

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

АНДИЖОН МАШИНСОЗЛИК ИНСТИТУТИ

*Кўлёзма ҳуқуқида
УДК65.0*

Шертойлоқова Гавҳарой Нуманжон қизи

**МАШИНСОЗЛИК СОҲАСИДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ
ВОСИТАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШГА ЖОРИЙ ҚИЛИШ
МУАММОЛАРИ**

**5А5310902 – “Метрология, стандартлаштириш ва сифатни бошқариш
(саноат)” мутахассислиги бўйича**

магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
ДИССЕРТАЦИЯ

**Илмий раҳбар:
т.ф.д, проф. Матяқубова П.М.**

Андижон – 2016

МУНДАРИЖА.

КИРИШ.....	3
1-боб. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ДАТЧИКЛАР ВА ИНФОРМАЦИОН ТИЗИМЛАР ВА УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.....	7
1.1. Интеллектуал датчиклар ва информацион тизимлар	7
1.2. Ишлаб чиқаришни роботлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситалар билан жихозланиши.....	13
1.3. Интеллектуал датчикларнинг вазифалари ва афзаликлари	36
1-боб бўйича хulosалар.....	42
2-БОБ. МАШИНАСОЗЛИКДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ТИЗИМЛАРИНИНГ МЕТРОЛОГИК ТАВСИФЛАРИ ВА УЛАРГА ТАЛАБЛАР	43
2.1. Метрологик қўллаб қувватлаш тизимлари мазмуни	43
2.2. ИЎТ асосий метрологик тавсифи.....	55
2.3. ИЎТ тавсифларини аниқлаш усувлари.....	58
2-боб бўйича хulosалар.....	65
3-БОБ. ЎЛЧАШ ВОСИТАСИНИ СОХАГА ЖОРИЙ ЭТИШДА ДАВЛАТ МЕТРОЛОГИК ТЕКШИРУВ ВА НАЗОРАТ ДОИРАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАДИГАН ИШЛАР.....	66
3.1. Ўлчаш воситасини ишлаб чиқаришга жорий қилиш.....	66
3.2. Машинасозлик корхоналарида интеллектуал ўлчаш тизимларининг қўлланилиши ва ривожланиш истиқболлари.....	78
3.3. Интеллектуал ўлчаш воситалари билан жихозланишининг иқтисодий ва ижтимоий масалалари.....	80
3-боб бўйича хulosалар.....	84
ХУЛОСА.....	85
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	87

КИРИШ

Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарбилиги.

Машинасозлик соҳаси халқ хўжалигига, бутун мамлакат ва жаҳон ахлиниң ҳаётида етакчи ўринлардан бирини эгаллади. Соҳанинг энг оддий ғоялари такомиллашиб маълум қонун, назария, таълимотларни вужудга келтирмоқда ва тобора ривожланиб бормоқда, зеро автомобилсозлик соҳаси бизнинг нафақат бугунги, эртанги ҳаётимиз, ҳозирги ва келажақдаги фаровонлигимиздир. Инсон эса шундай яратилганки, у доим олға, янада яхшироқ ҳаёт сари интилади. Инсониятнинг бу орзуси уни интилишга, кўпроқ билишга, фан ва техника тараққиётидан янада самарали фойдаланишига олиб келади ва бу жараён жўшқин давом этмоқда.

Барчамизга маълумки, Ўзбекистон машинасозлик соҳасининг автомобил ишлаб чиқариш тармоғи бўйича бир қатор ютуқларга эришишга улгурди ва ушбу тармоқ етакчилари бунданда юқори кўрсаткичларни забт этиш мақсадида тинмай изланмоқдалар. Мамлакатимизда ишлаб чиқарилган автомобилларимиз кўчаларни тўлдириб, халқимиз оғирини енгил қилишга, халқ фаровонлигини ва турмуш даражасини оширишга хизмат қилмоқда. Тобора ривожланиб жаҳон бозоридан ўз ўрнига эга бўлаётган ватанимиз келажакда бунданда сифатли, халқаро стандартлар талабларига мувофиқ автомобилларни ишлаб чиқариш ва уларни такомиллаширишда интеллектуал ўлчаш воситаларини қўллаш янги турдаги автомобилларнинг явлонини яратишига замин яратади. Шунинг учун ҳам ушбу диссертациянинг мавзуси долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади.

Машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш воситаларинг ишлаб чиқариш технологик жараёнларига, маҳсулот сифатига, ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига бўлган таъсирини

аниқлаш, ишлаб чиқаришга қўллаш муаммоларини таҳлил қилиш ва ечимини топишдан иборат.

Тадқиқот объекти ва предмети.

Тадқиқотнинг объекти: машинасозлик соҳасида технологик жараёнларни назорат қилишда қўлланиладиган интеллектуал ўлчаш воситалари бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети: автоматлаштирилган ўлчаш тизимлари ва интеллектуал ўлчаш воситалари тадқиқот предмети бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқот мақсади ва вазифалари.

Тадқиқот мақсади: машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш тизимларини ва воситаларини жорий қилиш муаммоларини таҳлил қилиш ва ҳал қилиш ечимларини топишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари: тадқиқотда қўйилган мақсадларга эришиш учун қўйидаги вазифалар бажарилади:

- интеллектуал ўлчаш воситалари ва уларни қўллашнинг аҳамияти;
- интеллектуал ўлчаш воситаларининг ишлаш принципларини таҳлил қилиш;
- интеллектуал ўлчаш воситаларининг тузилмавий (структуравий) ва функционал схемаларини таҳлил қилиш;
- машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш воситаларини қўллаш бўйича тартиб ишлаб чиқиш ва таклифлар киритиш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги.

-интеллектуал ўлчаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига боғланган ҳолда машинасозликка тадбиқ қилиш тартиби ишлаб чиқилади;

-интеллектуал ўлчаш воситалари структуравий, принципиал схемалари асосида моделлаштиришнинг математик аппарати ишлаб чиқилади;

Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари.

Саноат корхоналарида метрологик таъминот ва хизматларни ривожланиш истиқболлари ва замонавий ҳолатини умумлаштириш ва

таҳлиллари асосида автомобиль эҳтиёт қисмлари ишлаб чиқарувчи корхоналарда метрологик таъминот ва хизматларни ташкиллаштиришнинг маъмурий ва техникавий бошқаришнинг самарали усулини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш.

Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили.

Метрологик таъминот ва ишлаб чиқаришни бошқариш тизимларини ишлаб чиқишида олимларимиз Ҳакимов О.Ш., Исламуллаев П.Р., Ахмедов Б.М., Абдувалиев А.А., рус олимлари Венцкий И.Г., Длин А.М., америкалик олимлар Шухарт У.А., Деминг Э., Фейгенбаум А., Джурган Дж.М. катта ҳисса қўшишган. Корхоналарда маҳсулот сифатга таъсир қилувчи жараёнларни бошқариш муаммоларини Гудкин О.П., Черняев В.Н., Иванишев М.В., Райбман Н.С., Федорченко Н.П., Матасова Ю.А.лар ўз ишларида тадқиқотлар олиб боришган.

Бироқ ўтказилган тадқиқотларда автомобильсозлик соҳасида метрологик таъминот ва хизматларни юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш барқарорлиги бўйича маъмурий ва техникавий бошқарувдан биргаликда фойдаланиб моделлашириш масалалари кўриб чиқилмаган. Шунинг учун автомобиль эҳтиёт қисмлари ишлаб чиқарувчи корхоналарда метрологик таъминот ва хизматларни ташкиллаштириш долзарб илмий масала бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқотда қўлланилган методиканинг тавсифи.

Тадқиқотнинг услубияти: қўйилган вазифаларни ечиш учун назорат ўлчаш воситаларини интеллектуал ўлчаш воситалари билан қиёсий таҳлилини олиб боришда тизимли таҳлил усуллари, жараёнли ёндашув, кўпўлчовли маълумотлар таҳлили, жараёнларни бошқаришнинг статистик усуллари, сифатни бошқаришнинг ахборотли модели, регресион ва коррелияцион таҳлиллардан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг услублари: статистик маълумотлар асосида илмий таҳлил олиб бориш, математик-статистик қонуниятлар асосида моделлаштириш ва илмий фаразни шакллантириш.

Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти.

- ишлаб чиқаришни узлуксиз мониторингини ўтказишни амалга ошириш имконини берувчи метрологик таъминот тизимининг математик моделлаштириш усули ишлаб чиқилган;
- ишлаб чиқилган усулдан ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни ишлаб чиқиши ва модернизация қилиш учун фойдаланиш мумкин;
- машинасозлик соҳасидаги корхоналарда маҳсулот сифати назоратининг ташкилий ва услубий қоидалари ишлаб чиқарилиб қўллашга тавсия этилади.

Иш тузилмасининг тавсифи.

Диссертация учта бобдан иборат бўлиб, I боб. Интеллектуал датчиклар ва информацион тизимларининг умумий қоидалари; II боб. Машинасозликда интеллектуал ўлчаш тизимларининг метрологик тавсифлари ва уларга талаблар; III боб. Ўлчаш воситасини соҳага жорий этишда давлат метрологик текширув ва назорат доирасида амалга ошириладиган ишлар; Хулоса ва тавсиялар.

1-боб. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ДАТЧИКЛАР ВА ИНФОРМАЦИОН ТИЗИМЛАРНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ

1.1. Интеллектуал датчиклар ва информацион тизимлар

Бугунги кун инженерлари янги технология ва техникадан фойдаланишга, технологик жараёнларни автоматлаштиришни кенг жорий этишга, ишлаб чиқариш резервларини аниқлаш ва уни жадаллаштиришга кодир бўлишлари керак. Хусусан, инженерлар ва метрологлар олдида фан-техника тараққиётининг йўл бошловчиси бўлишдек масъулиятли вазифа туради.

Ўлчаш техникаси халқ хўжалигининг барча соҳаларида фан-техника тараққиётининг муҳим омилларидан биридир. Кейинги йилларда технологик жараёнларнинг ўтиш тезлиги ўсди, бир агрегатда ўлчанадиган параметрлар сони кўпайди. Шу боисдан ўлчаш воситаларининг ва ахборот-ўлчов системаларининг ишончлилиги кўп ҳолларда агрегатнинг умуман ишончлилигини белгилайди. Параметрларнинг тўғри қийматларини билмасдан туриб ва бу қийматларни автоматик назорат қилмасдан туриб, технологик жараёнларни ёки агрегатларни тўғри бошқариб бўлмайди, ўлчов воситаларисиз эса автоматлаштириб бўлмайди.

Ўлчаш техникасини ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш учун ҳар бир инженер-техник ходим, қайси соҳа мутахассиси бўлишидан қатъи назар, метрология асосларидан, технологик ўлчаш усуллари ва воситаларидан, ҳисоблаш техникасидан ўлчаш жараёнларини автоматлаштиришда фойдаланиш имкониятларидан хабардор бўлиши зарур. Илмий-техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири катталикларни янада аниқроқ ўлчайдиган макаммал назорат-ўлчаш асбобларини, қурилмаларини ва тизимларини яратишдир. Технологик жараён параметрларини назорат қилиш усуллари ва тизимлари, обьектлар, ростлаш қонунлари, ростлагичлар, жараёнга таъсир этувчи қурилмалар, автоматик ва интеллектуал ўлчаш воситаларидан иборат.

Интеллектуал датчик деганда метрологик жиҳатдан ўзини назорат қилиш функциясига эга бўлган адаптив датчик тушунилади. Бундай датчикларнинг параметрлари ва иш алгоритмлари ташқи сигналларга боғлиқ холда ўзгариш хусусиятига эга бўлади. Интеллектуал датчикларнинг ажралмас қисми узилиш содир (вужудга келганда) бўлганда ўзини ўрганиш ва ўзини тиклаш имкониятига эга бўлиши ҳисобланади. Баъзи адабиётларда «интеллектуал датчик» атамасини аналоги сифатида «smart sensor» атамаси қўлланилади. Ҳамда бундай датчиклар интегралланган электроникали (аналог-рақамли ўзгарткичли (АРЎ), микропроцессорли, рақамли сигнал процессорли, кристалли тизимли ва бошқалар), ҳамда рақамли интерфейсни ва тармоқли комуникацион протоколларни тарқатувчи қурилма деб қаралади. Шундай қилиб, интеллектуал датчикларнинг ажралмас функцияси бўлиб, уни датчиклар тармоғига (ўтказгичли ёки ўтказгичсиз) уланиш имкониятини мавжудлиги ҳисобланади. Бундан ташқари бундай датчиклар юқорида таъкидланган функцияларидан ташқари яна тармоқдаги бошқа датчиклардан ўз идентификациялаш функциясига ҳам эга. Датчикни тармоқка уланиш имкониятидан ташқари, тармоқли интерфейсни мавжудлиги туфайли конфигурация бўйича ҳар хил (ҳаракат) амалларни, иш режимини танлаш бўйича, датчикларни иш жойидан узоқлашган холатларида (диагностика) ташхислаш ҳам ўтказиши мумкин. Бу эса албатта уларни эксплуатациясида ва уларни хизмат (обслуга) нархида устунликка олиб келади. 1.1-расмда интеллектуал датчикнинг структура схемаси келтирилган[15].

Бирламчи ўзгарткичлардан олинган аналогли сигналлар маҳсус ўзгарткичлар ёрдамида кучайтирилади ва рақамли шаклга ўзгартирилади. Бу сигналлар ҳисоблаш қурилмасида, яъни микропроцессорда корректировкаланди ва уларни талаб этиладиган ўлчашлар бирлигига ўтказилади. Шундай қилиб, харорат таъсиридан, нол дрейфидан ҳосил бўладиган хатоликлар компенсацияланади. Бундан ташқари микропроцессор бирламчи ўзгарткичларнинг элементларини холатини

назорат қиласи ва ўлчаш натижаларининг аниқлигини баҳолайди. Қайта ишлов берилган рақамли информация рақамли интерфейс ва тарқатилган коммуникацион протоколлар орқали истеъмолчига узатилади. Истеъмолчи эса, ўз навбатида, датчикнинг параметрларини (ўлчаш чегарасини ва х.к.) тўғрилаш ва датчикнинг холати ва ўлчаш натижалари бўйича қўшимча информация олиш имкониятига эга.



1.1- расм. Интеллектуал датчикнинг структура схемаси.

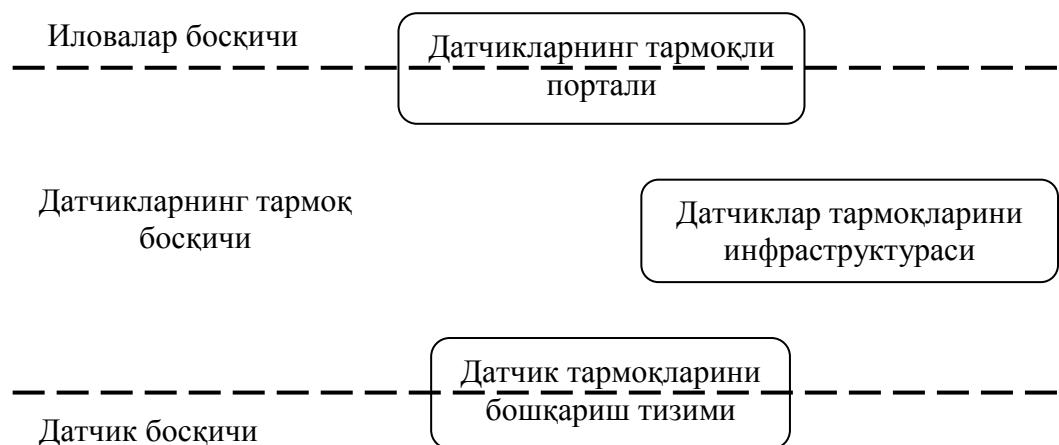
Ҳозирда интеграл схемада ишланган «кристалли тизимлар» кенг тарқалган бўлиб, улар микроконтроллердан ташқари ичида жойлашган хотира блоки ва бошқа бир қанча қурилмалардан таркиб топган (прецизион АРЎ ва РАЎ, таймерлар, контроллерлар, USB ва Ethernet).

Мураккаб технологик жараёнларни бошқариш учун реал вақт холатида параметрларни назорат қилиш ва мониторинги учун тарқоқланган датчиклар тармоқлари кенг қўлланилмоқда.

Ҳозирда ўнлаб турли хил интерфейслар (RS-485, HART, USB, 4-20mA, IEEE-488) ва саноат тармоқлари (ProfiBus, Fieldbus, DeviceNet, Interbus,...) ишлатилмоқда. Датчикларни ишлаб чиқарувчилари олдида жуда мураккаб, яъни рақамли интерфейс ва коммуникацион протоколларни танлаш вазифаси турибди. Сабаби, бир турдаги интеллектуал датчикларни ишлаб чиқариш ҳозирги пайтда ҳар қайси кенг

тарқалған тармоқлар учун иқтисодий жиҳатдан самарали әмас. Яңги стандартни пайдо бўлиши билан (IEEE 1451. Smart Transducer. Interface Standards) [Электрон ресурс] <http://iee.1451.nist.gov> вазият- ни яхши томонга, яъни интеллектуал датчик ва тармоқ орасидаги интерфейсни унификациялаш билан ўзгара бошлади. Бу холда интеллектуал датчикларни тармоққа аппаратли ва дастурли уланиш методи бўйича боғланиши зарур.

Интеллектуал ўлчаш тизимларининг учта абстракт босқичини ажратиш мумкин. (1.2-расм). Датчик босқичи - бу датчикнинг физик қурилмаси ва коммуникацион протоколларининг тармоқларидир (RS-485, HART, IEEE 1451).



1.2-расм. Интеллектуал ўлчаш тизимларининг учта абстракт босқичи.

Датчиклар тармоғини босқичи эса ресурслар орасидаги оралиқ звено ҳисобланади. Иловалар босқичида истеъмолчилар билан бевосита алоқа боғланади. Унинг дастурий таъминоти датчикларнинг рақамли интерфейсларига бириктирилмаган ва у турли аппаратли ва дастурли платформаларда бажарилиши мумкин. Тақдим этилган босқичлар ҳам ўз навбатида турли ним босқичларга бўлиниши мумкин.

Датчик тармоқларини бошқариш тизимларининг асосий вазифаси тармоқ ичидағи датчикларни коммуникациясини таъминлашдан иборат.

Датчиклар тармоқларини инфраструктураси - бу босқич датчикларга маҳсус программа орқали масалан, интернет ва конкрет амалий

масалаларни ечадиган фойдаланувчиларга (истеъмолчиларга) киришни таъминлашга йўналтирилган. Датчиклар инфраструктурасига тааллуқли тизимлар тармоқ топологиясига ёки датчикнинг физик функциясига боғлиқ бўлмайди ва тармоқлар датчикларини бошқариш тизими босқичининг масаласини ечишга, масалан тармоқ ичидаги ўзаро таъсиrlар, энергия тежамкорлик масалаларини ечишга мўлжалланмаган.

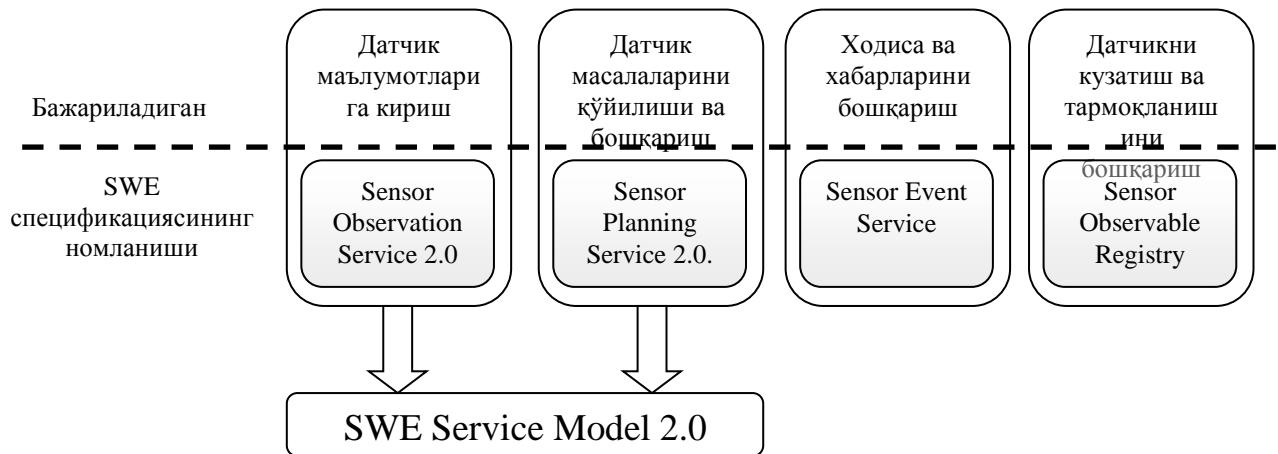
Энг кенг тарқалган шундай босқичдаги стандарт SWE ҳисобланади. 1.3-расмда интеллектуал датчик учун намуна масала ва сервислар спецификациясининг номлари ҳамда уни SWE доирасида ечими келтирилган.

SWE сервисларнинг жорий қилинишига мисол қилиб датчик тармоғи 52⁰ North Sensor Web ни кўрсатиш мумкин, шу асосда Sensor Bus оралиқ босқич ишланган бўлиб, у орқали датчик ва SWE тизимини ўзаро таъсири ўтади.

1.2-расмда келтирилган датчикларнинг тармоқли порталларини тизимнинг янги класси деб қараш мумкин. Бундай порталлар маълум турдаги, муайян қўлланиш соҳасидаги датчиклардан олинадиган информацияни тўплаш ва алмашиш учун мўлжалланган. Бундай тизимга мисол қилиб Sensor Map, Sensor Web, Sensor Base, Pachube, Sensorpedia ларни келтириш мумкин.

Тармоқли порталларнинг хусусияти датчик тармоқларининг инфраструктурасидан фарқ қиласди. Сервис ва компонентларни бўлиш принципига асосланиб, қўйилган масалани ечишга марказлашган ёндошув йўли ишлатилади. Интеллектуал датчикларни ва ўлчаш тизимларини яратиш соҳасида маълум даражада эришилган натижаларга ва интерфейсларни турли босқичдаги протоколларни стандартлаштириш бўйича олиб борилган ишларга қарамасдан, мазкур тадқиқий соҳа ўта долзарб муаммо ҳисобланади ва айни пайтда бошланғич ривожланиш стадиясидадир. Нихоясига етмаган ва долзарб масала бўлиб кўп турдаги

интеллектуал датчикларнинг ўз ташхиси ва ўз-ўзини тиклаш ҳамда ягона рақамли интерфейсларни яратиш қолади.



1.3-расм. Sensor Web нинг протоколлар иеархияси

Интеллектуал ўлчаш тизимлари – бу конфигурациялаш параметрларини киритиш учун дастурланадиган терминалдан (дастурлашдан) фойдаланиб, ўзига хос вазифаларни бажаришга якка тартибда дастурлаш мумкин бўлган тизимдир. Бундай тизимлар тахлил қилинаётган ахборотни ифодалаш учун воситалар: буйруқларнинг математик сигналларини визуаллаштириш учун дисплей, операторга зарурий ахборотни тақдим этувчи рақамли индикаторлар ва иш турларини қайта улаш клавишилари билан таъминланган. Узлуксиз таъминот блоки таъминот узоқ вақт узилганида дастурларнинг сақланишини таъминлайди.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари барча ўтиш ва назорат функцияларини реал вақт масштабида бажаришга қодирдир. Бу юқори «даражали» ўлчаш ва назорат функцияларини катта компьютерлардан фойдаланмасдан амалга оширишга имкон беради. Бундай тизим автоном ишлаганида берилган параметрларни узлуксиз ўлчаш ва назорат қилиш, маълумотларни йиғиши ва сигналларга ишлов беришни таъминлайди.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари анъанавий тизимларга қараганда бир қанча устунликка эга:

- ўлчаш жараёнларини бошқариш контурларининг юқори тезкорлиги ҳамда маълумотларни юқори тезлиқда йиғиши;

- универсаллик – стандарт интерфейслар ҳар қандай тизимлар ва жихозларга содда уланишни таъминлайди;
- ҳар бир тизимли даражада юқори ишончлилик универсал усулларнинг қўлланилиши бузилмасдан ишлашни таъминлайди;
- ўзаро алмашувчанлик - интеллектуал тизимлар ўзининг хос функцияларига мўлжаллаб якка тартибда дастурланадиган қурилмалар бўлганлиги учун уларнинг ҳар бири худди шундай функционал вазифали бошқа қурилма билан алмаштирилиши мумкин. Ҳар бир тизимни шу синфдаги тизимларнинг исталган тури учун резерв тизим деб қараш мумкин, бу эса қўшимча резерв ўлчашлар тизимлари сонини камайтиради ва бирор бир элементнинг кам эҳтимоллик билан ишлаш чиқишида ҳам авариявий даврни минимумга келтиради[16].

