

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

ДАК раиси

М ва С каф. мудири

Дир. К. Қўзиёров  
"28" 06 2019 йил

Б.Н. Қўзиёв  
"28" 06 2019 йил

ТУШУНТИРИШ ҚИСМИ

Мавзу: Затонавий интеллектуал ўлғам  
воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига  
жорий қилинишини ўрганиш

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ (ЛОЙИҲАСИ)НИНГ ТАРКИБИ

Тушунтириш қисми (Ўтмиш сажкиз) 78 бет  
График қисми (Бк тарғиби) 14 варақ

Талаба: Ибрагимов Н.  
Диплом иши (лойиҳаси) раҳбари: Қўзиёв Б.Н.

ҚИСМЛАР БЎЙИЧА МАСЛАҲАТЧИЛАР:

- 1. БМИнинг назарий бўлими..... Қўзиёв Б.Н.
- 2. БМИнинг амалий бўлими..... Қўзиёв Б.Н.
- 3. Иктисодий қисми..... Саидрахмонова Н.
- 4. Ҳаёт фаолияти хавфсиз. иги..... Турканиева М.

ТАКРИЗЧИЛАР:

- 1. Икромов Д. → 405
- 2. Қўзиёв Б.Н. ОН

ЖИЗЗАХ-2019 йил

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

“ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА ВА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА”  
ФАКУЛЬТЕТИ  
“МЕТРОЛОГИЯ ВА СТАНДАРТЛАШТИРИШ” КАФЕДРАСИ

ТАСДИҚЛАЙМАН

“Метрология ва стандартлаштириш”  
кафедраси мудири ФН Б.Н.Кўзиёв  
“16” сентябрь 2019 йил

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ (ЛОЙИХАСИ) БЎЙИЧА

ТОПШИРИҚ

Талаба : Ўсраимов Н.

1. Битирув малакавий иши (лойихаси)нинг мавзуси :

Зотонавий интеллектуал ўлғам  
воситаларини шираб шикорини исраёнлари

Битирув малакавий иши (лойихаси) мавзуси институт ректорининг  
“27” декабр 2018 йилдаги 503-Т сонли буйруғи билан  
ТАСДИҚЛАНГАН.

2. БМИ (лойихаси)ни топшириш муддати. “20” июнь 2019 йил.

3. Битирув малакавий иши (лойихаси)ни бажаришга доир маълумотлар:  
назарий ва амалий ишларни бажариш учун меърий хужжатлар, ўқув  
қўлланмалари ва битирув олди амалиётида тўпланган маълумотлар:

БМИга олди ўқув адабиётлари  
Президент қонунлари, Интернет манбаълари  
БМИ олди амалётлари тўпланган маълумотлар

4. БМИ (лойихаси) тушунтириш қисмининг таркиби:

- Кириш бўлими
- БМИ назарий бўлими
- БМИ амалий бўлими
- БМИ иктисодий бўлими
- Хаёт фаолияти хавфсизлиги
- Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

**ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**  
**ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА ВА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА**  
**ФАКУЛЬТЕТИ**

“Метрология ва стандартлаштириш” кафедраси битирувчиси 131-15 гуруҳи  
 талабаси Усрозитов Нобиржоннинг битирув малакавий иши  
 (лойихаси) га раҳбарининг

**ТАКРИЗИ**

БМИ (лойихаси)нинг мавзуси: Замонавий интеллектуал  
ўлғам воситаларини ишлаб чиқариш  
жеараёниларига жорий қилинишини ўрганиш

1. БМИ (лойихаси)нинг ютуқ ва камчиликлари БМИ мавзусини  
доғдирблиги интеллектуал ўлғам воситаларини  
ишлаб чиқариш жорий қилишларни  
ўргатишдан иборатдир

2. БМИ (лойиха)га қўйилган баҳо:

БМИ нинг баҳарлиши  
кафедрани татқиқлаш тасдиқланган  
курсада талаблари асосда баҳарланган (4) баҳи

3. БМИ (лойиха)ни баҳарувчига баҳо: БМИ баҳарувчи  
татқиқлаш араёнилардан ва маълумот  
лардан ижари қўйилган баҳари  
бахи баҳарланган (4) баҳи

4. Умумий хулоса (БМИнинг топшириққа мослиги, қўйилган талабларга  
 жавоб бериши, химо қилиш имконияти):

БМИ баҳарлиши мавзуга мос  
тақлақан БМИ талаб даражасига  
баҳарланган БМИ баҳарувчи химо  
қилиши мутқи деб ҳисоблаётман

БМИ (лойихаси)нинг раҳбари

Кўзиев Б.Н  
 (Ф.И.Ш.)  
 (Имзо)

2019 йил 18 июни

# ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА ВА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА ФАКУЛЬТЕТИ

“Метрология ва стандартлаштириш” кафедраси битирувчиси 131-15  
гурухи талабаси Исроатов Насирулло нинг битирув  
иши (лойихаси)га факультет декани томонидан берилган

### ТАҚРИЗ

БМИ (лойихаси)нинг мавзуси: Затокавий интеллектуал  
ўлғам воситаларини ишлаб чиқариш  
жараёнларига жорий қилинишни ўрганиш

### БМИ (лойихаси)га ХУЛОСА

Битирув талакавий ишда асосан  
(Уч та) 3 воб. Келив. Иқтисодий қисм  
хотир ақолишти кафедраси дан  
иборатдир. Битирув талакавий ишда  
қучдаси вазифалар. Сахарилган.  
– Икителктуал датликлар ва информацион  
тизимларнинг унутми қондалари  
ёритилиб. затокавий интеллектуал  
ўлғам воситаларини ишлаб чиқариш  
жараёнларига иқтисодий ва ижтимоий  
масалалари қуриб чиқилган  
– Машина созликда интеллектуал ўлғам  
тизимларининг метрологик таъсирлари  
ва уларга талабларни ўргатиш ва  
текшириш жараёнлари ёритилиб берилган  
– Интеллектуал ўлғам воситаларининг  
музилтавий (структуровий ва  
функционал) схемаларини тахлил  
қилишга ва ишлаб чиқилган

Факультет декани



Турашев О.Х.

“ 21 ” 06

2019 йил

Изоҳ: битирув малакавий иши тушунтириш ёзувининг ҳажми камида 10-15 минг сўздан иборат бўлиш шарт.

5. Битирув малакавий иши (лойихаси)нинг график ёки жадвал қисми таркиби:

Изоҳ: битирув малакавий иши график қисми 5-6 варақдан иборат бўлиш шарт.

6. Битирув малакавий иши (лойихаси) бўйича маслаҳатчилар:

№	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчининг Ф.И.Ш.	Топширик берилганлиги ва хақида белги (имзо, сана)	Топширикни бажарилганлиги ва хақида белги (имзо, сана)
1.	Кириш бўлими	Қўзиёв Б.Н	14.01.19	31.01.19
2.	БМИ назарий бўлими	Қўзиёв Б.Н	1.02.19	23.02.19
3.	БМИ амалий бўлими	Қўзиёв Б.Н	26.02.19	30.03.19
4.	БМИ иқтисодий бўлими	Солтаҳмедова.Н	8.04.19	27.04.19
5.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	Турқашева.М	6.05.19	18.05.19

7. Битирув малакавий иши (лойихаси)нинг бажарилиш режаси:

№	Битирув малакавий иши босқичларининг номи	Бажарилиш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси (имзо)
1.	Кириш бўлими	14.01.19 - 31.01.19	oh
2.	БМИ назарий бўлими	1.02.19 - 23.02.19	oh
3.	БМИ амалий бўлими	26.02.19 - 30.03.19	oh
4.	БМИ иқтисодий бўлими	8.04.19 - 27.04.19	oh
5.	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	6.05.19 - 18.05.19	oh

БМИ (лойихаси) раҳбари:

oh Қўзиёв Б.Н  
(фамилияси, исми шарифи) (имзо)

Топширикни бажаришга олдим:

oh Раҳимов Н.Х  
(таълимнинг фамилияси, исми шарифи) (имзо)

Топширик берилган сана:

" 12 " апрел 2019 йил

## БМИга аннотатция

Мавзунинг долзарблиги: Ўзбекистон иктисодиётининг интеграллашуви асосида ўлчов воситалари билан ишлайдиган корхоналар учун ишлаб чиқариш жараёнини аниқ бажаришда автоматика фан ва техниканинг турли жараёнлари бошқариш ва уларни назорат қилишни бевосита инсон иштирокисиз амалга ошириладиган соҳасидир.

Автоматика соҳаси замонавий техника, уларга боғлиқ ва тегишли бўлган қатор масалаларни ўз доирасига олади. Замонавий саноат ишлаб чиқариши алоҳида технологик жараёнлар ўртасидаги алоқаларни хилма-хиллиги билан характерланади. Умумий тушунчасини оладиган бўлсак, метрология ўлчашлар хақидаги фандир. Автоматлаштириш ёрдамида аниқланиши ҳисобига олинади ва тавсиялар қилинади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Халқаро стандарт талаблари асосида ўлчаш воситаларининг метрологик характеристикаларини белгилаш мавзуси асосида метрологик характеристикаларга доир услубларни, қиёслаш ва калибрлаш услубларини тавсия қилишдан иборат.

