАТИКАНИНГ ТОПШИРИШ ВА ТАҚҚОСЛАШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

- Режа;
1. Умумий тушунчалар.
 2. Электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари.
 3. Аналогли, рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари.

1. Умумий тушунчалар.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш учун автоматик бошқариш тизимларидан назорат қилинаётган параметрларни бир хил ушлаб туриш, (стабиллаштирувчи система) ёки аввалдан берилган топшириқ бўйича параметрларни ўзгартириш (дастурловчи системалар), ёки киришда аввалдан маълум бўлмаган ўзгарувчига боғлиқ ҳолда параметрларни бошқариш (издан боровчи система) талаб қилинади.

Кўрсатиб ўтилган тизимларда бошқарувчи буйруқларни ишлаб чиқиш учун топшириш ва таққослаш қурилмаларидан фойдаланилади.

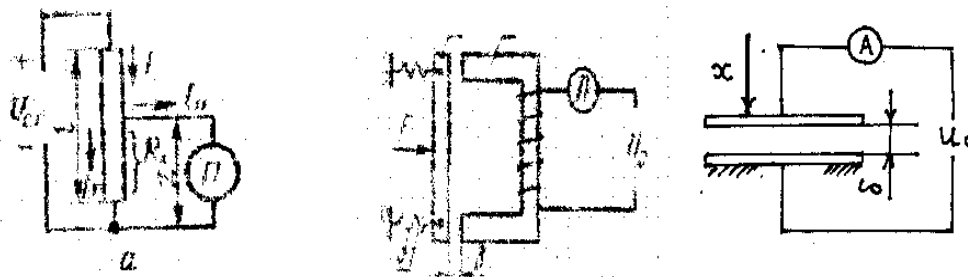
Автоматик тизимларда топшириш қурилмаларни вазифаси бошқарилувчи миқдорни берилган қийматини ёки уни талаб қилинган ўзгариш қонунини ўрнатишдир. Автоматик тизимларнинг таққослаш қурилмалари бошқарилувчи миқдорларни ҳақиқий қийматларини берилган қиймати билан таққослайди ва уларда фарқ бўлган ҳолларда ҳосил бўлган фарқни бартараф қилиш мақсадида бошқариш тизимсига бирламчи сигнал беради.

Таққослаш тизимлари сифатида кўприк схемалардан, нуль-индикаторлардан, дифманометрлардан ва ш.ў.лардан фойдаланилади. Топшириш ва таққослаш қурилмалари датчик сигнали ва топшириш бошқариш сигналинини физик табиатига боғлиқ ҳолда электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматикларга бўлинади.

Ишлаб чиқарилаётган сигналларнинг кўриниши бўйича топшириқ қурилмалари аналогли (узлуксиз ва дискрет) ва рақамлиларга бўлинади. Топшириш қурилмалари ростлагичлар билан конструктив бирлаштирилган бўлади, топшириш переключатели эса ростлагични юза панелига ёки масофадан бошқариш щитига чиқариб қўйилади.

2. Электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари.

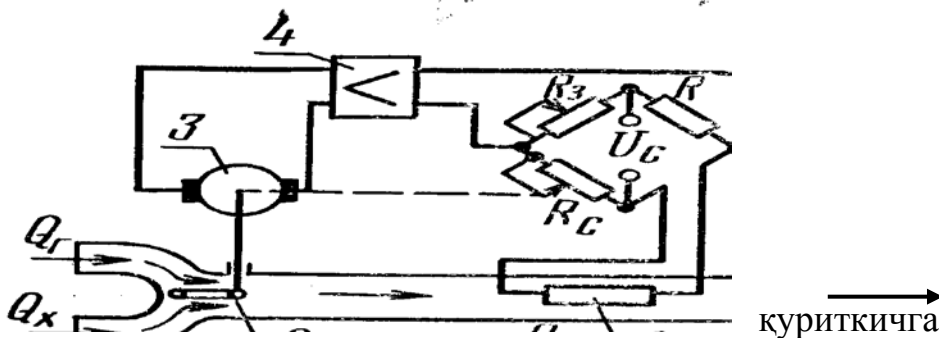
Узлуксиз таъсир этувчи электрик топшириқ қурилмалари бўлиб ўзгарувчан қаршиликли потенциометрлар 41–расм (а), қўзғалувчан ўзакли индуктивликлар 41 – расм(б) ёки ўзгарувчан сиғимли конденсаторлар 41–расм(в) хизмат қилиши мумкин.



41-расм. Электрик топшириш қурилмалари.

Бошқарилувчи миқдорни берилган қиймати потенциометр дастасини жилдириб ёки дастурли қурилма ёрдамида, ғалтак ўзагини ёки конденсатор бўлагини жилдириб ўрнатилади. Кўпчилик ҳолларда топшириқ қурилмаси кўприкли таққослаш

органининг елкаларидан бирига ўрнатиб қўйилади. Бунга мисол қилиб қуришиш қурилмаси хароратини автоматик ростлаш схемасини олиш мумкин (42-расм).

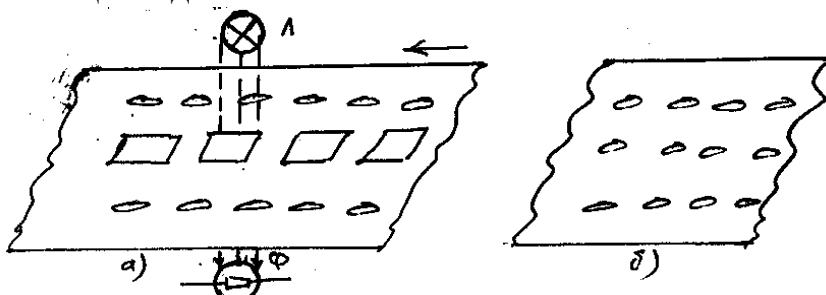


42-расм. Қуриткидаги хаво хароратини автоматик ростлаш схемаси.

1-термодатчик, 2-тўсик, 3-реверсив ЭД, 4-кучайтиргич. $\dot{Q}_c$ – совуқ хаво, $Q_{и}$ -иссиқ хаво, R_c -топприиш резистори (хароратни берилган микдорини ўрнатувчи резистор).

Бундай топшириш қурилмалари асосан стабилловчи бошқариш тизимларида қўлланилади.

Электромеханик топшириш курилмаларига мисол қилиб дастурли релеларни олиш мумкин. Улар дастурли бошқариш тизимларида қўлланилади. Бунда перфолента берилган дастурни таъминловчи ҳисобланади (43-расм). У ижрочи органни улаш-узиш вақти ва уни давомлилиги белгилаш учун хизмат қилади. Масалан, уланиш вақти давомлилиги ва вақтини, перфорация тешигини узунлиги ва лентани ёриткич ва фоторезистор Φ орасидаги тезлиги (бошқариш сигнали берадиган) билан аниқланади.



43-расм. Топшириш перфолентасига мисол.

а) турли узунликдаги тешиклар билан, б) тешиклар орасидаги турли масофалар билан.

Гидравлик ва пневматик топшириш курилмаларида берилган миқдор пружиналардаги зўриқишни, тўсиқ ва қопқоқлар ҳолатини, золотникларни бошқарувчи ўтиш кесим юзаларини ўзгартириш орқали бажарилади.

3.Аналоги, рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари.

Аналогли ва рақамли топшириш ва таққослаш воситалари сифатида автоматикани ҳисоблаш қурилмаларидан ҳам фойдаланса бўлади. Аналогли қурилмаларда математик миқдорлар физик аналоглар (асосан кучланиш) билан амалга оширилади, улар эса узлуксиз ўзгаришлари мумкин. Демак улар узлуксиз қурилмалар ҳисобланиб, уларда математик миқдорлар билан ҳисоблар физик миқдорлар орқали ҳисоблар билан алмаштирилади.

Рақамли қурилмаларда математик миқдорлар қурилма элементлари ҳолатини маълум комбинациялашган рақамлар кўринишида ифодалайди. Рақамли қурилмалар

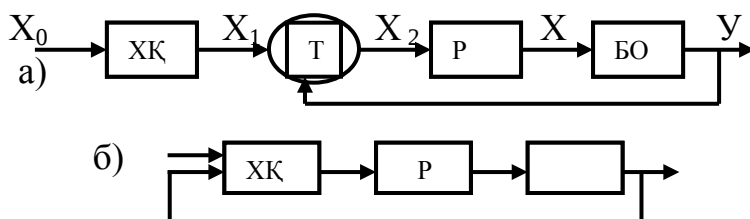
мураккаброқ бўлиб аналогли қурилмаларга нисбатан кам хатога йўл қўяди.

Аналогли механизмга логарифмик линейкани мисол қилиб олиш мумкин, рақамли қурилмага эса арифмометрни мисол қилиш мумкин. Автоматикада асосан аналогли ҳисоблаш қурилмалардан фойдаланилади.

Бундай ҳолларда ҳисоблаш қурилмаси ХҚ топшириш элементи вазифасини бажаради ва у таққослаш органи ТО га уланади (44-расм, а).

Бундай схема бўйича турли дастурли бошқариш схемалари ишлайди ва бунда ҳисоблаш қурилмаси ХҚ дастур асосида бошқариш объекти БО да параметр Y ни бошқариш сигналини ишлаб чиқаради.

Бошқа ҳолларда ҳисоблаш қурилмаси таққослаш органи вазифасини бажаради (44-расм б). Бу ерда у X_1 билан Y фарқини ҳисоблайди, буни асосида ростлагич Р бошқариш объекти БО га таъсир қилувчи таъсир X ни ишлаб чиқаради.



44-расм. Ҳисоблаш қурилмаси ХҚ ни автоматик схемаларда уланиш усуллари.

а) топшириш элементи сифатида, б) таққослаш элементи сифатида.

Назорат саволлари.

- 1.Электрик, электромеханик топшириш ва таққослаш қурилмалари қандай?
- 2.Гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари қандай?
- 3.Аналогли ва рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари нима?
- 4.Таққослаш қурилмалари сифатида нималардан фойдаланилади?
- 5.Қандай қурилмалар узлуксиз ўзгаришлари мумкин?
- 6.Қандай ҳолда ҳисоблаш қурилмаси бошқариш сигнали чиқаради?
- 7.Перфокарта нима? 8.Бошқариш сигнали нима? 9.Топшириш элементи нима?
10. Таққослаш элементи нима?

Мавзу-8: ИЖРОЧИ ҚУРИЛМАЛАР ВА РОСТЛОВЧИ ОРГАНЛАР

- Режа:**
1. Умумий тушунчалар.
 2. Электр ижрочи қурилмалар.
 3. Пневматик ва гидравлик ижрочи қурилмалар.

1. Умумий тушунчалар.

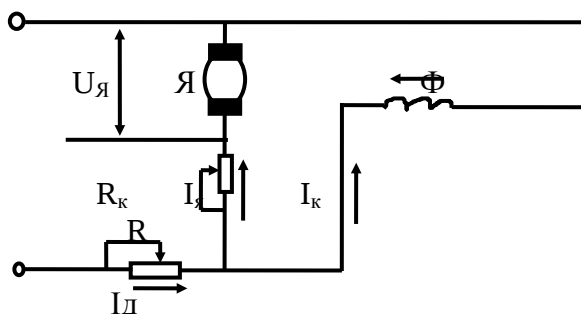
Ижрочи қурилмаларни вазифаси – бошқариш сигналларини датчиклардан мабодо уларни қуввати етарли бўлмаган тақдирда эса кучайтиргичлардан олиб, технологик объектлардаги ростловчи органлари бўлмиш тутқичлар, қопқоқлар, жумраклар, айланувчи ёпқичлар, тўсиқларга бошқариш қонунига мувофиқ таъсир кўрсатишдир. Қўлланиладиган энергия турига қараб ижрочи қурилмалар **электрик, механик, пневматик ва гидравлик** бўлади.

Автоматика системаларида қўлланиладиган ижрочи қурилмаларни кўпинча серводвигатель – деб ҳам аташади. Ижрочи қурилмаларга қўйиладиган асосий

талаблар куйидагилардан иборат: юқори ишончлилик, ишга тушиш тезлигини юқорилиги, фойдали коэффициентини юқори бўлиши, нархининг арзонлиги, ихчамлиги, енгиллиги ва бошқалар.

2. Электр ижрочи қурилмалар.

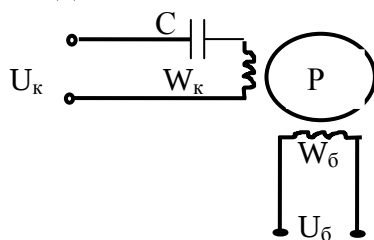
Электр ижрочи қурилмалар ток ва кучланиш микдорий ўзгаришини ҳамда электр сигнали фазаси ўзгаришини бурилиш, сурилиш ва айланиш каби механик ҳаракатларга айлантиради. Ижрочи электр юритмалар сифатида кичик қувватли ўзгарувчан ёки ўзгармас ток двигателини айланиш частотаси орасидаги боғланишни куйидаги ифодадан топиш мумкин. $U = E_y + I_y(R_y + R_k + R)$ бунда $E_y = C_e \cdot n \cdot \Phi$ бўлгани учун $U = C_e n \cdot \Phi + I_y(R_y + R_k + R)$ Двигателнинг айланиш тезлиги $n = (U - I_y(R_y + R_k + R)) / C_e \Phi$ бўлади. Двигател валида момент $M = C_m \cdot I_z \cdot \Phi$ бўлса, $n = U / C_e \Phi - M(R_y + R_k + R) / C_e \cdot C_m \cdot \Phi^2$, мин⁻¹ бўлади. Бунда, U_y —якор клеммаларидаги кучланиш; Φ —магнит оқим; R, R_k —қаршилиқлар; I_k —қўзгатиш токи.



45-расм. Параллел қўзгатишли ўзгармас ток двигатели.

Ўзгармас ток двигателларни асосий камчилиги уларда контакт чўткаси борлиги ва ўзгармас ток манбаасини талаб қилинишидир.