Интеллектуал ўлчаш тизимларнинг тузилиш принциплари анъанавий ўлчаш тизимларининг энг яхши томонларини ўз ичига олади, бироқ микропроцессорли ва компьютерли техника билан кўпроқ бойитилган.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари ўлчаш обьектининг хоссалари ва ўлчаш шароитлари ҳақидаги ишни ёрдамчи ва оралиқ ахборотни хисобга оладиган ўлчаш алгоритмларини яратишга имкон беради. Ўзгарувчан иш шароитларига мувофиқ равишда қайта созланиш ва қайта дастурланиш қобилиятига эга бўлган интеллектуал алгоритмлар ўлчашлар тезкорлиги ва метрологик савиясини ошириш имконини беради.

1.2. Ишлаб чиқаришни роботлаштириш ва замонавий интеллектуал ўлчаш воситалари билан жихозланиши.

Автоматика – фан ва техниканинг турли жараёнларни бошқариш ва уларни назорат қилишни бевосита инсон иштирокисиз амалга ошириладиган соҳасидир.

Автоматиканинг ривожланиши асосан замонавий техник ривожланишга имкон яратди ва унинг асосий хусусиятларини белгилиб

берди. Янада кенгайтирилган ишлаб чиқариш ва саноат маҳсулотлари сифатини яхшилашга бўлган зарурият, шунингдек инсон меҳнатини такомиллаштиришга бўлган талаб автоматиканинг ривожланиш омиллари бўлиб хизмат қилди.

Замонавий саноат ишлаб чиқариши алоҳида технологик жараёнлар ўртасидаги алоқаларнинг хилма-хиллиги ва уларни кетма-кетлигини аниқ, пухта ташкил этиш зарурияти билан характерланади. Узлуксиз ва кетма-кет ишлаб чиқариш, шунингдек бир амалдан бошқасига ўтиш вақтини қисқартиришни талаб этувчи айрим амаллар тезлигининг юқорилиги бошқарувнинг тезкорлиги, аниқлиги ва объективлигига бўлган талабларни ошириб юборади ва буларнинг барчаси инсон учун амалий жиҳатдан амалга ошириб бўлмайдиган масалаларга айланиб қолди.

Автоматлаштириш - технологик жараёнларни одам иштирокисиз бошқарадиган техник воситаларни жорий этиш демакдир. Автоматлаштириш - ишлаб чиқариш жараёнидаги одам иштирок этмаган саноатнинг янги босқичи бўлиб, бунда технологик ва ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш функциясини автоматик қурилмалар бажаради. Автоматлаштиришни жорий этиш ишлаб чиқаришнинг асосий техникиктисидий кўрсаткичларининг яхшиланишига, яъни ишлаб чиқарилаётган маҳсулот қиймати ва сифатининг ошиши ҳамда таннархининг камайишига олиб келади.

Замонавий ишлаб чиқариш жараёнларининг кўпчилиги тўлиқ автоматлаштирилганлиги билан характерланади. Автоматлаштириш барча ускуналарнинг авариясиз ишлашини таъминлайди, баъзи ҳодисаларнинг ва атроф-муҳитнинг заҳарланишини олдини олади. Шунингдек, кимё ва озиқовқат саноатларида портлаш ҳамда ёнғин чиқиш хавфи кўплиги ҳам жараёнларни максимал даражада автоматлаштиришни талаб қиласи.

Автоматик ростлаш тизими (АРТ) ишлаб чиқариш жараёнини ҳарактерловчи ростлаш обьекти (РО) нинг бир ёки бир нечта физик

катталиклари қийматини берилган аниқлик билан доимий ушлаб туришга мүлжалланган. Бундан ташқари, АРТ күрсатилган катталиктининг қийматини берилган қонуният бўйича ўзгартериши ҳам мумкин.

АРТ ларининг қурилиш тамойилларига батафсилроқ тўхталиб ўтамиз. АРТ ни қуриш оғишлар бўйича ростлаш, ғалаёнлар бўйича ростлаш, аралаш (комбинирлашган) ростлаш ва мослашувчанлик тамойиллари каби бир қатор умумий ростлаш тамойилларига асосланади.

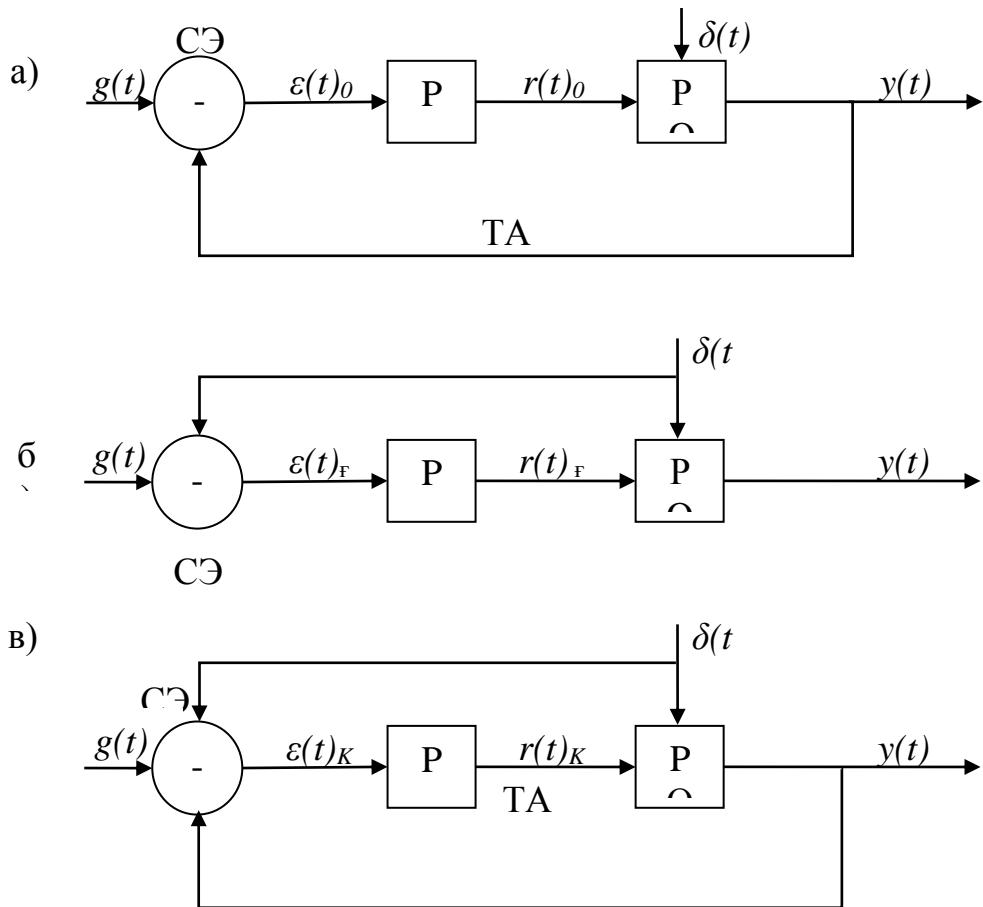
Автоматик ростлаш тамойили ростлаш обьектига таъсир кўрсатаётган ростловчи таъсирларни қадайлиги ва уларнинг асосида қандай ахборотлар ётганлигини белгилаб беради. Ростлаш тамойилини тавсифловчи асосий белгилардан бири, ростлаш таъсири ва уларни тизимга узатиш структурасини ишлаб чиқиш учун зарур бўлган ишчи ахборот ҳисобланади. Оғишлар бўйича ростлаш яна Ползунов-Уатт тамойили деб ҳам аталади ва 1.4a – расмдаги схема билан тушунтирилиб, ўзаро таъсир занжирни билан боғланган иккита асосий қисм: ростлаш обьекти РО ва ростлагич Р дан ташкил топади. Ростланаётган параметр $Y = (t)$ топшириқ қиймат $g(t)$ билан солиширилади. Бу икки катталиқ фарқи $\varepsilon(t) = g(t) - Y(t)$ асосида ростловчи таъсир $r(t)$ ишлаб чиқилади. Ростлаш тизимининг оғиши ёки хатолик деб аталадиган катталиқ $\varepsilon(t)$ белгиланган қийматдан ошиб кетмаслиги лозим. Шунда ростланаётган параметр $Y(t)$ ва топшириқ қиймат $g(t)$ ўртасида тўламаълум муносабат ўрнатилади ва $g(t)$ катталиктини ўзгартириб, ростланувчи параметр $Y(t)$ ни бошқариш мумкин.

Ростланаётган катталиктининг жорий қиймати билан унинг топшириқ қийматини солишириш учун бу параметр ростлаш обьектининг чиқишидан ростлагичнинг киришига берилади (солишириш элементи СЭ га), натижада таъсирларни узатишнинг берк контури ҳосил бўлади. Ушбу тескари алоқа контури асосий ёки бош тескари алоқа деб аталади, чунки умумий ҳолда айрим элементлар (хусусан ростлагич) АРТ нинг ишини яхшилаш мақсадида қўшимча ички тескари боғланишларга эга бўлиши

мумкин. Ростланаётган параметр асосий тескари алоқа орқали ростлагичнинг киришига кириш таъсири $g(t)$ га нисбатан тескари ишора билан берилади. Шунинг учун ҳам асосий тескари алоқа манфий ҳисобланади, бунда тизим элементлари чиқиш катталигини унинг киришига бериш, кириш катталигининг чиқишига бўлган таъсирини кучсизлантиради. Агар тизим элементининг киришига берилаётган чиқиш катталиги кириш катталигининг чиқишига таъсирини кучайтиrsa, унда бундай тескари алоқа мусбат ҳисобланади.[1-3].

Тескари алоқа таъсирлари узатилиш ҳарakterига кўра қаттиқ ва юмшоқ турларга бўлинади. Қаттиқ тескари алоқа мувозанат ва ўтиш жараёнларида ҳам таъсир қиласи, юмшоқ тескари алоқа эса факат ўтиш жараёнларида таъсир қилиб, мувозанат режимида таъсири тўхтайди.

Ростлаш ёки бошқариш обьекти ўзида очиқ тизмни намоён этади, демак, ташқи муҳит билан динамик ўзаро таъсир остида бўлади. Ташқи муҳитнинг ростлаш ёки бошқариш обьектига таъсир қилиши назорат қилинмайдиган ҳарактерга эга бўлиб, унинг ҳолатини тасодифий ўзгариши билан ифодаланади. Атроф муҳитнинг ростлаш ёки бошқариш обьектига таъсири ғалаён таъсирлари дейилади. Ташқи таъсирларни бартараф эйтш учун ғалаён бўйича ростлаш ёки бошқариш тамойилии таклиф этилган. Ғалаён бўйича ростлаш ёки бошқариш тамойилининг (ёки компенсациялаш тамойилининг) моҳияти тизимга таъсир қилаётган турли ғалаёнлардан АРТ га таъсир этувчи битта асосийсини танлаб олишдан иборат (1.4б - расм). Ушбу ҳолда асосий ғалаённинг ростланаётган параметрга таъсири компенсацияланади ва ростловчи таъсир обьектга таъсир қилаётган асосий ғалаённи ўлчаш натижаларидан келиб чиқсан ҳолда ишлаб чиқилади.



1.4. -расм. АРТ нинг структуравий схемалари

а) оғиш бўйича ростлаш; СЭ – солишириш элементи; Р - ростлагич; РО-ростлаш объекти; $g(t)$ - топшириқ таъсири; $\varepsilon(t)_0$ - оғиш бўйича ростлаш тизимининг хатоси; $Z(t)_0$ - ростловчи таъсир; $Y(t)$ - ростланаётган чиқиш параметри; $\delta(t)$ - ташқи ғалаён; б) ғалаён бўйича ростлаш; $\varepsilon(t)_r$ ва $Z(t)_r$ - мос равища ғалаён бўйича ростланаётган хато ва таъсир; в) – комбинирлашган ростлаш; $\varepsilon(t)_k$ ва $Z(t)_k$ - комбинирлашган ростлашга тегишли.

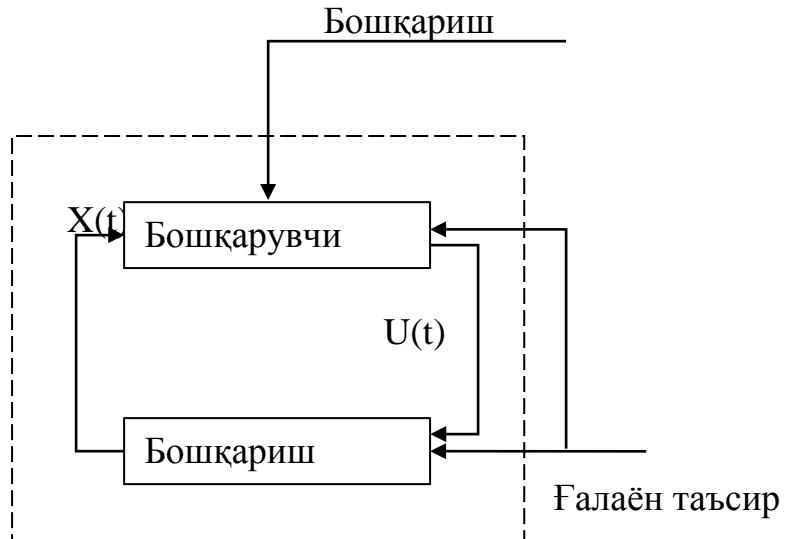
Бошқариш мақсади турли шаклларга эга бўлиши мумкин, бирок, кўп ҳолларда уни бир нечта J функционалнинг \bar{J}^* қиймати билан аниқлаш мумкин бўлиб, у бошқариш мақсадининг кўрсаткичи (ёки бошқариш мезони) деб аталади:

$$J(t) = J\{\bar{X}(t), \bar{f}(t), \bar{U}(t)\} \quad (1)$$

Реал бошқариш объектларидаги ҳолат вектори ва бошқариш векторларининг ўзгариши расман қуидаги чекланишлар тизими билан келтириладиган, маълум қийматлар соҳасидагина юз бериши мумкин:

$$\bar{U}(t) \in A(t), \quad \bar{X}(t) \in B(t) \quad (2)$$

Бу ерда $A(t)$ ва $B(t)$ - мос равишда бошқариш ва ҳолатлар вектор фазоларининг берк соҳалари.



1.5. -расм. Бошқариш тизимининг умумлаштирилган стурктураси

Бошқариш масаласини ечиш $\bar{X}^*(t)$ ҳолат ва $\bar{U}^*(t)$ бошқарув векторларининг шундай қийматларини топишдан иборатки, бунда $J \left\{ \bar{X}^*(t), \bar{f}(t), \bar{U}^*(t), \bar{X}^0(t) \right\} = \bar{J}^k$ шарт бажарилади ва бир вақтда (3) чекланиш қаноатлантирилади.

Амалиётда бошқарув мақсадининг аниқ қийматига эришишни таъминлаш қийин, кўпинча бу талаб этилмайди ҳам. Бошқарув мақсади кўрсаткичининг эришган қиймати J^* ва J^k қиймат ўртасидаги фарқнинг модули олдиндан берилган катталик δ дан ошиб кетмаслиги етарлидир, яъни:

$$|J^* - J^k| = |\Delta J| \leq \delta. \quad (3)$$

Кейин, ΔJ қиймат бошқариш сифатини акс эттириши мумкин. Бошқариш тизимининг туридан келиб чиқсан ҳолда $\bar{X}^*(t)$ ҳолат вектори

бошқариш режаси ёки дастури деб, $\bar{U}^*(t)$ бошқариш вектори эса бошқарув таъсири ёки қарори деб аталади.

Бошқариш масаласини бошқача кўринишда қўйидагича ифодалаш мумкин: бошқариш мезонининг берилган қийматига энг яхши яқинлашишни таъминлайдиган функционал боғлиқликни топинг ва амалга оширинг:

$$\bar{U}^*(t) = \bar{U}\{\bar{X}(t), \bar{f}(x)\}, \quad (4)$$

(4) ифода бошқариш алгоритми дейилади.

Агар бошқариш мақсади $\bar{X}^*(t)$ кутилган ҳолат вектори каби берилса, яъни бошқариш режаси ва дастури маълум ва тизимга олдиндан хабар қилинган деб ҳисобланса, бошқариш масаласи соддалашади. Унда бошқариш мезонини $\varepsilon(t) = \bar{X}^*(t) - \bar{X}(t)$ хатоликнинг функционали кўринишида келтириш мумкин, бу ерда $\bar{X}(t)$ - бошқариш объективинг жорий ҳолати вектори:

$$J = J\{\varepsilon(t)\} \quad (5)$$

Бошқариш масаласининг бундай хусусий ҳоли ростлаш масаласи дейилади. Ростлаш масаласи қатъий тарзда қўйидагича ифодаланади: $\bar{X}^*(t)$ эканлигини фараз қилган ҳолда, (5) мезоннинг экстремумини таъминловчи ростлаш қонуни топинг

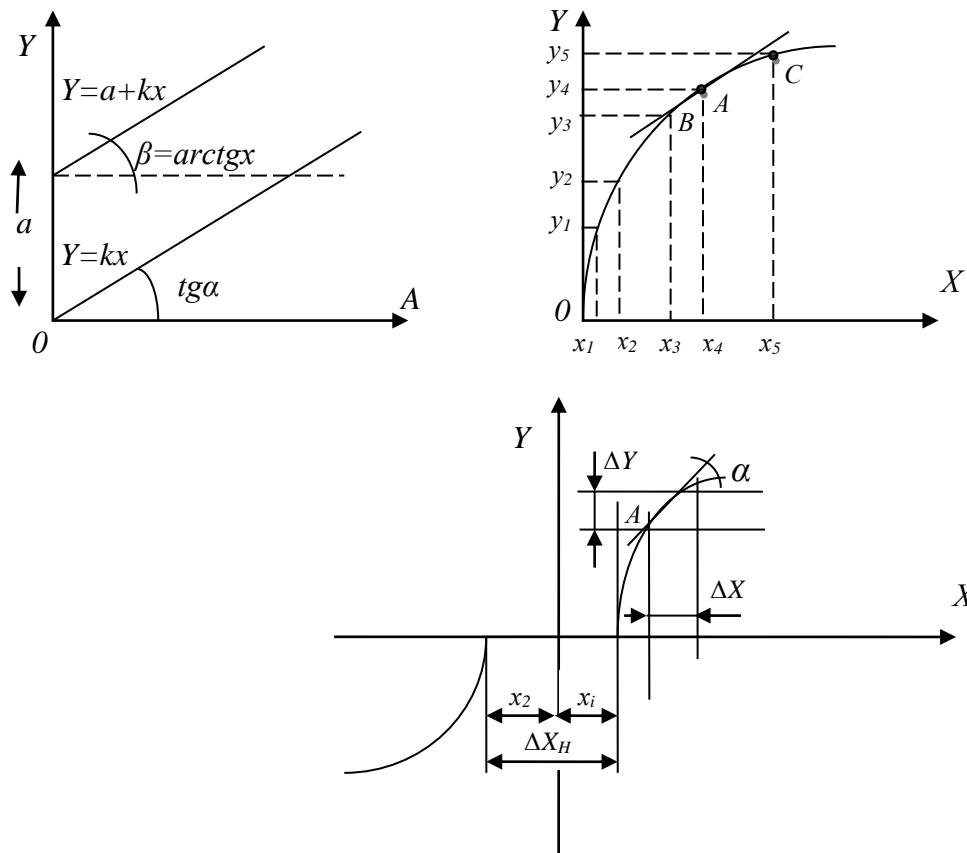
$$\bar{U}^*(t) = \bar{U}\{\varepsilon(t)\},$$

Статик тавсифи начизиқли тенгламалар билан тавсифланадиган элементлар начизиқли элементлар дейилади:

$$Y = \varphi(x).$$

Реал элементларнинг кўпчилиги начизиқ эканлигини таъкидлаб ўтамиз. Шунинг учун ҳам АРТ ҳисоби мураккаб, чунки кўп начизиқли элементлар начизиқли тенгламалар билан тавсифланади. Элементлар чиқиши катталиклари берилган қийматдан озгина оғганда, агар начизиқли статик тавсифларни мувозанат режимга мос келувчи қандайдир кесишиш

нүқталарда силлиқлантириш мумкин бўлса (1.6.б – расмда A нуқта), элементларнинг ночизиқли статик тавсифларини чизиқли деб ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун A нуқтада тизимнинг статик тавсифи ҳисобланувчи эгри чизиқقا уринма ўтказамиз. Худди шундай B ва C нуқталар учун ҳам уринма ўтказиш мумкин. 1.6.в – расмда АРТ элементларининг статик тавсифларини бошқа турлари келтирилган. Элементларнинг статик тавсифлари билан баҳоланадиган статик хоссаларидан ташқари, элементларнинг динамик тавсифлари билан ҳарактерланадиган динамик хоссаларини ҳам билиш зарур. Динамик хоссаси нуқтаи назаридан кўриладиган элемент звено деб аталади. Звенонинг динамик тавсифи $Y = f(x, t)$ тенглама ёрдамида аниқланиши мумкин.



1.6-расм. АРТ элементларининг статик тавсифлари.

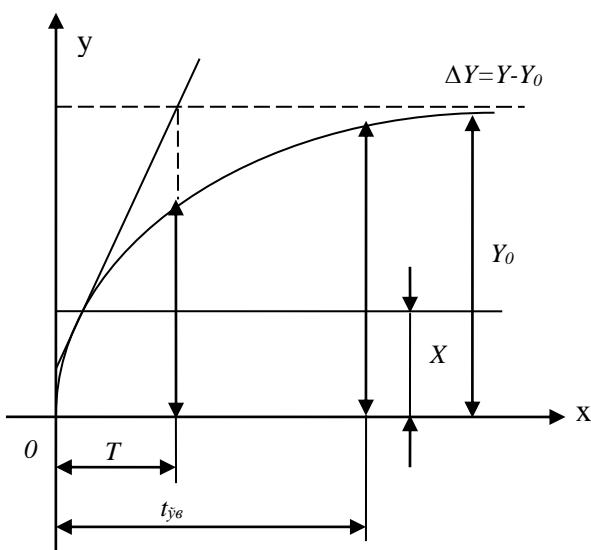
Ночизиқли элементнинг статик тавсифи 1.6.б – расмда тасвирланган. Ночизиқли элементга ўзгармас ток генератори мисол бўла олади.

Генераторнинг кириш катталиги қўзғатиш токи, чиқиш катталиги эса генератор қисқичларидан олинадиган кучланиш ҳисобланади.

Звенонинг динамик тавсифи деб, дифференциал тенглама билан тавсифланадиган, вақтга боғлиқ функциядаги кириш ва чиқиш катталиклари ўртасидаги боғлиқликка айтилади. Звеноларнинг динамик хоссалари аналитик тарзда дифференциал тенгламалар билан, график тарзда эса ўтиш жараёни эгри чизиқлари билан ифодаланади.

Звеноларнинг динамик тавсифлари иккита асосий турга эга. Биринчи тур вақт тавсифи (ўтиш), иккинчиси эса частотавий тавсифdir.

Звенонинг вақт (ўтиш) тавсифи ўзида звенонинг киришига бирлик поғонали таъсир берилганда унинг чиқиш катталигини вақт бўйича ўзгариш графигини намоён этади (1.7-расм). Ўтиш жараёни тавсифларининг турлари кўпдир. [17-18].



1. 7-расм. Звенонинг ўтиши тавсифлари.