Ишнинг мақсади. Ишлаб чиқариш корхоналарида халқаро стандарт талаблари асосида автоматлаштиришни характеристикаларини белгилаш ва уни тадбиқ қилиш муҳим масала бўлиб ҳисобланади. Қўйилган мақсадларга эришиш учун қуйидаги муаян вазифалар бажарилган:

1. ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларига қуйидагилар қиради:
2. ИЎТ ўлаш каналининг градуировка тавсифи;
3. ИЎТ учун ўлчаш каналини тўғрилаш жадвали, кириш сигнали бирлигида шкалалар билан градуировкаланган қайд қилувчи ёки кўрсатувчи ўлчаш асбоби;
4. ИЎТ ўлчаш каналининг юқори  $\delta u$  ва қуйи 0, чегараларида ташкил мунтазам хатолик тавсифи, ИЎТ ўлчаш каналининг мунтазам хатолигини ташкил қилувчиларни истесно қилмаган ҳолда ва ушбу чегараларда бўлган хатоликни ташкил қилувчи  $P(\theta_c)$  эҳтимолликнинг тавсифи.

## Мундарижа

<b>КИРИШ.....</b>	<b>8 бет</b>
<b>I-БОБ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ДАТЧИКЛАР ВА ИНФОРМАЦИОН ТИЗИМЛАР ВА УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.....</b>	<b>9 бет</b>
<b>1.1 Автоматика ва интеллектуал ўлчаш воситалари умумий тушун- чалар.....</b>	<b>9 бет</b>
<b>1.2 Интеллектуал датчиклар ва информацион тизимлар.....</b>	<b>23 бет</b>
<b>1.3 Интеллектуал датчикларнинг вазифалари ва афзалликлари.....</b>	<b>30 бет</b>
<b>II-БОБ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИНГ МЕТРО- ЛОГИК ТАВСИФЛАРИ ВА УЛАРГА ТАЛАБЛАР.....</b>	<b>36 бет</b>
<b>2.1 Метрологик қўллаб қувватлаш тизимлари мазмуни.....</b>	<b>36 бет</b>
<b>2.2 ИЎТ асосий метрологик тавсифи.....</b>	<b>47 бет</b>
<b>2.3 ИЎТ тавсифларини аниқлаш усуллари.....</b>	<b>50 бет</b>
<b>III-БОБ. ЗАМОНАВИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИ- НИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИГА ЖОРИЙ ҚИЛИШ.....</b>	<b>55 бет</b>
<b>3.1. Интеллектуал ўлчаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига жорий қилиш .....</b>	<b>55 бет</b>
<b>3.2. Роботлаштириш и ва ишлаб чиқаришни интеллектуал ўлчаш воситалари билан жиҳозлашнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари.....</b>	<b>70 бет</b>
<b>Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги.....</b>	<b>72 бет</b>
<b>Иқтисодий қисм.....</b>	<b>84 бет</b>
<b>ХУЛОСА.....</b>	<b>92 бет</b>
<b>Фойдаланилган адабиётлар.....</b>	<b>93 бет</b>

## КИРИШ

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, ишлаб чиқариш самарадорлигини муттасил ошириш ва маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади. Автоматлаштириш, ишлаб чиқариш жараёнларини интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш борасидаги энг масъулиятли ишлар эса, шубҳасиз, инженер-техник кадрлар зиммасига тушади. Ўлчаш техникасининг самарали ишлашини таъминлаш метрологларнинг кундалик муаммоси ҳисобланади.

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 ишончилиги кўп ҳолларда агрегатнинг умуман ишончилигини 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.



# **1-БОБ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ДАТЧИКЛАР ВА ИНФОРМАЦИОН ТИЗИМЛАР ВА УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ**

## **1.1. Автоматика ва интеллектуал ўлчаш воситаларини умумий тушунчалари**

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 техник-иқтисодий кўрсаткичларининг яхшиланишига, яъни ишлаб чиқарилаётган маҳсулот қиймати ва сифатининг ошиши ҳамда таннархининг камайишига олиб келади.

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

ИЎ информацион ўзгарткич техникаси ривожланишининг тенденцияси, келгусида уларни ишлаб чиқиш учун қуйидаги масалаларни ечиш зарурлигини кўрсатади:

Интеграл амалга ошириш. Интеграл технологияси ва интеграциялашув даражасини ошириш кенг тарқалган бўлиб, ИЎ информацион ўзгарткичларга ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Ҳозирнинг ўзидаёқ бу технология асосида ИЎ ларнинг тузилиши, кучайтиргич, аналог-рақамли ўзгарткичлар схемалари ва мувофиқлик функцияларини бажарувчи интерфейсларнинг схемалари тузилмоқда. Замонавий ИЎ информацион ўзгарткич тасвирлари тўлалигича КИС (катта интеграл схемалар) технологияси асосида амалга оширилмоқда.

Комбинациялаш. Битта корпусга бир нечта ИЎ ни бирлаштирган ҳолда, битта универсал ИЎ ёрдамида бир вақтда бир нечта физик параметрларни қайд қилиш мумкин. Масалан, бир вақтда ҳарорат ва намликни ўлчовчи датчик кондиционерлар учун қулай ҳисобланади. Бошқа бир йўналиш, ИЎ ларини ижро қурилмалари билан бирлаштириш бўлиб, масалан, ИЎ ва ижро қурилмаларининг функциялари уйғунлигида амалга ошириладиган шаклларни эслаб қолган ҳолда қотишмалар яратилади.

Интеллектуаллаштириш. ИЎ информацион ўзгарткич ва микропроцессор битта қутида амалга оширилади. Бунда ИЎ қайд қилувчи сигналлар бевосита чиқишга узатилмайди, микропроцессор орқали ишлов берилиб, назорат қилинади. У олинган маълумотлар ва атроф муҳит шароитига нисбатан қарор қабул қила бошлайди. Асосан бу ёлғон информацияга ўрин йўқ бўлган хавфсизликни таъминлаш тизимлари учун зарурдир.

Ишлаб чиқариш жараёнларининг автоматлаштирилиши ҳозирги вақтда уч даврга бўлинади.

Биринчи давр - айрим технологик жараёнларни автоматлаштириш билан характерланади. Жараённинг айрим параметрлари автоматлаштирилган агрегат яқинида йирик габаритли асбобларнинг кўрсатишига мувофиқ автоматик равишда ростланади. Бунда, асбобларни машина ва аппаратлар яқинига жойлаштириш деярли қийинчилик туғдирмайди. Автоматлаштиришнинг бу даврида шкаласи яхши кўринадиган йирик габаритли асбоблар ишлатилади. Бунда бир корпусга ўлчаш асбоби, ростлагич ва топширик берувчи қурилма жойлаштирилади. [10]

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

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

Сигнализация, муҳофаза ва назорат қилиш саноат жараёнларини бошқариш ҳамда ростлашни бундан кейинги автоматлаштирилиши, чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилаш, технологик жараёнларни оптимал тартибда олиб бориш, технологик ускуналар ишини жадаллаштириш вазифаларидан келиб чиқади.

Техниканинг ривожланиши билан ҳалқ хўжалигининг қатор соҳаларида ўзининг бевосита таъсири орқали инсон учун зарарли бўлган жараёнлар

(радиоактив парчаланиш, электромагнит нурланиш, ультратовушли тебраниш ва шу кабилар) юзага келди. Табиийки, бундай жараёнларни бошқариш ва уларнинг кечишини назорат қилишни инсоннинг идроки ва реакцияларига боғлиқ бўлмаган махсус қурилма ва тизимларни қўллагандан туриб амалга ошириб бўлмайди. Бир қатор технологик жараёнлар юқори ва паст ҳароратларда, товуш босимининг ошиши билан амалга ошади, бундай ишлаб чиқариш жараёнлари юз бераётган ҳудуддан инсонни четлаштириш лозим.

Юқори сифатли маҳсулотларни оммавий ишлаб чиқариш технологик жараёнининг барча амалларида назорат бўлишини ва бунда жиҳозларнинг параметрлари тезкорлик билан қайта соналанишини талаб этади, бу сўзсиз, инсон кучи ва иштирокисиз амалга оширилиши керак. Бундай шароитларда замонавий ишлаб чиқаришни бошқариш (ахборотларни олиш, уларга ишлов бериш ва жараённинг мос элементларига таъсир кўрсатиш) учун инсонга ёрдамчи сифатида автоматик қурилма деб аталувчи махсус қурилмалар юзага келди. Бундай ҳолларда инсоннинг роли автоматларнинг ишлашини кузатиш ва уларни созлаш ҳамда ростлашдан иборат.

Автоматик қурилмалар (автоматлар) саноат инқилоби даврида ҳам қўлланилган. Россияда бу – токарлик-нусхалаш дастгоҳи учун А. Нартовнинг автоматик суппорти (дастгоҳнинг кесишга мўлжалланган қисми); И. Ползуновнинг энг кўп тарқалган қалқовичли сатҳ ростлагичи; Англияда – марказдан қочма Уатт ростлагичи; Францияда – Ш. Шаккарнинг дастурий бошқарувли тўқувчилик дастгоҳи. Дастлабки автоматик қурилмалар механик ростлаш тамойилига асосланган [15].

Ростлагичларда ижро органининг кўчиши учун сезгир элемент, яъни ростланувчи параметрнинг таъсирини қабул қилувчи қурилма орқали кучайтириб бериладиган кучдан фойдаланилган. Машиналарнинг ягона қуввати ошиши билан, сезгир элементларнинг кучи ижро органини силжитиш учун етарли бўлмай қолди. Электротехниканинг ривожланиши ва унинг амалда қўлланилиши, электр билан ишлайдиган янги турдаги автоматларнинг асоси бўлган қатор кашфиёт ва ихтироларнинг пайдо бўлишига олиб келди.