Автоматик системаларда магнитланмайдиган роторли асинхрон двигателлар купроқ қўлланилади (46-расм) Уларнинг афзалликлари: момент инерционлиги кам, чўткаси йўқ, тескарига айлантириш учун қулай, юриши рабон ва шовқинсиз, айланиш тезлиги кучланишга пропорционал. Ротори стакан кўринишида. Двигатель роторини айланиши статор чулгамида ҳосил бўладиган айланувчи магнит майдон билан алюминий стакан деворида ҳосил бўладиган уярма токнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади.



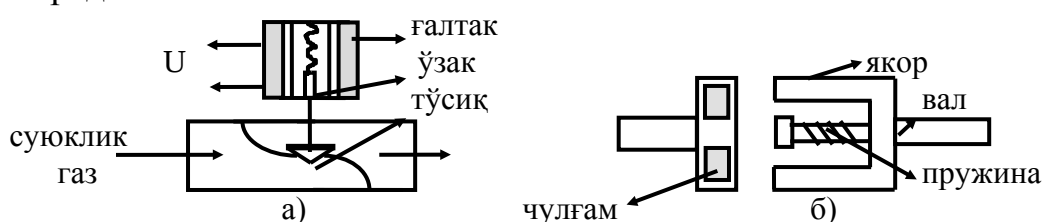
46-расм. Стакансимон алюминий роторли асинхрон двигателни принципиал схемаси.

Статор чулгамларидан бири бошқарувчи сигнал чулгами (W_6), иккинчиси эса ўзгарувчан ток манбаига уланадиган қўзгатиш чулгами (W_k) ҳисобланади. Қўзгатиш чулгами занжиридаги конденсатор C , унда ҳосил бўладиган магнит майдоннинг бошқарувчи чулгами (W_6) нинг магнит майдонига нисбатан 90° га яқин фаза силжишига эга бўлган иккита пульсацияланувчи магнит оқимларининг вектор йигиндиси айланувчи магнит майдонини ҳосил қилади. Стакан деворларида ҳосил

бўладиган уярма ва унга таъсир қиладиган айланувчи магнит майдон роторни айлантиради, шунда двигатель валига механик боғланган бошқарилувчи орган – ростлаш органи ҳам айланади. Ротор валида вужудга келадиган айлантирувчи момент, бошқарувчи сигнал амплетудасига мувофиқ ўзгаради.

Электромагнит ижрочи қурилмаларни вазифаси механик, пневматик ва гидравлик системаларда энергия ёки масса оқимини бошқаришдир. Улар 2 хил бўлади: сурилувчи электро магнитли клапан ва электромагнитли сирпанувчи муфта. Электромагнитли юритмалар электро двигателларга қараганда анча арзон, ишлаши ишончли ва ишга тушиш тезлиги юқоридир.

Тортувчи электромагнит (47.а-расм) га ёки суюқлик оқаётган қувурдаги ростловчи органни бошқарувчи органни сигналига мувофиқ очиб-ёпиб туриш вазифасини бажаради.

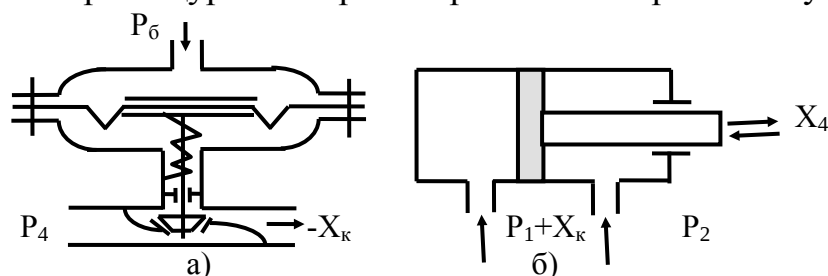


47-расм. Электромагнитли ижрочи қурилмалар. а) электромагнитли – тўсик; б) электромагнитли муфта.

Электромагнитли муфта (47.б-расм) ишчи механизмни ишга тушириш, тўхтатиш тиш ва уларни тезлигини ўзгартириш учун хизмат қиладди. Муфтани етакчи валида магнит майдон ҳосил қиладиган чулғам жойлашган. Чулғамга ҳалқа ва чўтка орқали кучланиш берилади. Муфтанинг етакланадиган томони якор ишчи механизм валига механик уланган. У вал ўқи йўналишида унга ёки чапга сурилиши мумкин. Электро магнит чулғамида ток бўлмаса, якорни пружина чап томондан суради, натижада иш чи механизмини вали айланмай қолади. Электромагнит чулғамидан ток ўтганда ҳосил бўлган магнит майдон кучи пружинани эластиклик кучини енгади ва якорь муфтанинг етакчи ярим палласига келиб ёпишади, технологик машина вали етакчи вал билан бирга айлана бошлайди. Чулғамдан ўтадиган ток миқдорига қараб ишчи механизм тезлигини ростлаш мумкин бўлади. Бундай муфталар серияси саноатда кўплаб ишлаб чиқарилмоқда. Улар 24 ва 100 вольтли ўзгармас ток манбаига уланади ва 5-22 Вт қувват олади. Уланиш вақти 20- 40 мс, узилиш вақти эса 15...30 мс бўлади.

3. Пневматик ва гидравлик ижрочи қурилмалар.

Пневматик ва гидравлик ижрочи қурилмалар автоматик системалардаги ростлаш органларини ҳаво ёки суюқлик босимини ўзгаришига мувофиқ ишга тушириш учун хизмат қиладди. Шунингдек, улар ҳаво ёки суюқлик босими ўзгаришини электр сигналига айлантириб, масофага узатиш функцияларини ҳам бажаради. Пневматик ижрочи қурилмалар мембранали ва поршенли бўлади



48- расм. Пневматик ижрочи қурилмалар. а) мембранали, б) поршенли.

Гидравлик ижрочи қурилмалар ҳам пневматик ижрочи қурилмалар каби ишлайди.

Назорат саволлари.

1. Ижрочи қурилмалар вазифасини айтинг?
2. Ижрочи қурилмаларни қандай турлари мавжуд?
3. Электр ижрочи қурилмани тушунтиринг?
4. Электромагнит ижрочи қурилмани изохланг?
5. Электромагнит ижрочи қурилмани авфзаллиги нима?
6. Мембранали ва поршенли ижрочи қурилма нима?
7. Магнитлашмайдиган роторли двигателини тушунтиринг?
8. Электромагнит ижрочи қурилмани вазифаси нима?

Мавзу – 9. АВТОМАТИКАНИНГ БОШҚАРИШ СХЕМАЛАРИ.

- Режа;
1. Умумий маълумотлар.
 2. Функционал, структуравий, принципал, монтаж ва уланиш схемалари.
 3. Шартли график ва харф-рақамли белгиланишлар.

1. Умумий маълумотлар.

Схема – бу турли элементлар, қурилмалар ёки умуман олганда автоматик тизимларни ишлашини ва ўзаро таъсирли боғланишларини тушунтириб берадиган асосий ҳужжат ҳисобланади. Схема орқали автоматик қурилмалар монтаж қилинади, созланади ва ишга солинади.

Автоматика схемалари куйидагиларга бўлинади: **принципал, монтаж** (туташтирувчи), **уланувчи, функционал** ва **структуравий**. Схемалар асосан шартли белгиларда масштабга амал қилмаган ҳолда ва кўпинча ташкил қилувчи элементларни фазовий жойлашини ҳисобга олмаган ҳолатда чизилади. Улар тушунарли ва ўқишга осон бўлишига таъсир кўрсатмаган ҳолатда аниқ ва ихчам бўлиши лозим. Шу билан бир қаторда чизиқлар ва букулишларни кам бўлишига интилиш керак. Мураккаб қурилмалар учун эса схемалар бир неча варақларда берилиши тавсия этилади.

2. Функционал, структуравий, принципал, монтаж ва уланиш схемалари.

Принципал электрик схемалар қурилма айрим элементларини ўзаро бири бири билан уланиш тартибини ифодалайди. Уларда барча элементлар ва улар орасидаги боғланишлар тасвирланиб занжирларни кириш ва чиқиши кўрсатилади. Схемалар амалда қурилмаларни ишламай турган ҳолати учун чизилади. Ўқиш осон бўлиши учун схема мантиқан кетма-кет бўлиши керак. Автоматика элементлари электрик схемаларда мавжуд давлат стандартлари асосида белгиланишлари лозим. Схемани ҳар бир элементиға харфли ёки рақамли ҳолат белгиси берилиши лозим.

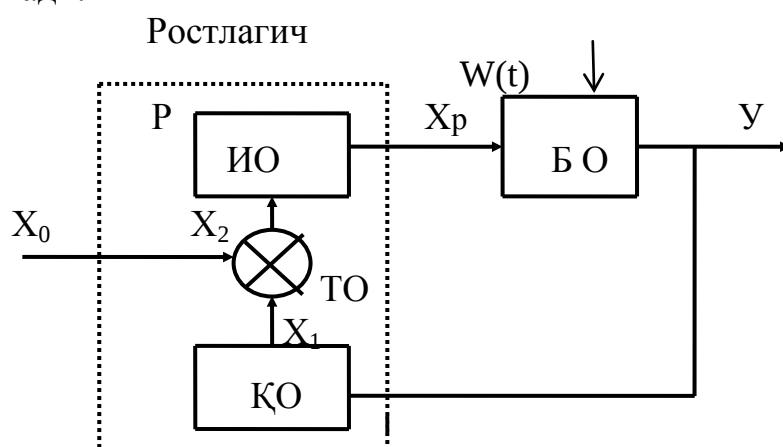
Уланиш схемалари қурилма айрим қисмлари орасидаги ташқи боғланишлар, шунингдек қурилма ички элементлари орасидаги боғланишларни ҳам акс эттиради. Қурилмани ташқи уланишларини кўрсатувчи схемаға уланиш схемаси деб айтилади. Бундай схема бўлиб ишчи чизмалар хизмат қилади ва улар орқали аппаратуралар монтаж қилинади, шунинг учун ҳам **монтаж схемалари** деб ҳам айтилади.

Мобиль қишлоқ хўжалик машиналари ва стационар механизмларни автоматлаштиришда электр схемалари билан бир қаторда кинематик, гидравлик ва пневматик схемалардан ҳам фойдаланилади. Уларда айнан кинематик элементлар (тишли ғилдирак, юлдузча, шкив ва ш.ў) акс эттирилади ва уларни механик ва номеханик туташувлари (валлар, стерженлар, шатунлар, ўқлар ва ш.ў) бўлган

гидравлик ва пневматик юритмалар, совитиш ва мойлаш тизимлари, газ ва сув таъминоти тизимлари ва бошқалар келтирилади.

Функционал ва структуравий схемалар тузишда умумийлик мавжуд бўлиб, улар автоматика тизимлари назариясини ўрганишда ишлатилади. Автоматиканинг функционал ва структуравий схемалари курилмалар, блоклар, қисмлар ва айрим элементларни бошқариш тизимлари билан биргаликда ишлаш жараёнидаги ўзаро таъсирини акс эттиради. Автоматикани айрим элементлари ва қисмлари тўртбурчаклар билан белгиланиб улар орасидаги боғланишлар сигнал ўтиш йўналишларини кўрсатувчи стрелкалар билан кўрсатилади.

Мисол тариқасида тўғридан тўғри таъсир кўрсатувчи автоматик бошқариш тизимларини функционал схемаси билан танишамиз. Тизим функционал схемаси бошқарилувчи объект БО дан, қабул қилувчи орган ҚО дан, таққословчи орган ТО дан ва ижрочи орган ИО дан ташкил топган. Охирги учта орган биргаликда ростлагич Р хисобланади.



49-расм. Автоматик бошқариш тизимини функционал схемаси.

Бунда $W(t)$ -ташқи таъсир, Y -чиқиш параметри, X_0 -бошқарилувчи параметрли ўрнатилган қиймат, X_1 -бошқарилувчи параметрни ўзгарган қиймати, $X_2 = X_1 - X_0$ фарқ.

3.Шартли график ва харф-рақамли белгиланишлар.

Хозирги кунда асбоблар ва автоматлаштиришнинг воситаларини шартли белгилари стандарт бўйича берилади (жадвал).

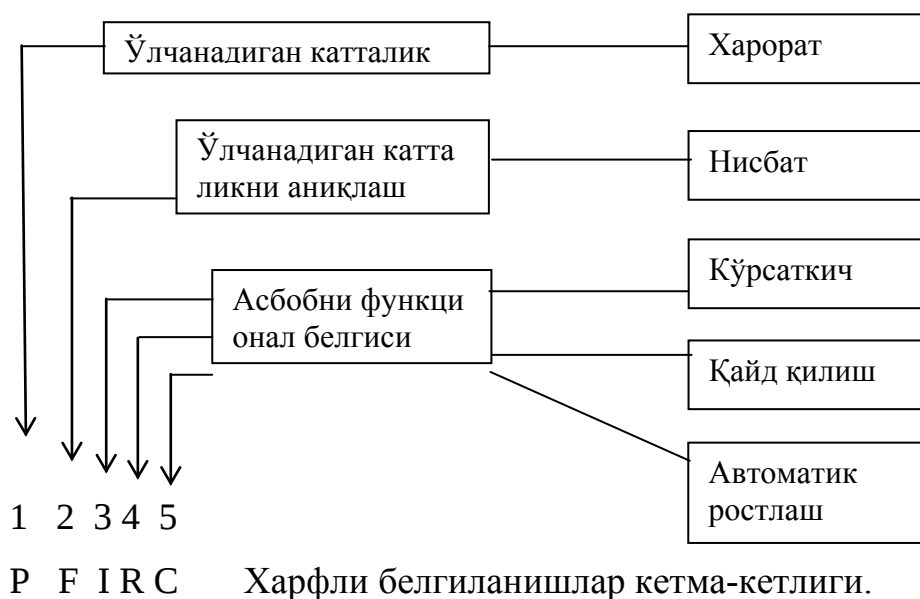
жадвал

Ўлчанувчи катталик	Белгиси	Функция	белгиси
Фарқ	D	Сигнализация	A
Хар қандай электр миқдор	E	Ростлаш	C
Сарф	F	Сезгир элемент	E
Сатх	L	Ўлчаш	I
Намлик	M	Қайд қилиш	R
Босим	P	Ўзгартириш	Y
Тезлик, частота	S	Уланиш	S
Харорат	T		

Асбобларни харфли белгиланиши символ ичига қуйидаги тартибда ёзилади:

1-ўлчанаётган катталиқ, 2-ўлчанаётган миқдорни аниқланиши, 3-асбоб бажарадиган вазифа, 4-вазифани қўшимча миқдорлари. Функциянал белгилар кўп бўлса улар қуйидагича жойлаштирилади: IRCSA.