Реал шароитларда энг яхши сифат кўрсаткичларини таъминловчи автоматик тизимлар *оптимал тизимлар* деб аталади. Оптимал бошқариш хақидаги масалаларни тузишда энг аввал оптималлик мезонини аниқ ифодалаш лозим. Кейин эса турли техник ва техник иқтисодий кўрсаткичлар (масалан, унумдорлик, тезлик, ФИК нинг максимумлиги,

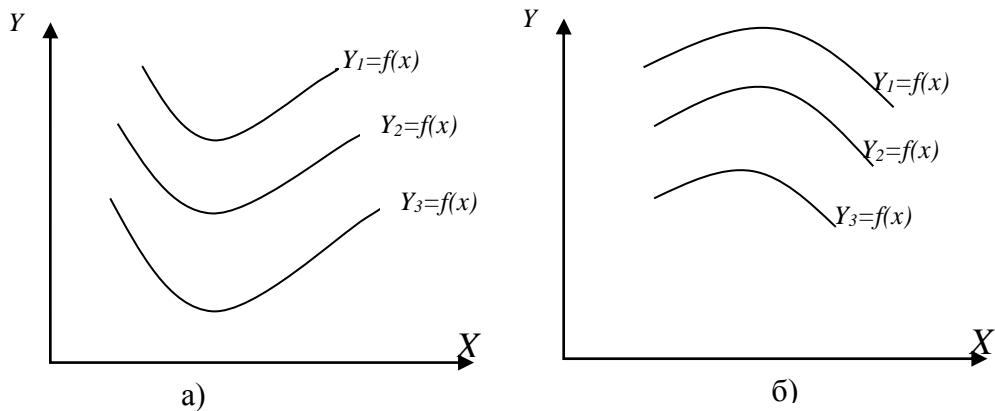
бошланғич хом ашё, ёқилғи, электр энергиясининг минимумлиги, ўтиш жараёнининг кўрсаткичлари) ни келтириш мумкин. Кўрсаткичларни ифодалаш усулларидан бири бу – сифат кўрсаткичларини ростлаш соҳасининг ишчи нуқтасида экстремум (максимум ёки минимум) га эга бўлган координатлар тизимининг функцияси кўринишида ифодалаш ҳисобланади[4].

Экстремал тизимлар деб тизимнинг оптимальлик мезони деб аталадиган бирор-бир сифат кўрсаткичининг экстремал қиймати таъминланадиган тизимларга айтилади. Бошқарувнинг экстремаллигига икки хил қараш мумкин.

1. Бошқариш мақсади экстремал ҳисобланади. Ушбу ҳолда оптимальлик мезони бирор-бир *OЙ* чиқиши параметрига тегишли бўлади. Бошқарув мақсади экстремал бўлган тизимларни қуришда ё *OЙ* ва ташки таъсирлар тўғрисидаги тўлиқ ахборот бўлмайди ё экстремум нуқталарининг ҳолати ўзгармас бўлмайди. Шунинг учун ҳам бундай тизимларни адаптив экстремал тизимлар кўринишида қуришга тўғри келади. Адаптив экстремал тизимларда тизимнинг экстремуми автоматик тарзда тизимнинг ўзи томонидан амалга оширилади (автоматик бошқарувнинг кибернетик тизимлари).

2. Бошқариш жараёни экстремал ҳисобланади. Бу ҳолда бошқариш мақсади экстремал ҳисобланмайди (масалан, двигателнинг айланиш частотасини ростлаш тизимида), лекин унга экстремал тарзда эришиш талаб этилади. Бундай тизимларда оптимальлик мезони сифатида бошқариш хатолиги, тизимнинг массаси, интегралли мезонлардан бири ва шу кабилар танланади. Бундай тизимларда экстремум нуқталарининг ҳолати ўзгармайди, шунинг учун ҳам оптимальлик мезонининг экстремал қийматига эришиш лойиҳалаш босқичида ишлаб чиқувчи томонидан амалга ошириладиган бир марталик оптималлаштириш орқали амалга оширилади. Мос равишда бундай тизимлар оптимал тизимлар дейилади.

Экстремал тизимларни қуришда объектнинг тавсифи энг қулай режимга мос келувчи бир нечта нуқталарга эга бўлиши мумкин (минимум ёки максимум нуқталари). 1.8.- расмда бундай тавсифлар келтирилган. Галаён таъсирларининг таъсири остида бу тавсифлар ҳар бири ўзининг минимуми ёки максимумига эга бўлган эгри чизиқлар оиласини ҳосил қилган ҳолда ўзгариши мумкин.



1.8. - расм. Экстремум нуқталии объектнинг тавсифлари.

Автоматик тизимнинг вазифаси экстремал нуқтага мос келувчи ростланаётган катталиктининг қийматини ушлаб туришдан иборат. Объектнинг тавсифлари ўзгарганда ва экстремал нуқталар силжиганда тизим бу ўзгаришларни кузатиши ва мос равишда ростланаётган катталиктининг қийматини ўзгартириши керак.

Ақлли машиналар – роботлар яқингинада хаёлот бўлиб туюлган бўлса, ҳозирги кунда хаётимизнинг ҳамма соҳасида ўз ўрнини топмоқда. Роботлар кишиларни чарчатадиган оғир ишларда, механик ёрдамга муҳтож бўлган жойларда ишлатилмоқда. Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, ҳозирги замон роботлари кўп ишларни инсондан яхшироқ ва аниқрок бажармоқда.

Роботлар билан bemalol муомалада булиш учун улардан фойдаланишга тайёргарлик кўриш керак, яъни ушбу ақлли машиналар ишлаш принципи билан яқиндан танишиш, унинг тузилишини ўрганиш

керак. Бошқача бўлиши ҳам мумкин эмас, чунки роботсозлик ўзида жуда кўп ақл бовар қилмайдиган имкониятларни рўёбга чиқармоқда.

Роботлар қандай тузилган? Қандай ишлайди? Ҳақиқатан ҳам, улар инсон ўрнини боса оладими? Робот лойиҳасини тузиш ва тайёрлаш осонми? Шу ва шунга ўхшаш қатор саволлар фан-техникага меҳр қўйган ҳамма муҳлисларни қизиқтиради.

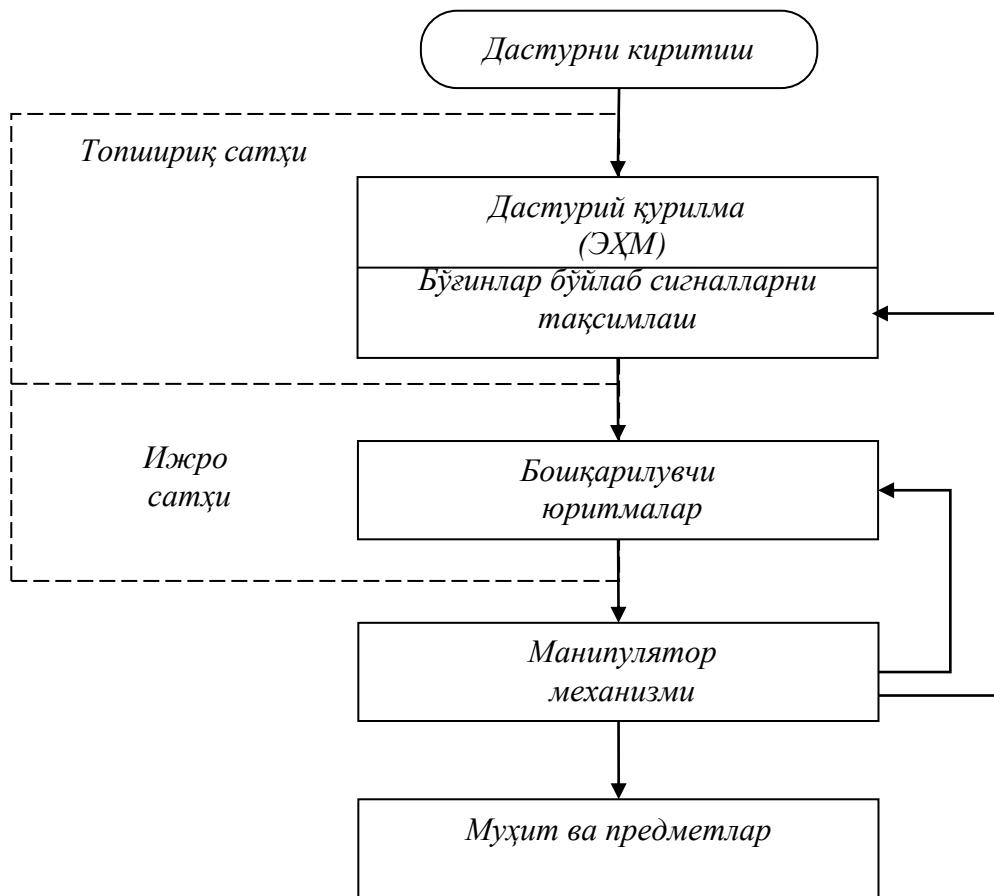
Роботсозлик жуда жиддий илмий-ташкилий база асосида тарақкий этиб бормоқда. Роботлар – янги ва мураккаб техникадир.

Робот манипуляторлари худди кўп звеноли механизмлар каби турли кинематик схемаларга эга бўлиши ва турли фазофий координата тизимларида ҳаракатларни амалга ошириши мумкин. Инсоннинг қўли фақат айлантирувчи қисмлар (елка, тирсак, бармоқ) лардан иборат. Инсон қўлидан фарқли равишда, манипулятор нафақат звеноларнинг бир-бирига нисбатан айланишини, балки нисбий параллел ҳаракатларни ҳам амалга ошириши мумкин. Масалан, манипуляторнинг елкаси робот танасидан ҳаракатланиши, унинг баъзи звенолари эса телескопик тарзда узайиши мумкин. Агар манипуляторнинг звенолари худди инсоннинг қўли сингари фақат бурилиш ҳаракатларини бажарса, у *антропоморф манипулятор* дейилади.

Робот танаси – бу машинанинг танаси бўлиб, инсон танасининг нусхаси эмас. Роботнинг «мияси» (бошқарувчи ЭҲМ) ва «сезги» органлари (сезиш датчиклари) алоҳида таянчга ўрнатилади ёки робот танаси ва манипуляторнинг ўзига ўрнатилади. Робот фақатгина инсоннинг ишлаб чиқаришда амалга оширадиган турли ҳаракатларини функционал акс эттиради.

Роботларнинг қўлланилиш чегараси жуда кенг. Фазо ва дунё океани тубини тадқиқ қилишда, қишлоқ хўжалиги, транспорт ва саноат ишлаб чиқариши, қурилиш, хуллас шунга ўхшаш автоматларга доимий зарурият бўлган барча жойда қўлланилади. Роботлар инсонни ҳаёт ва соғлиқ учун

зараарли бўлган ишлардан, шунингдек монотон, толиктирувчи, узлуксиз ишлардан холос этади. Бугунги кунда саноат роботлари ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс автоматлаштиришнинг муҳим воситаси сифатида ривожланди. Саноат роботлари одатдаги автоматлаштириш воситаларидан ҳаракатларни қайта тиклашининг универсаллиги ва уларни амаллар асосида тез қайта созлаши, комплексларга техник жиҳозлар билан биргаликда бирлашиш имкониятлари билан фарқ қиласи[10].



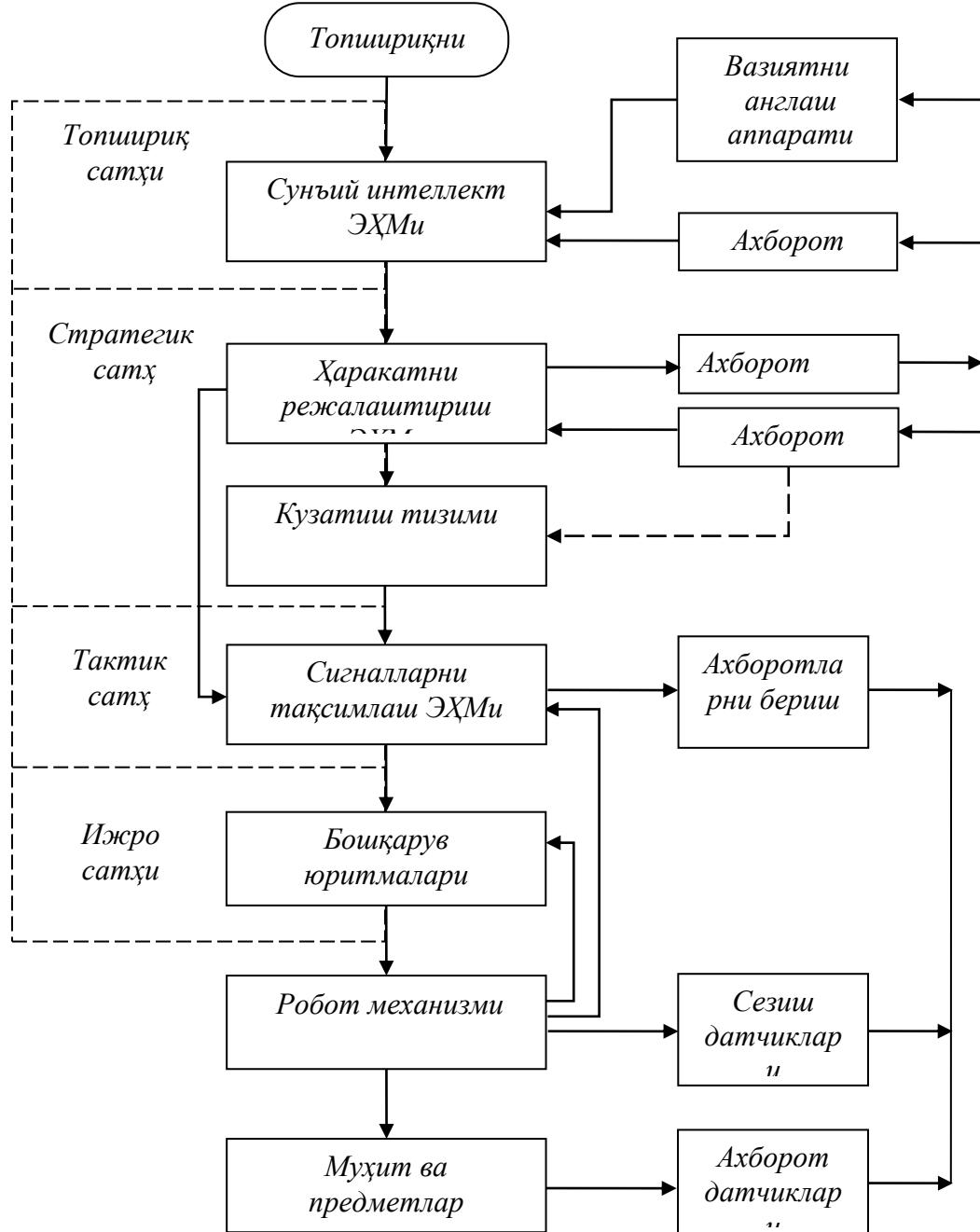
1.9-расм. Дастурий роботнинг структураси

Роботлар асосан машинасозликда металл кесувчи дастгоҳлар, пресслар, печларга хизмат кўрсатувчи ишчилар ҳамда пайвандлаш, оддий йиғиш, юклаш-тушириш ва шу каби асосий технологик жараёнларни амалга оширадиган бошқа технологик жиҳозларнинг ўрнида қўлланилади. Саноат роботларининг қўлланиши нафақат алоҳида дастгоҳлар ишини

комплекс автоматлаштиришга имкон беради, балки робототехник мажмуаларни яратиш йўли билан механиқ ишлов бериш, штампаш, нуқтали пайвандлаш каби айрим соҳаларни ҳам автоматлаштиришга олиб келади. Бундай мажмуалар ишлаб чиқаришни автоматлаштиришнинг юқори сатҳи – эгилувчан автоматлаштирилган ишлаб чиқариш (ЭАИЧ) нинг асосий қисми ҳисобланади.

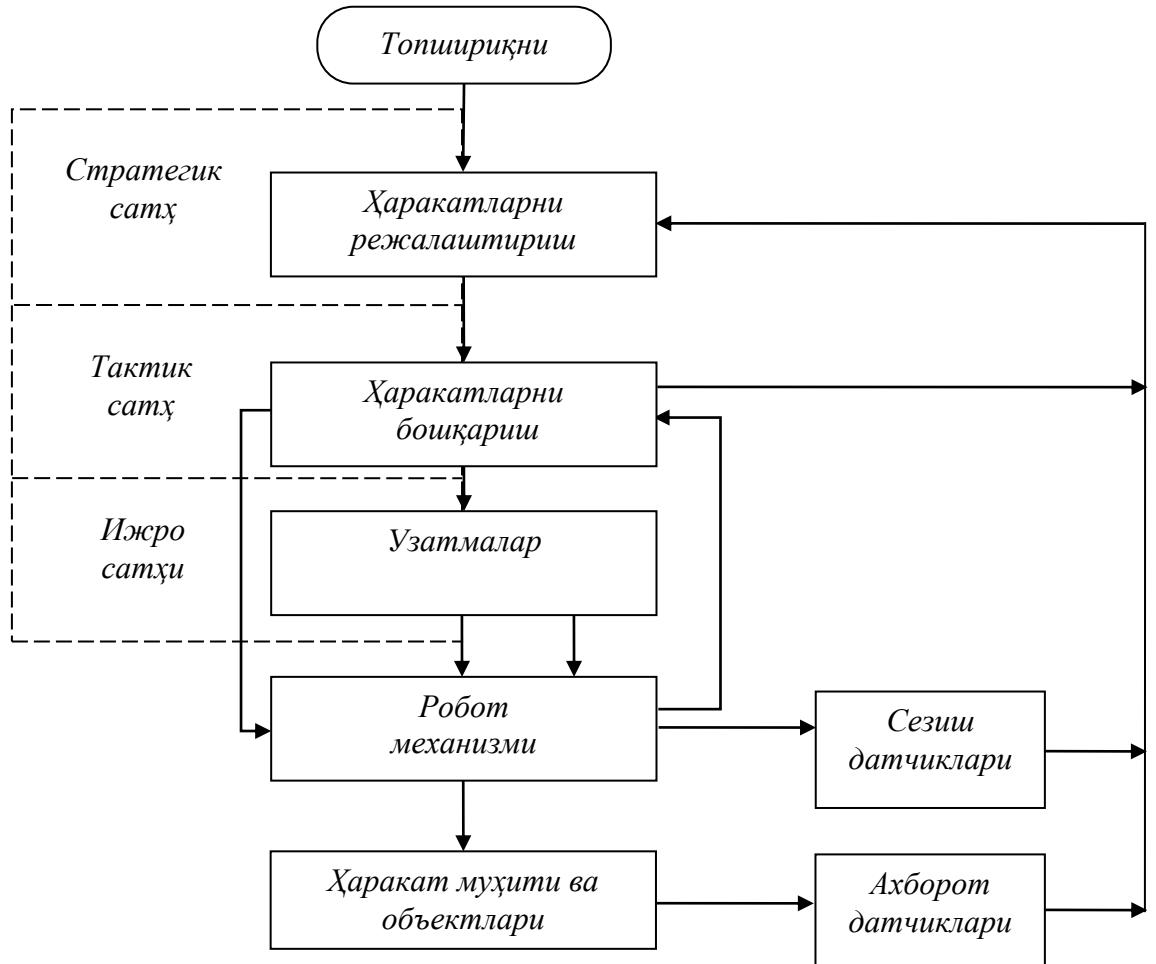
Замонавий саноат роботлари уч турга бўлинади: дастурний, адаптив ва «интеллектуал» (сунъий интеллект элементига эга бўлган). Уларнинг барчаси қайта дастурланувчанликка, яъни бошқарув дастурини ўзгартириш хусусиятига эга. Бунда биринчи авлод саноат роботларида (дастурний роботлар) қайта дастурлашни ишлаб чиқариш оператори амалга оширади (6-расм), шундан сўнг робот берилган дастур бўйича ҳаракатланади.

Иккинчи авлод роботлари (адаптив роботлар) ҳаракатларининг дастури асоси инсон томонидан ўрнатилади, лекин робот олдиндан аниқ белгиланмаган вазиятлардан келиб чиқсан ҳолда технологик жараённинг бориши вақтида маълум доирада автоматик тарзда қайта дастурланиш (мослашиш) га қодир (1.10.-расм).



1.10-расм. Адаптив роботнинг структураси

Учинчи авлод роботлари (интеллектуал роботлар) учун роботга топшириқ инсон томонидан умумий шаклда берилади, роботнинг ўзи эса унинг хотирасига берилган вазифани бажариш учун ўзгарувчан ёки ноаниқ вазиятларда ўзининг ҳаракатларини режалаштириш имкониятига эга (2.8-расм). Интеллектуал робот катта ҳажмдаги мантиқий амаллар ва тизимли ўзи дастурланишга бойлиги билан ажралиб туради.

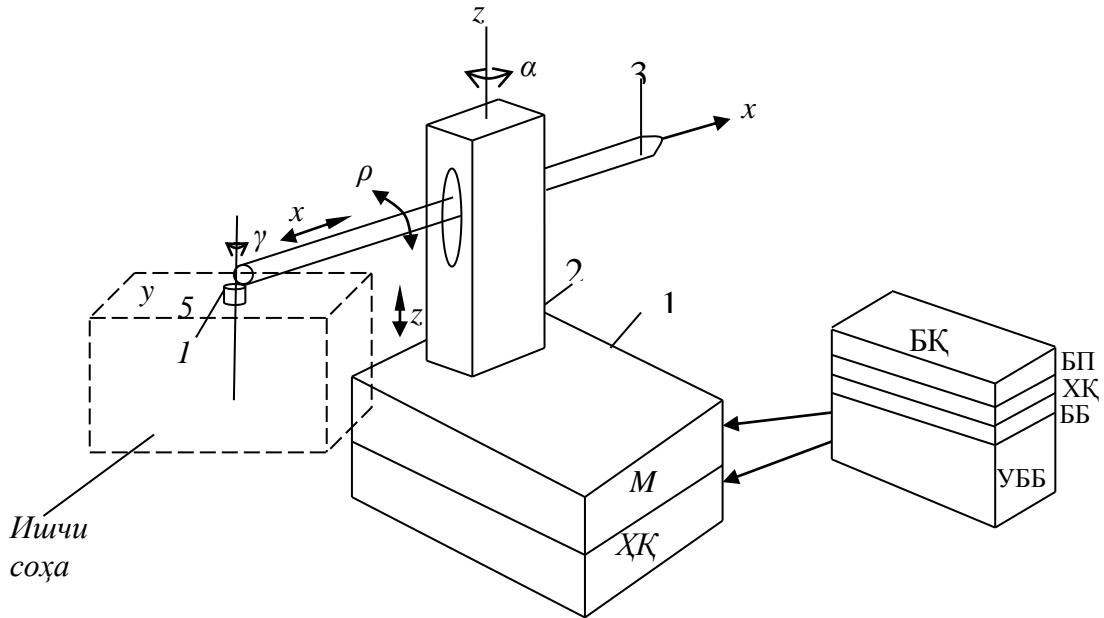


1.11.-расм. Интеллектуал робот структураси.

Шундай қилиб, учинчи авлод робот-манипуляторлар берилеётган ахборотларга мантиқий ишлов бериш қобилиятига эга, яғни сунъий интеллектли қилиб яратылған. Ушбу роботлар ўрганиш ва мослашишга қодир бўлиб, инсон-оператор билан мулоқот олиб бориши, мураккаб вазиятларни аниқлаши ва таҳлил қилиши, тушунчаларни шакллантириш ва атроф мұхит моделини тузиши ва ҳаракатлар дастури кўринишида ўз хулқини режалаштириши (олдинги тажрибаларни ҳисобга олган ҳолда) мумкин. Бундай мураккаб алгоритмлар бўйича роботларни яратиш фақатгина ЭХМ қўллаш орқали амалга оширилиши мумкин.

Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, бугунги кунда ишлатилаётган робот-манипуляторларнинг асосий қисмини энг содда, ишончли ва иқтисодий жиҳатдан тежамкор бўлган биринчи авлод саноат

робортлари ташкил этади. 1.12.-расмда санаб ўтилган кўп сонли автоматик робот-манипулятор қурилмаларидан бири, 1.13-расмда эса уни бошқаришнинг функционал схемаси келтирилган. Конструктив жиҳатдан бундай роботлар қуидаги асосий қисмлардан ташкил топади: 1) ижро – ҳаракатланувчи роботлар учун ҳаракатланиш манипулятори (ёки манипуляторлари) ва қурилмаси (ҲҚ); 2) бошқарувчи – роботни бошқариш қурилмаси (БҚ). Роботнинг манипулятори таянч 2 га нисбатан горизонтал (X ўқ) ва вертикал (Z ўқ) йўналишларда силжиши мумкин бўлган горизонтал қўл 3 га эга. Таянч 2 қўзғалмас асос 1 га нисбатан вертикал Z ўқ атрофида α бурчакка бурилиши мумкин. Кўлнинг учига қўшимча тутишнинг иккита эркинлик даражаси: кўндаланг ўқ атрофида бурчакка бурилиш ва перпендикуляр ўқ \bar{Y} атрофида γ бурчакка бурилишни таъминловчи қўл механизми 5 маҳкамланган. Детални қайд қилиш учун тутқич 5 автоматик тарзда ёпилиши мумкин (А йўналтиргич бўйича ҳаракат). Манипуляторнинг ишчи органи – тутқич маълум фазода ҳаракатланиши мумкин ва у бу билан манипуляторнинг ишчи соҳасини ҳосил қиласи. Танланган координата тизими (тўғри бурчакли, цилиндрик, сферали, аралаш) дан келиб чиқсан ҳолда ишчи орган (манипулятор қўли ҳаракати) нинг кўчма ҳаракатини амалга ошириш учун манипуляторнинг ишчи соҳаси параллелепипед, цилиндр, шар ва янада мураккаброқ фазовий жисм каби турли кўринишларга эга бўлиши мумкин. Манипуляторнинг 1.12.- расмда келтирилган ишчи соҳаси цилиндр кўринишига эга бўлиб, унинг қўли битта айлантирувчи ва иккита ҳаракат эркинлик даражаси: X ва Y ўқлар бўйича силжиш ва ўқлар атрофида айланишга эга. Панжалар ҳаракати – X ўқ атрофида бурилиш ва Y ўқ бўйлаб силжиш йўналтирувчи ҳисобланади. Автоматик робот-манипуляторлар учтадан еттитагача ҳаракатланиш даражаларига эга бўлиши мумкин. Манипуляторнинг ишчи органи қандай ишга мўлжалланганлигига кўра турли қурилмаларга эга бўлиши мумкин.



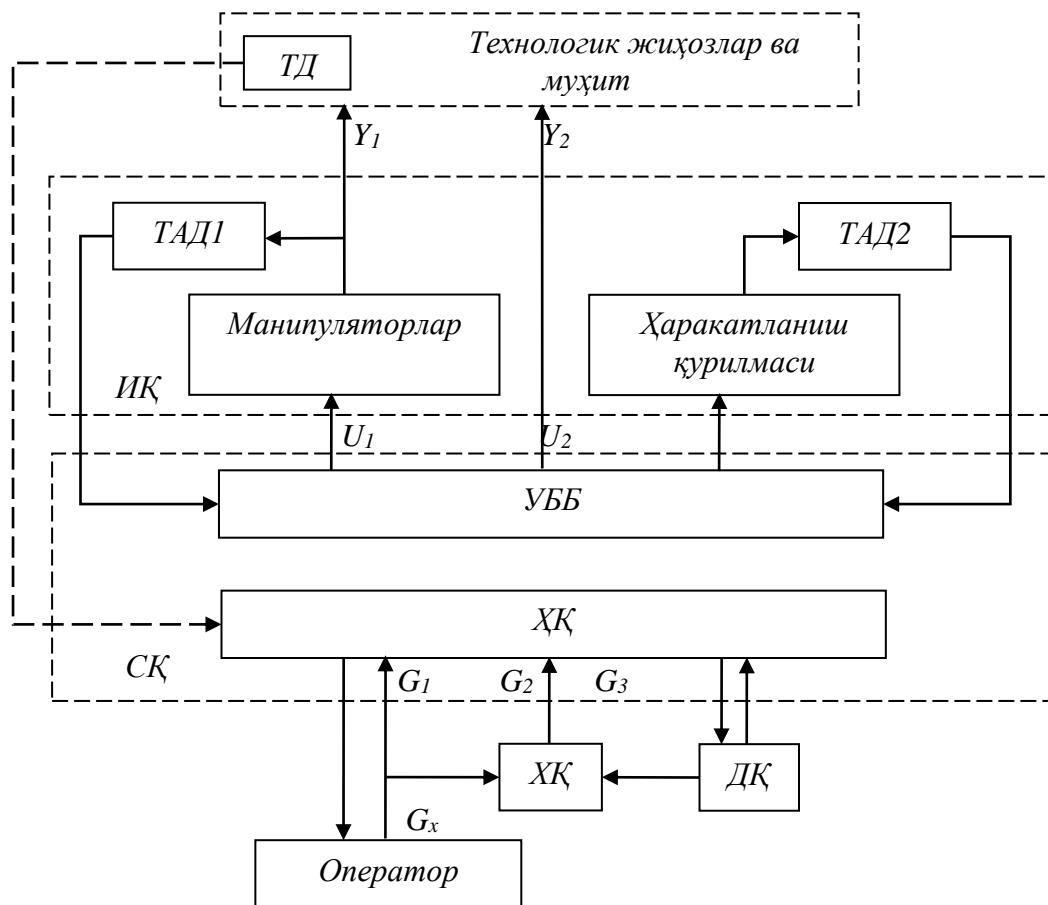
1.12.-расм. Автоматик робот-манипулятор қурилмаси.

Тутқичларнинг ишлаш тамойили ва конструкцияси турли-тумандир, чунки объектларнинг ўлчамлари, шакли ва физик-кимёвий хоссалари кенг диапазонларда ўзгариши мумкин. Тутиш усули ва объектларни ушлаб туриши бўйича тутқичлар механиқ, вакуумли, электромагнитли ва аралаш турларга бўлинади.

Механиқ тутқич қурилмалари двигател, узатма, қисиши механизми ва тутиш мосламаларидан ташкил топади. Двигателининг турига кўра тутқич қурилмаларининг узатмалари электрмеханик (электр двигател ёки кучли электр магнитли узатма), пневматик ва гидравлик турларга ажратилади. Кучли электр магнит 1 дан ишловчи узатмали механиқ тутқич кўрсатилган. Тутиш мосламалари 2 ва 3 электр магнит чулғамига ток берилганда ўқ 4 атрофида айланади ва юзага келган электр магнит куч тутиш мосламаларининг ричаглари 5 ва 6 ни ўзакка тортилишга олиб келади. Ток ажратилганда тескари пружина 7 тутқични очиб, тутиш обьекти 8 ни қўйиб юборади.

Вакуумли тутқич қурилмаси келтирилган бўлиб (одатда силлиқ шаклда бўлади), у тутиш обьекти 1 ва вакуум-сўргич 2 ўртасидаги ҳавони сўриб олиш натижасида ҳосил бўладиган вакуум хисобига обьектни

тутади. 1.14 в-расмда тутқич Зга маҳкамланган иккита электр магнитлар 1 ва 2 дан ташкил топган электр магнитли қурилма күрсатилған. Электр магнитли тутқич қурилмалари ферромагнитли объектларни тушиш ва силжитиши учун ишлатилади. Электр магнитлар сони ва шакли тушиш обьектига боғлиқ тарзда үзгартырылади.



1.13.-расм. Робот-манипуляторни бошқаришнинг функционал схемаси.

Тутқич қурилмаларининг хатоликларини бартараф этиш учун одатда манипулятор тутқичи ёки қўлига эгилувчан элементлар киритилади. Манипуляторнинг ижро қурилмаси сони манипуляторнинг ҳаракатланиш даражаси сонига боғлиқ бўлган двигателларга бириктирилади. Ҳаракатларни тақсимлаш учун муфталар билан таъминланган, бир нечта ҳаракатланиш даражасига эга бўлган битта двигател қурилмали манипулятор ҳам мавжуд.

Узатмаларнинг двигателлари тури манипуляторнинг вазифаси ва талаб этиладиган параметрларига боғлиқ.

Бугунги кунда пневматик, гидравлик ва электр двигателлар бир хил даражада ишлатилмоқда.

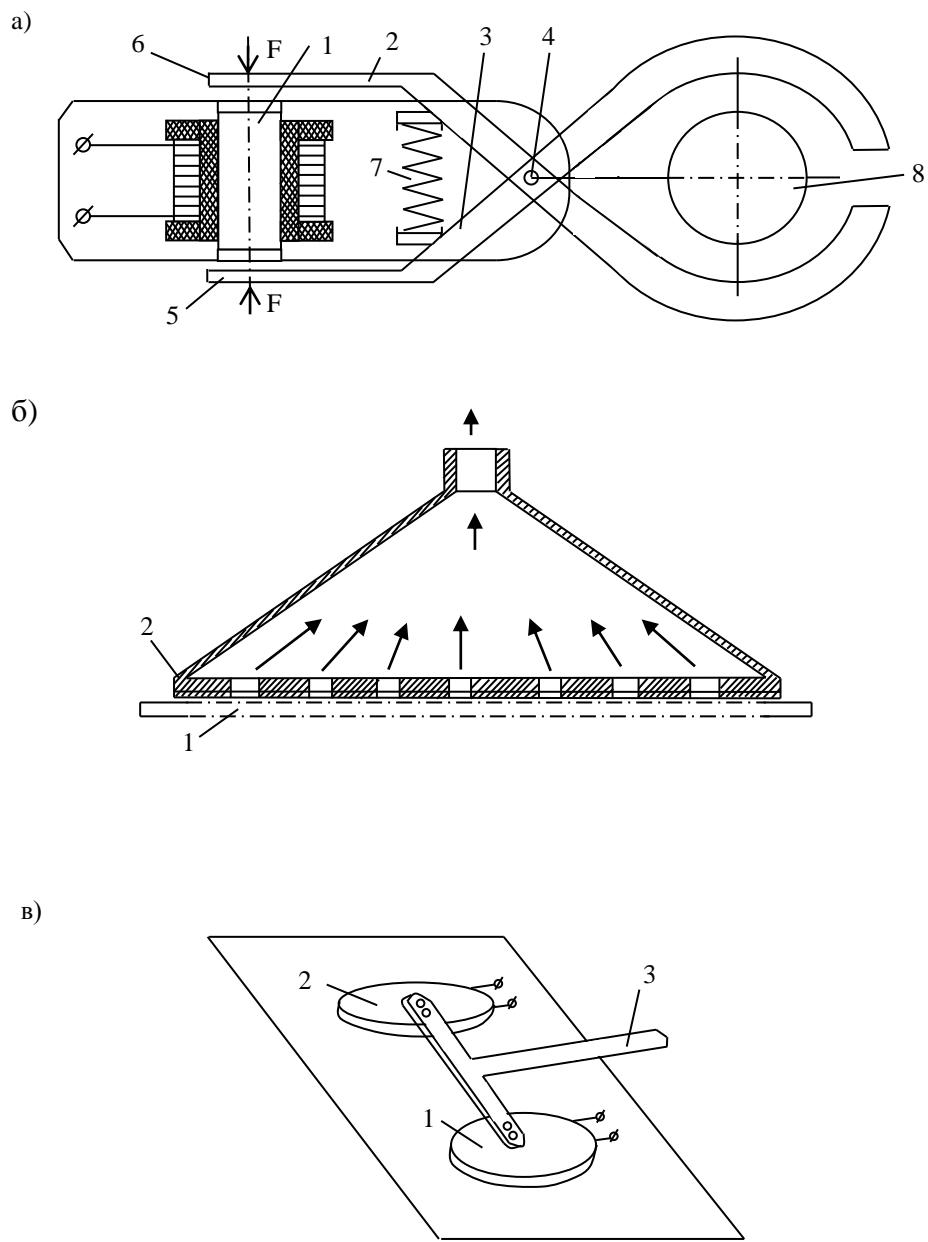
Ҳаракатчан роботлардаги ҳаракатланиш қурилмалари турли конструкцияларга эга бўлиши мумкин, масалан олдиндан маълум бўлган силжувчидан то сўнгги кунларда ишлаб чиқилган одимловчи механизмларгача.

Робот-манипуляторларни бошқариш қурилмаси мустақил блок (конструктив-алоҳида) ёки роботнинг ижро қисмининг танасида қурилган бўлиши мумкин. Одатда робот-манипуляторни бошқариш қурилмаси таркибига топшириқни киритиш ва назорат қилишни амалга ошириш имконини берувчи бошқарув пульти (БП), иш дастури ва ҳаракат траекторияларини сақлашга мўлжалланган хотира қурилмаси (ХҚ), манипулятор ҳаракати траекторияси нуқталарини ҳисоблаш (контурли бошқарувда) ва бошқарув алгоритмини оптималлаштиришни амалга оширувчи ҳисоблаш қурилмаси (ҲҚ), манипулятор механизмлари ва ҳаракатланиш қурилмаларининг кузатувчи элементлари: кучайтиргичлар, ўзgartкичлар, таъминот манбаси, бошқарувчи элементлар (реле, контакторлар, тақсимловчи клапан, пурковчи қувурчалар, ҳаракатланишини тақсимлагичлар, электр магнитли клапан ва шу кабилар) дан ташкил топган узатмаларни бошқариш блоки (УББ) дан ташкил топади.

Функционал схемада кўрсатилган тескари алоқа датчиклари (ТАД1, ТАД2) нинг сони манипулятор ҳаракатланиш даражаси сони ва манипулятор ижро қурилмасининг кўчиш координаталари сони билан белгиланади ва бу датчиклар манипулятор ишчи органи ва бутун ижро қурилмасининг силжиши учун хизмат қилувчи кузатувчи қурилмаларда ишлатилади. Робот-манипуляторларда кўчиш бўйича тескари алоқа

датчиклари сифатида потенциометрлар, сельсинлар, айланувчи трансформаторлар, индуктоксинлар, кодловчи ўзгарткичлар ва шу кабилардан фойдаланилади.

Сезгир ва адаптив роботларда робот манипулятори ҳаракат соҳасидаги вазият ҳакида кўшимча маълумотлар олиш учун сенсорли датчиклар (СД) ўрнатилади. Масофадан аниқловчи датчиклардан ташқари, робот-манипуляторларда сезиш тизимига кирувчи сенсорли датчиклар сифатида ихтиёрий бошқа датчиклар: ҳарорат, босим, магнит майдони ранг ва бошқа параметрларнинг датчикларидан фойдаланиш мумкин. Сенсорли датчиклардан олинаётган маълумотлар робот ишини тўғрилаш мақсадида ҳисоблаш қурилмаси ҲҚ га берилади. Робот манипулятори асосан технологик жиҳоз ёки манипуляциялаш обьекти (деталлар, асбоб-ускуналар) га У1 ишчи таъсир ҳосил қиласди. Бундан ташқари, жиҳозларга бевосита УББ дан бошқарув таъсири – технологик таъсир У2 (манипуляторнинг ишчи ҳаракатлари вақтида жиҳозлар ишини блокировкалаш, жиҳозлар ишини алмаштириш учун сигнал) берилиши ҳам мумкин. Ўз навбатида, технологик жиҳозлар ёки бошқа роботлардан ушбу роботга ахборот бошқарув таъсирлари берилиши мумкин (шартли равища топшириқ датчиклари –ТД дан).



1.14.-расм. Тутқивларнинг конструкциялари: а) – электр механик: 1 – кучли электр магнитли, 2,3 – тутиш мосламалари, 4 – ўқ, 5,6 – тутиш мосламалари ричаглари, 7 – тескари пружина, 8 – тутиш объекти; б) – вакуумли: 1 - тутиш объект, 2 – вакуумли сүрғич; в) – электр магнитли: 1,2 – электр магнитлар, 3 – тутқиц.

Робототехник мажмуалар ва ЭАИЧ тизимларида роботга юқорироқ сатхдаги бошқарув қурилмасидан топшириқ таъсири G_1 берилиши мумкин. Шунай қилиб, ишлар мажмуаси ёки ЭАИЧ тизимини бошқарувчи аосий марказий ХМ дан робот-манипуляторларнинг бошқа роботлар ва технологик жиҳозлар билан ишини координацияловчи ёки берилган дастурни түғриловчи буйруқлар, янги иш дастурлари берилиши мумкин[1-2].

Автоном режимда топшириқ таъсири Γ_1 ҲҚ да сақланувчи дастур орқали ҳосил қилинади. Созлаш ва ўрганиш режимларида топшириқ таъсири Γ_1 БП орқали оператор томонидан берилади. Роботнинг ҳисоблаш қурилмаси турли мураккабликларга эга. Роботларда циклик бошқарувли ҲҚ лари умуман йўқ.

Робот қанчалик универсал бўлса, у орқали ечиладиган масалалар ҳам шунчалик мураккаб ва ҲҚ нинг даражаси ҳам шунчалик юқори бўлади, маслан микропроцессор, микро- ёки мини-ЭҲМ. Робототехник мажмуалар ва ЭАИЧ тизимларида ўртacha ва катта қувватли МҲМ ва бир неча МҲМ дан ташкил топган мажмуалардан фойдаланилади. Саноат роботлари қуидаги белгиларга кўра фарқланади (манипуляторлари сонига кўра (1м, 2м, 3м, ...)); ҳаракатланиш қурилмасини эътиборга олган ҳолда ҳаракатланиш дараджалари сонига кўра (2, 3 ва ундан ортиқ); ишчи соҳасининг турига кўра (текис P_a , сиртий P_b , параллелепипед шаклида Пр, шарсимон Ш, аралаш $P_p\bar{C}_l$, $\bar{C}_l\bar{S}$, $P_p\bar{S}$); юк кўтаришига кўра; узатмалари турига кўра манипуляторлар (пневматик P_h , гидравлик Г, электр механиқ Э, аралаш $G\bar{P}_h$, $G\bar{E}$, $E\bar{P}_h$); бошқариш тизимининг турига кўра (циклик бошқарувли Ц, позицион П, контурли К, сезгир робот 0, сунъий интеллектли И); аниқлик сирфига кўра (0,1,2,3).

Масалан, ИМ ва Ц_л - 5ЭК1 шартли белгиланишли робот-манипулятор қуидагиларга эга бўлади: ишчи соҳаси цилиндр шаклида, тўртта ҳаракатланиш даражали битта манипулятор, роботнинг юк кўтариш қобилияти 5 кг, узатмаси электр механиқ, бошқариш тизими контурли, аниқлик синфи 1 (траекторияни тиклаш хатолиги 0,01 дан 0,05 % гача). Роботни тавсифловчи ахборотларнинг маълум қисми сўз билан берилади (алоҳида ёки умумий узатма ҳаракатланиш қурилмасининг борлиги, ҳаракатланиш даражаси, адаптив ёки ноадаптив бошқарув, тузилиш тури – иссиқдан ҳимояланган, портлашга хавфсиз, меъёрий ва шу кабилар)[3-4-10].

1.3. Интеллектуал датчикларнинг вазифаси ва афзаликлари

Машинасозликда технологик ахборотларни тўплаш ва қайта ишлашнинг автоматлаштирилиши ўчириш-ёкиш ҳақида ҳабар бериш имкониятига эга бўлган датчикларни қўллашни талаб қиласди. Масалан, штрих кодлар тизими бевосита ўзларида ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ҳақида ахборотни ёзиб олиш имконини беради. Бу ахборотларни кейинги назоратчи ва ёки маълумотлар серверига узатиш билан қиёслаб текшириш учун маҳсус имкониятларга эга бўлади.

Замонавий фотоэлектрик датчиклар ва kontaktsиз ўчириб ёқгичлар диагностика воситаларига эга ва тармоқقا уланиш имкониятига эга; тез орада бу қурилмалар имкониятлари қаторига энг оддий назорат функциялари ҳам қўшилади. Видеодатчиклар соҳасидаги ютуқлар натижасида машина қўруви тизимлари янада тезрок ишлай бошлади ва рангларни ажратишни ўрганди.

Дискрет ишлаб чиқаришда қўлланувчи интеллектуал датчиклар ва ниҳоят “ўз балоғат ёши”га етди. Назорат микросхемалари баҳосининг тўхтовсиз тушиши ва уларнинг функционал имкониятларининг жадал ўсиши бу чипларни барча кичик ўлчамли маҳсулотлар ичига ўрнатиш имконини берди. Шу билан бирга, машина қўрув тизимлари учун дастурий таъминотнинг ривожи унинг мураккаблигининг пасайишига олиб келди. Хозир уларни ўрнатиш учун докторлик илмий даражасига эга бўлиш ҳам талаб қилинмаяпти.

Кўпинча реал иловаларда у ёки бу обьектни аниқлашгина этишмайди. Kontaktsиз ўчириб ёқгичлар ва фотоэлектрик датчикларда аналогик имконларнинг мавжудлиги дейлик, обьектгача бўлган масофани аниқлаш имконини бериши мумкин. Замановий техник кўрув тизимларининг баҳоси ва тавсифи шуки, машинанинг тўлиқ назоратининг таъминлаш аниқ вазифа хисобланади. Тегишли технологиялар соҳасидаги ютуқлар критик маконга оид иловаларда уч ўлчовли кўрувлардан

фойдаланиш имконини беради. Ранларни ажратиш, юқори тезликда ҳаракатланиш ва «Ethernet» каналларига уланиш имкониятлари натижалари натижасида унча қиммат бўлмаган видео датчиклар кўлланилиш доирасини кенгайтириб, янада жозибадор бўлиб боради.

Очиқ тизимлар қисмларининг бошқа бир қанча функцияларни бажара олишини, ташқи сигналларга таъсир эта олиш қибилиятини таъминлаш ишида стандартлар мухим роль ўйнайди; шунга ўхшаш датчиклар технологиясида ҳам юз бера бошлайди. “Сенсор” IEEE 1451 стандартлари датчикларининг интерфейслари ва техник тавсифлашларини аниқлайди.

Шуни ёдда тутиш керакки, датчиклар ишлаб чиқариш мухитининг таъсирланишига олиб келиши мумкин. Контактсиз сенсорлар ноқулай шароитларда (масалан, юк ташиш ва плита конвеерларини бошқариш тизими таркибида) ишлатилганда, датчикни ишлаб чиқарувчи ҳеч нарса қила олмай юзага келган муаммони ечишига қодир бўлмай қолади. Шундай бўлса ҳам, оптик датчикларга чанг ва мойли туман таъсирини бартараф этиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқилмоқда.

Интеллектуал датчик максимал самарадорликка эришиш учун мустақил равишда шароитга мослашиш ва ўз таъсирчанлигини тўхтовсиз тартибга солиб туриш имкониятига эга. Микропроцессор технологиялари асосида датчиклар етукликка эришди. Микропроцессорлар датчикнинг мияси бўлиб, механизмга ўзи ишлайдиган шароитни “ўрганиш” имконини яратади. Микропроцессор тизимини мустақил ўрганувчи сифатида бундай датчик катта хажмли ахборотларни юқори тезликда қайта ишлаш имкониятига эга. Микропроцессорлар шарофати билан хозирги кунда фойдаланувчилар датчикларни қулай тарзда ўрнатиш, созлаш ва ишлатиш имкониятига эгалар.

Интеллектуал датчикларнинг афзаликлари:

“Интеллектуал” датчиклардан фойдаланиш орқали юзага келган ўзига хосликлар ва афзаликлар датчикнинг ўзига хисоблаш ресурсларини жалб этиш билан боғланган.

Маълумотларни қайта ишлаш тизимининг марказий контроллёрда қайта ишлашдан фарқли равишда анъанавий тизимларнинг кўпчилигида ҳар бир индивидуал датчикда амалга оширилади. Бунда интеллектуал датчик одатдаги фойдали маълумотни олиш баробарида фойдаланувчи талабларининг ўзгаришига боғлик холда динамик тарзда дастурланиши мумкин. Бу қиммат маҳсус датчикларга эхтиёжни камайтиради, негаки арzon дастурланган умум мақсадли датчиклар кўпчилик иловаларда етарлидир.

Ахборотларни қайта ишлаш рақамли усулларининг қўлланилиши ўлчамларнинг сифатини оширишига имкон беригина қолмай, асбоблар функцияларини сезиларли даражада кенгайтиради ҳам. Маълум имкониятлар (ўлчов чегараларини ростлаш, сигнал фильтрацияси, хатоликларни тўғирлаб туриш) дан ташқари бошқа функциялар ҳам (регуляторлар функцияларини амалга ошириш, жоиз қийматларни бериш, ўз-ўзини диагностика қилиш дала шиналари орқали узатиладиган ахборотлар хажмининг ортиши ва бошқалар) юзага келади.

Интеллектуал датчикларнинг функциялари:

Датчиклар интелекти, одатда, қуйидаги функциялардан бир қанчасини бажаришни таъминлайди.