ХИХ асрнинг 70-йилларида В.Н. Чиколев ва П.Н. Яблочковлар томонидан таклиф этилган электр ростлагичлар электр ёйли чироқларни тайёрлашнинг технологик жараёнларини автоматлаштириш имконини берди ва ўзининг истиқболли эканилигини кўрсатди. 1830 йилда П.Л. Шиллинг томонидан электрмагнитли релени ихтиро қилиниши билан автоматик бошқариш ва ростлашнинг релели схемаларини яратилишига асос солинди. Электр чироқлари, яримўтказгичли асбоблар, функционал мантиқий элементлар, катта интеграл схемаларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши билан янада замонавийроқ ва мураккаброқ автоматлар яратила бошланди. Инсон иштирокисиз фақатгина битта функцияни бажарувчи механизмлардан иборат автоматлар назорат қилиш, ростлаш ва бошқариш функцияларини бажарувчи мураккаб автоматик қурилмаларга айлантирилди. Саноат, энергетика ва космонавтикадаги айрим автоматларнинг ўрнига автоматик мажмуалар қўлланила бошлади.

1944 йилда пайдо бўлган электрон ҳисоблаш машиналари (ЭХМ) инсон фаолиятининг янги соҳалари – ҳисоблаш жараёнлари, илмий тадқиқот, лойиҳалаш, режалаштириш ва шу кабиларни автоматлаштириш имконини берди [8].

ЭХМ лар такомиллаштирилиши билан корхоналарни бутунлай автоматлаштириш имкони туғилди, бугунги кунга келиб эса ҳалқ хўжалигининг айрим соҳаларини бутунлай автоматлаштирилган бошқариш тизим (АБТ) лари яратилмоқда. Автоматика кўпроқ, машинасозлик, маиший-хизмат кўрсатиш корхоналари ва фуқаролик-турар жойлари қурилишида қўлланилмоқда. Турли вазифадаги насос станциялари тўла автоматлаштирилди. Биноларнинг муҳандислик жиҳозлари ва лифтларнинг ишлашини назорат қилувчи бирлашган диспетрчерлик хизмати (БДХ) кенг тарқалди.

Автоматиканинг жадал ривожланиши унинг фан ва техниканинг мустақил соҳаси бўлиб ажралиб чиқиш заруриятин келтириб чиқарди ва бу 1930 йилда Иккинчи ҳалқаро энергетик анжуманда амалга оширилди.

Автоматиканинг назарий асослари бўлиб, кўпгина олимларнинг автоматик ростлаш соҳасидаги ишлари хизмат қилди.

Чизиқли автоматик ростлаш назариясининг асосчиси И.А. Вишнеградский ҳисобланади. И.А. Вишнеградскийнинг иши А.М. Ляпунов, Н.Ж. Жуковский, Ю.И. Неймарк ва бир қатор атоқли олимлар гуруҳи – Н.И. Вознесенский, М. Михайлов, В.С. Кулебакин, А.А. Андронов, В.В. Солодовников, В.А. Бесекерский ва бошқалар томонидан давом эттирилди. А.Н. Крилов, И.С. Брук, Л.И. Гуренмахер, С.А. Лебедев, В.Я. Базилевский ва бошқаларнинг ишлари ҳисоблаш техникасининг ривожланишида муҳим аҳамиятга эга. В.А. Котельников, А.А. Ҳаркевич, В.Н. Сидоров, Н.А. Железнов, И.М. Тепляков ва бошқа олимлар ахборотларни узатиш назарияси ривожига катта ҳисса қўшдилар. Хорижлик олимлардан, Максвелл, Раусс, Гурвиц, Найквист, Винер ва бошқаларнинг ишлари автоматик ростлаш назариясининг яратилиши ва ривожига катта роль ўйнади.

Автоматикага қисқа ва шу билан биргаликда аниқ таъриф берамиз. Автоматика – бу маълум жараёнларнинг амалларини бажаришда инсон иштирокини инкор этадиган усуллар ва техник воситалар тўплами.

Автоматлаштириш – бошқариш ва назорат қилишнинг функциялари автоматика усуллари ва воситалари билан амалга ошириладиган жараён. Автоматлаштириш даражасига кўра ишлаб чиқариш қисман, мажмуавий ва тўла автоматлаштирилган турларга фарқланади.

Автоматик назорат – бошқариш таъсирларининг зарурлигини аниқлаш мақсадида объектнинг назорат қилинадиган параметрларининг маълумотларини автоматик тарзда олиш ва уларга ишлов бериш.

Автоматик ҳимоя – назорат қилинадиган параметрларнинг қийматлари рухсат этилган чегарадан оғиши юзага келганда, жараённи тўхтатувчи усуллар ва воситалар тўплами.

Автоматик ростлаш – ўрнатилган дастурга мос равишда бошқариладиган жараённинг талаб этилган даражада боиришини белгилаб берувчи параметрларнинг берилган қийматларини автоматик таъминлаш. Автоматик

ростлашни автоматик бошқарувнинг таркибий қисми сифатида қараш мумкин. Ростлаш объекти ва автоматик ростлагич биргаликда автоматик ростлаш тизими (АРТ) деб аталади. Автоматик ростлаш тизимларида тўғри ва тескари алоқалар фарқланади.

Фаолият кўрсатиш алгоритми деб бирор қурилма ёки қурилмалар мажмуаси (тизими) даги технологик жараённинг тўғри амалга оширилишини таъминлаб берувчи буйруқлар тўпламига айтилади.

Бошқариш алгоритми – бошқариш объектига берилган фаолият кўрсатиш алгоритмини амалга ошириш мақсадида ташқаридан бериладиган таъсирлар характерини белгилаб берувчи буйруқлар тўплами.

Адаптив тизимлар деб бошқариш объектининг ташқи таъсирлари ёки параметрлари ноаниқ ёки ўзгарувчан бўлган шароитларда автоматик ўз-ўзини созлаш йўлини билан бошқариш вазифаларини ҳал қиладиган тизимларга айтилади. [17].

Автоматик бошқарув қурилмаси – бу бошқариш объектига бошқариш алгоритмига мос келувчи таъсирларни берувчи қурилма.

Автоматик қатор (чизик) – деталлар ёки бир турдаги деталлар гуруҳига ишлов беришнинг тўла даврини таъминлаб берувчи марказий ЭХМ лардан ташкил топган бирлашган АБТ ҳамда ёрдамчи жиҳозлар ва воситалар билан боғлиқ бўлган технологик амалларни бажариш кетма-кетлиги бўйича жойлаштирилган автоматлаштирилган ишчи машиналар мажмуаси.

Автоматик ҳудуд – бу бир нечта автоматлаштирилган дастгоҳлар, транспорт тизимлари билан бирлаштирилган модуллар ёки ячейкалар, шунингдек манипуляторлар, ёрдамчи қурилмалар ва бир турдаги деталларга турли кетма-кетлик билан мажмуавий ишлов беришни таъминловчи марказий ЭХМ дан гуруҳли бошқариладиган тизимлар бирлигидан ташкил топган мажмуадир.

Автоматик бошқарув тизими – барча элементларининг функциялари бевосита инсон иштирокисиз турли қурилмалар орқали амалга ошириладиган тизим.

Автоматлаштирилган бошқариш тизими – ахборотларни тўплаш, уларга ишлов бериш ва бошқариш учун турли қурилмалар ишлатиладиган, бироқ маълум функциялар инсон ёки инсонлар гуруҳи томонидан амалга ошириладиган тизим.

Датчик – таҳлил қилинаётган муҳит таъсирларини қабул қилиб, уни ўлчовчи ва алоқа канали бўйича ахборотларни узатиш учун қулай параметрга ўзгартириб берувчи қурилма. Қатор ҳолларда датчикларнинг функциялари иккита алоҳида қурилмалар орқали амалга ошириш мумкин. Буларнинг биринчиси – назорат-ўлчов асбоблари ёки бирламчи ўзгартиргичлар деб аталувчи, фақатгина ўлчашларни амалга оширувчи қурилмалар ҳамда иккинчиси – ўлчанаётган катталиқни фақатгина ўзгартирувчи, ўзгарткич деб номланадиган қурилмалардир. Масалан, пневмоэлектрик ўзгарткич, фақатгина ҳаво босимини электр токи кучланишига ўзгартириб беради.

Хорижий адабиётларда «датчик» атамаси ўрнида кўпроқ «сенсор» атамаси ишлатилади (инглиз тилида «Сенсе» сўзи сезги, ҳис-туйғу, сезмоқ, ҳис қилмоқ маъноларини билдиради). Бизнинг адабиётларда «датчик» атамасининг эквиваленти бўлган сезгир элемент, ўлчаш ўзгарткичи, ўлчагич ва шу каби атамалар ишлатилади.

Ўлчаш ўзгартиришлари ўзида бир физик катталиқнинг ўлчамини у билан функционал боғлиқ бўлган бошқа физик катталиқнинг ўлчами билан акс эттиришни намоён этади. Ўлчаш ўзгартиришларининг ишлатилиши ихтиёрий ўлчаш қурилмаларини амалий қўллашнинг ягона усули ҳисобланади.

Ўлчаш ўзгарткичи – маълум физик қонуният асосида қурилган ва битта хусусий ўлчаш ўзгартиришларини бажарувчи техник қурилма. Мураккаб шароитлардаги ўлчаш ўзгарткичларининг иши ўлчаш асбобига ҳар бири бошқалари билан биргалиқда таъсир этувчи параметрлар тўплами билан тавсифланади. Бизни фақат битта катталиқ, яъни ўлчанаётган катталиқ деб номланувчи катталиқ қизиқтиради, жараённинг қолган барча параметрлари ҳалақитлар деб аталади. Шунинг учун ҳар бир ўлчаш ўзгартиргич учун ҳалақитлар фонида унга энг яхши қабул қилинадиган унинг ҳақиқий кириш



параметрини ўрнатиш мақсадга мувофиқ. Шундай йўл билан ўлчаш ўзгарткичининг табиий кириш параметрини ажратиб олиш мумкин. Турига кўра сўнгги ўзгарткичларни иккита катта гуруҳга ажратиш мумкин: биринчиси – генераторли ( $e = f(x)$  чиқиш катталikli) ёки  $i = f(x)$  ва иккинчиси –  $Z_{ички} = const$  ички қаршиликли, бу ерда  $e$  ва  $i$  – мос равишда ЭЮК ва ток,  $x$  – чизиқли кўчиш.