Мисол тариқасида хароратни ўлчаш қайд қилиш ва автоматик ростлаш учун ўлчов асбобларини шартли белгиларини стандарт бўйича тузишни кўриб чиқамиз.



50-расм. Стандарт бўйича шартли белгиларни тузишга мисол.

Холат белгиси барча асбобларда автоматика воситаларига берилади. Холат белгилари барча схемаларда, матнларда, жадвалларда ва ведомостларда сақланиб қолади.

Мавзу – 10 . **ДЕХҚОНЧИЛИКДАГИ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

- Режа:*
- 1.Ерга ишлов бериш жараёнларини автоматлаштириш.
 - 2.Культивация жараёнларини автоматлаштириш.
 - 3.Жараёнларни автоматлаштиришнинг функционал схемаси.

1.Ерга ишлов бериш жараёнларини автоматлаштириш.

Замонавий ўсимликшуносликда кўпчилик технологик жараёнлар (кўчатларга ишлов бериш, кўчат ўтқазиш, хосилни йиғиб олиш ва ш.ў) автоматлаштирилган мобил агрегатлар яъни қишлоқ хўжалик машиналари ва қуролари билан жихозланган тракторлар ҳамда конбайнлар ёрдамида амалга оширилади. Кўпчилик қўлланилаётган агрегатларда турли автоматик ростлаш, бошқариш ва химоя воситалари мавжуд.

Хозирги кунда мобиль агрегатларда автоматлаштириш жараёнлари асосан қуйидаги йўналишлар бўйича бормоқда: ҳаракат тракторияси ва тезлигини таъминлаш, юкламани тупроққа ишлов бериш чуқурлигини, қирқиш баландлигини, ишчи органлар ҳолатини, координаталарини ҳамда инсон фаолияти доирасида микроклим параметрлари белгиланган миқдорини ушлаб туриш.

Талаб қилинган технологияни таъминлаш учун мобиль агрегатлар берилган ҳаракат траекториясини ушлаб туриши керак бўлади. Маълумки, мобиль агрегатни сифатли бошқариш оператордан маълум тажриба ва узлуксиз эътибор талаб қилади,

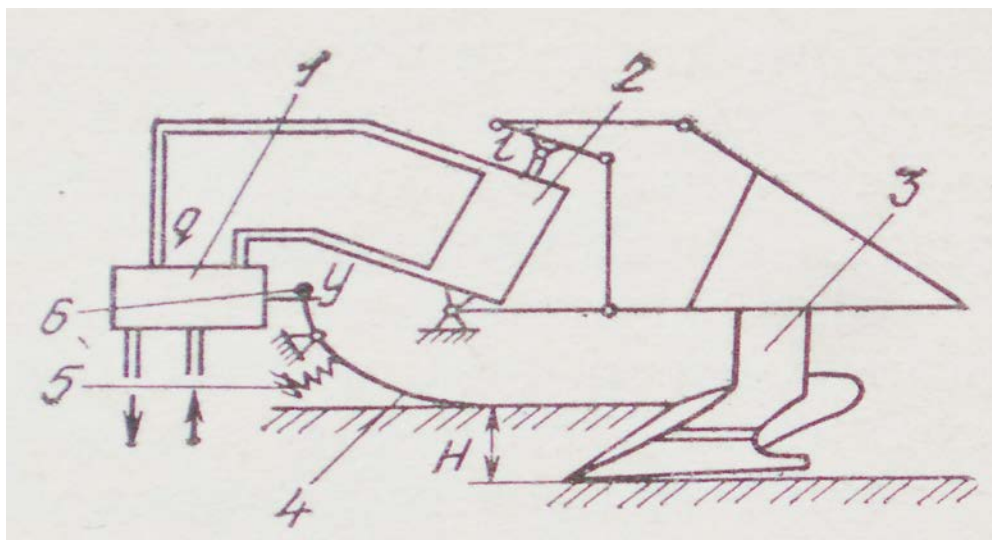
чунки у бир пайтни ўзида технологияга амал қилишни тавсифловчи кўп сонли параметрларни кузатиши, машина созлигини ва ишчи агрегатлар ҳолатини назорат қилиб бориш керак. Мобиль агрегатларда иш сифатини яхшилаш, меҳнат унумдорлигини ошириш ва ишлаш шароитини енгилаштириш учун ҳозирги кунда автоматлаштирилган бошқариш тизимлари (АБТ)ни жорий қилиш бўйича муайян ишлар олиб борилмоқда.

Биринчи ўринда агрегат ҳаракат тректориясини иложи борица берилганига яқинлаштириш масаласи ечилиши лозим: маълумки, ҳозирги кунда тракторлар олдиндан ариқча ковлаш, электр кабели ва ишлов берилаётган майдон четига сим тортиш орқали амалга оширишмоқда, сезувчи органлар (дачик) эса тректорияни кўчириб берилган ва ҳақиқий ҳаракат траекторияси фарқини аниқлаб ва унга ишлов бериб уни бошқариш тизимига узатади. Сезувчи элементлар сифатида эса механик, электрик ва оптик датчиклардан фойдаланилади.

Бундай тизимлар барча асосий дала ишларида амалда ишлатилиши мумкин.

2. Култивация жараёнларини автоматлаштириш.

Хайдаш чуқурлиги ва култивацияни ростлаш тизимини асосий вазифаси агротехник талаблар асосида хайдаш ва титиш чуқурлигини белгиланган миқдорини ушлаб туришдан иборат. Агротехник талабларда кўрсатилича текис майдонларда хайдаш чуқурлигини четга чиқиши $\pm 1 \dots 1,5$ см, нотекис майдонларда эса $\pm 2 \dots 3$ см, дан ошмаслиги талаб қилинади. Култивацияда эса ишлов бериш чуқурлиги нотекислигининг ± 1 смдан ошмаслиги керак. Хайдаш чуқурлигини автоматик ростлаш тизими иккита принцип асосида қурилган – куч ва четга чиқиш. Куч принципи қўлланилган тақдирда ростлаш тизими тортиш кучини ўлчаш асосида қурилган бўлади. Четга чиқиш усули қўлланилганда тупроқ юзасидан плугни кесиш қирғоғигача бўлган масофани ўлчовчи сигналдан фойдаланилади. Амалда кўп ҳолларда ўзини соддалиги билан (оддий пружина) биринчи усул кўп қўлланилади.



51-расм. Хайдаш чуқурлигини автоматик ростлаш тизимини приципал схемаси.

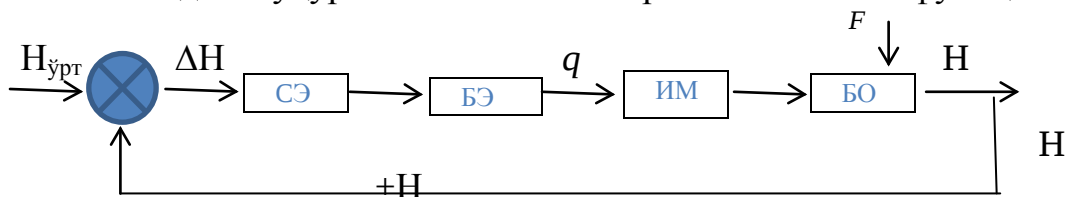
Тизимни ишлаши қуйидагича: хайдаш чуқурлиги H ортиш томонига ўзгарганда ползункали планка пружина таъсири остида оғади ва золотникли гидротақсимлагич плунжерини силжитади. Мой гидротақсимлагичдан босим остида гидроцилиндрни чап қисмига ўта бошлайди. Гидроцилиндр поршени тепага

кўтарилади, натижада омочни чуқурлашуви камаяди. Хайдаш чуқурлиги камайганда эса тизим тескари йўналишда таъсир кўрсатади.

Култивация чуқурлигини ҳамда картошка кавлаш комбайни ишчи органларини ҳаракатини ростлаш тизими четга чиқиш бўйича бошқариш принципига асосланган. Тизимни сезгир элементи бўлиб каток ҳисобланади ва у ричаг механизми ёрдамида агрегат рамасига қотирилиб ер юзасига пружина ёрдамида қисиб қўйилган. Автоматик тизимни қолган элементлари хайдаш чуқурлигини автоматик ростлаш тизими элементлари билан бир хил. Винт ёрдамида хайдаш чуқурлиги ўрнатилади.

3. Жараёнларни автоматлаштиришнинг функционал семаси.

Хайдаш чуқурлигини автоматик ростлаш тизими функционал схемаси.



52-расм. Хайдаш чуқурлигини автоматик ростлаш функционал схемаси.

Бунда: Бошқарилувчи объект (БО) – омоч;

Ижрочи механизм (ИМ) – гидроцилиндр;

Бошқарувчи элемент (БЭ) – золотникли гидротаксимлагич;

Сезувчи элемент (СЭ) – чайқалувчи планка;

H – объектни чиқиш миқдори (хайдаш чуқурлиги);

l – кириш миқдори (поршен штокини силжиши);

q – (кирувчи таъсир) мой миқдори;

$$\Delta H = H_{yp} \pm H$$

Бошқарилувчи объект (БО)ни қўзғатувчи таъсири (F) – бу дала юзасини нотекислиги ҳисобланади ва уни устида сирпанувчи из кўчиргач ҳаракатланади ва яна хайдов агрегати ҳаракати давомида ҳосил бўладиган омочни тик тебранишлари ҳам қўзғатувчи таъсир ҳисобланади.

Хозирга кунда ўсимликшуносликда автоматлаштиришдаги автоматлаштириш даражаси 20...30 % дан ошмайди. УНИИМЭСХ маълумотларига кўра мобил агрегатларни автоматлаштириш куйидагиларга олиб келади.

а) иш унумдорлигини 30 % га оширади;

б) исрофлар 5 % га камаяди;

в) ёқилғи сарфи 14 % га камаяди;

г) махсулот сифати кескин яхшиланади.

Мавзу – 11. **ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАҲСУЛОТЛАРИНИ САҚЛАШ ВА УЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

Режа: 1.Дон маҳсулотларини тозалаш, саралаш ва қуритишни автоматлаштириш.
2.Сабзавот ва маваларни сақлаш омборларини автоматлаштирилган электр жихозлари.

1.Дон маҳсулотларини тозалаш, саралаш ва қуритишни автоматлаштириш.

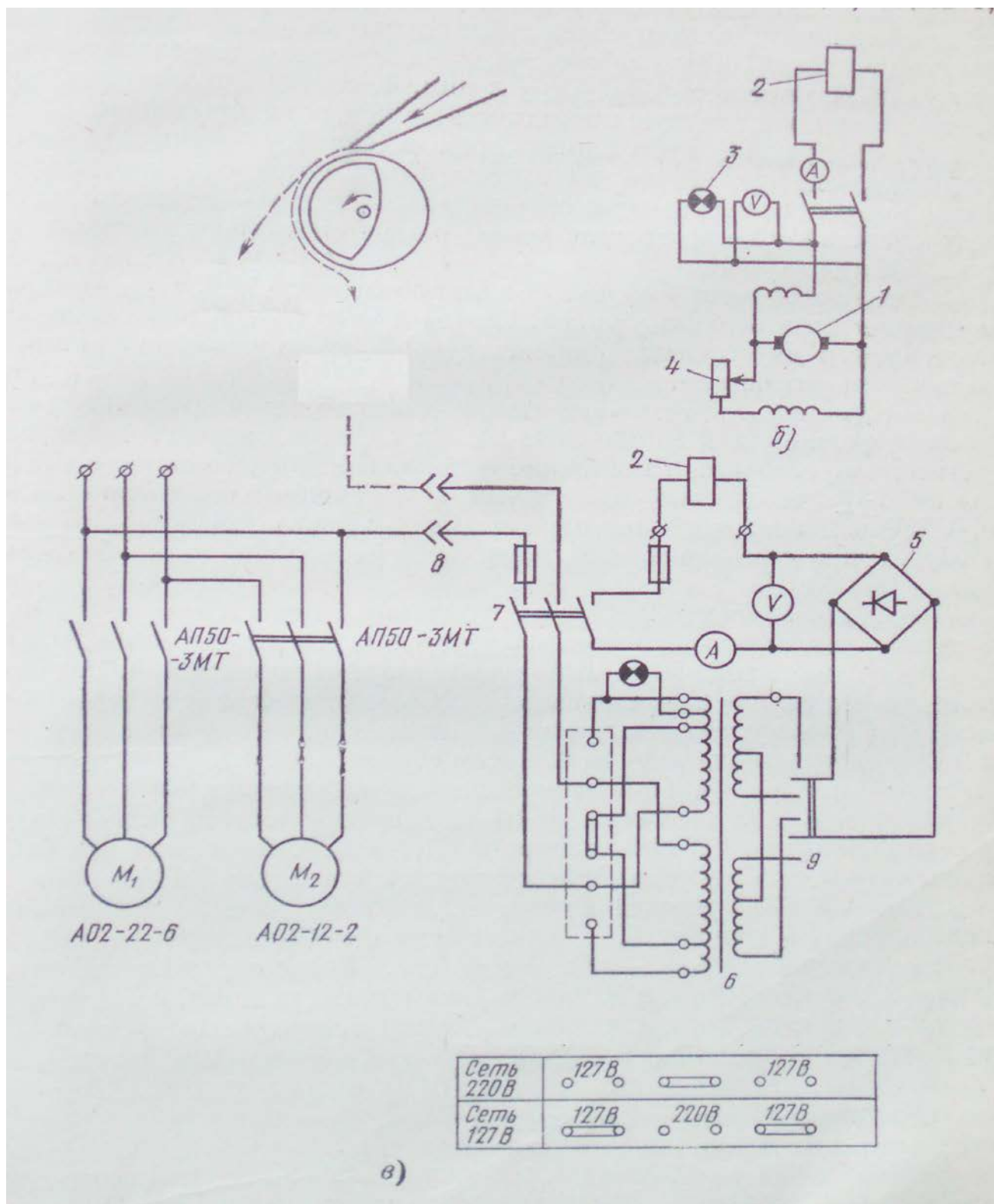
Дон маҳсулотларини комбайнларда ўриб олинганидан сўнг тозаланади, сараланади, агарда намлиги юқори бўлса қуритилади. Бу кўрсатилган жараёнлар турли машиналар жамланмаси томонидан амалга оширилади. Дон ўриб олингандан сўнг унга ишлов берадиган оқим технологик тизимлари қуйидагиларга бўлинади. Дон тозалаш агрегатлари, дон тозалаш ва қуритиш жамланмалари (комплекслари) ва уруғни саралаш тизимлари.