- бир неча соатдан бир неча ойгача бўлган вақтинчалик давр мобайнида автоном (хизмат кўрсатилмайдиган) иш режими;
- кириш маълумотларининг катта хажмини қайта ишлаш ва сақлаш;
- вақтнинг узок муддатли оралиқлари давомида метрологик тавсифларнинг юқори баркарорлиги;
- ички ва ташқи тўсиқ ҳамда тўхталишлар таъсирига бўлган турғунлик;

- датчиклар аниқлигининг ошиши ва хатолар коррецияси;
- ўз-ўзини тестдан ўтказиш;
- сунъий интеллект элементларини мустақил ўқиши;
- коммутация (маълумотлар узатиш интерфейслари).

Кўшимча функциялар қаторига қўйидагилар киради:

- оғир оби-ҳаво шароитларида иш жараёнида юқори ишончлиликни таъминлаш;
- автоном гальваник манбалардан энергия таъминоти минимизацияси;
- хатолар коррекцияси ва ўлчов каналлари автокалиброкаси имкониятлари;
- тўсиқларни камайтириш мақсадида кириш сигналининг аппаратга оид ва дастурий фильтризацияси;
- энергияни даврий узатиш ва узиб қўйиш режимини амалга ошириш;
- дастурий бошқариш йўқотилишининг олдини олиш мақсадида соқчилик таймеридан фойдаланиш;
- энергияни захира қилиш билан статик оператив эслаш қурилмалари (ОЭК) дан фойдаланиш;
- корпус герметизацияси;
- параметрларни қўп маротаба ўлчаш.

Энергия истеъмоли минимизацияси режими таъминотига қўйидаги манбалар хисобига алоҳида эътибор қаратилади:

- кичик энергия истеъмоли кўзда тутилган элемент базасидан фойдаланиш;
- энергия истеъмоли режимлари (масалан, энергия мененджерлари) ни бошқариш тизими қурилиши умумий таркибиغا киритиш;
- контроллернинг минимал такт частотасини танлаш;
- нисбатан секин ҳаракатланувчи периферик қурилма ишлаши давомида энергияни тўхтатиб туриш, бутунлай тўхтатиш ёки узиб қўйиш режимларидан фойдаланиш;

- доимий кучланишнинг иқтисод қилувчи ўзгартиргичларидан фойдаланиш.

Замонавий интеллектуал датчиклардан фойдаланишнинг техник хусусиятлари:

Замонавий интеллектуал датчикларнинг оддий, анъанавий датчиклар билан қисқача техник солиширма хусусиятларини келтирамиз.

Замонавий интеллектуал датчиклар қуидагиларни таъминлайди:

- 1) Датчикдан контролёргача бўлган оралиқда ўлчов ахборотлари хатоларининг кескин камайиши, чунки датчикни контролёр билан боғловчи кабель орқали кичик вольтли аналогик сигнал ўрнига рақамли сигналлар ўтадики, унга кўра электрик ва магнит саноат тўсиқлари солишириб бўлмайдиган даражада оз таъсир кўрсатади;
- 2) Датчиклар ўз-ўзини диагностикалаши натижасида ўлчаш ишончлилигининг ошиши, чунки сифатсиз ва ёки ишончсиз ўлчовларни бошқариш учун фойдаланишидан ташқари ҳар бир датчик ўзи операторга юзага келган бузилиш такти ва типи ҳақида оператив ахборот етказади.
- 3) Сенсор чиқиш сигналларининг етарли мураккаб хисоблашга оид қайта ишлашни таълаб қилувчи, аниқлик, кўрсаткичлар барқарорлиги, қурилма соддалиги ва фойдаланиш жараёнида датчикнинг хизмат кўрсатиш бўйича анъанавий фойдаланиладиган ўлчаш тамойиллири олдида қатор афзалликларга эга бўлмаган ўлчаш тамойилларидан фойдаланиш имконияти;
- 4) Мультисенсор датчиклар тузиш имконияти, унга кўра ўзгартиргич қатор бир типли ёки турли типли таъсирчан элементлар сигналларини қабул қиласи ва қайта ишлайди;
- 5) Датчикда ўлчашга оид ахборотларни барча зарур дастлабки қайта ишлаш имконияти ва уларга берилган ўлчов бирликларида ўлчанаётган миқдорнинг номаълум жорий маъноларини бериш имконияти;

- 6) Автоматизация тизимиға ўлчанаётган микдорнинг жорий маъноларинигина эмас, балки унинг берилган меъёр чегарасидан чиқиши ҳақидаги қўшимча сигналларни узатиш имконияти, шунингдек, тармоқ орқали ҳар бир жорий ўлчов маъноларини эмас, балки фақат олдинги маъноларга қараганда ўзгаришларга учраган, ёки берилган меъёр чегарасидан чиқсан, ёки бошқарув таъсирини талаб қиласидиган маъноларни узатиш имконияти;
- 7) Берилган вақт интервали оралиғида ўлчанаётган микдор маъноларини сақлаш учун датчикда маълумотлар базасининг мавжудлиги;
- 8) Дистанцион холатда оператив пультидан оператив режимда датчикнинг ўлчаш диапозонини танлаш ва асбобни ноль холатга келтириш имконияти;
- 9) Датчик фаолиятини етарлича содда технологик тилда дастурлаш йўли билан унда тартибга солишининг содда алгоритмлари, дастурий бошқариш, механизмлар блакировкаларини амалга ошириш имконияти;
- 10) Тартибга солишининг етарлича оддий занжири, дастурий бошқариш, уч коммпонент: интеллектуал датчиклар, дала тармоғи ва интеллектуал ижро этувчи механизмлардан иборат бошқаришнинг энг қўйи даражасида блакировкалар тузиш имконияти бўлиб, бу хисоблаш операциялари билан контроллерга ортиқча юк тушмайди, натижада контроллерлар қувватидан етарлича мураккаб ва мукаммал бошқариш алгоритмларини амалга ошириш учун фойдаланиш имкони яратилади[38].

1-боб бўйича хуносалар

1-бобда интеллектуал датчиклар ва информацион тизимларнинг умумий қоидалари ёритилиб, интеллектуал датчиклар ва информацион тизимлар ҳақида маълумотлар, ишлаб чиқаришни роботлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситаларини жорий қилиш, интеллектуал датчикларнинг вазифалари ва афзаликлари, интеллектуал датчикларнинг функциялари, замонавий интеллектуал датчикларнинг оддий, анъанавий датчиклар билан қисқача техник солиштирма хусусиятлари, датчиклар интелекти, аслида, қандай хусусиятлари билан белгиланиши ёритиб берилган.

2-боб. МАШИНАСОЗЛИК СОҲАСИДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ТИЗИМЛАРИНИНГ МЕТРОЛОГИК ТАВСИФЛАРИ ВА УЛАРГА ТАЛАБЛАР

2.1. Метрологик қўллаб-қувватлаш тизимларининг мазмуни

Ўлчов техникасини замонавий ривожлантириш, хусусан, ИЎТ, ўлчаш вазифаларини ва ўлчаш асбобларининг операцион шароитларини ошириш мураккаблиги билан, улардан фойдаланиш ўлчаш асбоблари хусусиятларининг таърифи учун янги талаблар қўймоқда.

Аниқлик синф кўрсатгичи ноёб ИЎТ ўлчаш каналлари синтези учун деярли яроқсиз нормаланган метрологик жиҳатларининг мажмуи билан аниқланади ва булар мустақил фойдаланиш учун мўлжалланган қурилмалардир.

Ўлчов канали ҳосил қилган ўлчаш асбоблари, компьютер аппарати ва қурилманинг бошқа хусусиятларидан, метрологик тавсифлари маълум бир тўсиқларда бўлиши мумкин, бу эса бутун ўлчов каналининг метрологик хусусиятларини аниқлаш учун шундай муракқаб метрологик хусусиятларини танлаши керак.

ИЎТни интеллектуаллаштириш, уларнинг аниқлик хусусиятларини, ўлчаш натижаларини қайта ишлашни тахмин қилиши учун, таркибини ҳисоблаш компоненти, жумладан, назорат ўлчаш тартиби алгоритмларини ва ахборотга ишлов бериш дастурларини ишлаб чиқиш ва фойдаланишнинг метрологик жиҳатдан ривожлантириш билан аҳамият касб этади[4-5].

ИЎТ метрологик қўллаб-қувватлаш - ИЎТ маълумотларни олиб ва унинг фаолияти натижаларини зарур аниқликда ўзгартириш жараёнлари бирлигини таъминлашга қаратилган, илмий-техникавий, хуқукий ва ташкилий фаолияти тизими.

Маълумотларни ишлаш жараёни - маълумотлар, уларни ўзгартириш жараёнларининг сифат натижалари, ахборот воситаларини метрологик тавсифлари ёрдамида аниқланади.

Натижаларини таққослаш учун зарур шарт-шароит метрологик жиҳатлар бўлиб ҳисобланади.

Тизимининг сифат тавсифини, ҳақиқий ишга ҳақиқий натижасига яқин кўрсатган - ИЎТ фаолият натижасида аниқлигини намоён қиласди.

Метрологик экспертиза (метрологик қўллаб-кувватлаш ИЎТ таркибий) - таҳлил қилиш ва ИЎТ маълумот олиб ахборотни ўзгартириш жараёнлари бирлигини таъминлаш билан боғлик оптимал илмий ва техник ечимларга асослаш.

ИЎТ таҳлил хусусиятлари натижалари ва метрологик таъминлаш муаммолари муносабати билан юзага келадиган.

Кўп функционаллик	Физикавий катталиклардан бир нечтасини бир вақтда ўлчашни таъминлаш; ўлчаш параметрларини бир қатор асосланган умумий ҳисобкитобларга қуриш; мураккаб параметрларини ҳисоблаш
ЭҲМ таркибида мавжудлиги	Алгоритмлар ва ўлчаш натижаларини қайта ишлашнинг дастурий таъминотини метрологик жиҳатларнинг баҳолаш
Кўп каналлиги	Баҳолашни камайтириш ёки бир-бирига таъсир каналлари бартараф этиш
Уларни эксплуатация қиласди ган мутахассисларга мавзу ва мураккаб ҳаволалар	ИЎТ метрология хизмати муаммолари. Ишончсизликни олидини олиш мақсадида

	датчикларга он-сайт ўрнатиш шартларига мувофиқ ўлчаш каналлар калибрлашдан ўтказиши.
Объектлар ва уларни моделлаштиришнинг мураккаблиги	А априори ноаниқлик ахбороти аниқлиги учун объектларининг бухгалтерия таъсирига мураккаблиги
Куришнинг ялпи усули	мавзуни тўлиқ ўрганиш қобилияти сифатида
ИЎТ компонентларини тарқатиш ва бутловчи қисмлар	ИЎТ компонентларининг турли операцион шароитларига метрологик жиҳатларнинг таъсири
Операция давомида ўзгариб турадиган ИЎТ тузилиши	Уларнинг эркин вақтида тартибга солиш тизими талабларининг мураккаблиги
Динамик ўлчаш усулларининг мавжудлиги	ИЎТ динамик хусусиятларини ва объектга мувофиқлаштирилишини ўрганиш зарурати

Ўлчаш ва ҳисоблаш компонентлари - объектлар каналларини ва уларнинг компонентларини ўлчашда метрологик қўллаб-қувватлаш ИЎТ мавжудлиги.

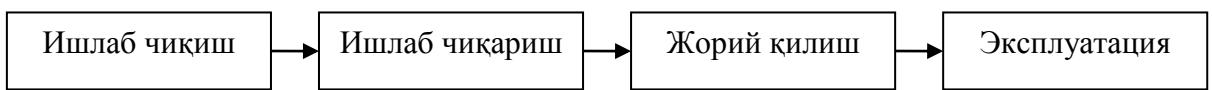
ИЎТ метрологик қўллаб-қувватлашнинг асосий вазифалари куйидагилардан иборат:

- таҳлил қилиш, аниқлиги ва параметрлари жихатидан стандартларга жавоб бериш ва техник ечимларга асосланиш, шунингдек ўлчаш усуллари ва ўлчаш воситалари билан таъминлаш;
- ИЎТ физик бирликларини узатиш ҳажми учун ягона тартибини белгилаш;

- баҳолаш ва ИҮТ каналларини ўлчаш метрологик жиҳатларининг тақдими учун ягона стандартлар номенклатураси белгилаш;
 - ИҮТ канали ва белгиланган стандартларга мувофиқлигини ўлчаш метрологик жиҳатларнинг ҳақиқий қийматларини белгилаш;
 - ИҮТ ўлчаш каналлари компонентлари ва белгиланган стандартларга мувофиқлигини ҳисоблаш хатоликларининг таърифи;
 - метрология бўйича норматив ҳужжатларни метрологик қўллаб-кувватлаш бўйича ишларни тўлиқлиги белгилаш;
 - ИҮТ ўлчаш каналлари компонентларини метрологик таъминлаш, оммавий ишлаб чиқарилган талабларни метрология бўйича норматив ҳужжатларга мувофиқлигини белгилаш;
- Давлат метрология текшируви ва назорати ишлатиладиган ИҮТ, талаб этилади:
- ускуналар ўлчаш, текшириш учун стандарт талаблари асосида иш сифатига эга бўлиши;
 - турини тасдиқлаш учун давлат тест синовларларидан ўтиши;
 - соғликни саклаш соҳасида;
 - ишлаб чиқариш ва озиқ-овқат маҳсулотлари назоратида;
 - атроф-муҳит, инсонлар саломатлиги ва хавфсизлигини ҳимоя қилиш учун чора-тадбирларни амалга оширишда;
 - Геодезия ва метеорологик операцияларида;
 - миқдори ва товар сифатини аниқлаш билан боғлиқ барча фаолиятларда, шу жумладан, савдо операцияларида, ҳам;
 - телекоммуникация хизматларини кўрсатиш учун;
 - давлат моддий ресурсларини ҳисобга (электр ва иссиқлик энергияси, газ, нефт маҳсулотлари ва бошқалар) олиш учун;
 - Солиқ, божхона ва почта операциялар учун;

- давлат ёки бошқа ваколатли органлар маҳсулотларининг синов ва сифат назорати жараёнларида давлат стандартлари мажбурий талабларига асосан маҳсулотлар мувофиқлигини аниқлашда;
- Маҳсулотларини мажбурий сертификатлаштиришда;
- Суд, арбитраж ва давлат ҳокимияти номидан ўтказилади бошқа тергов имтиҳонлари учун;
- транспорт - йўл ҳаракати хавфсизлиги учун;
- миллий ва халқаро ёзувлар рўйхатдан ўтказиш учун.

ИЎТ метрологик таъминлаш бўйича ишлар кўлами. Ишлар кўлами ИЎТ оғ "ҳаётий цикли" (3.1-расм) босқичида боғлиқ.



2.1-расм. ИЎТ "ҳаётий цикли (айланиши)"

Метрологик кўллаб-қувватлаш ИЎТ ўз ҳаёт цикли барча босқичларида амалга оширилади.

Ривожланаётган бўлса ИЎТ метрологик таъминлаш бўйича қуидаги ишлар бажарилади:

- ИЎТ дизайн ва ҳужжатлар дастурй таъминотини ривожлантириш учун мос ёзувлар шартларига қўра метрологик экспертиза;
- ИЎТ, дастурлари ва қабул синов тартиби, дастурлари ва ИЎТ метрологик аттестация усуллари, тажриба тадқиқот ИЎТ дастурлари, қисмларга ажратиб ҳисоблаш, ИЎТ текшириш усулларининг метрологик аттестациядан ўтказиш дастурларини ишлаб чиқиши;
- ИЎТ давлат қабул синов;
- ИЎТ ишлаб чиқариши метрологик аттестациясида.

Ахборот тизимлари ишлаб чиқариш давомида амалга оширилади:

- оммавий ишлаб чиқариш учун мўлжалланган ИЎТ, техник ҳужжатларни метрологик экспертиза қиласи;

– дастлабки текшириш (калибрлаш) серияли ишлаб чиқариш.

ИҮТ амалга ошириш босқичида амалга оширилади:

– ИҮТ бевосита он-сайт хизмати амалга оширилади, ўрнатиш ва созлаш метрологик аттестация қилиш;

– нормаланган метрологик хусусиятлари турли хил бўлган шароитларда ИҮТ метрологик аттестация қилиш;

– ИҮТ каналларни ўлчаш ҳисоблаш компонентларини, метрология, сертификатлаштириш.

Операция давомида, автоматик тарзда:

– каналларни ўлчаш компьютер қисмларига ИҮТ ни метрологик қўллаб-қувватлаш;

– даврий калибрлаш (калибрлаш).

ИҮТ метрологик таъминлаш бўйича иш мазмуни. ИҮТ метрологик қўллаб-қувватлаш бўйича асосий асарлари:

– тизимлари учун метрологик жиҳатларнинг учун ягона талабларни белгилаш;

– усуслари ва тизимларини метрологик хусусиятларини назорат қилиш воситаларини ишлаб чиқиш;

– техник ҳужжатларни метрологик экспертиза қиласи;

– ИҮТ ёки бир нусхада тури тасдиқлаш мақсадида тест томонидан ИҮТ фаолият натижалари ва бирлигини ишончлилигини таъминлаш;

– ИҮТ ва метрологик қўллаб-қувватлаш тизими니 ривожлантириш бўйича комплекс дастурлар яратиш ва унинг асосида ривожлантиришни метрологик қўллаб-қувватлашнинг давлат таҳлилини ўтказиш;

– давлат метрология текшируви, давлат ва ИҮТ ўртасида фойдаланиш назоратини ташкил этиш ва амалга ошириш;

– калибрлаш ва калибрлаш фаолияти ташкил этиш ва амалга ошириш;

– ИЎТ ишлатиладиган маълумотларни ишлаш алгоритмларини ташкил этиш ва аттестациядан ўтказиш.

ИЎТ метрологик таъминлашни таҳлил этиш мақсадида куйидагиларни амалга оширилади:

-фойдаланишдаги метрология тизимлари саломатлигини доимий мониторинг қилиш қобилиятини;

- ривожланган ишлаб чиқариш ва норматив хужжатларнинг талаблари мувофиқлигидан фойдаланиш ва шу асосда ИЎТ ҳамда уларнинг метрологик хизматини яхшилаш учун чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.

Давлат метрология текшируви ва назорати, инспекция назорати орқали қуйидагилар ўрнатилади:

– ИЎТ ривожлантириш, ишлаб чиқариш, амалиётга тадбиқ этиш ва тартиб талабларига, шунингдек ИЎТ, ИЎТ тартиби ва текшириш қоидалари, операция натижасининг тўғрилигини аниқлашга нисбатан тартибга солувчи қоидаларнинг мавжудлиги;

– метрологик экспертиза, технологик ва дизайн хужжатлари ишларининг самарадорлиги;

– ИЎТдан тўғри фойдаланиш ва уларнинг ҳолатини назоратини ташкил этиш;

– калибрлаш учун зарур стандартларининг мавжудлиги;

– ИЎТ калибрлашни тўғри амалга ошириш ва калибрлаш оралиғига риоя этиш.

Техник хужжатларни метрологик экспертизадан ўтказишнинг мақсади -метрологик таъминлашнинг энг оқилона усуллари ва воситаларини метрологик қўллаб-куватлаш учун умумий ва маҳсус талаблар бажарилишини таъминлашнинг самарадорлигини аниқлашдан иборат. Метрологик экспертиза муайян мақсадларни ва техник хужжатларни мазмунини белгилаб беради.

Хусусан, текшириш:

- техник ва ўлчаш каналлар ва улар учун метрологик талабларни тезкор ҳужжатларда тўлиқ рўйхатини мавжудлиги;
- синов дастурини тузилиши;
- ИЎТ ўрнатиш сифат назорати учун зарур параметрларни ва хусусиятларни, талабларни ўрнатиш ва ўрнатиш учун ИЎТ лойиха ҳужжатларининг мавжудлиги;
- ИЎТ мавжудлиги ва метрологик хусусиятларига доир материалларининг (хисоботлар, актлар, журнал, хисоботлар, ва хоказо) дастлабки тест синовлари мазмуни.

Одатда (чизиқлаштириш вазифалари, уларнинг дискретланиши) компьютер ва ҳисоблаш алгоритмларини мажбур амалга ошириш оқибатида тафовутлар бўлган.

ИЎТ давлат метрология текшируви ва назоратининг тарқалиш соҳаларида қўлланилиши учун турини тасдиқлаш ва турини тасдиқлаш учун тестлар амалга оширилади[1-2].

Ихтиёрий "мувофиқлик сертификатлаш" ва ИЎТ учун ўтказилган "мослашувчан сертификатлаштириш" учун синовлари юқоридаги жойларда қўлланилади.

Давлат метрология текшируви ва назоратни тақсимлашда ИЎТ ўлчаш каналларининг умумий сони ва бошқа қисми фақат бир қисмини ишлатадиган бўлса - бу соҳадан ташқарида, ИЎТнинг турини тасдиқлаш мақсадида тест ўлчаш каналларининг фақат биринчи қисмida амалга оширилади.

ИЎТ ўлчаш каналининг хатолигини ташкил этувчи муентазам хатолик тавсифи (ИЎТ ўлчаш каналининг хатолигини ташкил этувчи муентазам хатоликнинг тухсат этилган қиймати чегараси $\Delta_{n.a.i}$). Зарурият бўлгандаги муентазам хатоликни ташкил этувчи муентазам чегараси вақт бўйича ўзгариши ёки берилган вақт давомида муентазам хатоликни рухсат

этилган катта қийматини меъёрлаштириш рухсат этилади. Шунингдек, $\Delta_{\tilde{n},\tilde{a}\tilde{n}}$ чеграсига қўшимча $\sigma(\Delta)$ ўртача квадратик билан мунтазам хатоликни ташкил этувчи меъёрланиши мумкин, яни ИЎТ ушбу турида ўлчаш каналлари тўпламининг хоссаси, тасодифий катталик сифатида қаралади;

ИЎТ ўлчаш каналининг тасодифий хатолигининг тавсифи:

А) ИЎТ ўлчаш каналининг тасодифий хатолигини ташкил этувчи $\sigma_{\tilde{a}\tilde{n}}(\Delta)$ ўртача квадрати қийматидан рухсат этилган қийматига оғиш чегараси;

Б) ўртача квадратик оғиши ва меъёрлаштирилган номиналининг рухсат этилган қиймати чегараси (диперсия микдорида ифодаланган) автокорреляцияланган функция $r_{\Delta}(\tau)$ ёки номинла спектрал зичлиги $S_{\Delta}(\omega)$ ва ИЎТ ўлчаш канали хатолиги ташкил этувчи тасодифий функцияниң келтирилган номиналидан рухсат этилган чегаранинг оғиши;

ИЎТ ўлчаш каналининг Δ хатолиги тавсифи (ИЎТ ўлчаш канали хатолигининг рухсат этилган чегараси $\Delta_{\tilde{a}\tilde{n}}$);

асбоб ёки ўлчаш ўзгаргичи бўлган, ИЎТ ўлчаш каналининг кўрсатиши ёки чиқиши сигналининг вариация қийматининг рухсат этилган чегараси $b_{\tilde{a}\tilde{n}}$;

ИЎТ ўлчаш каналининг объект билан таъсирини акс эттирувчи тавсифи;

ИЎТ ўлчаш каналининг динамик тавсифи:

А) кириш сигнали билан чиқиши сигналининг вақт бўйича доимий ўзаро алоқадорлигининг боғлиқлиги номинал функцияси (амплитуда-фаза тавсифи, ўтиш тавсифи, импульс функцияси, ўтказиш функцияси ва б.к.) ва номинал функциядан рухсат этилган оғиши чегараси;

Б) ИЎТ ўлчаш канали t_y чиқиши сигнали ёки кўрсатгичини ўрнатиш вақти (муайян ИЎТ ўлчаш канали учун уни амалда меъёрлаш имкониятини ҳисобга олиб келтирилган рўйхатдан динамик тавсифлари танланади)

-номинал функциядан рухсат этилган оғиш чегараси ва $\psi(\xi)$ номинал функцияниң таъсири;

-номинал қийматлар кириш сигналида ноахборот параметрлари ва ташқи тасир этувчи омиллардан келиб чиқувчи ИҮТ ўлчаш каналининг метрологик тавсифи $L\Delta(\xi)$ рухсат этилган қийматида юқори бўлиши;

ИҮТ ўлчаш канали таъсирининг динамик функцияси. ИҮТ учун меъёрланган динамик функция таъсир этувчи катталиктининг кескин ўзгаришини тасдиқлади (масалан, ИҮТ учун мавжуд амалдаги обьектига белгиланган катталик), яъни ўлча хатолигига таъсир этади ва бу эса ИҮТ ўлчаш каналларининг ўлчаш занжирига ўтувчи жараёнларнинг юзага келишини амалга ошади. Муайян ўлчаш канали учун динамик тавсифлар уни амалда меъёрлаш имкониятини ҳисобга олиб танланади.