Электрони-ҳисоблаш техникаси ва автоматиканинг жадал ривожланиши ҳисобга олган ҳолда информацион таъминотда умумлаштирилган атама, яъни «информацион ўзгарткичлар» атамасидан фойдаланиш лозим (информацион ўзгарткич «ИЎ»). Умуман олганда ихтиёрий турдаги датчиклар ва ўлчагичлар ўлчаш, ишлов бериш, ростлаш ва бошқариш мақсадида қидирилаётган катталик ҳақидаги информация (ахборот, маълумот) ларни таъминлаб беради. Информацион ўзгарткичларга қуйидаги талаблар қўйилади:

юқори сифатли тавсифлар: сезгирлик, аниқлик, чизиқлилиқ, тикланувчанлик, кўрсатишларни такрорийлиги, жавобнинг тезлиги, ўзаро алмашувчанлик, гистерезиснинг йўқлиги ва ҳ.к.;

юқори ишончилиқ: хизмат кўрсатиш муддатининг узоқлиги, ташқи муҳитларга турғунлик, иш вақтида бузилиб қолмаслик;

технологик параметрларининг афзаллиги: масса ва габарит ўлчамларининг кичиклиги, конструкциясининг соддалиги, таннархининг пастлиги.

Санаб ўтилган барча талабларни қаноатлантирувчи ИЎ ни тайёрлаш катта қийинчиликларни келтириб чиқаради. Бироқ, ИЎ информацион ўзгарткич ЭҲМ билан биргаликда қўлланилганда уларнинг камчиликларини маълум қисмини машинанинг ҳисоблаш ва мантиқий имкониятлари орқали компенсациялаш мумкин. Хусусан ЭҲМ ёрдамида ИЎ нинг ночизиқли тавсифлари чизиқлантирилади, датчикнинг шовқинлари пасайтирилади, одатда кўшимча ишлатиш вақтида ўзгарадиган нол нуқтаси ва сезгирлик тўғриланади, атроф-муҳит ҳароратининг таъсири компенсацияланади, ИЎ ни автоматик диагностикаси амалга оширилади.

Мажмуавий автоматлаштириш – ҳудуд, цех, завод, электр станцияси ва шу кабиларни, худди ягона ўзаро боғлиқ мажмуа сифатида қараб, барча асосий ишлаб чиқариш амалларини автоматик тарзда амалга ошириш.

Алоқа канали – информация (ахборот) берувчи қурилма. Бу ахборот (энергия) ларни қабул қилувчи қурилма ва ушбу ахборотларнинг узатилиши амалга ошириладиган физик муҳит орқали шакллантирилади.

Кибернетика – бошқариш жараёнлари, ахборотларни машиналарга, тирик организмларга ва уларнинг бирикмаларига узатилиш қонуниятлари ҳақидаги фан. Замонавий кибернетика қатор мустақил илмий йўналишларни бирлаштиради. Кибернетиканинг асосий бўлимлари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин: ахборотлар назарияси, автоматик бошқарув назарияси ва бошқариш тизимлари назарияси.

Кодлаш – бу шовқинлар бўлганида ёки узатиш тизими рақамли ҳисоблаш қурилмаларидан ташкил топганда канал бўйича турли таркибдаги ахборотларни узатишнинг асосий усули.

Тесқари алоқа – бу тизимнинг кейинги бўғинларидан бирининг олдингисига берадиган таъсири.

Тўғри (бевосита) алоқа – бу тизимнинг ҳар бир олдинги элементини кейингисига берадиган таъсири.

Тўлиқ автоматлаштириш – назорат ва бошқарув тизимларидан тортиб ишлаб чиқаришнинг барча асосий ва ёрдамчи ҳудудлари автоматлаштириладиган юқори даражадаги автоматлаштириш. Бажарадиган функциясига кўра автоматлаштириш қуйидаги асосий турларга таснифланади: бошқарув, назорат, сигналлаш, блокировкалаш, ростлаш.

Саноат роботи (СР) – ўзида манипулятор ва дастурланадиган бошқариш қурилмасини мужассамлаштирувчи ва ишлаб чиқариш жараёнларида ишлаб чиқариш предметлари ёки технологик жиҳозларнинг кўчишида инсон функцияларига ўхшаш бўлган ҳаракатлантирувчи ва бошқарувчи функцияларни бажаришга мўлжалланган автоматик машина.

Ишчи амаллар (операциялар) – бу жараённинг боришини белгилаб берувчи қонуният ва хоссаларга мос равишда жараённи амалга оширилиши учун зарурий ҳаракатлар. Жараён мақсадига эришиш учун ишчи амаллар бошқа турдаги амаллар – бошқарув амаллари билан ташкил этилиши ва йўналтириб турилиши лозим. [11].

Сигналлаш – бу назорат қилинаётган объект фаолияти ҳақидаги маълумотларни оператор ёки хизмат кўрсатувчи персоналларга тушунарли бўлган шартли сигналларга ўзгартириб бериш.

Ўзи мослашувчи тизим – бу шундай автоматик бошқариш тизимики, унинг таркибида қўшимча автоматик қурилма мавжуд бўлиб, бу қурилма автоматик тизим берилган фаолият кўрсатиш алгоритмини тўла амалга ошириши учун асосий автоматик бошқариш тизимининг бошқариш алгоритмини ўзгартиради.

Телебошқарув тизими ўзида махсус сигналларни жўнатиш йўли билан турли хил буйруқларни масофага узатишни таъминловчи қурилмалар тўпламини намоён этади. Бундай тизимларнинг сигналлари қабул қилинганда бошқариш объектларининг турли занжирларига таъсир этиши лозим бўлган сигналларга ўзгартирилади.

Теленазорат тизими объектдан ахборот қабул қилиш пунктига махсус сигналларни жўнатиш йўли билан объект ҳолатлари ёки унда юз бераётган жараёнлар ҳақидаги ахборотларни масофага узатиш ва қабул қилишни амалга оширади.

Эгилувчан автоматлаштирилган ишлаб чиқариш (ЭАИЧ) тизими янги маҳсулотларни автоматлаштирилган лойиҳалаш ҳамда ягона ва кичик серияли ишлаб чиқариш шароитларида автоматлаштирилган ҳолда ишлаб чиқишга мўлжалланган. Янги маҳсулотлар чиқаришда ЭАИЧ тизимига ўтиш, жиҳозларни қўл меҳнати ёрдамида қайта ўрнатишларсиз, дастурий воситалар орқали амалга оширишни таъминлайди.

ЭАИЧ тизими бир нечта мажмуаларни ўзига бирлаштиради ва уларнинг ҳар бирини бошқариш учун марказий ЭХМ ишлатилади. ЭАИЧ тизимини

бошқариш учун қуввати катта бўлган асосий ЭХМ дан фойдаланилади ва бошқариш структураси иерархик тамойилга асосланади.

Телемеханика – бу техника фанларининг ҳаракатчан ва қўзғалмас объектларнинг ҳолатларини масофадан назорат қилиш ва бошқариш билан боғлиқ бўлган саволлар мажмуини тадқиқ қилувчи соҳаси. Телемеханиканинг асосий тушунчаларига телемеханик тизим, телебошқарув, теленазорат, алоқалар канали.

Телемеханик тизим деб ҳаракатчан ва қўзғалмас объектларнинг ҳолатларини масофадан назорат қилиш ва бошқаришни таъминловчи тизимга айтилади.

Ахборотлар назарияси ахборотларни қабул қилиш, ўзгартириш ва узатиш усулларини ўрганади. Ахборот, маълум параметрлари узатилаётган маълумотларга мос келувчи физик жараёнларнинг сигналлари ёрдамида узатилади ва қабул қилинади. Бундай мосликни ўрнатилиши кодлаш дейилади.

Дастурлаш назарияси ахборотлардан бошқариш учун фойдаланиш ва уни қайта ишлаш усулларини ўрганиш ва ишлаб чиқиш билан шуғулланади. Ахборотли усул ихтиёрий бошқариш тизимининг ишини, алгоритм деб номланувчи маълум қоида бўйича, ахборотларни қайта ишлаш йўли билан дастурлаш имконини беради. Ихтиёрий бошқариш тизимининг ишини дастурлаш умумий ҳолда қуйидагиларни ўз ичига олади: а) ечимни топиш учун алгоритмни белгилаш; б) тизим қабул қилувчи кодда дастурлар тузиш. Алгоритмларни қўлланилиши, электрон машиналар ёрдамида жараёнларни мажмуавий бошқариш, масалаларнинг оптимал, яъни энг яхши ечимларини танлаш имконини беради (масалан, максимал унумдорликни олиш, ҳаракатнинг энг яхши траекторияси, энг қисқа йўлни аниқлаш, хом ашё, ёқилғи, электр энергияси кам сарфланишини таъминлаш ва шу кабилар).

Автоматик бошқариш тизимлари назарияси бошқариш тизимларининг тузилиши ва қурилиш тамойиллари, уларнинг бошқа бошқариш тизимлари билан алоқалари ҳамда ташқи таъсирларга бўлган реакцияларини ўрганади. Умумий ҳолда ахборотларни бирор мақсадга йўналтирилган қайта

ишланишини амалга оширувчи ихтиёрий физик объектни Бошқариш тизими деб аташ мумкин. Ахборот ўзида кенг маънодаги тушунчани олиб юради ва турли хил ҳодиса ва жараёнларнинг моҳиятини тушунтириш учун ишлатилади.