Донни йиғиб олиш вақтидаги намлиги меёрида (18...20 % гача) бўлган ҳудудларда иш унуми турли (10 дан 40 т/с гача) бўлган ЗАВ русумли дон тозалаш агрегатлари ёки машиналар жамланмаси ва жихозларидан фойдаланилади. Агрегат машиналари юритмаларини қувватлари қуйидагича: ЗАВ – 77 кВт: ЗАВ-20А – 73 кВт. Дон намлиги юқори (18 % дан ортиқ) бўлган ҳудудларда эса КЗС русумли дон тозалаш ва қуритиш жамланмалари қўлланилиб уларни қуввати 192 кВт ни ташкил этади. Донни йиғиб олингандан сўнг ҳаво оқими билан тозалаш учун ОВП-20А русумли кўчма қобик тозалаш машинасидан фойдаланилади. Барча оқим тизимлари универсал бўлиб, ундаги машиналар амалда барча ўсимликларга ишлов берилади.

Масофадан ва автоматик бошқариш учун бу жамланмалар таркибига турли ростлагичлар, датчиклар киритилган. Кўп ҳолларда ДУМ-100К, СУС-11, БУК-3 сатх датчиклари, турли ҳарорат датчиклари, қуриткичларда эса алангани назорат қилувчи асбоблар ишлатилади.

Намлик донни уни узоқ исрофсиз ва бузилмасдан сақлаш имконини берувчи асосий фактор ҳисобланади. Таҷрибалар шуни кўрсатмоқдаки, оқим тизимидаги дон намлиги бир соат давомида камида 20 марта назорат қилиниши керак. Бу муаммони ечиш фақат автоматика воситалари ёрдамида бажарилиши мумкин. Ҳозирги кунда дон намлигини ўлчаш учун кўп ҳолларда “**электр нам ўлчагич**”лардан фойдаланилмоқда. Амалда диэлькометрик усул, яъни диэлектрик ўтказувчанликни ўзгариши бўйича ўлчаш усули кўп қўлланилмоқда.

Тиъкидлаб ўтиш жоизки, потокдаги дон намлигини ўлчашда қўлланилидиган техник воситалар рўйхати чегараланган. Қуйидаги расмда ЭМС-1А электромагнитли уруғ тозалаш машинаси технологик схемаси берилган.



53-рasm. Уруғ тозалаш машинаси технологик схемаси

2. Сабзавот ва мава сақлаш омборларини автоматлаштирилган электр жихозлари.

Замонавий мева ва сабзавотларни сақлаш омборлари мураккаб муҳандислик – техникавий комплекс ҳисобланиб, таркибига бино, санитар техник жихозлар, шамоллатиш, иситиш ва ундаги жараёнларни автоматик бошқариш қурилмалари

киради. Мева ва сабзавотларни доимий омборларда сақлашни авфзалликларидан бири – керакли режимларни ушлаб туриш жараёнларини автоматлаштириш имкониятларидан келиб чиқади. Масалан, картошка сақлаш омборларида харорат – намлик режимини автоматик ростлаш қурилмаларини ўзига хос хусусиятлари ва мураккабликлари бўлиб, уларга куйидагилар киради:

- картошка қатламларида сақлаш мавсумнинг турли даврларида ҳаво мухитини турли параметрларини таъминлаш талаб қилинади;
- картошкани совутиш ва ортиқча иссиқликни чиқариб юбориш қоида бўйича омборхонага ташқаридан ҳаво хайдаш орқали амалга оширилиб, уни параметри эса узлуксиз ўзгариб туради;
- омборхонада харорат ($2...5^{\circ}\text{C}$), ҳавонинг нисбий намлиги эса 90...95 % бўлиши керак;
- хизматчилар бир сменада ишлайди, аммо омборхонадаги режимни сутка давомида ушлаб туриш керак;

Картошка омборларидаги шамоллатиш қурилмаларини автоматик тизимлари куйидагиларни таъминлаши керак:

- куз ва баҳор ойларида омборхонада ва картошка қатламларида ташқи совуқ ҳаводан фойдаланиш эвазига хароратни эффектив пасайтириш;
- барча сақлаш даври давомида картошка массасида ва омборхонада талаб қилинган хароратни ушлаб туриш;
- картошкани музлаб қолиш ва қизиб кетишдан сақлаш.

Ҳозирги кунда картошка омборлари учун иккита автоматик тизим мавжуд:

ШАУ – АВ – бир вентилятор камерали картошкани сақлаш режимини таъминлаш учун ва ШАХ – 1 – сунъий совутишсиз 2 дан 6 тагача шамоллатиш камераси бўлган мажбурий актив шамоллатиш билан жихозланган тизим (омборхонадаги ҳаво хароратини ростлаш учун).

Картошка омборларида тўла автоматлаштирилган, яъни хизматчи талаб қилинмайдиган СФОА русумли электроколариферлар қўлланилган.

Ҳозирги кунда сиғими 100 дан 3000 тоннагача бўлган мева омборхоналари мавжуд. Уларда ХМФ – 16 русумли совутиш ва иситиш машиналари ўрнатилган бўлиб, улар тўла автоматлаштирилган.

Мавзу – 12. **ИССИҚХОНАЛАРДАГИ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

- Режа:* 1.Химояланган тупроқ дехқончилиги хақида умумий маълумотлар.
2.Тупроққа бериладиган минерал ўғитлар концентрациясини автоматик бошқариш.
3.Иссиқхоналарда микроиклим кўрсаткичларини белгиланган даражада ушлаш.

1.Химояланган тупроқ дехқончилиги хақида умумий маълумотлар.

Химояланган тупроқ (иссиқхона, парник) иситиш, намлантириш, озиклантириш ва шамоллатиш ёрдамида об-хаво шароитларига боғлиқ бўлмаган холда ўсимликларни ривожланиш шароитларини керакли даражада таъминлайди. Замонавий иссиқхоналар – микроиклимни оптимал параметрларини ҳамда ўсимликларни ривожланиш шароитларини таъминловчи автоматлаштирилган воситалар билан жихозланган юқори даражада механизациялаштирилган корхоналардир. Уларни конструкцияси асосий ишлаб чиқариш жараёнларини юқори даражада механизациялаш ва автоматлаштириш имкониятини беради.

Химояланган тупроқ шароитида сабзавотлар етиштириш ўсимликларни урчиши ва ривожланиши учун керакли факторларни таъминлашни тақозо этади. Агротехник талаблар ўсимликни кўринишига ҳамда уни ривожланиш фазаси ва ўстириш хусусиятларига боғлиқ.

Маълумки, ўсимликлар иссиқхона микроиклим параметрларига махсус талаблар қўяди: ёритилганлик, хаво харорати, намлик, CO_2 концентрацияси, хаво харакати тезлиги ва ш.ў. Ўсимликларни ўстиришда тупроқ харорати ва намлик, томир тизимини минерал ўғитлар билан таъминланиши ва бошқа факторлар муҳим аҳамият касб этади.

Иссиқхонадаги хаво ва тупроқни иситиш тизими хаво хароратини сутка давомида берилганлан ± 1 % га фарқ билан ушлаб туриши керак бўлади. Томир тизими атрофидаги тупроқ хароратини эса ± 3 С гача ўзгаришига рухсат берилади.

Шамоллатиш тизими иссиқхонани ичидаги иссиқ хавони чиқариб ташлаб ташқаридан хаво киритишга мўлжалланган. Шамоллатиш томга ўрнатилган дарчалар ёки вентиляторлар ёрдамида амалга оширилади.

Хавони намлантириш тизими сув сочиш ёрдамида хаво намлигини талаб даражасида ушлаб туради.

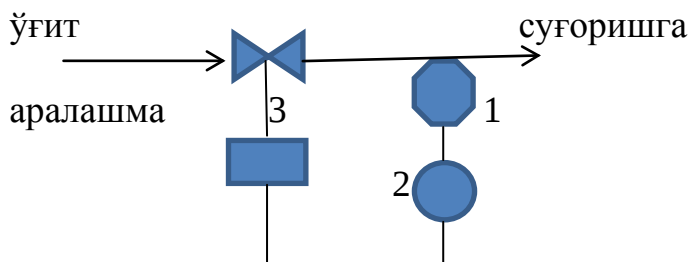
Тупроқни намлантириш тизими эса сувдан унумли фойдаланишга ҳамда намликни бир текис бўлишлигини таъминлаши лозим

Ўсимликларни минерал ўғитлар билан озиклантириш учун аралашма суғориладиган сув билан бирга аралаштирилиб берилади. Иссиқхоналарда қиш мавсумида қўшимча ёритиш ёриткичларни осий баландлигини ўзгартириш ёрдамида ҳам амалга оширилади.

2.Тупроққа бериладиган минерал ўғитлар концентрацияси автоматик бошқариш.

Минерал ўғитлар концентрациясини ростлаш тизими қуйидаги чизмада келтирилган (54-расм): Оқим русумидаги ўзгартгич 1 аралашмани концентрациясини ўлчайди. Растлагич 2 ижрочи механизм 3 орқали ростловчи вентилни бошқаради. Аралашма концентрацияси берилганга нисбатан камайганда уни узатилиши кучаяди, акс холда

камаяди.

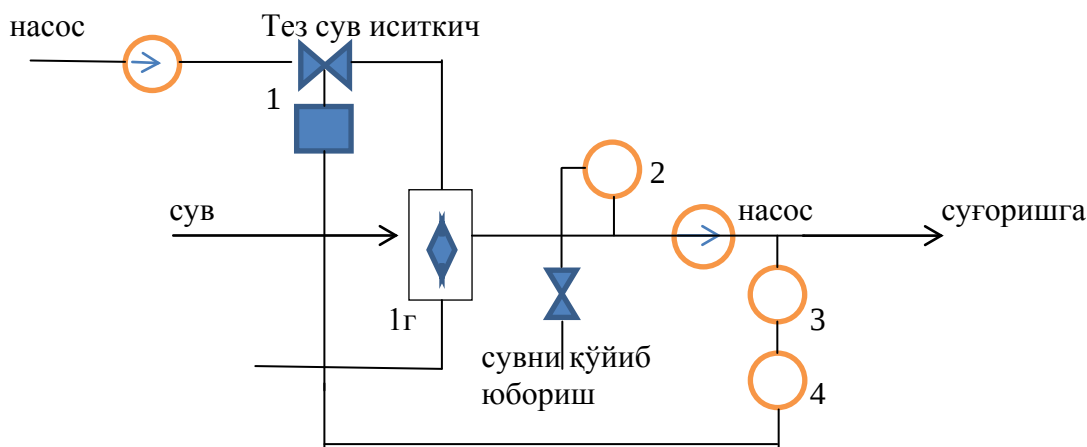


54-расм. Минерал ўғит аралашмасини ростлаш функционал - технологик схемаси.

3. Иссиқхоналарда микроиклим кўрсаткичларини белгиланган даражада ушлаш.

Хозирги кунда замонавий иссиқхоналарда кенг тақалган УТ-12 қурилмалари автоматик равишда хаво, тупроқ, сув харорати, тупроқни суғориш режими, минерал ўғитлар аралашмаси концентрациясини ҳамда кўчатларни нурлантириш режимини бошқаради.

Мисол тариқасида қиш мавсумида суғориш учун ишлатиладиган сув хароратини автоматик ростлаш тизимини кўриб чиқамиз.



55-расм. Суғориш учун ишлатиладиган сув ҳаракатини ростлаш функционал – технологик схемаси.

Сув харорати бирламчи харорат ўзгартиргичи 3 орқали назорат қилинади. Растлагич 4 ва ижрочи механизм 1 вентил ёрдамида сув исиргичдан келаётган иссиқ сув миқдорини ўзгартиради. Тўғридан – тўғри таъсир кўрсатадиган харорат ростлагичи 2 сув қўйилишини таъминлайди. Аммо иссиқ ва суғориш учун ишлатиладиган сув насосларини оператор ишга туширади.