-тармоқ алоқалари тавсифи, агарда у ИҮТни бутловчи компонентлари таркибига кирмаса, ишга қўшиш вақтида факат обьектни монтаж қилишда тизими компоненти сифатида юзага келади.

ИҮТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини меъёрлашда куйидагиларни ҳисобга олинган тавсияларни кўриб чиқамиз.

ИҮТ ўлчаш канали компонентларининг метрологик тавсифларини меъёрлаш ўлчаш канали учун худди шу омиллар ҳисобга олиб амалга оширилади. Аналогли ҳисоблаш компоненталарининг метрологик тавсифларини меъёрлаш ўлчаш компонентларининг метрологик тавсифларини меъёрлаш каби амалга оширилади.

Ҳар бир катталик учун таъсир функциясини ва динамик функцияниң таъсири, рухсат этилган чегарадан юқори бўлиши алоҳида меъёрланади. Кўрсатиб ўтилган тавсифлар агарда таъсир функцияси ҳар бир катталик бошқа катталиклар тасирига боғлиқ бўлса, таъсир этувчи катталикларнинг биргалиқдаги тавсифи учун ҳам худди шу тарзда меъёрланади.

Агарда бундай ИЎТ ўлчаш каналининг узунлиги битта ва худди шунингдек турли хил ўлчаш канали кисми учун таъсир этувчи катталик бир вақтнинг ўзида мавжуд турли хил қийматларини қабул қилиб, унда бундай ўлчаш канали $\phi(\xi)$ ёки $\Delta L(\xi)$ ҳар бир кўрсатилган ўлчаш каналининг қисмлари учун меъёrlанади ва унинг турли хил қисмлари учун нормал ва ишчи шароитларни ўрнатилади.

ИЎТ ўлчаш каналининг метрологик тавсифлари, эксперимент ёрдамида ёки ҳисоб-эксперименти билан аниқланади. ИЎТ муайян ўлчаш канали учун комплекс метрологик тавсифлар, умумий метрологик тавсифлар рўйхатидан эксперимент ўtkазиш орқали танлади ва компонентларининг метрологик тавсифлари бўйича ҳисоблаш ёки эксперимент йўли билан аниқланади.

ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларига қуидагилар киради:

- 1) ИЎТ ўлаш каналининг градуировка тавсифи;
- 2) ИЎТ учун ўлчаш каналини тўғрилаш жадвали, кириш сигнали бирлигига шкалалар билан градуировкаланган қайд қилувчи ёки кўрсатувчи ўлчаш асбоби;
- 3) ИЎТ ўлчаш каналининг юқори Θ_a ва қуи Θ_i чегараларида ташкил мунтазам хатолик тавсифи, ИЎТ ўлчаш каналининг мунтазам хатолигини ташкил этувчиларни истесно қилмаган ҳолда ва ушбу чегараларда бўлган хатоликни ташкил этувчи $P(\Theta_c)$ эҳтимолликнинг тавсифи. Зарурият бўлганда берилган вақт оралиғида мутазам хатоликни ташкил этувчиларнинг ўзгариши аниқланиши мумкин;

- 4) ИЎТ ўлчаш каналининг тасодифий хатолигини ташкил этувчи тавсифлари:

- A) ишончли эҳтимоллик $P(\Theta_\sigma)$ га мувофиқ ва унинг ишончлилик чегараси $\sigma(\dot{\Delta})$ нинг ўртача квадратик оғиши;

Б) ишончли эҳтимоллик $P(\Theta_\sigma)$ га мувофиқ ва унинг ишончлилилек чегараси $\sigma(\Delta)$ нинг ўртача квадратик оғиши ва меъёрлаштирилган автокорреляцияланган функция $r_\Delta(\tau)$ ёки спектрал зичлиги $S_\Delta(\omega)$ ни бу функцияларнинг ишончлилилек чегаралари кўрсатилган ва уларни P_r ёки P_s ишончлилилек эҳтимоллигига мувофиқ хатолигини тасодифий ташкил этувчилари;

5) ИЎТ ўлчаш каналининг чиқиш сигнали вариацияси h , яъни ўлчаш ўзгарткичи ёки ишончли эҳтимоллигига мувофиқ унинг аниқланган ишончлилилек чегарасини ифодаловчи ўлчаш асбобининг ўлчаш каналини кўрсатиш вариацияси;

6) ИЎТ ўлчаш каналини ўлчаш обьекти билан ўзаро фаолиятини акс эттирган ва унинг хатолигини экспериментал аниқлаш тавсифи;

7) ИЎТ ўлчаш каналидан чиқиш сигналининг ноахборот параметлари, яъни ўлчаш ўзгарткичи ва хатолиги экспериментал аниқланади;

8) ИЎТ ўлчаш каналининг динамик тавсифлари:

а) кириш ва чиқиш синалининг вақт бўйича ўзаро ўзгармаслиги (узатиш функцияси, импульс аҳамиятлиги функцияси, ўтиш тавсифи, амплитуда-фаза тавсифлари) боғлиқлиги функцияси ва унинг хатолиги экспериментал аниқланади;

б) ўлчаш каналининг чиқиш сигнали ёки кўрсаткичи ўрнатиш вақти ва унинг хатолиги экспериментал аниқланади (ИЎТ муайян ўлчаш канали учун юқорида келтирилган динамик тавсифлар рўйхатидан уни амалиётда экспериментал аниқлаш имкониятларини ҳисобга олиб танланади);

9) ИЎТ ўлчаш каналининг таъсир функцияси ва унинг хатолиги экспериментал аниқланади;

10) ИЎТ ўлчаш каналига динамик функциянинг таъсири. Муайян ўлчаш канали учун динамик тавсифлар уни амалда экспериментал аниқлаш имкониятларини ҳисобга олиб танланади.

Компонентларнинг метрологик тавсифларини тартиблаштириш ўлчаш каналлари учун ва унда кўзда тутилган худди шу омилларни ҳисобга олиб амалга оширилади.

2.2. ИЎТ асосий метрологик тавсифлари.

Ўлчаш каналларининг метрологик таавсифларини аниқлаш ва текшириш қуйидаги мақсадларда ўтказилади:

а) ИЎТ ишлаб чиқиувчи ва қўлловчи корхоналарда метрологик талабларга риоя қилиниши қисми бўйича ИЎТни ишлаб чиқиш ва тайёрлаш сифатини таъминлаш;

б) Объектга ИЎТ ўрнатиш жараёни ва ундан кейинги, ИЎТ монтаж қилиш ва ўрнатиш (алоқа боғланиш параметрларига талабларни риоя қилиши, ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларига таъсир кўрастиши) сифатини текшириш; лойиҳада келтирилган метрологик талабларга риоя қилиш қисмida доимий эксплуатацияга бериш ва тадқиқот эксплуатацияларини ўтказиш имкониятларини текшириш;

в) ИЎТ эксплуатация жараёнида метрологик тавсифларини текшириш ва сақланиши.

Метрологик тавсифларни аниқлаш ва текшириш экспериментал “еълизак усули” ИЎТ ўлчаш канали киришга намунавий сигнални (ўлчанаётган катталик имитацияланади) бериш йўли билан ва унинг чиқиш сигналини (ўлчаш натижасини) бекор қилиш билан амалга оширилади. Эксперимент натижасида олинган натижаларнинг қиймати метрологик тавсифларни аниқланган ёки меъёrlанган қийматлари билан солиштириш учун хизмат қиласи.

Агарда ИЎТ муайян шароитларда қўлланилиши билан амалга оширилаётган эксперимент ўтказилса, ўша (одатдаги меъёрий) кўрсаткичлардан фарқланса унинг учун ўлчаш каналининг метрологик тавсифларни эксперимент жараёнида олинган қийматлари ўлчаш

каналининг таркибига кирувчи аниқ компонентларнинг метрологик тавсифлари ёки меъёрлаш бўйича майян шароитларда амалга ошириш учун ҳисобланган тавсифлар қийматлари солиштирилиб аниқланади ёки меъёрланади.

Метрологик тавсифларни аниқлаш ва текширишда “елвизак усули”дан фойдаланишинг зарурий шартлари қуидалагилар ҳисобланади:

А) кириш сигналига рухсатнинг мавжудлиги (датчикни ўрнатиш усули, температура шароитлари ёни жойлашган жойида хавфли муҳит бўлиши ёки конструкцияси билан боғлик рухсатлар чегараланган бўлиши мумкин);

Б) эксплуатация шароити учун катталикга таъсир қилувчи барча қийматларни керакли йифилмасини бериш имконияти;

В) ўлчанаётган катталикга этalon ва воситаларнинг мавжудлиги.
Метрологик тавсифларнинг қийматлари ҳисоблаш (ҳисоб-эксперимент) усули билан олинган бўлиши мумкин. У метрологик тавсифларни аниқлаш ёки текширишда ўлчаш канали “елvizak усули” шартларини бажармаган ҳолатлар учун ўтказилади.

Усул қуидалардан иборат:

а) “елвизак усули”на қўллаш учун ўлчаш каналида уни метрологик тавсифлари экспериментал аниқланган ёки меъёрлаштирилган компонентлардан (уларнинг мажмуаларидан) таркиб топган қисмларга ажратилиб унинг метрологик тавсифларни текширилади. Ўлчаш каналини қисмларга ажратиша унинг компонентларини максимал миқдор билан ажратиб қисмларга бўлиш макулдир. Бу эса алоқа линиясинининг метрологик тавсифларини тадқиқот қилиш, объект билан қўрилма алоқаси, меъёровчи қв функционал ўзгартирувчи, ҳисоблаш қурилмасини тадқиқ қилиш имонини беради. Замонавий ИЎТлари учун рухсат этилган қисмлари сифатида ўлчаш каналларини интеграллашган

компонентларидан фойдаланиш мақсадға мувофиқ ва ИҮТ асосида яратилади;

б) ўлчаш каналининг рухсат этилган қисмларида метрологик тавсифларини аниқлаш ва текшириш амалга оширилади;

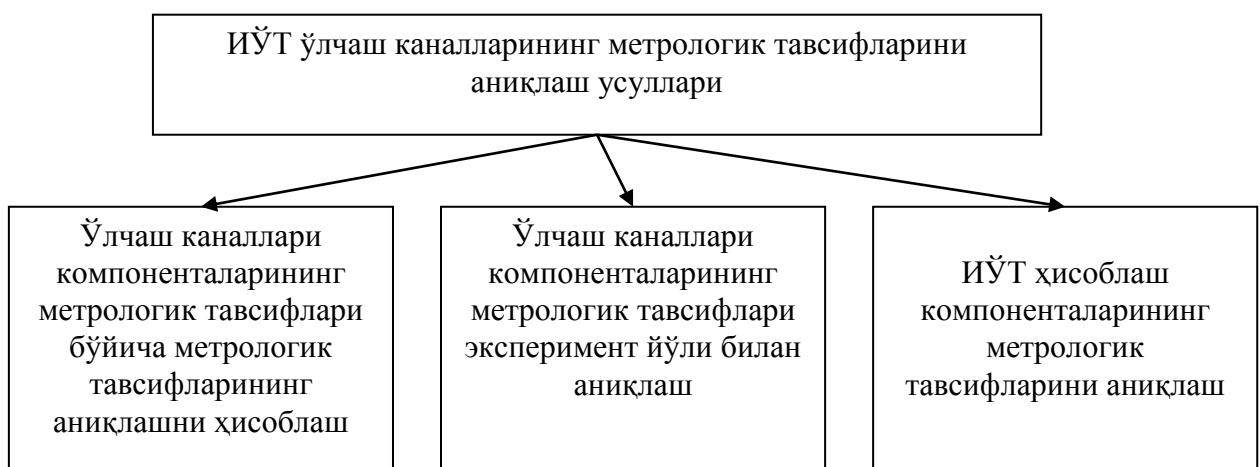
в) ўлчаш каналининг метрологик тавсифларининг қийматлари ҳисобланади, ўлчаш каналининг рухсат этилмаган қисми (метрологик тавсифлари олдинги ўтказилган экспреиментал натижалар бўйича аниқланган) ёзиб олиш ёки меъёrlанган ва рухсат этилган қисмларининг метрологик тавсифларини экспериментал аниқлаш ёки меъёrlаш бўйича қийматлар ҳисобланади. Агарда ўлчаш каналининг рухсат этилмаган қисми ўлчаш каналининг хатолиги натижасига асосий улушкини ташкил қилса, унда ушбу усул тўхтатилиб, амалдаги ҳисоблаш усули билан бажарилади. Бунда рухсат этилган қисмларнинг экспериментал текширишга қарамасдан, унинг хатолигини ташкил қилувчи кам аҳамиятли қисмлари бўлган ўлчаш каналининг йиғинди хатолигини аниқланади.

Метрологик тавсифларни аниқлашда экспериментлар сони (танланма ўлчами) ва ўлчашларнинг максимал рухсат этилган хатолиги ИҮТ ўлчаш канали диапазонининг ушбу нуқтасида ҳужжатлаштириб ўрнатилади, шу тарзда берилган ишончлилик эҳтимоллиги ва ишончлилик интервали таъминланиб, тавсифлар аниқланади.

Амалга оширилаётган компонентларни ҳисоблаш, ўлчаш натижаларини қайта ишлаш алгоритмининг аниқлик тавсифи имитацион моделлаштириш ёки аналитик, экспериментал (аниқлаш) текшириш билан амалга оширилади. ИҮТ ўлчаш компонентлари учун ва худди шу тарзда аналогли ҳисоблаш компонентларининг метрологик тавсифларини аниқлаш ёки текширишда ҳам фойдаланилади[1-4].

2.3. Интеллектуал тизимларининг метрологик тавсифларини аниқлаш усуллари.

Ихтиёрий ИЎТ лари ўлчаш каналларидан ташкил топган бўлиб, ИЎТ нинг метрологик тавсифларини аниқлаш тартибига мувофиқ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини аниқлашга олиб келиш мумкин. Уларнинг метрологик тавсифларини (МТ) аниқлаш усуларини учта асосий гурухга келитириш мумкин ва у 2.2-расмда келтирилган.



2.2-расм. ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини аниқлаш усуллари

Келтириб ўтилган усуллардан хар бири ИЎТ тўғрисида априор ахборотларга ўзига хос талаблари, метрологик тавсифларни аниқлаш тартиби, ўтказиш шартлари мавжуддир.

Ўлчаш каналлари компонентларининг метрологик тавсифлари бўйича тизимнинг метрологик тавсифларини аниқлашни усули.

Ўлчаш каналлари компонентларининг метрологик тавсифлари бўйича тизимнинг метрологик тавсифларини аниқлашни ҳисоблаш усулини қўллаш зарурияти унинг конструкциясини агрегатлаштириш принципига асосланган, универсал ядроининг (ахборот-ҳисоблаш комплекси) мавжуд бўлиши, ИЎТ турли хил физикавий катталикларнинг датчикларидан фойдаланиш асосида конструкцияланади.

Бироқ ҳисоблаш усули тизимнинг хоссаларини идеаллаштириш ва катта ҳажмдаги априор маълумотларни бўлиши талаб қилиб, улардан техник-иктисодий сабабларини асосланган ҳолда фойдаланиш лозим бўлади.

Усул чизиқли аналогли компонентларнинг кетма-кетлигидан ташкил топган ўлчаш каналларига ҳамда ИЎТ ўлчаш натижаларининг ноаниқлиги ва хатолигига дискрет таъсир этувчи дискрет компонентлардан таркиб топган ўлчаш каналларида қўлланилади.

Функционла боғлиқликлар кўринишадаги ҳисоблар учун бирламчи маълумотларни тўғри олиш учун кириш (чиқиш) сигналларининг метрологик тавсифлари билан боғлиқ бўлган компонентанинг математик моделини танлаш танлаш керак. Одатдагидек, меъёрий хужжатларда моделни қуриш учун керакли маълумотлар мавжуд эмас. Шунинг учун ҳисоблаш усулидан фойдаланишда моделни қуриш ва унинг адекватлигини текшириш билан боғлиқ бўлган қўшимча тадқиқотларни ўтказиш керак.

Умумий ҳолатда номинал функциянинг ўзгаришини ҳисоблаш, ИЎТ қўрсаткичининг хатолиги (ноаниқлиги) тавсифлари чиқиш каналига ИЎТ хатолигини ташкил этувчи, ўз навбатида уларни йиғиндиси кетма-кет ҳисобини олиб боришга асосланган.

Ҳисобланиши лозим бўлган метрологик тавсифларни кўриб чиқамиз:

а) Статик режимда ИЎТ эксплуатациясининг нормал шароити учун қўйидагилар ҳисобланади:

- ўлчаш каналини номинла статистик тавсифининг ўзгариши $f_i(x)$;
- каналлар хатолигини мунтазам ташкил этувчиси $\Delta_{i\bar{o}i}$;
- ўлчаш канали хатолигини тасодифий ташкил этувчиси $\dot{\Delta}$;
- ўлчаш каналларининг хатолиги Δ ;

б) Статик режимда ИЎТ эксплуатациясининг ишчи шароити учун қўйидагилар ҳисобланади:

- кириш сигналининг ноахборот параметрлари ва катталиктининг ташқи таъсирлар билан боғлиқ ўзгаришига ўлчаш каналининг метрологик тавсифларининг ўзгаришини рухсат этилгандан катта бўлиши $\Delta l(\xi)$;
- ўлчаш каналининг метрологие тавсифларига таъсир функцияси $\psi(\xi)$;

в) Стационар динамик режимда ИЎТ эксплуатациясининг нормал шароити учун қуидагилар ҳисобланади:

- амплитуда ва фаза-частота тавсифлари $A_i(\omega)$ ва $\hat{o}_i(\omega)$;
- хатоликни тасодифий ташкил этувчи спектрал зичлик $S_{\hat{\Delta}}(\omega)$.

Стационар динамик режимда ИЎТ эксплуатациясининг нормал шароити учун метрологик тавсифга таъсир функцияси ҳисобланади.

Уларнинг таркибига кирувчи компонентларнинг меъёрганланган метрологик тавсифлари ўлчаш каналини метрологик тавсифларини ҳисоблаш учун бирламчи маълумотлар сифатида фойдаланилади.

1. Статик режимда эксплуатациясининг нормал шароитда эксплуатациясидаги ўлчаш каналининг метрологик тавсифларини ҳисоблаш учун ўлчаш каналининг таркиби кирувчи қуидаги компонентларнинг метрологик тавсифларидан фойдаланилади:

- i -чи компонентни номинал статистик тавсифининг ўзгаришининг формула кўриниши $f_{ii}(x)$;
- хатоликни мутазам ташкил этувчи тавсифи $\Delta_{i\omega i}$;
- $M[\Delta_{ci}(x)]$ - кириш сигналининг чизиқли функцияси кўринишида компонентлар мунтазам ташкил этувчи хатолигининг математик кутилмаси;
- $\sigma[\Delta_{ci}(x)]$ – кириш сигналининг функцияси кўринишида ушбу турдаги компонентлар мунтазам ташкил этувчи хатолигининг ўртача квадратик оғиши;

– тасодифий хатолик $\dot{\Delta}$ тавсифи ($\sigma_{i\dot{a}i\ddot{i}}(\dot{\Delta}) = \xi_i$ - ушбу турдаги компонентларнинг тасодифий хатолигини ташкил этувчи ўртача квадратик оғишининг рухсат этилган қиймати чегараси).

ИЎТ таркибига кирган кўп каналли компонентларнинг каналлари ўзаро таъсирини ҳисобга олиб, олинган ҳисоблаш формулаларида бу компонентларнинг қуйидаги метрологик тавсифларидан фойдаланилади:

$f_{i1}(x)$, $f_{i2}(x)$, ... - ҳар бир кўп каналли компонентнинг ҳар бир ўлчаш канали учун номинал статик тавсифини ўзгариши йиғилмаси;

$M(\Delta_{c1})$, $M(\Delta_{c2})$, ... - мунтазас хатолик келиб чиқишининг математик кутилмасиги йиғилмаси;

$\sigma(\Delta_{c1})$, $\sigma(\Delta_{c2})$, ... - ҳар бир кўп каналли компонентнинг ҳар бир ўлчаш канали учун мунтазам хатоликни ташкил этишини ўртача квадратик оғиши йиғилмаси.

2. Статик режимда ишчи шароитда эксплуатацияси каналларнинг метрологик тавсифларини ҳисоблаш учун юқорида келтирилган метрологик тавсифларига қўшимча равишда 1-банда келтирилган рухсат этилган ўзгаришлар метрологик тавсифи, ташқи таъсир катталиклари ва кириш сигналининг ноахборот параметрлари ёки уларнинг таъсир функциясининг ўзгаришини келтириб чиқаради.

3. Стационар динамик режимда ўлчаш нормал шароитда эксплуатациясида метрологик тавсифларни ҳисоблаш учун бирламчи маълумотлар қуйидагилар ҳисобланади:

$A_{ij}(\omega)$ - ўлчаш каналига кирган компонентнинг номинал амплитуда-частотаси (АЧХ) тавсифи;

$\hat{\sigma}_{ii}(\omega)$ - компонентнинг номинал фазочастота (ФЧХ) тавсифи;

$\Delta A_i(\omega)$ - номиналдан АЧХнинг рухсат этилган энг юқори оғиши;

$\Delta \hat{\sigma}_i(\omega)$ - номиналдан ФЧХнинг рухсат этилган энг юқори оғиши;

$S_{\Delta}(\omega)$ - шу турдаги тасодифий ташкил этувчи хатоликнинг спектрал зичлиги.

4. Стационар динамик режимда ўлчаш ишчи шароитда эксплуатация қилишнинг бирламчи маълумотлар қаторига З-банда кўрсатилган тавсифлар билан компонентларнинг таъсир функцияси ҳам канал таркибига киради, булар қуйидагича:

$\psi \Delta A_i(\xi_1, \xi_2, \dots)$ - АЧХга таъсир функцияси;

$\psi \Delta \hat{o}_i(\xi_1, \xi_2, \dots)$ - ФЧХга таъсир функцияси;

$\psi S_{\Delta}(\xi_1, \xi_2, \dots)$ - тасодифий хатоликни ташкил этувчи спектрал зичликка таъсир функцияси.

Бирламчи маълумотлари компонентларнинг метрологик тавсифларини ҳисоблаш учун зарур бўлиб, меъёрий-техникавий ҳужжатлардан олинади, тавсифлар кўрсатилмаган ёки тўлиқ келтирилмаган ҳолатларда улар маҳсус усуллардан фойдаланиб, компонентларни экспериментал тадқиқот қилиш йўли билан аниқланади.

Мисол тариқасида факат станционар режимда ва ўлчаш каналларининг ўзаро таъсирини ҳисобга олмасдан ИЎТ метрологик тавсифини ҳисоблаш усулини кўриб чиқамиз.

Нормал эксплуатация шароитида статик режимда ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини ҳисоблаш:

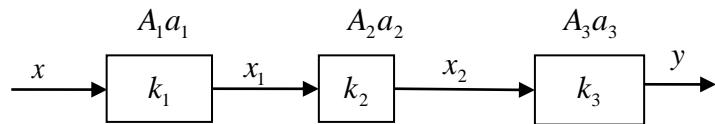
1. Ўлчаш каналининг номинал статик тавсифи қуйидагича келтирилган бўлиши мумкин

$$f_i(\tilde{o}) = A^o x + a , \quad (2.1)$$

бу ерда $A^k = \prod_{j=k+1}^N A_i$, $k = 1, 2, \dots, N-1$, $A^N = 1$, $A^o = \prod_{i=1}^N A_i$, $a = \sum_{k=1}^N A^k a_k$; N - каналдаги

компонентларининг сони; A_i ва a_i - чиқиш сигнали функцияси $f_{ii}(\tilde{o}) = A_i x + a_i$ кўриншда бўлган, $f_i(\tilde{o})$ ($i = 1, 2, \dots, N$) берилган номинал статик тавсифдаги i -чи компонентнинг мос равища мультиплектив ва адитив номиналини ташкил этувчиси.

Масалан, учта компонентнинг k_1, k_2, k_3 навбатма-навбат бирлашувидан ташкил топган ўлчаш канали учун (2.2-расм) адаптив ва мультиадаптивини ташкил қилувчиларни мос равишда $A_1, a_1, A_2, a_2, A_3, a_3$ ларни номинал функциясини ҳисоблаш куйидаги тарзда амалга оширилади.