Технологик модуль – бу умумий АБТ билан бирлаштирилган, автоматик манипуляторли автоматлаштирилган кўп амалли дастгоҳ.

Технологик ячейка – бу марказий ЭХМ га умумий АБТ билан бирлаштирилган РДБ (рақамли дастурий бошқариш) ли дастгоҳлар гуруҳи, автоматик манипуляциялаш, транспорт ва тўплаш қурилмаларидан иборат автоматлаштирилган ишлаб чиқариш мажмуаси бўлиб, маълум турдаги деталларга тўлиқ ёки қисман ишлов беришни таъминлайди.

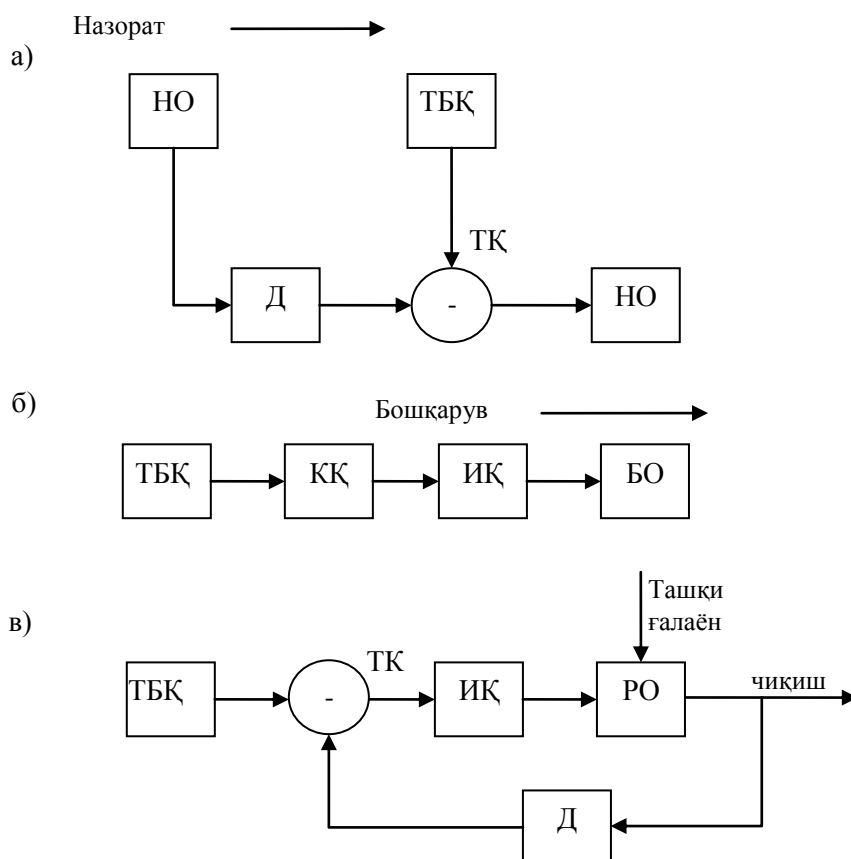
Бошқарув – бу объект фаолиятини, бошқарилаётган жараён параметрлари қийматлари ҳақидаги маълум ахборотлар асосида амалга ошириладиган дастурга мос равишда ушлаб туришга йўналтирилган ҳаракатлар тўплами. Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш нуқтаи назаридан бошқарув автоматик ва яримавтоматик турларга бўлинади. Автоматик бошқарувда бошқарилувчи объектга буйруқларни бериш махсус қурилмалар ёки берилган дастур бўйича ёки назорат қилинаётган параметрлар ҳақидаги ахборот асосида амалга оширилади. Яримавтоматик бошқарувда бошқарилаётган объект ишини назорат қилиш ва буйруқлар бериш қисман оператор томонидан амалга оширилади. [13].

Бошқариш объекти – бу фаолият кўрсатиш алгоритми бажарилиши учун ташқи томондан махсус ташкил этилган таъсир кўрсатилиши керак бўладиган техник жараённи амалга оширувчи қурилма.

Ишлаб чиқаришни бошқариш – бу бирор-бир физик ёки информацион жараённинг юз бериши ва уларнинг маълум мақсадга эришишини таъминловчи информацион жараён.

Қисман автоматлаштириш – бу маълум технологик жараёнлар ўзининг мураккаблиги ёки тезкорлигига кўра инсон учун амалга ошириб бўлмайдиган ҳолларда амалга ошириладиган алоҳида ишлаб чиқариш амалларини автоматик бажариш.

Автоматик бошқаришнинг рақамли тизимлари аналогли ҳисоблаш машиналари (АҲМ) ва рақамли электрон-ҳисоблаш машиналари (РЭҲМ) асосида бир қатор мураккаб бошқариш алгоритмларини амалга оширишга имкон беради, бундай бошқарувларда РЭҲМ ларига етакчилик роли берилади.



1-расм. Автоматлаштириш тизимининг структуравий схемаси.

а – автоматик назорат тизими;

б – автоматик бошқариш тизими (очик);

в - автоматик бошқариш тизими (берк).

Экстремал тизимлар деб тизимлар ишини оптималлик мезони деб аталувчи бирор-бир кўрсаткичларнинг экстремал қийматлари таъминланган тизимларга айтилади.

## **1.2. Интеллектуал датчиклар ва информация тизимлар.**

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, ишлаб чиқариш самарадорлигини муттасил ошириш ва маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади. Автоматлаштириш, ишлаб чиқариш жараёнларини интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш борасидаги энг масъулиятли ишлар эса, шубҳасиз, инженер-техник кадрлар зиммасига тушади. Ўлчаш техникасининг самарали ишлашини таъминлаш метрологларнинг кундалик муаммоси ҳисобланади. [16].

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.

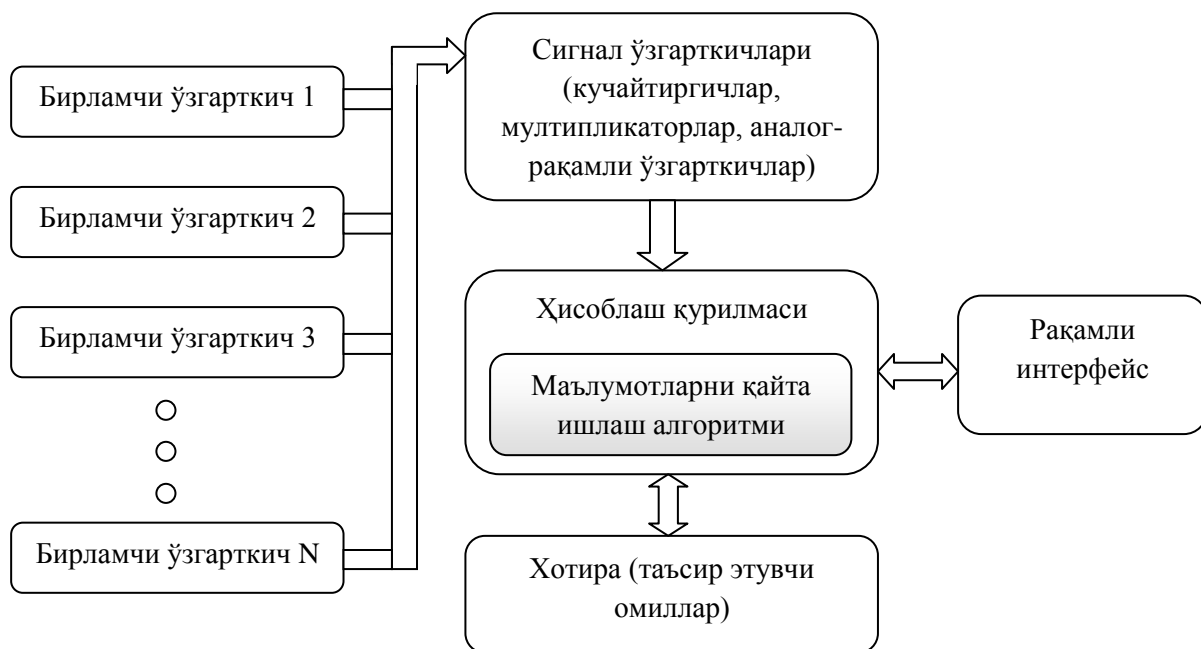
Ўлчаш техникаси халқ хўжалигининг барча соҳаларида фан-техника тараққиётининг муҳим омилларидан биридир. Кейинги йилларда технологик жараёнларнинг ўтиш тезлиги ўсди, бир агрегатда ўлчанадиган параметрлар сони кўпайди. Шу боисдан ўлчаш воситаларининг ва ахборот-ўлчов системаларининг ишончилиги кўп ҳолларда агрегатнинг умуман ишончилигини 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. [14].

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, объектлар, ростлаш қонунлари, ростлагичлар, жараёнга таъсир этувчи қурилмалар, автоматик ва интеллектуал ўлчаш воситаларидан иборат.

Интеллектуал датчик деганда метрологик жихатдан 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 коммуникацион 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 тармоққа уланиш имкониятидан ташқари, тармоқли интерфейсни мавжудлиги туфайли конфигурация бўйича ҳар хил (ҳаракат) амалларни, иш режимини танлаш бўйича, датчикларни иш жойидан узоқлашган ҳолатларида (диагностика) ташхислаш ҳам ўтказиши мумкин. Бу эса албатта уларни эксплуатациясида ва уларни хизмат (обслуга) нархида устунликка олиб келади. 1- Расмда интеллектуал датчикнинг структура схемаси келтирилган.