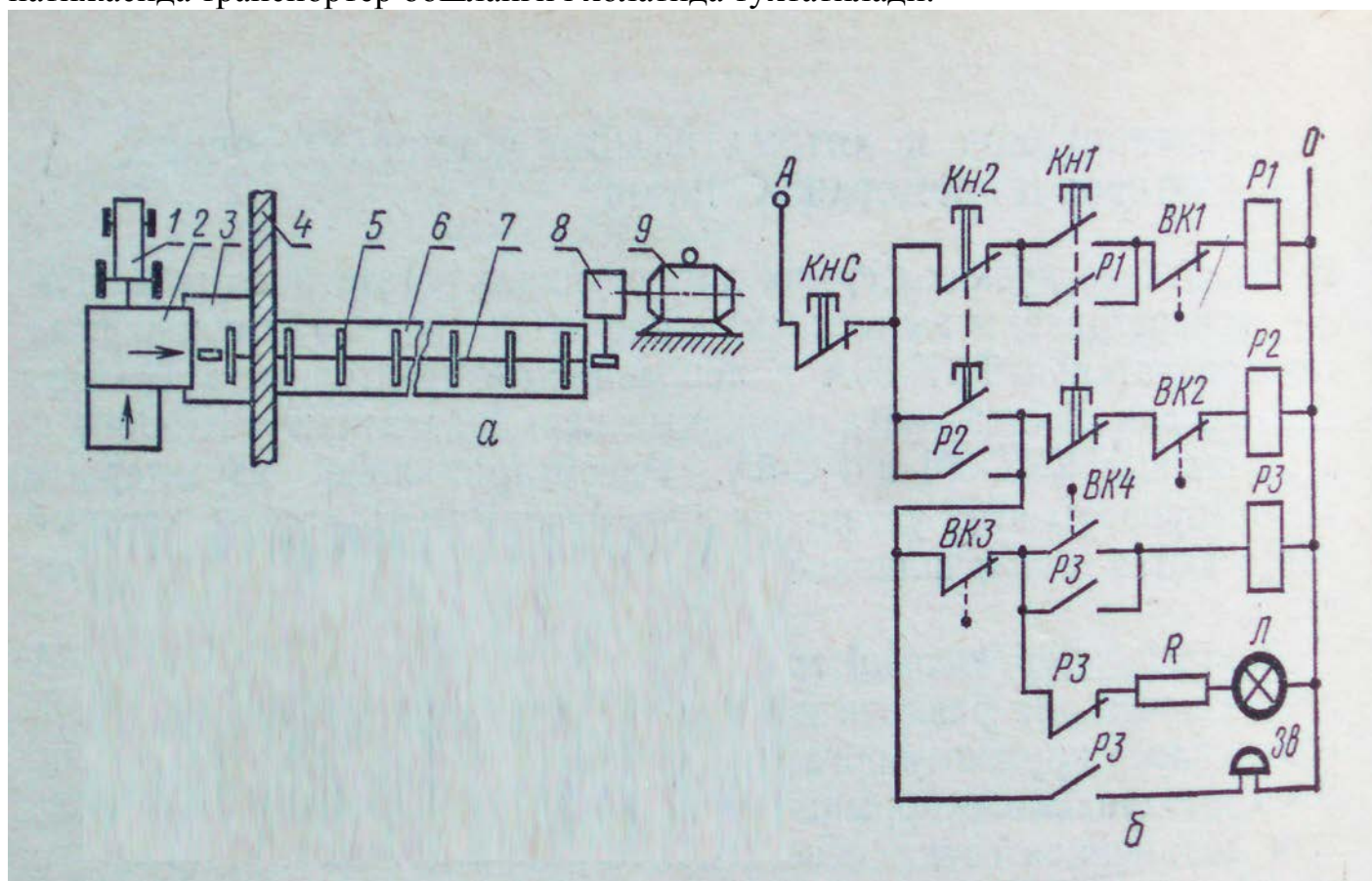
Парникларда харорат режими махсус бошқариш станциялари ёрдамида автоматик равишда амалга оширилади. Бунга мисол қилиб ШАИ – 9966 бошқариш станциясини олиш мумкин. Хароратни ПТР ёки РТВ русумли иссиқлик ростлагичлари ёрдамида ростлаш амалга оширилади. Парникларни иситиш учун эса иситиш элементи сифатида ПОСХП, ПОСХВ русумли зангламайдиган пўлат симлар ишлатилади. Улар изоляцияланган қувурларга жойлаштирилади.

Мавзу-13. **ЧОРВАЧИЛИК ВА ПАРРАНДАЧИЛИКДАГИ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

- Режа:* 1.Чорвачилик хоналарида ва паррандалар учун мослаштирилган автоматик озуқа тарқаткичлар.
- 2.Чорвачилик ва паррандачиликхоналари ва анкубаторларда микроиклим жараёнларини автоматлаштириш.
- 3.Озуқа тайёрлаш ва тарқатиш жараёнларини автоматлаштириш.

1.Чорвачилик хоналари ва паррандалар учун мослаштирилган автоматик озуқа тарқаткичлар.

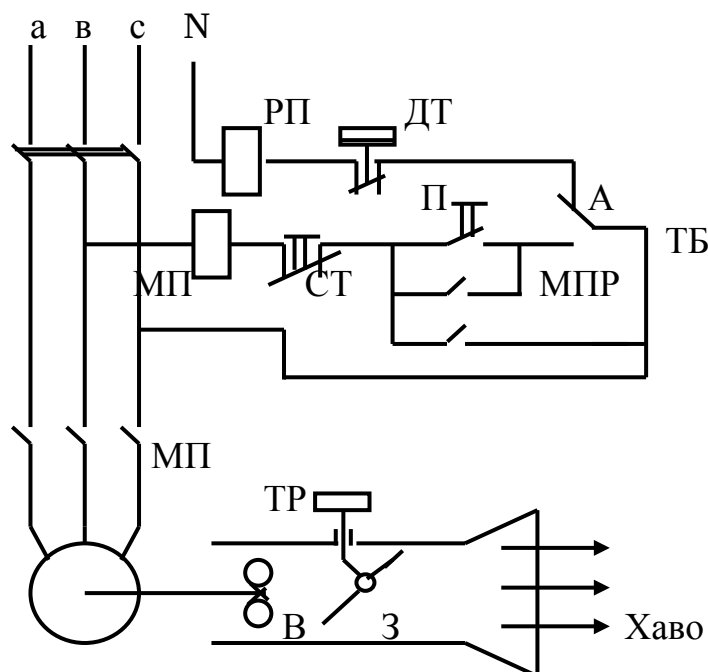
Хозирги кунда чорвачилик фермаларида ТВК-80А озуқа тарқаткичи кенг тарқалган. ТВК-80А барча турдаги озуқаларни, силосни тарқатиш учун мўлжалланган. Қуйида расмда озуқа тарқаткични кинематик ҳамда электрик схемалари келтирилган. Тракторчи тракторни озуқа тарқаткич юклаш транспортёрини ТВК-80А бункери рўпарасига қўйиб $K_{н2}$ тугмасини босади ва тракторни тарқаткич юклаш транспортёрини ишга туширади. ТВК-80А ни ҳаракатланувчи сургичлари озуқоюклаш бункеридан суриб озиқланиш жойларига етказади. Қачонки озуқани биринчи порцияси транспортёр охирига етганда сургични охирги узгич BK_2 ни эзади ва электр юритмаси тўхтайди. Транспортёрни аввалги ҳолатига қайтиши учун эса тугмача $K_{н1}$ эзилади. Сўнгра BK_1 узгич таъсири натижасида транспортёр бошланғич ҳолатида тўхтатилади.



56-расм. ТВК-80А озуқа тарқаткичи схемаси.

2. Чорвачилик ва паррандачилиқ хоналари ва анкубаторларда микроиқлим жараёнларини автоматлаштириш.

Маълумки, қиш пайтида чорвачилик биноларидаги ҳаво ҳайвонлардан чиққан иссиқлик эвазига исийди. Ҳароратни пасайтириш учун эса шамоллатиш қурилмалари ишлатилади, аммо шамоллатиш қурилмаси бино ҳароратини руҳсат этилгандан пасайиб кетишига йўл қўймаслиги лозим. Бундай ҳолларда бино ҳароратини ортикча пасайиб кетишга йўл қўймайдиган автоматик бошқариладиган шамоллатиш тизимини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Қуйидаги расмда иситилмайдиган бино учун шамоллатиш қурилмаси схемаси кўрсатилган. Марказий ҳаво йўлигавентилятор В ўрнатилади. Кираётган ҳаво миқдорини ростлаш учун эса ҳаво йўлига тўсиқ 3 ўрнатилади. Бино ичига термореле ТР ҳаво ҳароратига боғлиқ ҳолда тўсиқни очиб – ёпиб ташқаридан ҳаво киришини ростлаб туради. Вентиляторэлектродвигатели қўл ёрдамида ёки автоматик равишда ишга тушириш мумкин.

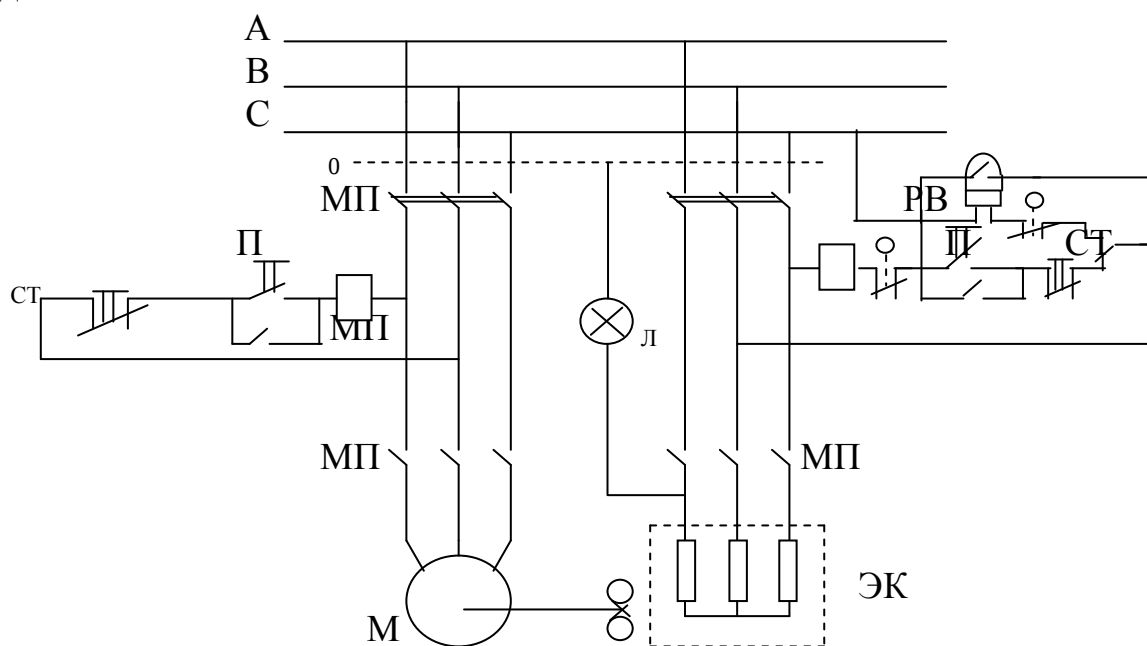


57-расм. Шамоллатишни бошқариш электр схемаси.

бунда ДТ–харорат датчиги, ТБ–қайта улагич, ТР–харорат релеси, В–шамоллатгич, Қўл билан бошқариш учун тизимини Р ҳолатига ўтказилади. Автоматик бошқариш учун эса А ҳолатига. Автоматик иш режимида вентилятор электродвигателини датчик ДТ улаб-узади. Уни кантактори уланганда РП ғалтаги токка уланиб уни контактлари ёпилади. МП ғалтаги магнитланиб магнитли ишга тушургич МП ни улайди. Натижада электродвигатель ишга тушади. Бино ичидаги хаво ҳарорати белгиланган миқдордан пасайиб кетган тақдирда датчик ДТ РП ғалтак занжирини узиб қуяди, натижада уни РП контактлари узилиб МП ғалтагидан ток ўтмайди ва магнитли ишга туширгич электродвигательни тармоқдан узиб қўяди.

66-расмда ташкаридан киритиладиган хавони электр билан иситадиган шамоллатгич курилмаси схемаси курсатилган. Бундай системаларда электродвигатель доимо ишлаб туради. Хаво кирадиган қувурга ўрнатилган электро калорифер ЭК эса харорат датчиги ДТ ёрдамида бино ичидаги хаво хароратига боғлиқ холда узиб уланади. Хаво оқими релеси РВ вентиллятор ишлаётган пайтдагина магнитли ишга

туширгич занжири ғалтагини улайди. Вентилятор ишламай турган холатда реле РВ магнитли ишга туширгич ғалтакни узиб қўяди, натижада электро калорифер ишдан чиқади.



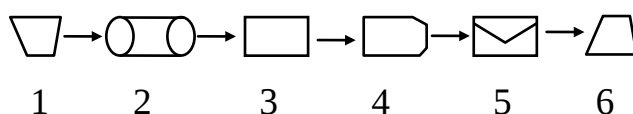
58-расм. Иситкич-шамоллатгич қурилмасини электр схемаси: РВ-хаво оқими релеси; ДТ- харорат датчиги, ЭК- электро калорифер.

3. Озуқа тайёрлаш ва тарқатиш жараёнларини автоматлаштириш.

Чорвачилик фермаларида озуқа тайёрлаш технологик тизимини автоматик бошқариш куйидагича кечади. Қўл орқали, соатли дастур механизми ёки кандайдир датчик орқали технологик жихатлар тизими навбатма – навбат ишга тушиб юкланувчи сиғимлар тўсиқлари очилади, тизим ишини назорати амалга оширилади.

Бирон бир машина носозлик туфайли тўхтаб қолса технологик тизими ундан олдинги машиналар ҳам тўхтатилиб сиғимлар тўсиғи ёпилади. Маълум миқдордаги озуқа тайёрлангандан сўнг махсулотни тўла туганлигини хисобга олган холда, маълум вақтдан сўнг технологик машиналар кетма-кет тўхтатилади.

Илдизмеваларга ишлов берадиган технологик тизим схемаси куйида 59-расмда кўрсатилган



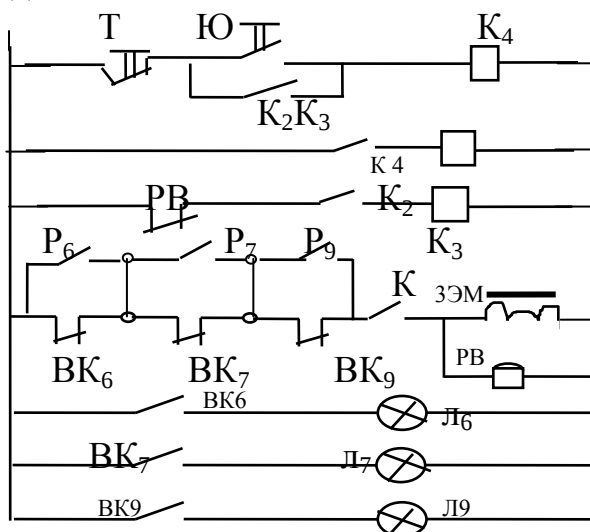
59-расм. Илдизмеваларга ишлов берадиган технологик тизим схемаси:

1-юкланувчи сиғим (бункер); 2-транспортёр; 3-тош ажратгич; 4-ювиш-қирқиш машинаси; 5- буғлаш қурилмаси; 6-осма йўл вагонеткаси кузови.