2.3-расм. Ўлчаш каналининг оддий чизиқли модели

Компонентнинг чиқишидаги сигнал k_1 ни $x_1 = A_1x + a_1$ кўринишида тасвираш мумкин. Бу сигнал k_2 учун кириш сигнали бўлиб, чиқиш сигнални $x_2 = A_2x_1 + a_2 = A_2(A_1x + a_1) + a_2 = A_1A_2x + A_2a_1 + a_2$ тарзда ифодалаш мумкин, унда k_3 компонентнинг чиқиш сигнални (3.1) формулага мувофиқ

$$x_3 = A_3x_2 + a_3 = A_3(A_1A_2x + A_2a_1 + a_2) + a_3 = A_1A_2A_3x + A_2A_3a_1 + A_3a_2 + a_3$$

ифодаланади.

2. Кириш сигнални функция кўринишида ўлчаш каналининг мунтазам хатолигининг тавсифини ҳисоблаш.

Ҳисоблаш натижасида $M[\Delta_{i\delta i}(\tilde{o})]$ - мунтазам хатоликнинг математик кутилмаси ва $\sigma[\Delta_{i\delta i}(\tilde{o})]$ - шу турдаги ўлчаш каналининг мутазам хатолигидан ўртача квадратик оғиши баҳоланади.

Ҳисоблаш учун бирламчи маълумотлар қуйидагилар бўлади:

- N - каналдаги компонентлар сони;
- $f_i(\tilde{o})$ - кириш сигналидан чизиқли боғлиқлик $f_{ii}(\tilde{o}) = A_i x + a_i$ ($i=1,2,\dots,N$) кўринишидаги шу компонентнинг номинал статик тавсифи;
- $M(\Delta_{ci}(x)) = B_i x + b_i$ - кириш сигнални чизиқли функция кўринишида бўлган шу компонентнинг мунтазам хатолигини математик кутилмаси;

$\sigma(\Delta_{ci}(x))$ - шу турдаги компонентларнинг (барча компонентлар учун) $(i=1,2,\dots,N)$ мунтазам хатоликнинг ўртача квадратик оғиши. $\sigma(\Delta_{ci}(x))$ ҳисоблаш учун $\sigma(\Delta_{ci}(x)) = \sqrt{(G_j^2 x^2 + g_j^2)}$ функция кўринишидаги кириш сигнални берилади, бу ерда G_j^2 ва g_j^2 - мунтазам хатоликни ташкил этувчи мультиплектив ва аддитив дисперсияси.

Бирламчи маълумотлар бўйича қўшимча катталиклар ҳисобланади:

$$B^k = \prod_{j=k+1}^N (B_j + A_j), \quad k = 0, 1, \dots, N-1; \quad (2.2)$$

$$Q_i^2 = \prod_{j=i+1}^N ((B_j + A_j)^2 + G_j^2), \quad i = 0, 1, \dots, N-1; \quad (2.3)$$

$$B^N = A^N = Q_N^2 = 1; \quad A^k = \prod_{j=k+1}^N A_j, \quad k = 0, 1, \dots, N-1;$$

$$b = \sum_{i=1}^N B^2 (b_i + a_i) - \sum_{i=1}^N A^2 a_i; \quad (2.4)$$

$$B = B^o - A^o \quad (2.5)$$

Уларни қўйидаги формулага қўйиб, ўлчаш каналининг мутазам хатолиги тавсифина баҳолаш мумкин бўлади:

$$M[\Delta_{i\neq i}(x)] = Bx + b, \quad (2.6)$$

$$\sigma[\Delta_{i\neq i}(\tilde{o})] = \sqrt{x^2(Q_0^2 - (B^o)^2) + \sum_{j=1}^N (b_j^2(Q_j^2 - (B^j)^2) + g_j^2 G_j^2)} \quad (2.7)$$

[8-9].

2-боб бўйича хulosалар

2-бобда машинасозликда интеллектуал ўлчаш тизимларининг метрологик тавсифлари ва уларга талабларни ўрнатиш ва текшириш жараёнлари ёритилди. Метрологик қўллаб-қувватлаш тизимлари мазмуни ёритилиб, тизимнинг асосий метрологик тавсифлари ўрганиш ва интеллектуал тизимларининг метрологик тавсифларини аниқлаш усуллари, яъни ўлчаш каналлари компоненталарининг метрологик тавсифлари бўйича метрологик тавсифларининг аниқлашни ҳисоблаш, ўлчаш каналлари компоненталарининг метрологик тавсифлари эксперимент йўли билан аниқлаш, ИЎТ ҳисоблаш компоненталарининг метрологик тавсифларини аниқлаш ишлаб чиқилди. Техник хужжатларни метрологик экспертизадан ўтказишнинг мақсади, метрологик таъминлашнинг усуллари ва воситалари, метрологик қўллаб-қувватлаш учун умумий ва маҳсус талаблар бажарилишини таъминлашнинг самарадорлиги қўриб чиқилди.

З-БОБ. ЎЛЧАШ ВОСИТАСИНИ СОХАГА ЖОРЙ ЭТИШДА ДАВЛАТ МЕТРОЛОГИК ТЕКШИРУВ ВА НАЗОРАТ ДОИРАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАДИГАН ИШЛАР.

3.1. Ўлчаш воситасини ишлаб чиқаришга жорий қилиш.

Республикамиз иқтисодиёти ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс механизациялаш асосида интенсивлаш мураккаб ва кўп қиррали ишдир. У биринчи навбатда машинасозлик тармоқларида фан-техника жараёнини жадаллаштиришга таянади, ўзига доимий эътиборни, истиқболини кўра билишни талаб этади. Шунингдек, бу ишни раҳбар, илмий муҳандистехник ходимлар ва ишчиларнинг зўр ташаббускорлиги ва ғайратисиз ҳал этиш қийин.

Булар ҳаммаси фан билан ишлаб чиқаришнинг интеграцияси давр тақозоси, шу куннинг чинакам талаби бўлиб қолаётганлигини исботлайди. Илҳомбахш меҳнат билан ижодий илмий фикр иттифоқи ишлаб чиқариш самардорлигини янада юксалтиришга, унинг техник даражасини ўсишига, меҳнат интизоми мустаҳкамланиб, ишлаб чиқариш маданияти юксалишига хизмат қиласи.

Республикамизда 300 дан ортиқ робототехника воситалари жорий этилган. Сўнгги йилларда 112 та робот, шу жумладан 21 та дастурли бошқариладиган автоматик манипулятор, бикир дастурли 44 манипулятор, ортиш-тушириш ишларини бошқарадиган 16 манипулятор жорий этилган.

Тадқиқотнинг асосий вазифаларидан бири машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш воситаларини қўллашнинг тартибини ишлаб чиқиш ва тартиб юзасидан таклифлар киритиш эди. Шунга кўра биз, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамасининг 299- сонли қарори ижросини таъминлаш борасида “Ўзстандарт” агентлиги бош директори томонидан тасдиқланган ривожлантириш дастурига асосан, Андижон синов сертифкатлаштириш маркази – давлат корхонаси қошида ташкил этилаётган “Машинасозлик ва электро-техник синов лаборатория” сини

тадқиқот жойи деб танладик. Ушбу лабораторияни замонавий, юқори метрологик имкониятларга эга бўлган синов ускуналари ва ўлчаш воситалари билан жихозлаш ва халқаро аккредитациядан ўтказилиши режалаштирилган. Тадқиқотнинг обьекти сифатида интеллектуал ўлчаш воситаларидан бири, “Уч координатали ўлчаш машинаси” деб олиб унинг метрологик тавсифлари билан танишдик, куйида унинг техник тавсифларини келтириб ўтамиз:

1-жадвал

Уч координатали ўлчаш машинаси			
1	Чизиқли ўлчаш йўналишлари бўйича ўлчаш кўлами, mm (x) ўқи бўйлаб (y) ўқи бўйлаб (z) ўқи бўйлаб		
2	Учала координата бўйича контактсиз ўлчашлар	мавжуд	
3	Дискрет ўлчами, mm	0.001	
4	Ўклар бўйлаб йўл қўйилган хатолик чегаралари, μm (L – mm бирлиқда)	$E_2 = \pm(2,8 + (L/150))$ по оси Z $E_1 =$ $\pm(2,8 + (L/150)) L$ в mm	
5	Ишчи оралиқлар	1200	
6	Габарит ўлчамлари УxЭxБ, mm	2500x1500x1600	
7	Ишчи столнинг габарит ўлчамлари, УxЭxБ, mm	2500x1500x1600	
8	Талаб қилинган аниқлик, μm	E3	
9	Ўлчанадиган деталнинг энг юқори оғирлиги, kg	1500	
10	Ўлчанадиган оралиқнинг энг	0,5	

кичик диаметри, mm		
--------------------	--	--

“Уч координатали ўлчаш машинаси” ни сотиб олиш учун марказ томонидан бажариладиган ишлар билан қизиқдик, биринчи навбатда ўлчаш воситасини сотиб олиш учун, худудда жойлашган ишлаб чиқиш корхоналарини эхтиёжлари ва улар томонидан ишлаб чиқарилаётган махсулотларга қўйилган аниқликлардан келиб чиқсан холда “Уч координатали ўлчаш машинаси” нинг техник характеристикалари аниқланди ва техник топшириқ ишлаб чиқилди (1- илова).

Техник топшириқда қуйидаги талаблар кўриб чиқилади:

1. Техник топшириқни ишлаб чиқиш учун асос.
2. Мақсад ва вазифалар.
3. Техник талаблар.
4. Метрологик таъминланганлиги (паспорт, ишлатиш бўйича техник қўлланма ва йўриқнома, мувофиқлик сертификати, метрологик аттестация сертификати ёки турини тасдиқловчи сертификат ҳамда рус тилидаги қиёслаш услубияти).
5. Ҳавфсизлик талаблари.
6. Эстетик ва эргономик талаблар.
7. Ташқи мухит талабларига чидамлилик талаблари.
8. Иқтисодий кўрсаткичлар.

Техник топшириқ корхона раҳбари томонидан тасдиқлангандан сўнг, чет элдаги ўлчаш воситасини ишлаб чиқарувчи ёки уни етказиб берувчилари билан алоқа хатлари орқали боғланиб улардан тижорат таклифлари олинади. Ўлчаш воситасини ҳарид қилишда томонлар вазифалари ва мажбуриятларини тўғри баҳолаш ва келгусида имзоланиши кутилаётган шартноманинг имзоланишини енгиллаштириш мақсадида, алоқа хати ўз ичига қуйидаги маълумотларни олади (2-илова):

1. Тўлов шарти (аккредитив).

2. Ўлчаш воситасини Ўзбекистон республикасиинг Тошкент (ёки Андижон) шаҳрига етказиб бериш ҳаражатлари.
3. Божхона СТ-1 сертификатини расмийлаштириш ҳаражатлари.
4. Кафолат муддати.
5. Етказиб бериш муддати.
6. Шартнома муддати 1 йилдан кам бўлмаслиги.
7. Юзага келиши мумкин бўлган келишмовчиликларни нейтрал худудда ҳал этиш.
8. Етказиб берувчи компания МДХ давлатлари ва РФ нинг ўлчаш воситаларини сотиш бўйича расмий диллери эканлигини тасдиқловчи сертификат нусхаси.
9. Тижорат таклифи имзоланган ва муҳрланган бўлиши.

Тижорат таклифлари олингандан сўнг, сотиб олиниши керак бўлган ЎВ ни электрон биржага қўйишдан олдин унинг хақиқий қийматини аниқлаш мақсадида баҳолаш консалтинг фирмалари орқали баҳоланади.

Ҳарид қилиниши режалаштирилган ускуналар баҳолаш консалтинг фирмалари орқали баҳоланган нархларга асосан ва электрон ҳарид тўғрисидаги вазирлар махкамасининг қарорига биноан электрон ҳарид биржасига нархларни камайиб бориш тартибида эълон жойлаштирилади. Эълон жойлаштирилганда ускунанинг аниқ техник таснифлари ва консалтинг фирмалари орқали баҳоланган нархлар қўрсатилиши лозим. Биржа тартиботида белгиланган муддатларда биржа ўйинлари ўтказилади ва тендер ғолиби марказга электрон шартномани биржадан рўйхатдан ўтказган холда тақдим қиласи ва томонлар шартномада қўрсатилган бандлар асосида ўз мажбуриятларини бажаришга киришадилар.

Биржада эълон қилинган ускунани етакзиб бериш бўйича таклифлар бўлмаган тақдирда юқорида келтирилган талаблар бўйича интернет орқали Ўзбекистон Республикасидаги ва чет элда жойлашган бир қанча ишлаб чиқарувчилар ва етказиб берувчиларидан учтадан кам бўлмаган тижорат таклифлари олинади (З-илова). Олинган тижорат таклифлари ўрганилиб,

уч координатали ўлчаш воситасининг техник тавсифларини солиштириш ишлари олиб борилади ва энг мақбул таклиф танланади.

Солиштириш ишлари ўтказилгандан сўнг, техник топшириқ талаблари, тижорат таклифи ва солиштирши ишлари талаблари корхона хисоб бўлими томонидан ўрганилиб, “Ички баённома” расмийлаштирилади (2-жадвал).

“Уч координатали ўлчаш машинаси” ҳарид қилиш юзасидан ўтказилган танлов жадвали (тахминий нархлар кўрсатилган).

2-жадвал

Махсулот номи	сони	Корхоналар, синов машинасини номи ва таклиф нархи		
		ООО «МЕТРОТЕСТ» Российская Федерация «РЭМ-100-1»	«UGNlab» Российская Федерация «UGT-7000-LA10»	ООО “НИКЦИМ Точмашприбор” Российская Федерация “МИУ-100.К”
Уч координатали ўлчаш машинаси	1	1 205 940 рубль РФ. (72 042 856 сум.)	49 500,0 дол.США (117 386 775 сум.)	325 700 дол.США (772 381 265 сум.)
Етказиб бериш муддати (кун)		-	-	168
Кафолат муддати (ой)		12	12	12

Баённома корхона раҳбари томонидан имзолангандан сўнг, ҳамкорлик қилиш учун танланган етказиб берувчи билан шартнома имзоланади. Шартнома Ўзбекистон Республикаси Ташқи иқтисодий алоқалар, инвестициялар ва савдо вазирлигига Ўзбекистон Республикаси хўжалик субъектлари томонидан тузиладиган экспорт контрактлари (шартнома ва битимлар)ни рўйхатга олиш ва импорт контрактлари (шартнома ва битимлар)ни экспертизадан ўтказиш тартиби тўғрисидаги

низом (4-илова)га асосан ташқи иқтисодий алоқалар, инвестициялар ва савдо вазирлигига экспертизага маълум муддатга топширилади.

Экспертизага топширилган шартномага ижобий хулоса олингандা, сотиб олиниши керак бўлган ЎВ сига хорижий валюта конвертациясига рухсатнома (сертификат) берилади. Рухсатнома валюта конвертацияси учун банкка топширилади. Агар тўлов шарти аккредитив кўринишида бўлса, банк белгиланган муддатдан сўнг, шартномани рўйхатга олиб, сотиб олувчига ва етказиб берувчига ҳабар юборади. Етказиб берувчи эса, ўлчаш воситасини сотиб олувчига юборади. Божхонада юк хати муҳрланиб, декларация хужжатлари расмийлаштирилади. Шундан сўнг, банк етказиб берувчининг хисобига валютани ўтказиб беради.

Интеллектуал ўлчаш воситасини жорий этиш тартибини ўрганиб чиқиб, чет элдаги ўлчаш воситасини ишлаб чиқарувчи ёки уни етказиб берувчилари билан тузиладиган алоқа хатларида қўйидаги талабларни ҳам инобатга олишларини тавсия этдик:

1. Ходимларни ўқитиш.
2. Сервис хизмат кўрсатиш (таъмирлаш, ўрнатиб бериш хизмати).

Республикамида ишлаб чиқарилаётган ўлчаш воситалари ишлаб чиқарилгандан сўнг O`zDSt 8.003 давлат стандарти талабига асосан бирламчи қиёслашдан ўтказилиб, қиёслаш даврийлигига кўра кейинги даврий қиёслашга тақдим этилади, лекин ишлаб чиқаришни замонавий ўлчаш воситалари билан таъминлаш учун Ўзбекистон республикасида эмас, чет давлатларда ишлаб чиқарилган ўлчаш воситалари тадбиқ этилади, бунда ўлчаш воситаси O`zDSt 8.011 давлат стандартига мувофиқ метрологик аттестациядан ўтказилиб, O`zDSt 8.009 давлат стандартига асосан турини тасдиқланади ва O`z RH 51-019:2005 раҳбарий хужжатига асосан давлат рўйхатига киритилади. Қўйида ушбу жараёнлар ёритилган кўрсатмалар берилган.

Ўлчаш воситасини метрологик аттестатлаш (ЎВМА).

ЎВМА нинг асосий вазифалари:

- давлат метрологик текширув ва назорат доирасида ЎВ тавсифига биноан қўлланилишини хуқуқий асослаш;
- аттестацияланаётган ЎВ нинг метрологик тавсифларини талабларга, ЎВ ишлаб чиқаришдаги техник талабларга мослигини баҳолаш;
- ЎВ ҳақиқий метрологик характеристикаларни аниқлаш;
- ЎВ да тегишли синовларни ўтказиш учун ҳавфсизлик, гигиеник ва бошқа маҳсус талабларга тўлиқ мос келишини баҳолаш;

Метрологик аттестацияга давлат метрологик текширув ва назорат доирасида қўлланиладиган ва турини тасдиқлаш процедураларидан ўтказилган барча ўлчаш воситалари тегишли.

Изоҳ - Метрологик аттестацияга давлат метрологик текширув ва назорат доирасида қўлланилмайдиган ва турини тасдиқлаш процедураларидан ўтказилмаган барча ўлчаш воситалари бирламчи калибрлашга тегишли ҳисобланади.

ЎВ метрологик аттестациясини РСТ Уз 8.001га асосан ёки О'з DSt 8.006 меъёрий хужжатига асосан аккредитатланган давлат метрологик хизмати органлари ёки юридик шахслар ўтказишга ҳақлидирлар.

Метрологик аттестатлаш ижобий натижаларга эга бўлганда ЎВ метрологик аттестатланганлиги тўғрисида сертификат расмийлаштирилади. Аттестация натижаси бўйича Ўзстандарт агентлигига ҳабар берилиб, О'з RH 51-019 раҳбарий хужжатига асосан давлат рўйхатига киритилади. Метрологик аттестация ЎВ тўлиқ эксплуатацияга тайёр бўлганда ўтказилади. Мураккаб ўлчаш ускуналари, ўлчаш мажмуалари жойига ўрнатилиб, ишга яроқлилиги аниқлангандан сўнг аттестатланади.

Ўрганишлар натижасида аттестатланган ўлчаш воситасининг ҳар бир метрологик тавсифлари бўйича тегишли баённомалар

расмийлаштирилади. Ҳар бир баённома бевосита бажарувчи томонидан имзоланади.

Изох- метрологик аттестация натижалари битта баённомада кўрсатилиши ҳам мумкин.

Ўлчаш воситасини метрологик аттестатланганлик тўғрисидаги сертификатининг муддати даврий қиёсланиш муддати билан белгиланади ва бу муддат ўлчаш воситасини аттестатлангандан кейинги биринчи марта қиёсланиш муддатигача давом этади, лекин бу вақт беш йилдан ошиб кетмаслиги керак. Метрологик аттестатланганлик тўғрисидаги сертификатининг муддати ўтганидан сўнг ўлчаш воситаси қиёслангандиги тўғрисидаги сертификати орқали давлат метрологик текшируви ва назорати доирасида қўлланилади.

Аттестатланганлиги тўғрисидаги сертификатининг муддати тугаган холатларига дуч келганда, ўлчаш воситаси қайта аттестациядан ўтказилади. Бундай холатларда аттестация ўтказиш жараёни O‘z DSt 8.011 давлат стандарти асосида қайтадан амалга оширилади.

Изох- буюртмачи ва бажарувчи келишувига асосан аттестация жараёни тегишли аттестация далолатномасида кўрсатилиши керак бўлган маълумотлар асосида қисқартирилган дастур орқали амалга оширилиши мумкин.

Агар ўрнатилган тартиб талаблари бузилса (тамғанинг бузилиши, механик ва бошқа носозликлар) ёки ўлчаш воситасига ўзгартиришлар киритилса, аттестация сертификати бекор қилинади[35].

Ўлчаш воситаларининг турини тасдиқлаш.

ЎВ турини тасдиқлаш – ўлчаш воситасига берилган техник тавсифларни айнан шу тури учун бир хил кўрсатмага эга эканлигини, айнан шу тури учун бир хил жараён қоидаларига эга эканлигини, бир хил техник тузилмага ва айнан шу турига мувофиқ техник хужжат асосида ишлаб чиқарилганлигини кўрсатувчи жамланган аниқликлардир. Турини

тасдиқлаш ЎВ қонуний талабларга мувофиқлигини тасдиқлаш схемасининг элементи ҳисобланади. Турини тасдиқлаш жараёнларидан давлат метологик текширув ва назорат тадбиқ этилган соҳаларда кўлланилиши мумкин бўлган ЎВ ўтади.

Турини тасдиқлашдан:

- ЎзР да серияли ишлаб чиқаришга мўлжалланган ЎВ;
- партиялар билан кириб келувчи Ўвлари ўтади.

Гигиеник, маҳсус ва ҳавфсизлик талабларига мувофиқ сертификатлаштириладиган ЎВ ларининг турини тасдиқлаш ушбу жараёнлардан ўтгандан кейин тақдим этилади.

ЎВни турини тасдиқлаш мақсадида синашнинг даражаси ва вазифасидан келиб чиқиб қўйидаги синаш турларига ажратилади:

- тўлиқ;
- қисман;
- такрорий;
- чегараланган;

Тўлиқ синов – ўлчаш воситасини хар томонлама барча техник ва метрологик характеристикаларини инобатга олган холда кўриб чиқиб синовларни бажариш. Синовни Ўзстандарт агентлиги томонидан тасдиқлаган комиссия ўtkазади. Комиссия таркибига ишлаб чиқувчи ташкилот вакили, ишлаб чиқарувчилар, четдан олиб келувчилар (импортёrlар), Ўзстандарт вакили ва бошқа кўнгилли истеъмолчилар вакиллари киради.

Комиссия аъзолари тақдим этилган хужжатни қўйидаги кўрсаткичлари бўйича тахлил қиласди:

- техник тавсифи;
- қиёслаш усули лойихаси;
- техник шарт лойихаси;
- ЎВ тури бўйича тавсифи лойихаси;

Синов натижаларига асосланиб комиссия синов баённомаларини илова қилган холда далолатнома тузади ва тури тасдиқланиши мумкин ёки мумкин эмаслиги тўғрисида хulosа расмийлаштиради. Комиссия материалларига биноан Ўзстандарт агентлиги ЎВ нинг турини тасдиқлайди, агар тури тасдиқланса, ЎВ нинг тури бўйича тавсифи, қиёслаш усули ҳам тасдиқланади. Ўлчаш воситаси давлат рўйхатига киритилади ва тури тасдиқланганлиги тўғрисида сертификат берилади[34].

Ўлчаш воситасини давлат рўйхатига киритиш.

Ўлчаш воситаларининг давлат реестри - назорат-ҳисоб ҳужжати ҳисобланади ҳамда қонуний бошқариладиган доирада ўлчаш воситаларини ҳисобга олиш ва юридик куч бериш мақсадида юритилади.

Давлат реестрининг регистрация номерига эга бўлган ЎВ давлат метрологик текширув ва назорат соҳаларида (ташқари) қўлланилишга рухсат этилади (қўлланилиши мумкин).

Ўлчаш воситаларини давлат реестрига киритишнинг асосий талаблари ва қоидалари О‘з RH 51-019:2005. «ЎДТ. Ўлчаш воситаларининг давлат реестри. Асосий қоидалар» раҳбарий ҳужжатида ўрнатилган.