**Расм 1. Интеллектуал датчикнинг структура схемаси.**

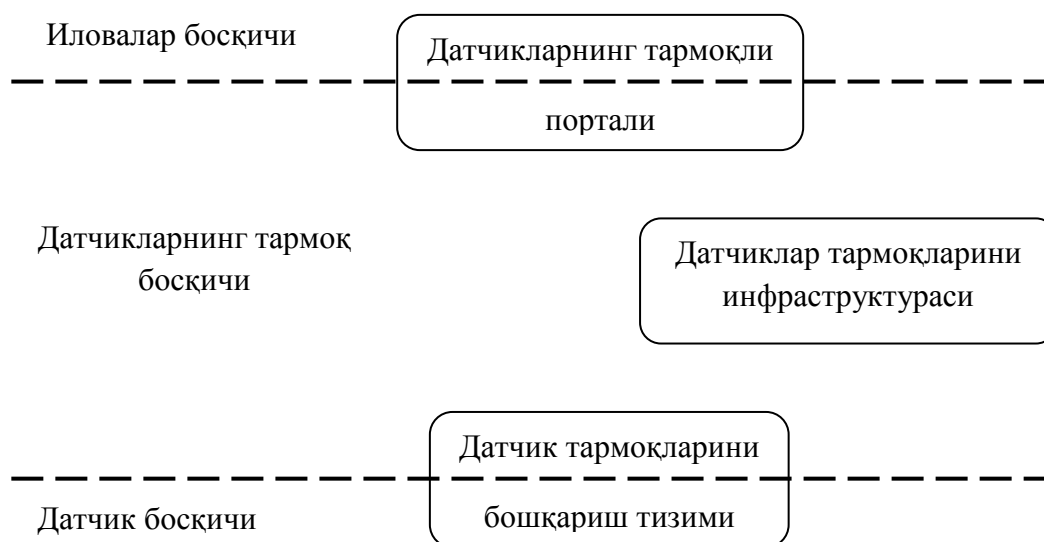
Бирламчи ўзгарткичлардан олинган аналогли сигналлар махсус ўзгарткичлар ёрдамида кучайтирилади ва рақамли шаклга ўзгартирилади. Бу сигналлар ҳисоблаш қурилмасида, яъни микропроцессорда корректировкаланади ва уларни талаб этиладиган ўлчашлар бирлигига ўтказилади. Шундай қилиб, харорат таъсиридан, нол дрейфидан ҳосил бўладиган хатоликлар компенсацияланади. Бундан ташқари микропроцессор бирламчи ўзгарткичларнинг элементларини ҳолатини назорат қилади 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 ҳолати ва ўлчаш натижалари бўйича қўшимча информация олиш имкониятига эга.

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 ҳолатида 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 тарқалган тармоқлар учун иқтисодий жиҳатдан самарали эмас. Янги стандартни пайдо бўлиши билан (IEEE 1451. Smart Transducer. Interface Standards) [Электрон ресурс] <http://iee1451.nist.gov> (Этибор бериш керак бўлган сана 24.05.2012) вазият яхши томонга, яъни интеллектуал датчик ва тармоқ орасидаги интерфейсни унификациялаш билан ўзгара бошлади. Бу ҳолда интеллектуал датчикларни тармоққа аппаратли ва дастурли уланиш методи бўйича боғланиши зарур.

Интеллектуал ўлчаш тизимларининг учта абстракт босқичини ажратиш мумкин. (2-расм). Датчик босқичи- бу датчикнинг физик қурилмаси ва коммуникацион протоколларининг тармоқларидир (RS-485, HART, IEEE 1451).



**Расм 2. Интеллектуал ўлчаш тизимларининг учта абстракт босқичи.**

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

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

Датчиклар тармоқларини инфраструктураси- бу босқич датчикларга махсус 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 таъсирлар, энергия тежамкорлик масалаларини ечишга мўлжалланмаган.

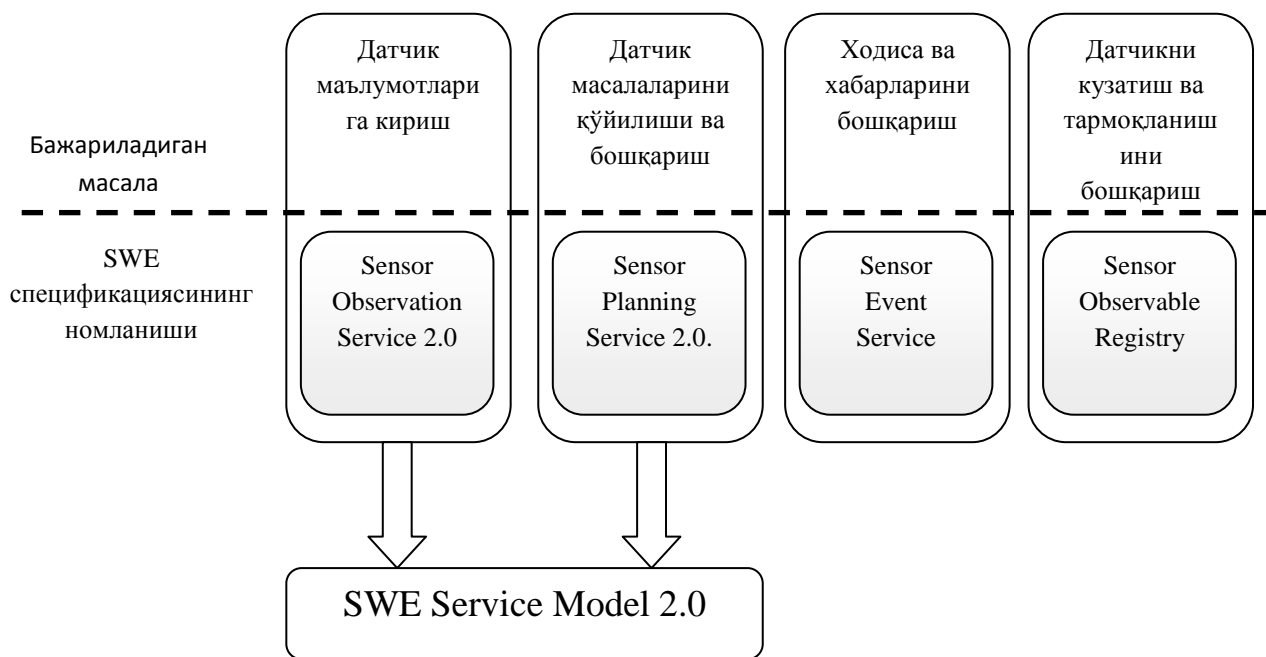
Энг кенг тарқалган шундай босқичдаги стандарт SWE ҳисобланади. 3-расмда интеллектуал датчик учун намуна масала ва сервислар спецификациясининг номлари ҳамда уни SWEдоирасида ечими келтирилган.

SWE сервисларнинг жорий қилинишига мисол қилиб датчик тармоғи 52<sup>0</sup> North Sensor Web ни кўрсатиш мумкин, шу асосда Sensor Bus оралик босқич ишланган бўлиб, у орқали датчик ва SWE тизимини ўзаро таъсири ўтади.

2 расмда келтирилган датчикларнинг тармоқли порталларини тизимнинг янги классификацияси деб қараш мумкин. Бундай порталлар маълум турдаги, муайян қўлланиш соҳасидаги датчиклардан олинган 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 қилади. 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 айти пайтда бошланғич ривожланиш стадиясидадир. Нихоясига етмаган ва долзарб масала бўлиб кўп турдаги интеллектуал датчикларнинг ўз таъхиси ва ўз-ўзини тиклаш ҳамда ягона рақамли интерфейсларни яратиш қолади.



### Расм 3. SensorWebнинг протоколлар иерархияси

Интеллектуал ўлчаш тизимлари – бу конфигурациялаш параметрларини киритиш учун дастурланадиган терминалдан (дастурлашдан) фойдаланиб, ўзига хос вазифаларни бажаришга яқка тартибда дастурлаш мумкин бўлган тизимдир. Бундай тизимлар таҳлил қилинаётган ахборотни ифодалаш учун воситалар: буйруқларнинг математик сигналларини визуаллаштириш учун дисплей, операторга зарурий ахборотни тақдим этувчи рақамли индикаторлар

ва иш турларини қайта улаш клавишлари 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 йиғиш ва сигналларга ишлов беришни таъминлайди.

Интеллектуал ўлчаш тизимлари анъанавий тизимларга қараганда бир қанча устунликка эга:

- ўлчаш жараёнларини бошқариш контурларининг юқори тезкорлиги ҳамда маълумотларни юқори тезликда йиғиш;
- 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.

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 объектининг хоссалари ва ўлчаш шароитлари ҳақидаги ишни ёрдамчи ва оралиқ ахборотни ҳисобга 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.

### **1.3. Интеллектуал датчикларнинг вазифаси ва афзалликлари**

Машинасозликда технологик ахборотларни тўплаш ва қайта ишлашнинг автоматлаштирилиши ўчириш-ёқиш ҳақида хабар бериш имкониятига эга бўлган датчикларни қўллашни талаб қилади. Масалан, штрих кодлар тизими бевосита ўзларида ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ҳақида ахборотни ёзиб олиш имконини беради. Бу ахборотларни кейинги назоратчи ва ёқи маълумотлар серверига узатиш билан қийслаб текшириш учун махсус имкониятларга эга бўлади.

Замонавий фотоэлектрик датчиклар ва контактсиз ўчириб ёқгичлар диагностика воситаларига эга ва тармоққа уланиш имкониятига эга; тез орада бу қурилмалар имкониятлари қаторига энг оддий назорат функциялари ҳам қўшилади. Видеодатчиклар соҳасидаги ютуқлар натижасида машина кўруви тизимлари янада тезроқ 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 кўрув тизимлари учун дастурий таъминотнинг ривожининг мураккаблигининг пасайишига олиб келди. Хозир уларни ўрнатиш учун докторлик илмий даражасига эга бўлиш ҳам талаб қилинмаяпти. Кўпинча реал иловаларда у ёқи бу объектни аниқлашгина етишмайди. Контактсиз ўчириб ёқгичлар ва фотоэлектрик датчикларда аналогик имконларнинг мавжудлиги дейлик, объектгача 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. Рангларни ажратиш, юқори тезликда ҳаракатланиш ва « ЕШете! » каналларига уланиш имкониятлари натижалари натижасида унча қиммат бўлмаган видео датчиклар қўлланилиш доирасини кенгайтириб, янада жозибадор бўлиб боради.