Юргизиш тугмачаси Ю ёки дастурли соат механизми орқали K_4, K_3, K_2 контакторлар уланиб 4,3,2 ни машиналар тизими озуқа йўналишига қарши йўналишда ишга тушади. Сўнггра юкланувчи сиғим тўсиғини бошқарувчи электромагнит ЭМ уланади. Натижада ҳамма машиналар ишга тушади. Илдизмевалар сиғимдан транспартёр 2 га, сунгра технологик тизим машиналарига йуналтирилади. Тизим иши буғловчи машина ёки вагонетка кузови 6 тўлгунгача давом этади. Бу тўғрида 6,7 ёки 9 (B_{K6}, B_{K7}, B_{K9}) узгичлар хабар беради. Натижада электромагнит ЭМ ва вақт релеси РВ занжирлари узилиб сиғим тўсилади.

Технологик тизимни автоматик бошқариш схемаси куйида 60-расмда кўрсатилган.

Схемада вақт релесини қўлланилиши боис технологик тизим барча қолдиқ маҳсулот чиқиб кетгунга қадар ишлаб туради. Сўнгра навбатма-навбат барча машиналар тўхтатилади. 6, 7 ёки 9 узгичларни бирортаси ишга тушиб технологик тизим тўхтаб қолгудек бўлса уларга боғлиқ холда Л6, Л7 ёки Л9 сигнал лампочкалари ёниб қолади.



60-расм. Илдимеваларга ишлов бериш қурилмасини автоматик бошқариш схемаси.

14-мавзу. **ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ТЕХНИКАЛАРИГА СЕРВИС ХИЗМАТИ КЎРСАТИШ ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

Режа; 1. Қ/х техникаларига хизмат кўрсатиш жараёнларини автоматлаштириш.
2. Қишлоқ хўжалик техникаларига хизмат кўрсатишни автоматлаштириш.
3. Қ/х экинларини йиғиб олиш жараёнларини автоматлаштириш.

1. Қишлоқ хўжалик техникаларига хизмат кўрсатиш жараёнларини автоматлаштириш.

Таъкидлаб ўтиш лозимки, қишлоқ хўжалик техникаларига хизмат кўрсатиш жараёнларини автоматлаштиришда энг аввало ишлаб чиқаришни механизациялашни яъни қўл меҳнатини қисман ёки тула енгиллаштирувчи машина ва механизмларни қўлланилишини таказо этади. Механизация айниқса комплекс механизация кул меҳнатини тула машина ва механизмлар ишига алмаштиради. Бу ўз йўлида автоматлаштиришни жорий қилишда асосий омил ҳисобланади.

Ҳозирги бозор иқтисодиётига ўтиш даврида халқ хўжалигини барча соҳалари каби қишлоқ хўжалиги корхоналарида ишлаб чиқаришни автоматлаштириш тез суратларда олиб борилмоқда. Бунга мисол қилиб парандачилик ва чорвачилик фермалари, иссиқхоналар, сув таъминоти қурилмалари ва ш.у. ларини қўрсатиш мумкин. Маълумки қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши маълум хусусиятларга эга бўлиб, автоматлаштириш воситаларини танлаш да уларни ҳисобга олмасдан бўлмайди. Улар қуйидагилар:

- қишлоқ хўжалик техникаси биологик объектлар билан боғлиқ;
- қишлоқ хўжалик машиналари ва қурилмаларини тури кўп бўлиб уларни тавсифлари ва иш режимлари турлича;

-қишлоқ хўжалик қурилмалари таркок холда жойлашган булиб таъмирлаш марказлари автоматлаштириш объектларидан узокда;

-хизмат курсатиш ходимларининг мохирлик даражаси етарли эмас;

-қишлоқ хўжалик қурилмаларини қуввати нисбатан оз, ҳаракат тезлиги паст, қолаверса сутка давомида ишлаш вақти оз, ишлаши мавсумий;

-атроф муҳит ҳарорати ва намлиги катта чегарада узғариб туради (очик ҳавода ишлайди), тебраниш кучли, ҳавода енгил ва огир аралашмалар (чанг, қум) ва зарарли газлар аммиак, сероводород (чорва-ик фермаларида) мавжуд.

Кўрсатиб ўтилганлар сабабли автоматлаштириш усуллари ва воситалари, уларга қуйиладиган талаблар саноатдагидан анча фарк килади. Шу сабабли қишлоқ хўжалигини автоматлаштириш воситалари, содда, ихчам, арзон, пухта бўлмоғи керак. Ишлаб чиқариш тажрибасидан маълумки, қишлоқ хўжалигидаги маълум соҳаларни автоматлаштириш ишловчи ходимлар сонини кескин камаяйишига, қурилмаларни тажамкорлик билан пухта ва узлуксиз ишлашига олиб келмоқда. Масалан; чорвачилик фермалари сув таъминотини электромеханизациялаш ва тула автоматлаштириш меҳнат сарфини тахминан 20 марта, эксплуатацион харажатларни эса 10 марта камайишига олиб келади. Бундан ташқари ҳайвонлар сув таъминотини автоматлаштириш сигирлар унумдорлигини 10 % га, парандаларникини эса 20 % га ошишига сабаб бўлади. Озука тайёрлаш жараёнларини автоматлаштириш меҳнат сарфини 5 мартага камайтирган холда, озука сифатини сезиларли яхшиланади.

Ўсимликшуносликда биринчи навбатда стационар (кучмас) жараёнлар автоматлаштирилган. Масалан; дон уриб олингандан кейинги ишлов бериш тизимларини автоматлаштириш натижасида меҳнат сарфи тахминан 3 баробарга камайган холда ишлов бериш муддатларини кескин қисқартиради. Унда маҳсулот ва уруғлик сифатлари яхшиланади.

Айниқса сув таъминотида қулланиладиган қурилмалардаги автоматлаштириш воситалари ўта самарадорлиги билан ажралиб туради.

Гидромелиорацияда узок йиллар давомида сув хавзалари, сувни узатиш сув таксимоли ва сугориш жараёнлари, оддий усулда амалга оширилиб келинган булиб, улардан фойдаланиш даражаси оз бўлган, бу ҳолат ўз йўлида мелиоратив вазиятни ёмонлаштиришига олиб келди. Тупрокшуносликни интенсификациялаш илмий – техникавий асосда мелиоратив тизимларни янгидан қуриш, ҳамда борларини такомиллаштирилишини кузда тутди. Масалан, замонавий техник даражада технологик жараёнларни автоматлаштирилган мелиоратив тизимларда сугориш учун сарфланаётган сувни 30...40 % гача саклаб қолиш мумкин ва қушимча ҳар 100 га майдонга 6...8 % гача экин майдонини қўшилишини таъминланади.

Таъкидлаш лозимки, автоматлаштириш сугориш тизимларини тубдан қайта қуришни таъминлаб, каналлар масофасини кескин қисқартиришга олиб келади ва ўз йўлида ердан фойдаланиш даражасини оширишга сабаб бўлади. Маълумки, гидромелиорация автоматлаштириш даражаси бўйича саноат ва энергетикадан орқада туради. Бу ҳолат гидромелиоратив тизимларни ҳолатини хусусиятлари билан характерланади. Масалан: ростланувчи объектларни сони, қуввати ва улани таркок холда жойлашганлиги, бундай иншоотлар асосан очик муҳитда жойлашганлиги, яъни ташқи муҳит таъсири катта бўлганлиги ҳамда технологик жараёнларга маълум бўлмаган факторларни таъсири ҳам мавжуд.

Хозирги кунда мелиоратив тизимлар биргина сув режимини ростламай, балки харорат ва шурлик режимларини ҳам ростлаш имкониятига эгадирлар. Шундай қилиб тупрокшуносликни анъанавий усуллардан фойдаланилган ҳол да автоматлаштиришни жорий этиб сугориладиган майдонларни мелиоратив ҳолатини яхшилаб кафолатланган натижаларга эришиш имконияти яратилади. Хозирги кунда бир бутун сув хужаликлари комплексини автоматлаштирилган бошқариш тизимлари (АБТ) ни яратиш муаммолари ечилмокда. Маслан бунга Зарафшон, Сирдарё ва Қорадарё дарёлардаги сув таъминотини автоматик бошқариш тизимларини айтиб ўтишимиз мумкин.

Эндиликда ҳаракатдаги қишлоқ хўжалик машиналарини автоматлаштириш мураккаблигича колмокда. Лекин ҳозирда дон йигиш комбайнларидаги бир қатор жараёнларни автоматлаштирилган қурилмалар билан жихозланган. Бунга мисол – дон янчиш барабанини юкланишига қараб комбайн тезлигини бошқариш, кам ёкилги сарф қилган ҳолда двигател юкламасига қараб трактор агрегати тезлигини автоматик бошқариш ва ҳ.к.

Таҷриба шуни қурсатмокдаки, тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналари юкланишида сигнализация воситаларини ва автоматик назоратни қўллаш уларни бузилишдан сақлаган ҳолда ишлаш муддатини узайтиради, ишлатиш маданиятини яхшилайдиган, носозликларни бартараф қилиш учун кетадиган сарф харажатларни ва меҳнат сарфини сезиларли қисқартиради.

Юқорида келтирилган фикрлардан қилиб чиқиб шуни айтиб ўтиш жоизки, қишлоқ хўжалик ҳайвонлари ва ўсимликларидаги физиологик жараёнларга автоматик бошқаришни қўллаш ўта мураккаб, лекин қизиқарли. Бундай вазифаларни амалга ошириш қишлоқ хўжалик маҳсулотлари сифатини яхшилашга ҳамда иш унумини кескин ошишига олиб қилиши муқаррардир.

2. Қишлоқ хўжалик техникаларига хизмат кўрсатишни автоматлаштириш.

Маълумки, тракторни осма ва ярим осма қишлоқ хўжалик машина ва қурилмалари билан биргаликда битта тракторчи бошқаради. Уни вазифасига агрегатни бошқаришдан ташқари машина ишчи органларини ҳамда технологик жараёнларни қўзғатиб бориш ҳам қилади. Бундан қўриниб турибдики, тракторчи меҳнатини енгиллаштириш ҳамда иш сифатини яхшилашда одам иштирокисиз бошқаришни аҳамияти нақадар юқори.

Трактор ва тракторли агрегатларни одамсиз бошқариш ишларига 20 аср бошларида асос солинган бўлиб, у узок йиллар давомида ўз ривожини топмади. Бунга асосий сабаблардан бири қишлоқ хўжалигидаги бажариладиган операцияларни хилма-хиллиги ҳамда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини маълум ноқулай хусусиятларидир.

Дала агрегатларини бошқариш жараёни асосан уч этапдан иборат бўлиб улар қуйидагилардир:

- агрегатни хўжаликдан далага бориши ва ишни бажаргандан сўнг яна хўжаликка қайтиши;

- дала бўйлаб ҳаракати;

- дала охиридаги бурилишлар;

Учала этапдан энг асосийси агрегатни дала бўйлаб ҳаракати бўлиб, уни автоматлаштиришга асосий эътибор қаратилиши зарур. Трактор агрегатларини

бошқаришни автоматлаштириш жараёни қуйидаги усуллар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.



Айрим иш этапларида тракторларни автоматик бошқариш усуллари.

1. издан нусха кўчириш; 2. махсус қурилмалар ёрдамида агрегат изини дастурлаштириш; 3. масофадан бошқариш; 4. ҳаракат изини (троекторияси) аввалдан белгилаб қўйиш. 5. даладаги мавжуд борликдан фойдаланиш. 6. аралаш усуллар.

Биринчи усулда агрегат махсус қурилма ёрдамида аввалги ўтилганда қолган издан ҳаракатланишни (арикча, ҳайдалмаган қиргоқ) амалга оширади. Изни маркерлар ёрдамида ҳам қолдириш мумкин.

Иккинчи усулда дастур тракторни ўзида жойлаштирилган махсус қурилма ёрдамида берилади. Бу қурилма бошқа жойда жойлаштирилган бўлиши ҳам мумкин. Трактор агрегатларни масофадан бошқаришда оператор махсус жойда ёки бирор агрегат ичидан туриб бир неча агрегатларни радио ёки кабель алоқаси ёрдамида бошқаради.

Тўртинчи ва бешинчи усулларда агрегат ҳаракат изи аввалдан белгилаб қўйилади. Трактор бу издан махсус қурилма ёрдамида ҳаракатланади. Ҳаракат изини ток ўтувчи электр кабелли (индукцион усул) ёки пўлат сим (механик) ёрдамида ҳосил қилиш мумкин.

Ҳайдаш, экиш ва катор ораларига ишлов бериш жараёнларини автоматлаштириш. Экиш олдида тупроққа ишлов бериш, экиш, кўчат ўтказиш сарфи талаб қиладиган ва нозик операциялар ҳисобланиб улар қисқа агротехник муддатларда бажарилиши керак. Бу ишларни озгина кечиктирилиши ҳам қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигига салбий таъсир кўрсатади. Автоматлаштириш бу каби ишлар сифатини яхшилаш ҳамда уларни қисқа муддатларда амалга оширувчи омил сифатида катта аҳамиятга эгадир.

Тупроққа ишлов берувчи ҳамда экиш агрегатларини автоматлаштириш қуйидаги асосий жараёнлар бўйича амалга оширилади: тиркама ва осма машиналарни қўшиш ва ажратиш, жалб қилинганча ҳайдаш, ишлов бериш, чуқурликларини ушлаб туриш, ҳайдаш ва ишлов беришда ишчи органларни йирик тўсиқларнинг айланиб ўтиши, боғ ва узумзорларда буталар ва дарахтлардан ишлаш органларини узоклаштириш, ишчи машиналар ишини назорат қилиш.

Тиркама машиналарни қўшиш ва ажратиш автосденларда ишлатилади.

Осма омочларда хайдаш чукурлигини созлаш учун куч усули қўлланилган бўлиб, ростлагич машинани бир хил тортиш қаршилигини ушлаб туради. Қияликдаги куч усули баландлик усулига алмаштирилган.

Хайдаш жараёнида осиш гидроцилиндрини поршени сузувчи ҳолатда бўлиб хайдаш чукурлиги омоч лемехини пичоғига нисбатан маълум баландликка ўрнатилган таянч гилдираклари орқали чегараланади.