Ўзбекистон Республикасида ишлаб чиқариладиган, четдан олиб келинадиган ва қўлланиладиган ўлчаш воситаларининг устидан текшириш ва назорат қилишнинг операциялари:

- ўлчаш воситасини (ёки стандарт намунани) синаш, турини тасдиқлаш, метрологик аттестатлаш ишларини олиб борган обьект ҳақидаги, ўлчаш воситасини четда ишлаб чиқарилганлигини исботлаш учун юридик куч берувчи қайд қилинган электрон ёки коғоз қўринишидаги ахборотлар мажмуи;

- Ўзбекистон республикасида серияли ишлаб чиқарилаётган ва ишлаб чиқарилиши мўлжалланаётган, республикага четдан партия асосида олиб келинаётган, шунингдек метрологик аттестацияга жалб этилаётган ўлчаш воситалари;

- давлат реестрига киритилаётгандан ўлчаш воситасига бириктириладиган рақам;

Ўлчаш воситасини давлат рўйхатига киритиш Ўзстандарт агентлиги томонидан амалга оширилади. Давлат реестрида қуидаги объектлар рўйхатган олинади:

- синалган ва тури тасдиқланган ўлчаш воситалари ($O'z DSt 8.009$);
- стандарт намуналар $O'z DSt 8.004$;
- метрологик аттестатланган ўлчаш воситалари $O'z DSt 8.011$;
- четдан келтирилган, ишлаб чиқарувчи давлат томонидан турини тасдиқлаш бўйича синовлардан ўтказилган ва бу натижалар Ўзстандарт агентлиги томонинидан тан олинган ўлчаш воситалари;

Ўлчаш воситаларини давлат рўйхатига киритиш Ўзбекистон республикасидаги ўлчашларни ягона бирлиқда бўлишини таъминланишининг бир қўриниши хисобланади. Бундай амаллар республикада ишлаб чиқарилаётган, четдан келтирилаётган ўлчаш воситаларини, уларни давлат метрологик текширув ва назорати доирасидан четлаштирилганлиги ва қўлланилаётганлиги тўғрисидаги маълумотлар базасини ташкил қилишни таъминлайди.

Ўлчаш воситасини давлат рўйхатига олиш учун ўлчаш воситасини $O'z DSt 8.009$ ва $O'z DSt 8.004$ меъёрий хужжатларига мувофиқ тури тасдиқланганлиги ва тури тан олинганлиги, шунингдек $O'z DSt 8.011$ меъёрий хужжатига асосан метрологик аттестатланганлиги тўғрисидаги ижобий натижалар қўрсатилган Ўзстандарт агентлиги метрология бошқармасининг илмий-техник қомиссиясининг қарори асос бўлади.

Ўзстандарт агентлигининг ўлчаш воситаларини давлат рўйхатига оловчи хизматига (бўлимига) кўйидаги хужжатлар тоширилади:

-ўлчаш воситасини тури тасдиқланганлиги ва тури тан олинганлиги тўғрисидаги метрология бошқармасининг илмий-техник қомиссия қарори;

-ўлчаш воситасининг турини тасдиқловчи сертификати;

- ўлчаш воситасининг метрологик аттестатланганлигини тасдиқловчи сертификат;
- ўлчаш воситасининг тасдиқланган тури рўйхати (кўрсатмаси);

Давлат реестри қўйидаги бўлимлардан иборат:

01-бўлим. Ўзбекистон республикасида тайёрланадиган ўлчаш воситаларининг тури.

02-бўлим. Тури дасдиқланган четдан келтириладиган ўлчаш воситаларининг тури.

03-бўлим. Тури тасдиқланган стандарт намуналар.

04-бўлим. Ягона турда четдан келтириладиган стандарт намуналар.

XX.

XXXX:

XXXX.

ЎВ тасдиқланган йили

бўлимдаги регистрация тартиб рақами

давлат реестри бўлимининг коди

Намуна : 01.0135:1999.

Ўзстандарт агентлиги давлат рўйхатига киритиш хизмати (бўлими)нинг метрология бошқармасининг илмий-техник қомиссияси қарорига асосан қўйидаги холатларда ўлчаш воситасини давлат рўйхатидан чиқарилади:

- агар ўлчаш воситаси метрологик текширув ва назоратнинг натижаси бўйича тасдиқланган турига ва унинг кўрсатмасига номувофиқлиги аниқланса;
- агар ўлчаш воситаси уч марта даврий давлат қиёсловида салбий натижаларга эришса;

- ўлчаш воситаси импорт қилган давлатнинг давлат рўйхатидан чиқарилганда ва бу ҳақда Ўзстандарт агентлиги давлат реестри хизматига ҳабар берилганда;
- O‘z DSt 8.009 давлат стандарти шартлари асосида[36].

3.2.Машинасозлик корхоналарида интеллектуал ўлчаш тизимларининг қўлланилиш ва ривожланиш истиқболлари.

Интеллектуал ўлчаш тизимларининг ривожланиши билан ҳам асосий, ҳам ёрдамчи операцияларни автоматлаштиришга эришилди. Бу билан ишлаб чиқариш унумдорлиги бир меъёрда ишлаши ортади, маҳсулот ишлаб чиқариш суръатлари ўсади ва маҳсулот сифати яхшиланади. Шу билан бир вақтда буюмларнинг технологиялашгани, ишлаб чиқаришни ташкил этиш ёки ташкил этиш даражаси, оператив календарни режалаштиришга, ишлаб чиқаришдаги техник тайёрланиш системасига ва ходимлар малакасига яна ҳам юқори талаблар қўйилади.

Машиналар системасида саноат роботлари икки турдаги ишларни бажарадилар:

1. Транспорт юклаш.
2. Асосий технологик операциялар (пайвандлаш, бўяш ва бошқалар).

Транспорт-юқ тушириш ва транспорт саноат роботлари қатор ёрдамчи ишлаб чиқариш функцияларини бажаришни автоматлаштириш ва жиҳозускуналарини ягона системаларга бирлаштириш билан бирга яратилаётган машиналар системасининг универсал элементлари бўлиб хизмат қиласидар ва уларнинг мослашувчанлиги ва улардаги алоқаларнинг ўзгарувчанлигини таъминлайдилар. Бу эса ишлаб чиқаришни роботлаштириш асосини, интеллектуаллаштиришнинг жараёнининг янги жиҳатини белгилайди. Роботлаштириш жараёни орқали автоматлаштириш жараёни ўзининг давомийлиги ва нафақат техник воситалари соҳасида,

балки улардан фойдаланишнинг ташкилий имкониятлари соҳасида ҳам ўз ривожини топади.

Технологик операцияларни бажаришда фойдаланилаётган роботлар конструкцияларига қатор талаблар қўйилади:

1. Машиналарнинг зарурий конфигурациясига эга бўлиши учун бошқарувчи ва дастурий воситалар конструкцияларининг агрегат модулли структурасига эга бўлиши.
2. Кўприкли, портал, антропоморф вертикал ва горизонтал жойлаштириш схемаларини ривожлантириш.
3. Иккита ва ундан ортиқ кўлга эга бўлиши. 11% роботлар келажакда осма турда, 21%- кўзғалувчан турда бўлиши, 90%-и эса технологик кўриш системасига эга бўлиши (тактил, локацион ва бошқа турдаги датчиклар билан таъминланиши) ва ҳоказолар мўлжалланган.

Интеллектуал ўлчаш тизимларини ривожланиш истиқболлари:

1. Турли операцияларни бажаришга мўлжалланган ва шу жумладан жиҳозларнинг турли хиллари билан биргаликда ишлайдиган универсал роботларни яратиш.
2. Кенг тўпламдаги сезиш қурилмаларига эга бўлган адаптив (мослашувчан) роботларни ишлаб чиқариш.
3. Бой сезгига эга бўлган, компьютерлар орқали бошқариладиган, ноаниқ ва ўзгарувчан шароитларда керакли операцияларни бажариш учун кейинги ўз хатти-харакатлари ҳақида автоматик равишда қарор қабул қиласидиган интеллектуал робототехник системалари ва комплексларини ишлаб чиқариш.
4. Сунъий интеллект элементларига эга бўлган мобил робототехник системаларни яратиш.

Келажакда халқ хўжалигининг турли тармоқларида роботлар қўлланилишининг соҳаларини кенгайтириш зарур. Айниқса машинасозликда роботларни мослашувчан ишлаб чиқариш системалари таркибида кенг қўлланилишини таъминлаш, қишлоқ хўжалиги, тоғ-кон

саноати, енгил ва тўқимачилик саноатида ҳам кенг кўламда жорий қилиш истиқболдаги вазифалардан биридир.[11.3].

3.3. Интеллектуал ўлчаш воситалари билан жихозланишнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари.

Машинасозлик корхоналарини робототехнологик системалар асосида техник жиҳатдан қайта қуроллантиришда янги техника самарадорлигини аниқлайдиган методика ва инструкцияларни ҳамда ижтимоий факторларни ҳисобга олиш ишларини мукаммаллаштириш талаб этилмоқда. Янги техникани жорий этишнинг ижтимоий иқтисодий самараси икки кўринишида – ижтимоий масалани ҳал этиш ва ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишда намоён бўлади.

Ишлаб чиқаришни механизациялаш ва автоматлаштириш даражасини ошириш, меҳнатни қисқартиришга олиб келувчи ишлаб чиқариш воситаларини бунёд этиш, ўз навбатида, янги ресурсларни ишга солишни, янги техникани жорий этиш ва уни оммавий тарзда тарқатишни тақозо этади. Юқори даражада механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган ишлаб чиқаришни сарфини тушириб бўлгандан кейингина оширилган ресурсларнинг харажати ўзини оқлаши мумкин. Биринчи босқичда меҳнат ҳажмини камайтирувчи янги техниканинг кенг жорий этилиши асосий фонdlардан олинадиган самаранинг вақтинчалик камайишига, саноат маҳсулоти таннархининг ўсишига олиб келади ҳамда иқтисодий самарага кескин таъсир этади. Робототехнологик системани ва интеллектуал ўлчаш воситаларини жорий этишда эскирган усқуналар янгиси билан алмаштирилади, натижада корхона бошқа сифатдаги маҳсулот ишлаб чиқаришга ўтади, меҳнатнинг мазмуни ва шарт шароити ўзгаради.

Эски ва янги техникани қўллашнинг натижаларини ўзаро таққослаш жуда мураккаб иш. Чунки сифат жиҳатдан янги кўрсаткичлар содир бўлиб,

бу кўрсаткичлардан корхонани техникавий қайта куроллантириш ишидаги ижтимоий иқтисодий самарани аниқлашда фойдаланиш қийин масаладир.

Агар жамоат манфаати нуқтаи назаридан аниқланган талаб ва ресурслар (маҳсулот ишлаб чиқариш буйича олинган буюртма, меҳнат фаолияти шароитига оид меъёрномалар) ҳисобга олинса, у ҳолда бирлашма янги техникани жорий этиш самарадорлиги топширилган буюртма ва меъёрномаларнинг бажарилиши билан ифодаланади. Демак, янги техникани шундай танлаш керакки, қўйилган талаблар энг кам ресурслар харажати билан амалга оширилсин.

Солиштириш йўли билан аниқланувчи варианtlарда замонавий ўлчаш воситаларини жорий этиш ва ишлатиш билан боғлиқ бўлган ҳамма харажат ва фойдалар ҳисобга олинади. Бундай ҳисоб-китоблар ишлаб чиқариш жараёнларини интеллектуаллаштиришнинг иқтисодий афзалликларини руёбга чиқаришни мушкуллаштиради.

Саноат роботларини ва интеллектуал ўлчаш воситаларини жорий этишни тезлаштириш учун, бу хайрли ишга оид ходимлар ишлаб чиқаришни роботлаштиришда фаол иштирок этишлари, моддий ва маънавий қизиқишига эга бўлишлари лозим.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришни мақсадга муофиқлигини кўрсатувчи энг муҳим кўрсаткич иқтисодий самарадорликдир. Иқтисодий самарадорлик критерийларига қуидагилар киради.

- 1) маҳсулот таннархини камайтириш;
- 2) маҳсулот ишлаб чиқаришни энг юқори даражага қўтариш;
- 3) маҳсулот сифатини энг юқори даражада бўлиши;

Иқтисодий самарадорликни микдорини белгилайдиган асосий кўрсаткич йиллик тежам ва сарфни қоплаш муддати хисобланади. Йиллик тежам машина ёки қурилманинг автоматлаштиришдан олдинги ва кейинги

ишлишидаги сарфлар фарқидир. Йиллик тежам қуйидаги формула билан топилади.

$$\mathcal{E} = C - C_{\text{авт}} \quad (1)$$

бунда,

С-машина ёки қурилманинг автоматлаштиришдан олдинги ишлишидаги сарфлар (эксплуатацион ҳаражатлар).

С_{авт}-худди шу машина ёки қурилманинг автоматлаштиришдан кейинги ишлишидаги сарфлар (эксплуатацион ҳаражатлар).

Сарфни қоплаш муддати машина ёки қурилманинг ишлишидаги тежам, автоматлаштириш учун кетган маблагни қоплаш учун кетган вақт оралиғи билан белгиланади.

Сарфни қоплаш муддати қуйидаги формула билан топилади:

$$\tau = C_x / \mathcal{E} \quad (2)$$

бунда,

С_x-автоматлаштириш учун сарф қилинган капитал маблағ.

Амалда сарфни қоплаш муддати 5 йилдан ошмаса, автоматлаштириш мақсадга мувофиқ хисобланади.

Машина ёки қурилмани ишлатиш учун килинадиган сарфлар алохиди компонентлардан (таркибий қисмлардан) иборат бўлиб, ишлатиш сарфи ва сарфланган капитал маблагни ҳисоблаш учун бу сарфларнинг ҳаммасини эмас, балки унинг автоматлаштириш сабабли ўзгарадиган қисминигина назарда тутилади.

Тажрибалар кўрсатишича, автоматлаштиришнинг анъанавий воситалари қўлланганда иқтисодий самаранинг 60-70 фоизи ускуналар унумдорлигини ошириш эвазига, 15-20 фоизи маҳсулот сифатининг яхшиланиши эвазига, фақат 10-15 фоизигина иш ҳақини иқтисод қилиш эвазига эришилади. Демак, асосий заҳира ускуналар билан боғлиқ экан.

Роботлаштиришни ва интеллектуал ўлчаш воситаларини ривожлантириш учун, уларни ишлаб чиқаришга жорий этишда ходимлар квалификацияси билан боғлиқ бўлган муаммоларни бартараф этишда келгусида қатор тадбирларни амалга ошириш керак бўлади:

- биринчидан, олий ўқув юртларида кафедралар ташкил этиш;
- иккинчидан, тайёр робот ва манипуляторларни керакли участкаларга ўрнатиб ишлата билиш керак;
- янги жорий этилган интеллектуал ўлчаш воситаларида ишлай оладиган лаёқатли илмий мухандис техник ходимларни тайёрлаш курсларини очиш;

3-боб буйича хулосалар.

3-бобда тадқиқотнинг асосий вазифаларидан бири машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш воситаларини қўллашнинг тартибини ишлаб чиқиш ва тартиб юзасидан таклифлар киритиш эди. Шунга кўра З бобда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамасининг 299- сонли қарори ижросини таъминлаш борасида “Ўзстандарт” агентлиги бош директори томонидан тасдиқланган ривожлантириш дастурига асосан, Андижон синов сертифкатлаштириш маркази – давлат корхонаси қошида ташкил этилаётган “Машинасозлик ва электро-техник синов лаборатория” сидаги интеллектуал ўлчаш воситаларини жорий этиш тартиблари ўрганилди.

Чет давлатларда ишлаб чиқарилган ўлчаш воситалари соҳага тадбиқ этишда ўлчаш воситаси O`zDSt 8.011 давлат стандартига мувофиқ метрологик аттестациядан ўтказилиб, O`zDSt 8.009 давлат стандартига асосан турини тасдиқланади ва O`z RH 51-019:2005 раҳбарий хужжатига асосан давлат рўйхатига киритилади. Ушбу жараёнлар ёритиб берилган ва ўлчаш воситалари билан жихозланишнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари кўриб чиқилди.

Хулоса.

Диссертация тадқиқотида қўйилган мақсадларга эришиш учун қўйидаги вазифалар бажарилади:

-интеллектуал датчиклар ва информацион тизимларнинг умумий қоидалари ёритилди;

-интеллектуал датчиклар ва информацион тизимлар ҳақида маълумотлар берилди;

-ишлаб чиқаришни роботлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситалари билан жихозланишининг аҳамияти ёритилди;

-интеллектуал датчикларнинг вазифалари ва афзаликлари, интеллектуал датчикларнинг функциялари, замонавий интеллектуал датчикларнинг оддий, анъанавий датчиклар билан қисқача техник солиштирма хусусиятлари, датчиклар интелекти, аслида, қандай хусусиятлари билан белгиланиши кўрсатиб берилди;

- машинасозлиқда интеллектуал ўлчаш тизимларининг метрологик тавсифлари ва уларга талабларни ўрнатиш ва текшириш жараёнлари ёритилиб, тизимнинг асосий метрологик тавсифлари ўраниш ва интеллектуал тизимларининг метрологик тавсифларини аниqlаш усуллари ишлаб чиқилди.

- интеллектуал ўлчаш воситалари ва уларни қўллаш аҳамияти ўрганилди;

- интеллектуал ўлчаш воситаларининг ишлаш принципларини таҳлил қилинди;

- интеллектуал ўлчаш воситаларининг тузилмавий (структуравий) ва функционал схемаларини таҳлил қилинди;

- машинасозлик соҳасида интеллектуал ўлчаш воситаларини қўллаш тартибини ишлаб чиқилди ва таклифлар киритилди;

-Андижон синов сертифкатлаштириш маркази – давлат корхонаси қошида ташкил этилаётган “Машинасозлик ва электро-техник синов

- лаборатория” сидаги интеллектуал ўлчаш воситаларини жорий этиш тартиблари ўрганилди;
- чет элдаги ўлчаш воситасини ишлаб чиқарувчи ёки уни етказиб берувчилардан олинадиган тижорат таклифларни олиш учун ёзиладиган алоқа хатлардаги талаблар қаторига ходимларни ўқитиши, сервис хизмат кўрсатиш (таъмирлаш, ўрнатиб бериш хизмати) каби талабларни қўшиш таклифи киритилди.
- O`zDSt 8.011 давлат стандартига мувофиқ метрологик аттестациядан ўтказиш тартиби кўриб чиқилди;
- O`zDSt 8.009 давлат стандартига асосан турини тасдиқлаш жараёни ўрганилди;
- O`z RH 51-019:2005 раҳбарий хужжатига асосан давлат рўйхатига киритиши тартиби тахли қилинди;
- интеллектуал ўлчаш воситалари билан жихозланишнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари кўриб чиқилди.

роботлаштиришни ва интеллектуал ўлчаш воситаларини ривожлантириш учун, уларни ишлаб чиқаришга жорий этишда ходимлар квалификацияси билан боғлик бўлган муаммоларни бартараф этишда бир қанча таклифлар киритилди;

Фойдаланилган адабиётлар

1. Криницкий Н.А., Миронов Г.А., Фролов Г.Д. Автоматизированные информационные системы. - М., Наука, 1982.
2. Соболев В.С. Актуальные вопросы развития теории интеллектуальных измерительных средств//Приборы и системы управления.-1989-№ 3.
3. Цветков Э.И. Алгоритмические основы измерений. - СПб: Энергоатомиздат, 1992, - 386 С..
4. У. Томкинс, Уэбстер.М «Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC».: : №ір, 1992. - 592 с.
5. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Введение в интеллектуальное моделирование сложных дискретных систем и процессов. Язык РДО. – М.: АНВИК, 1998. - 427 С.
6. М. Макаров, В. М. Лохин «Интеллектуальные системы автоматического управления»— М.: Физматлит, 2001. – 576 с.
7. Цветков Э.И. Интеллектуализация измерительных средств. - СПб: ЛГТУ, 2002.
8. Г.Г.Раннева, «Интеллектуальные средства измерения». МГОУ, 2003.
9. Раннев Г.Г., В.А.Сурогина, В. И. Калашников, С.В.Нефедов, А.П. Тарасенко/ Информационно-измерительная техника и электроника, М.:Academa, 2004.
10. Шевчук В. П., Капля В. И., Желтоногов А. П., Лясин Д. Н. (под общей редакцией академика метрологической академии России, профессора Шевчука В.П.). Метрология интеллектуальных измерительных систем: Монография / ВолгГТУ, Волгоград, 2005. - 210 с.
11. Раннев Г. Г. Измерительные информационные системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. Г. Раннев. -М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 336 с.

12. В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Еременко и др.; Теоретические основы информационно-измерительных систем: Учебник / под ред. чл.-кор. НАН Украины В. П. Бабака / - К., 2014. – 832 с.
13. Н. И. Гореликов, А. Н. Домарацкий Л. С. Ситников и др. Интерфейс для программируемых приборов в системах автоматизации эксперимента/ М.: Наука, 1981. – 262 с.
14. В.И. Калашников, С.В. Нефёдов, А.Б. Путилин и др.; под редакцией Г.Г. Раннева. Информационно-измерительная техника и технологии. Учебник для вузов / – М.: В.Ш., 2003. - 362 с.
15. Алейников А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособ. / А.Ф. Алейников, В.А. Гридчин, М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 .
16. Ицкович Э.Л. Современные интеллектуальные датчики общепромышленного назначения на рынке СНГ. - М., 2005.
- 17.Романов В.Н., Соболев В.С., Цветков Э.И. Интеллектуальные средства измерений. – М.: РИЦ «Татьянин день», 1994
- 18.Исакович Р.Я., Логинов В.И., Попадько В.Е. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. - М.: «Недра», 1983. - 423 с.
- 19.Юрьевич Е.И. Теория автоматического управления. - Л.: «Энергия», 1969. - 375 с.
20. Егоров В.К. Основы теории автоматического регулирования И. - М.: «Энергия», 1967. - 648 с.
21. Гинзбург С.А., Лехтман И.Я., Малов В.С. Основы автоматики и телемеханики. -М.: «Энергия», 1968. - 511 с.
22. Белов Д.А., Кузин Р.Е. Применение ЭВМ для анализа и синтеза автоматических систем управления. -М.: «Энергия», 1979. - 264 с.
23. Миндин М.Б Основные понятия автоматики. Терминология. - М.: «Наука» Вып. 71, 1966 . - 20 с.

- 24.Клюев А.С., Глазов Б.В. , Миндин М.Б. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. - Л.: «Энергоатомиздат», 1983. - 375 с.
- 25.Мельников В.И., Сурков А.Н.Теория автоматического регулирования и системы автоматики.-М.: «Машиностроение», 1983- 375 с.
- 26.Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем. - М.: «Машиностроение», Изд.2, перераб. и доп., 1973. - 500 с.
27. Макарова И.И.Основы автоматизации управления производством. - М.: «Высшая школа»,1983. - 500 с.
- 28.Исакович Р.Я., Логинов В.И., Попадъко В.Е. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. - М.: «Недра», 1983. - 423 с.
- 29.Крутов В.И., Данилов Ф.М., Кузьмин П.К. Основы теории автоматического регулирования. Под ред. В.И.Крутова - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: «Машиностроение», 1984. - 368 с.
- 30.Юрьевич Е.И. Теория автоматического управления. - Л.: «Энергия», 1969. - 375 с.
- 31.Котов К.И., Шершевер М.А. Автоматическое регулирование и регуляторы. – М.: «Металлургия», 1987.
32. З.А. Хамирова, Г.Н. Шертойлоқова. “Бутун жаҳон метрологлар куни”га бағишлиланган илк қасбий конференцияси. Андижон машинасозлик институтини Метрология,стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти» кафедраси. Андижон 2016 йил.
33. В.Хасанбоев, Г.Н.Шертойлоқова, Д.И.Хакимов “Газ ўлчагичларнинг атмосфера тозалигини сақлашдаги аҳамияти”. Андижон 2016 йил.
34. O`zDSt 8.009 давлат стандарти. “Ўлчаш воситасининг турини тасдиқлаш”.
- 35.O`zDSt 8.011 давлат стандарти.”Ўлчаш воситасини метрологик аттестатлаш”.

36.O`z RH 51-019:2005 рахбарий хужжати. “Ўлчаш воситаларининг давлат реестри”

37. Г.Н Шертойлоқова. Интеллектуал ўлчаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига жорий қилинишини ўрганиш”. “Barkamol avlod – O`zbekiston taraqqiyotining poydevori” ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Андижон 2015 yil 4-5 dekabr.

38. Г.Н Шертойлоқова. “Интеллектуал датчикларнинг афзалликлари ва функциялари”. “Инновация: фан, таълим, технология” номли даврий илмий-услубий мақолалар тўплами материаллари. Андижон 2016 йил.