Очиқ тизимлар қисмларининг бошқа бир қанча функцияларни бажара олишини, ташқи сигналларга таъсир эта олиш қибилиятини таъминлаш ишида стандартлар муҳим 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 муҳитининг 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 баргараф этиш бўйича чоратадбирлар 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 ҳозирги кундафойдаланувчилар датчикларни қулай тарзда ўрнатиш, созлаш ва ишлатиш имкониятига эгалар.

Интеллектуал датчикларнинг афзалликлари:

“Интеллектуал” датчиклардан фойдаланиш орқали юзага келган ўзига хосликлар ва афзалликлар датчикнинг ўзига ҳисоблаш 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 боғлиқ ҳолда динамик тарзда дастурланиши мумкин. Бу қиммат махсус датчикларга эҳтиёжни камайтиради, негаки арзон дастурланган умум мақсадли датчиклар кўпчилик иловаларда етарлидир.

Ахборотларни қайта ишлаш рақамли усулларининг қўлланилиши ўлчамларнинг сифатини оширишига имкон берибгина 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 ҳажмининг ортиши ва бошқалар) юзага келади.

Интеллектуал датчикларнинг функциялари:

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

- бир неча соатдан бир неча ойгача бўлган вақтинчалик давр мобайнида автоном (хизмат кўрсатилмайдиган) иш режими;
- кириш маълумотларининг катта ҳажмини қайта ишлаш ва сақлаш;
- вақтнинг узок муддатли оралиқлари давомида метрологик тавсифларнинг юқори барқарорлиги;
- ички ва ташқи тўсиқ ҳамда тўхталишлар таъсирига бўлган турғунлик;
- датчиклар аниқлигининг ошиши ва хатолар коррецияси;
- ўз-ўзини тестдан ўтказиш;
- сунъий интеллект элементларини мустақил ўқиш;



- коммутация (маълумотлар узатиш интерфейслари).

Қўшимча функциялар қаторига қуйидагилар киради:

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

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

- кичик энергия истеъмоли кўзда тутилган элемент базасидан фойдаланиш;
- энергия истеъмоли режимлари (масалан, энергия мененджерлари) ни бошқариш тизими қурилиши умумий таркибига 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 солиштирма хусусиятларини келтирамиз. Замонавий интеллектуал датчиклар қуйидагиларни таъминлайди:

- 1) Датчикдан контролёргача бўлган ораликда 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 солиштириб 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 етказди.
- 3) Сенсор чиқиш сигналларининг етарли мураккаб ҳисоблашга 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 қилади 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 тизимида ўлчанаётган миқдорнинг 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 чиққан, ёки бошқарув таъсирини талаб қиладиган маъноларни узатиш имконияти;

- 7) Берилган вақт интервали оралиғида ўлчанаётган миқдор маъноларини сақлаш учун датчикда маълумотлар базасининг мавжудлиги;
- 8) Дистанцион ҳолатда оператив пультадан оператив режимда датчикнинг ўлчаш диапозонини танлаш ва асбобни ноль ҳолатга келтириш имконияти;
- 9) Датчик фаолиятини етарлича содда технологик тилда дастурлаш йўли билан унда тартибга солишнинг содда алгоритмлари, дастурий бошқариш, механизмлар блакировкаларини амалга ошириш имконияти;
- 10) Тартибга солишнинг етарлича оддий занжири, дастурий бошқариш, уч компонент: интеллектуал датчиклар, дала тармоғи ва интеллектуал ижро этувчи механизмлардан иборат бошқаришнинг энг қуйи даражасида блакировкалар тузиш имконияти бўлиб, бу ҳисоблаш операциялари билан контроллерга ортиқча юк тушмайди, натижада контроллерлар қувватидан етарлича мураккаб ва мукамал бошқариш алгоритмларини амалга ошириш учун фойдаланиш имкони яратилади[16,17].

## **2-БОБ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИНГ МЕТРОЛОГИК ТАВСИФЛАРИ ВА УЛАРГА ТАЛАБЛАР**

### **2.1. Метрологик қўллаб-қувватлаш тизимларининг мазмуни**

#### **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 кўрсаткичи 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 мураккаб 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. [19]

ИЎТ метрологик қўллаб-қувватлаш - ИЎТ маълумотларни олиб ва унинг фаолияти натижаларини зарур аниқликда ўзгартириш жараёнлари бирлигини таъминлашга қаратилган, илмий-техникавий, ҳуқуқий 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 аниқдигини намоён қилади.

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

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

<u>Кўп функционаллик</u>	<u>Физикавий катталиклардан бир нечтасини бир вақтда ўлчашни таъминлаш; ўлчаш параметрларини бир қатор асосланган умумий ҳисоб-китобларга қуриш; мураккаб параметрларини ҳисоблаш</u>
<u>ЭҲМ таркибида мавжудлиги</u>	<u>Алгоритмлар ва ўлчаш натижаларини қайта ишлашнинг дастурий таъминотини метрологик жиҳатларнинг баҳолаш</u>
<u>Кўп каналлиги</u>	<u>Баҳолашни камайтириш ёки бир-бирига таъсир каналлари бартараф этиш</u>
<u>Уларни эксплуатация қиладиган мутахассисларга мавзу ва мураккаб ҳаволалар</u>	<u>ИЎТ метрология хизмати муаммолари. Ишончсизликни олидини олиш мақсадида датчикларга он-сайт ўрнатиш шартларига мувофиқ ўлчаш каналлар калибрлашдан ўтказиш.</u>
<u>Объектлар ва уларни</u>	<u>А априори ноаниқлик ахбороти</u>

<u>моделлаштиришнинг мураккаблиги</u>	<u>аниқлиги учун объектларининг бухгалтерия таъсирига мураккаблиги</u>
<u>Қуришнинг ялпи усули</u>	<u>мавзуни тўлиқ ўрганиш қобилияти сифатида</u>
<u>ИЎТ компонентларини тарқатиш ва бутловчи қисмлар</u>	<u>ИЎТ компонентларининг турли операцион шароитларига метрологик жиҳатларнинг таъсири</u>
<u>Операция давомида ўзгариб турадиган ИЎТ тузилиши</u>	<u>Уларнинг эркин вақтида тартибга солиш тизими талабларининг мураккаблиги</u>
<u>Динамик ўлчаш усулларининг мавжудлиги</u>	<u>ИЎТ динамик хусусиятларини ва объектга мувофиқлаштирилишини ўрганиш зарурати</u>

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

ИЎТ метрологик қўллаб-қувватлашнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

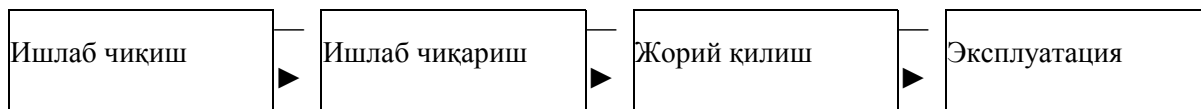
- таҳлил қилиш, аниқлиги ва параметрлари жиҳатидан стандартларга жавоб бериш ва техник ечимларга асосланиш, шунингдек ўлчаш усуллари ва ўлчаш воситалари билан таъминлаш;
- ИЎТ физик бирликларини узатиш ҳажми учун ягона тартибини белгилаш;
- баҳолаш ва ИЎТ каналларини ўлчаш метрологик жиҳатларининг тақдими учун ягона стандартлар номенклатураси белгилаш;
- ИЎТ канали ва белгиланган стандартларга мувофиқдигини ўлчаш метрологик жиҳатларнинг ҳақиқий қийматларини белгилаш;
- ИЎТ ўлчаш каналлари компонентлари ва белгиланган стандартларга мувофиқдигини ҳисоблаш хатоликларининг таърифи;

- метрология бўйича норматив ҳужжатларни метрологик қўллаб-қувватлаш бўйича ишларни тўлиқлиги белгилаш;
- -ИЎТ ўлчаш каналлари компонентларини метрологик таъминлаш, оммавий ишлаб чиқарилган талабларни метрология бўйича норматив ҳужжатларга мувофиқлигини белгилаш;

Давлат метрология текшируви ва назорати ишлатиладиган ИЎТ, талаб этилади:

- ускуналар ўлчаш, текшириш учун стандарт талаблари асосида иш сифатига эга бўлиши;
- турини тасдиқдаш учун давлат тест синовларларидан ўтиши;
- соғлиқни сақлаш 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 оф "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 қуйидаги ишлар бажарилади:

- ИЎТ дизайн ва ҳужжатлар дастурий 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 усуллари ва метрологик аттестациядан ўтказиш дастурларини ишлаб чиқиш;
- ИЎТ давлат қабул синов;
- ИЎТ ишлаб чиқаришни метрологик аттестациясида
- Ахборот тизимлари ишлаб чиқариш давомида амалга оширилади:
- оммавий ишлаб чиқариш учун мўлжалланган ИЎТ, техник ҳужжатларни метрологик экспертиза қилади;
- дастлабки текшириш (калибрлаш) серияли ишлаб чиқариш.

ИЎТ амалга ошириш босқичида амалга оширилади:

- ИЎТ бевосита он-сайт хизмати амалга оширилади, ўрнатиш ва созлаш метрологик аттестация қилиш;
- нормаланган метрологик хусусиятлари турли хил бўлган шароитларда ИЎТ метрологик аттестация қилиш;



- ИЎТ каналларни ўлчаш ҳисоблаш компонентларини, метрология, сертификатлаштириш.