Тракторлар қувватини ва тупроққа ишлов берувчи машиналар ишчи кенглиги ни ошиши катта тезликка ўтиш тупроққа ишлов бериш машиналари ишчи органларини тўсикларга дуч келганда қўқисдан синишлардан ҳамда букулишлардан сақлайдиган автоматик қурилмалар қўлланилишини тақозо қилади. Омоч ва культиваторларда автоматик ишловчи сақлаш қурилмаларини қўллаш машиналарини тўхтаб қолиш вақтини, таъмирлашга кетадиган харажатларни қисқартиради. Сақлагичлар ҳар бир омоч корпусини узига ёки умумий ўрнатилиши мумкин.

Айрим корпусларни сақлаш учун асосан пружина типидagi сақлагичлар ўрнатади. Корпус тўсикка дучор бўлганда пружинани чўзиб орқага қайрилади, натижада тўсикдан айланиб ўтилиб синиш олди олинади. Бу усулни камчилиги корпус ишни ҳолатини тиклаш учун вақт кетади, чунки агрегатни тўхтатиш керак, баъзи ҳолларда орқага юриш зарурияти туғилади. Ҳозирги кунда замонавий омочларда бу камчиликлардан ҳоли бўлган сақлаш қурилмалари мавжуд бўлиб улар кенг қўлланилмоқда. Ишчи ҳаракат тезликларини ошиши сабабли культиваторларни кучат қатор оралари буйлаб аниқ ҳаракати мураккаблаша бормоқда. Лапа ҳолатини бошқарувчи автоматик қурилмаларни қўллаш яхши натижалар бериши амалда исботланган. Барча ўхшаш қурилмалардаги асосий муоммоси бу ўсимликни ишлов бериш қаторларидир.

Етарли даражада ривожланган ўсимликларга ишлов беришда механик сезгир элементлар нисбатан соддадирлар. Бирламчи ва иккиламчи ишлов беришларда эса механик сезгир элементли автоматик қурилмалар ишга яроқсиздирлар, чунки улар ни ўсимликларга таъсир кучи ўта кучли ҳисобланади. Ҳозирги кунда бир қатор қишлоқ хўжалиги ривожланган мамалакатларда электрик бошқариш қурилмалари яратилган бўлиб, улар ўсимликларга ишлов беришда мувофақият билан ишлатилмоқда. Улар қаторига Чекословакияда ишлаб чиқарилган КРН-6А культиватори ва ВИСХ ОМ (РФ)да ишлаб чиқарилган культиваторлар киради. Хуллас, ҳулоса қилиб шунни айтиш мумкинки ҳозирда ўсимлик қатор ораларига ишлов беришда қўлланиладиган автоматик восита ва қуроллар маълум авфзалликларга эга бўлсада уларни такомиллаштириш талаб этилади. Бу борада бир қатор илмий муассасаларда муайян ишлар қилинмоқда.

3. Қишлоқ хўжалик экинларини йиғиб олиш жараёнларини автоматлаштириш.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик экинларини йиғиштириб олиш жараёнларини автоматлаштириш учун турли қурилма ва воситалар яратилган бўлиб, улар қаторига қуйидагилар киради:

1. СК-4 ўзиюрар комбайн майдалагичи юкламасини автоматик ростловчи қурилма.
2. СКЕМ-3Г қизилча ҳосилини йиғиштириб олувчи комбайнни автоматик бошқариш қурилмаси.
3. Макка ҳосилини ўрадиган прицепли комбайнни қатор оралаб юришини автоматик бошқарадиган қурилма.

4. Комбайнларни қия жойларда ишлашишин таъминлайдиган автоматик қурилма.

Экинларни йиғиб олишда ишлатиладиган комбайларни бошқариш ҳамда улардаги операцияларни автоматлаштириш учун бир катор ғарбий европа мамлакатлари фирмаларида қурилма ва воситалар яратилган. Уларга мисол қилиб “Квернелад” ҳамда “Класс” кабиларни келтириимиз мумкин.

15-мавзу. **ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ.**

Режа: 1. Қишлоқ истеъмолчилари электр таъминотини автоматлаштириш.

2. Энергия таъминотида қозон агрегатларини, теплогенераторларни, сув қиздириш қурилмаларини, хаво иситиш қурилмаларини автоматлаштириш.

3. Совитиш қурилмаларини автоматлаштириш.

1. Қишлоқ истеъмолчилари электр таъминотини автоматлаштириш.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши жараёнларини электрлаштириш ва автоматлаштириш ушбу соҳада электр энергиядан фойдаланишдаги долзарб йўналишлардан ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигини эффектив электр таъминотини амалга ошириш учун электр энергия сифати юқори бўлиши, таъминот тизимини бикрлиги талаб даражасида бўлиши, электр истеъмоли доимо назоратда бўлиши лозим.

Қишлоқ хўжалиги истеъмолчиларини электр таъминоти учун ишлатиладиган уч фазали электр энергияси сифати ўзини частотаси меёрдалиги, кучланишини номиналлиги, фаза кучланишини носимметриклик даражаси номиналлиги билан белгиланади.

Маълумки, частотани кескин пасайиб кетиши ёриткич истеъмолчиларни ишига салбий таъсир кўрсатади; ёруғлик оқимида пулсация содир бўлади. Электр энергия сарфини белгиловчи асосий кўрсаткич – бу истеъмолчилардаги кучланиш миқдоридир. Кучланишни номинал миқдордан пасайиб кетиши ёриғлик тизимларида ёруғлик оқимини ўзгариши, радиоприёмник, телевизор, магнитофон ва савуткичларни ишлаш сифатига кескин таъсир кўрсатади.

Кучланишни пасайиб кейин эса номиналга эришиши ёритиш қурилмаларини иалаш муддатини кескин қисқартиради. Барча рўзғор ишларида қўлланиладиган буюмларни ишига салбий таъсир кўрсатади ва реактив қувват сарфини оширади.

Кучланишлар носимметрияси элетродвигателларда асосий айлантирувчи магнит оқимидан ташқари, тескари оқим ҳосил бўлишига олиб келади. Натижада элетродвигател айлантирувчи моментини ва қувватини пасайишига сабаб бўлади.

Қишлоқ хўжалиги истеъмолчиларидаги қуйидаги салбий оқибатларни бартараф этиш учун эса уларни автоматик бошқариш ва ростлаш, назорат қилиш, сигнализация, блокировка ва хомоя тизимларини жорий қилиниши мақсадга мувафиқдир.

2. Энергия таъминотида қозон агрегатларини, теплогенераторларни, сув қиздириш қурилмаларини, хаво иситиш қурилмаларини автоматлаштириш.

Электродли сув иситиш ва буғ қозонлари тузулиши содда, қуввати ростланадиган, бикрлиги ва ишлаш муддати юқори ҳамда энергетик кўрсаткичлари коникарли ҳисобланади. Иситиш қозонлари паст кучланишли (0,4 кВ ли) ва юқори

кучланишли (6-10 кВ ли), қуввати 25 дан 10 000 кВт гача бўлади. Буга электр қозонлари универсал ҳисобланиб технологик буга таъминоти, иссиқ сув таъминоти, иситиш ва шамоллатиш жараёнларини амалга оширади.

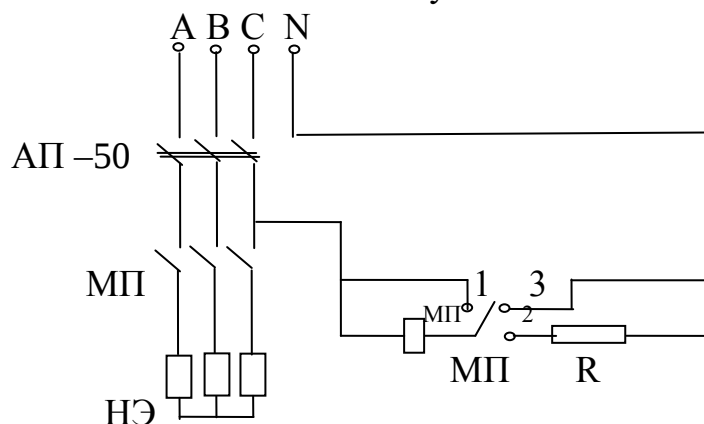
Электр иситиш қурилмаларини авфзалликларига электр оқимини ростлашни осонлиги ҳамда иситиш учун ўша турдаги энергиядан фойдаланиш автоматик тизимларни ишга тушириш ростлаш имкониятини беради. Исиқлик жараёнларини ростлашда асосий параметр бўлиб ҳарорат ҳисобланади.

Электр иситиш қурилмалари (ЭИТ)ни автоматик бошқариш тизимларини асосий қисми бўлиб терморегуляторлар ҳисобланди. Ҳозирги пайтда яримўтказгичли терморегуляторлар кенг қўлланимоқда, ижрочи органлар сифатида эса қурима қувватини ростловчи – тиристорлар ишлатилаяпти.

Электроколориферлар биноларни ҳаво оқимини иситиш учун қўлланилади. Уларни авфзалликлари битта агрегатда иситиш асбоби ва вентиляторларни мавжудлигидир. Чорвачилик ва паррандачтлик комплексларида СФОА русумли электроколориферлар кенг тарқалган. Қурилмани ишини автоматик бошқариш бино ичидаги ҳарорат бўйича амалга оширилади. СФОА колориферлари агрессив мухитли, намлик юқори бўлган биноларда ишлатиш учун тавсия этилади.

Электр сув иситкичлар чорвачик ва паррандачилик фермаларини, гаражларни, устахоналарни, иссиқхоналарни иссиқ сув билан таъминлаш учун қўллинади.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши жараёнларида ВЭТ (УАП) русумли элементли сув иситиш термослари, ЭПЗ русумли электродли ва КЭВ русумли электродли иситкичлар кенг тарқалган. Мисол тариқасида ВЭТ-200 русумли сув иситкич иши билан танишамиз. Иситкич иши тўла автоматлаштирилган



61-расм. ВЭТ-200 русумли электр иситкични электр схемаси:

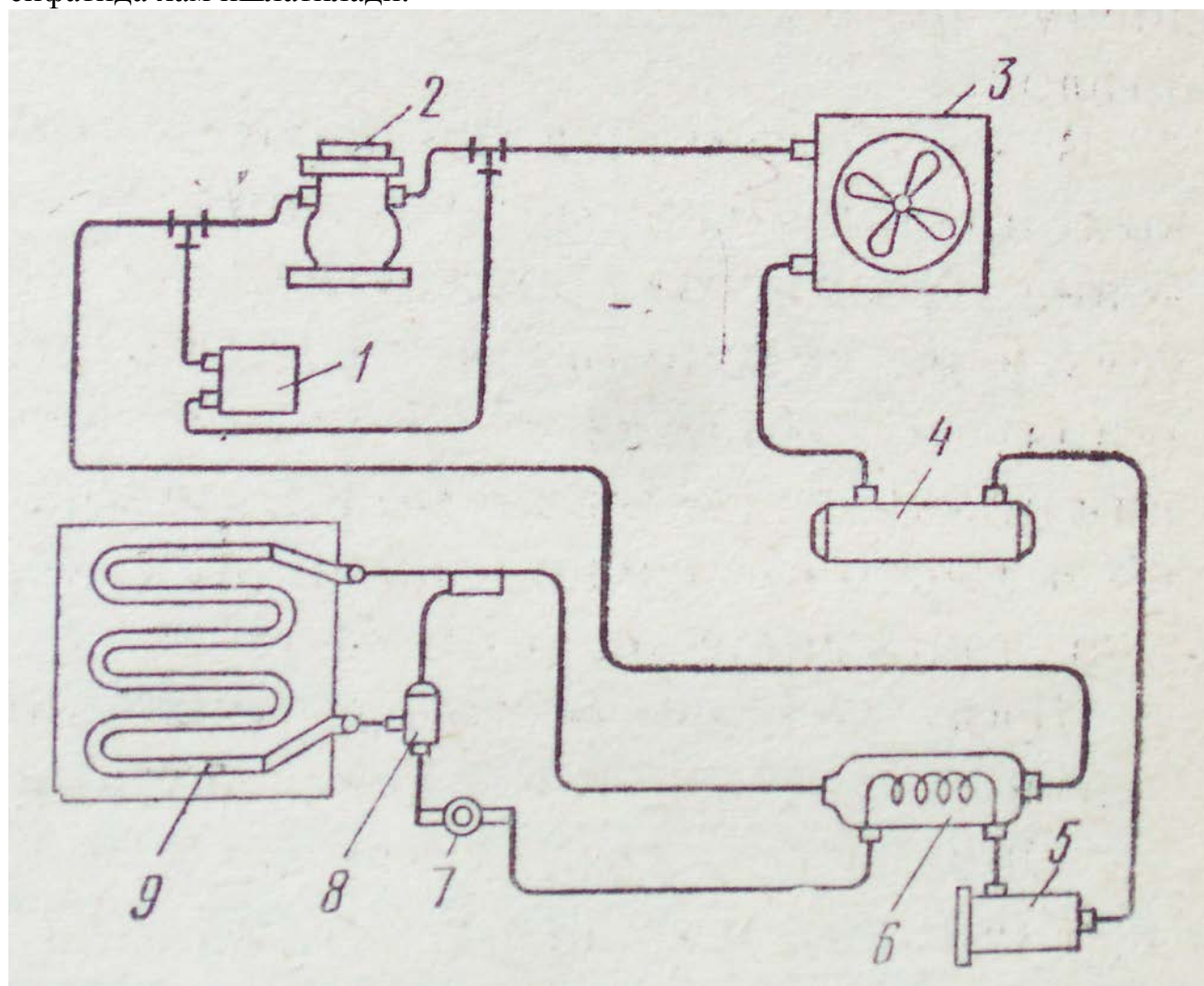
1,2,3 -контактлар, МП-магнитли юргизгич. НЭ-иситиш элементлари.

Схемани ишлаши қуйидагича: электр сув иситкични ҳарорат релеси валик атрофига спирал кўринишида ўралган биметалл пластинкадан иборат. Спирални бир учи реле ғилофига, иккинчи учи эса валикка маҳкамланган. Валикни учидида контакт мавжуд. Сигим сув билан тўлгазилиб, автомат уланади. Бу пайтда иссиқлик релесини кўзгалмас 3 ва кўзгалувчи 2 контактлари туташган бўлади. Магнитли ишга туширгич МП ғалтаги тармоққа уланиб иситкичлар (ТЭН лар) ишга тушади. Шу пайтда МП нинг блок контакти ҳам уланиб қолади. Сув иситиш жараёнида биметалл пластинка валикни соат стрелкасига қарама-қарши тамонга айлантирилади. Валик билан биргаликда ҳаракатланувчи контакт 2 ҳам айланиб

қўзғалмас контакт 3 дан узоқлашади. 2 ва 3 контактлар ажратганда МП нинг ғалтаги блокконтакт МП ва каршилиқ R орқали ток олади. Қачонки сув харорати белгиланган миқдорга етганда (валик чап тамонга бурилганда) 1 ва 2 контактлар уланиб МПнинг ғалтагидан ток ўтмай қолиб иситкич тармоқдан узилади. Сувни совиши ёки совуқ сув келиши натижасида биметалл пластина валикни соат стрелкаси бўйича айлантириб контактлар 1 ва 2 ни ажратиб қўяди. МП нинг ғалтагидан ток ўтмай қолиб иситкичлар тармоқдан узилиб қолади.

3. Совитиш қурилмаларини автоматлаштириш.

Қишлоқ хўжалиги истеъмолчиларини сифатида совутиш қурилмалари ҳам ишлатилади. МХУ – 8 совутиш машинаси чорвачилик фермаларида сутни совутиш васитаси сифатида ишлатилади. Бундан ташқари у сувни совутиш васитаси сифатида ҳам ишлатилади.



62-расм. МХУ – 8 машинасини ишлаш схемаси.

1-босим релеси, 2- компрессор, 3-конденсатор, 4-ресивер, 5-фильтр – қуриткич, 6- исиқликни алмаштиргич, 7-назорат дарчаси, 8-иссиқликни ростловчи вентил, 9- буғлантиргич.

16-мавзу. **АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН БОШҚАРУВ ВА МАРКАЗЛАШТИРИЛГАН НАЗОРАТ ТИЗИМЛАРИ.**

- Режа: 1.Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари (ТЖАБТ) нинг функционал таркиби.
2.Марказий ва маҳаллий диспетчерлик пунктлари.
3.Автоматик бошқариш тизимларини пухталиги.

1.Технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқарув тизимлари.

Бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимлари (БАТ) тузилишига мувофиқ ишлаб чиқариш жараёнларида ҳар бир пастки ишлаб чиқариш поғонаси ўзидан юқори поғонадаги ишлаб чиқариш жараёнларини тилабларини қониктириши ва уларга бўйсунити керак. Тизимни бундай тузилиши бошқаришни *иерархияси* деб аталади. БАТ иерархияси алоҳида автономияга эга бўлган асосий бўғинлар: агрегат, цех, фабрика, бирлашма, соҳа ва бошқалардан иборатдир. Унинг энг пастки поғонаси технологик машиналар ва агрегатларни автоматлаштиришдан иборат бўлиб, бунда автоматлаштириш тизимлари, технологик машина ва ускуналарининг меҳнат предметиға таъсир қилиш операцияларини бошқаришда марказлаштирилган назорат ҳамда электрон ҳисоблаш машиналаридан фойдаланилади.

ТЖАБТ нинг характерли хусусияти сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин: бошқаришни бу турида одамлар маълум шароитларда бошқариш жараёнида иштирок этмаслиги ҳам мумкин. Бунинг учун махсулот сифатини, агрегатни иш режимларини, ростловчи органни туриш ҳолатини ва бошқалирни белгилайдиган технологик факторлар тизимини назорат ва бошқариш параметрлари ҳамда объект характеристикалари тўла ўрганилган бўлиши керак.ТЖАБТ ларнинг асосий мақсади – ишлаб чиқариш қурилмаларини ишини технологик мезонлари бўйича оптималлаштиришдир.

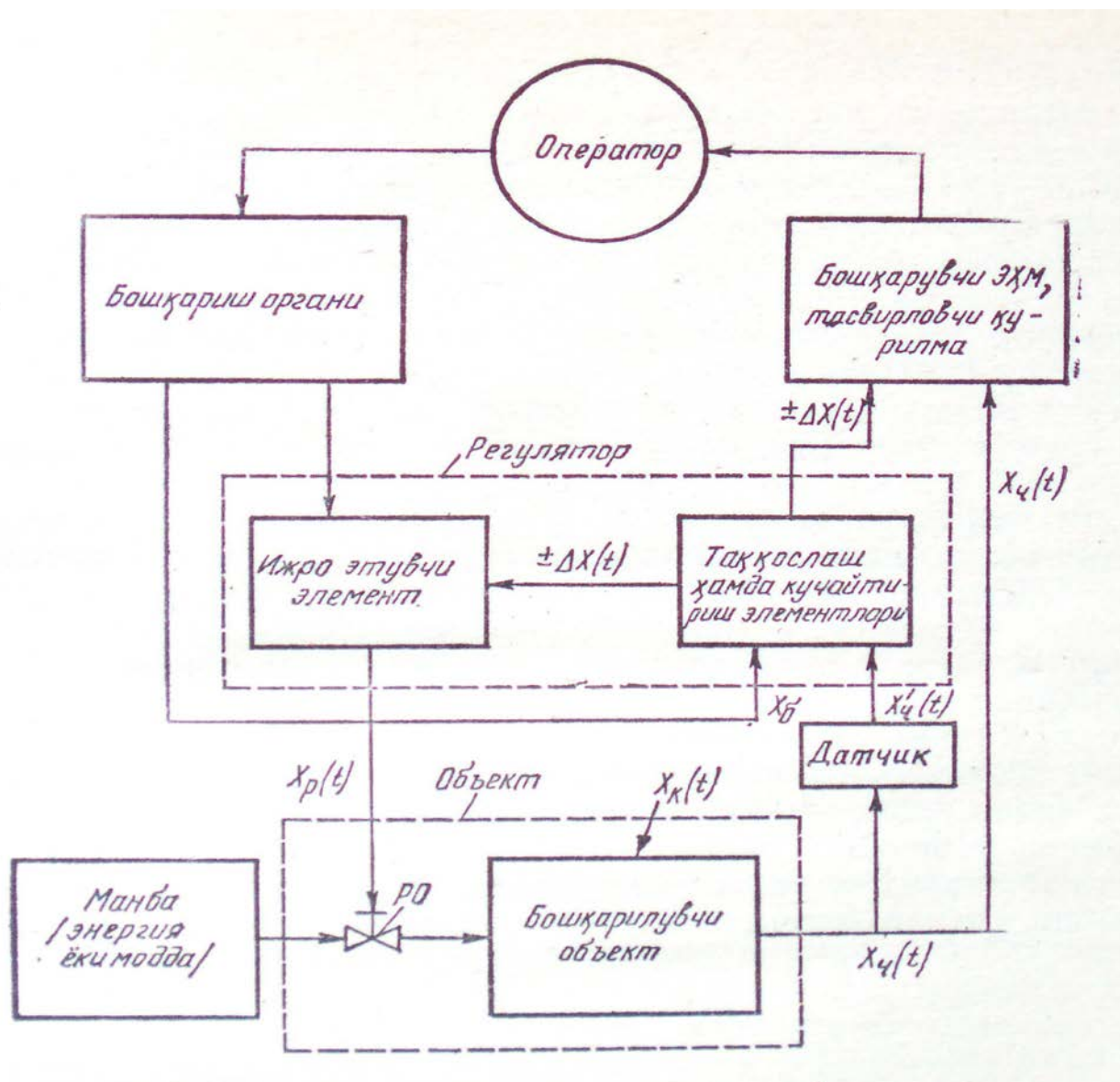
2.Марказий ва маҳаллий диспетчерлик пунктлари.

Диспетчерлик пункти (ДП) деб, диспетчерлик хизмати жихозлари ва аппаратлари жойлашиб ундаги барча тизимлар ҳамда уни қисмларини ишини бошқариш ва назорат қилиш учун фойдаланиладиган махсус хонаға айтилади. Диспетчерлик пунктлари марказий (МДП), улар орқали бир бутун тизим бошқарилади ва маҳаллий диспетчерлик пунктлари орқали тизимни бир қисми бошқарилади. Пункт жихозлари тизимни юқори аниқликда ва тезкор бошқариш бўйича диспетчерға қўйилган вазифаларни амалға ошириш учун шароит яратиши зарур. Диспетчерлик пунктининг асосий жихозлари уч гуруҳға бўлинади.

1.жихозлар ва аппаратуралар, улар ёрдамида тўғридан-тўғри назорат ва бошқарув олиб борилади.

2.телемеханика ва алоқа тизими аппаратуралари, электр таъминоти ва энергия тақсимлагич пунктлари, тўғрилагич, шунингдек ва яна бошқа қурилмалар.

3.Аккумуляторлар батареяси, улар диспетчерлик пунктларини алоҳида хонасида жойлашган бўлади.



3. Автоматик тизимларнинг пухталиги.

Хар қандай автоматик қурилма маълум вақт мобайнида ишлашга мўлжалланган бўлади. Лекин хар хил таъсирлар натижасида уни баъзи параметрлари ишлаб чиқариш талабларига жавоб бера олмай қолади. Бундай қурилма шикастланган қурилма дейилади. Қурилмани шикастланганлиги бошланғич иш даврида билинмаса ҳам кейинроқ автоматик тизим ишдан чиқиб, тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Автоматик тизим ундаги шикастланиш бартараф қилингунга қадар ишламай қолади. Тизим ва қурилмаларнинг ишдан чиқиши бирдан ёки аста-секин рўй бериши мумкин. Автоматик тизим бирдан ишдан чиқиши учун сабаблар; ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг нуқсонли бўли-ши, қурилмани тузилишидаги етишмовчилиги, йиғиш вақтида йўл қўйилган хатолар, қуриманинг титраши, унинг ифлосланиши ва бошқалардан иборат-дир. Тизимнинг аста секин тўхтаб қолиши эса ундаги баъзи элементларнинг эскириши, емирилиши оқибатида келиб чиқади. Буларни рўй беришини муқаррар олдиндан билиб, тегишли профилактик ва таъмирлаш ишлари билан олдини олиш мумкин бўлган тўхташлар дейилади. Автоматик тизим-лар тинимсиз ва вақти-вақти билан ишлайдиган турларга бўлинади. Бошка-риш схемалари ва автоматик ростлагичлар тинимсиз автоматик блокировка, химоя сигналлаш қурилмалари вақти-вақти билан зарурат тугилганда

ишлай-диган турлари хисобланади. Автоматик система ёки қурилмани ишдан чиқиш тезлиги λ , уларни ишдан чиқиш вақти оралиқлари ўртача қийматининг тескарисига тенг бўлади.

$$\lambda = \frac{1}{t_{yp}}; (1)$$

бунда $t_{yp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$ n -кузатилган намуналар сони, t_i -бирор и-

намуна ишдан чиққунча кетган вақт. Автоматик тизимлар ишончлилигининг асосий кўрсаткичи сифатида унинг узлуксиз узоқ вақт ишлай олиш эҳтимоллиги P_n дан фойдаланилади.

$$P_i = l^{\frac{t_0}{t_{yp}}}; (2)$$

бунда $t_0 = T_2 - T_1$ —тизимнинг берилган нормал ишлаш вақти оралиги.

Маълумки автоматлаштириш системалари бир қанча параллел ёки кетма-кет уланган системалардан тузилган.

Тизим элементлари кетма-кет уланган бўлса, унинг узлуксиз ишлаши эҳтимоллик назариясининг қуйидаги формуласи бўйича хисобланади.

$$P_0 = \prod_{i=1}^n P_i \quad (3)$$

Параллел уланган бўлса: $P_0 = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i); \quad (4)$

P_n -алохида элементларнинг узлуксиз ишлаш эҳтимоллиги. Формула (3) дан кўриш мумкинки, агар кетма-кет уланган тизимни бирор элементи ишдан чиқса умуман тизим ишдан чиқади. Формула (4) бўйича параллел уланган тизим ишдан чиқиши учун унинг бир элементи ишдан чиқиши керак. Формула (3) ва (4) га мувофиқ элементлар кетма-кет уланганда $P_0 < P_n$, параллел уланганда эса $P_0 > P_n$.

Бундан автоматлаштириш тизимларининг ишончлилигини оширишнинг қуйидаги омиллари борлиги маълум бўлади.

1. Алохида элементларнинг ишончлилиги юқори бўлиши.
2. Профилактик таъмирлаш ишларини кўпайтирилиши.
3. Иложи борица кетма-кет уланган элементлар сонини камайтириш.
4. Резервловчи элементлардан фойдаланиш.
5. Ташқи мухит таъсирини камайтириш.
6. Қурилманинг ишончлилигини аниқлайдиган назорат синовларини ўтказиб туриш ҳам тизимнинг ишончлилигини оширишга ёрдам беради.

АДАБИЁТЛАР.

1. Д.А.Мирахмедов «Автоматик бошқариш назарияси». Т.Ўзбекистон. 1993.
2. И.И.Мартиненко и др. «Автоматика и автоматизация производственных процессов». М., ВО «Энергоатомиздат», 1985.
3. Л.В.Колесов ва бошқалар «Қишлоқ хўжалик агрегатлари ҳамда установкаларининг электрик жихозлари ва автоматлаштирилиши».Т. Ўқитувчи. 1980 й.
4. Н.Р.Юсуфбеков ва бошқалар. «Автоматика ва ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш». Т. Ўзбекистон. 1982 й.
5. И.Ф.Бородин. «Технические средства автоматики». М. «Колос». 1982.
6. Л.В.Колесов. «Основы автоматики». М. «Колос» 1984.
7. В.Л.Попов., Ю.А.Тютюнников. «Автоматизация производственных процессов в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении».М.,ВО. «Агропромиздат».1990.
8. Бочкаров М.В.,Овчаров Е.Е. «Основы автоматики и автоматизация производственных процессов». М. «Колос».1981.