Операция давомида, автоматик тарзда:

- каналларни ўлчаш компьютер қисмларига ИЎТ ни метрологик қўллаб-қувватлаш;
- даврий калибрлаш (калибрлаш).

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

- тизимлари учун метрологик жиҳатларнинг учун ягона талабларни белгилаш;
- усуллари ва тизимларини метрологик хусусиятларини назорат қилиш воситаларини ишлаб чиқиш;
- техник ҳужжатларни метрологик экспертиза қилади;
- ИЎТ ёки бир нусхада тури тасдиқлаш мақсадида тест томонидан ИЎТ фаолият натижалари ва бирлигини ишончлилигини таъминлаш;
- ИЎТ ва метрологик қўллаб-қувватлаш тизимини ривожлантириш бўйича комплекс дастурлар яратиш ва унинг асосида ривожлантиришни метрологик қўллаб-қувватлашнинг давлат таҳлилини ўтказиш;
- давлат метрология текшируви, давлат ва ИЎТ 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 қуйидагиларни амалга оширилади:

- фойдаланишдаги метрология тизимлари саломатлигини доимий мониторинг қилиш қобилиятини;

- ривожланган ишлаб чиқариш ва норматив ҳужжатларнинг талаблари мувофиқлигидан фойдаланиш ва шу асосда ИЎТ ҳамда уларнинг метрологик хизматини яхттилатгг 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 ҳужжатлари ишларининг самарадорлиги;
- ИЎТдан тўғри фойдаланиш ва уларнинг ҳолатини назоратини ташкил этиш;
- калибрлаш учун зарур стандартларининг мавжудлиги;
- ИЎТ калибрлашни тўғри амалга ошириш ва калибрлаш ораллиғига риоя этиш.

Техник ҳужжатларни метрологик экспертизадан ўтказишнинг мақсади - метрологик таъминлашнинг энг оқилона усуллари ва воситаларини метрологик қўллаб-қувватлаш учун умумий ва махсус талаблар бажарилишини таъминлашнинг самарадорлигини аниқлашдан иборат. Метрологик экспертиза муайян мақсадларни ва техник ҳужжатларни 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 лойиҳа ҳужжатларининг мавжудлиги;

ИЎТ мавжудлиги ва метрологик хусусиятларига доир материалларининг (ҳисоботлар, актлар, журнал, ҳисоботлар, ва ҳоказо) дастлабки тест синовлари мазмуни.

Одатда (чизиклаштириш 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[11,12].

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 қисмида амалга оширилади.

ИЎТ ўлчаш каналининг хатолигини ташкил этувчи мунтазам хатолик тавсифи (ИЎТ ўлчаш каналининг хатолигини ташкил этувчи мунтазам хатоликнинг тухсат этилган қиймати чегараси ДЯЙЙ.). Зарурият бўлганда мунтазам хатоликни ташкил этувчи мунтазам чегараси вақт бўйича ўзгариши ёки берилган вақт давомида мунтазам хатоликни рухсат этилган катта қийматини меъёрлаштириш рухсат этилади. Шунингдек, АЯЙЙ. чеграсига қўшимча (А) 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 (А) ўртача квадрати қийматидан рухсат этилган қийматига оғиш чегараси;

Б) ўртача квадратик оғиши ва меъёрлаштирилган номиналининг рухсат этилган қиймати чегараси (диперсия миқдорида ифодаланган)

автокорреляцияланган функция  $g_k(m)$  ёки номинла спектрал зичлиги  $A_A(\phi)$  ва ИЎТ ўлчаш канали хатолиги ташкил этувчи тасодифий функциянинг келтирилган номиналидан рухсат этилган чегаранинг оғиши;

ИЎТ ўлчаш каналининг  $A$  хатолиги тавсифи (ИЎТ ўлчаш канали хатолигининг рухсат этилган чегараси  $Am$ );

асбоб ёки ўлчаш ўзгаргичи бўлган, ИЎТ ўлчаш каналининг кўрсатиши ёки чиқиш сигналининг вариация қийматининг рухсат этилган чегараси  $ьm$ ;

ИЎТ ўлчаш каналининг объект билан таъсирини акс эттирувчи тавсифи;

ИЎТ ўлчаш каналининг динамик тавсифи:

А) кириш сигнали билан чиқиш 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  $I_u$  чиқиш 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 номинал функциянинг таъсири;

-номинал қийматлар кириш сигналида ноахборот параметрлари ва ташқи тасир этувчи омиллардан келиб чиқувчи ИЎТ ўлчаш каналининг метрологик тавсифи рухсат этилган қийматида юқори бўлиши;

ИЎТ ўлчаш канали таъсирининг динамик функцияси. ИЎТ учун меъёрланган динамик функция таъсир этувчи катталиқнинг кескин ўзгаришини тасдиқлайди (масалан, ИЎТ учун мавжуд амалдаги объектига белгиланган катталиқ), яъни ўлча хатолигига таъсир этади ва бу эса ИЎТ 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 ИЎТни бутловчи компонентлари таркибига кирмаса, ишга қўшиш вақтида фақат объектни монтаж қилишда тизими компоненти сифатида юзага келади.

ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини меъёрлашда қуйидагиларни ҳисобга олинган тавсияларни кўриб чиқамиз.

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

Ҳар бир катталиқ учун таъсир функциясини ва динамик функциянинг таъсири, рухсат этилган чегарадан юқори бўлиши алоҳида меъёрланади. Кўрсатиб ўтилган тавсифлар агарда таъсир функцияси ҳар бир катталиқ бошқа катталиқлар тасирига боғлиқ бўлса, таъсир этувчи катталиқларнинг биргаликдаги тавсифи учун ҳам худди шу тарзда меъёрланади.

Агарда бундай ИЎТ ўлчаш каналининг узунлиги битта ва худди шунингдек турли хил ўлчаш канали қисми учун таъсир этувчи катталиқ бир вақтнинг ўзида мавжуд турли хил қийматларини қабул қилиб, унда бундай ўлчаш канали  $\phi(\xi)$  ёки  $AB(\xi)$  ҳар бир кўрсатилган ўлчаш каналининг қисмлари учун меъёрланади ва унинг турли хил қисмлари учун нормал ва ишчи шароитларни ўрнатади.

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 ўтказиш орқали танлади ва компонентларининг метрологик тавсифлари бўйича ҳисоблаш ёки эксперимент йўли билан аниқланади.

ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларига қуйидагилар киради:

1. ИЎТ ўлаш каналининг градуировка тавсифи;
2. ИЎТ учун ўлчаш каналини тўғрилаш жадвали, кириш сигнали бирлигида шкалалар билан градуировкаланган қайд қилувчи ёки кўрсатувчи ўлчаш асбоби;
3. ИЎТ ўлчаш каналининг юқори  $\xi_{\max}$  ва қуйи 0, 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:

А) ишончли эҳтимоллик  $P(\&a)$  га мувофиқ ва унинг ишончлилик чегараси  $\hat{A}$  нинг ўртача квадратик оғиши;

Б) ишончли эҳтимоллик  $P(\&a)$  га мувофиқ ва унинг ишончлилик чегараси  $\hat{A}$  нинг ўртача квадратик оғиши ва меъёрлаштирилган автокорреляцияланган функция  $m_k(m)$  ёки спектрал зичлиги  $f_d(o)$  ни бу функцияларнинг ишончлилик чегаралари кўрсатилган ва уларни  $P_2$  ёки  $P_8$  ишончлилик эҳтимоллигига мувофиқ хатолигини тасодифий ташкил этувчилари;

5. ИЎТ ўлчаш каналининг чиқиш сигнали вариацияси  $I$ , яъни ўлчаш ўзгарткичи ёки ишончли эҳтимоллигига мувофиқ унинг аниқланган ишончлилик чегарасини ифодаловчи ўлчаш асбобининг ўлчаш каналини кўрсатиш вариацияси;

6. ИЎТ ўлчаш каналини ўлчаш объекти 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 тавсифларини аниқлаш ва текшириш куйидаги мақсадларда ўтказилади:

а) ИЎТ ишлаб чиқиувчи ва кўлловчи 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 қилинган қисмида доимий эксплуатацияга бериш ва тадқиқот эксплуатацияларини ўтказиш имкониятларини текшириш;

в) ИЎТ эксплуатация жараёнида метрологик тавсифларини текшириш ва сақданиши.

Метрологик тавсифларни аниқлаш ва текшириш экспериментал “елвизак усули” ИЎТ ўлчаш канали киришга намунавий сигнални (ўлчанаётган катталик имитацияланади) бериш йўли билан ва унинг чиқиш сигналинини (ўлчаш натижасини) бекор қилиш билан амалга оширилади. Эксперимент натижасида олинган натижаларнинг қиймати метрологик тавсифларни

аниқланган ёки меъёрланган қийматлари билан солиштириш учун хизмат қилади.

Агарда ИЎТ муайян шароитларда қўлланилиши билан амалга ошириладиган эксперимент ўтказилса, ўша (одатдаги меъёрий) кўрсаткичлардан фаркланса унинг учун ўлчат 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 фойдаланишнинг зарурий шартлари қуйидагилар ҳисобланади:

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

Б) эксплуатация шароити учун катталиқга таъсир қилувчи барча қийматларни керакли йиғилмасини бериш имконияти;

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

Усул қуйидалардан 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 ажратишда унинг компонентларини максимал миқдор билан ажратиш қисмларга бўлиш мақулдир. Бу эса алоқа линиясинининг метрологик тавсифларини тадқиқот қилиш, объект билан қўрилма алоқаси, меъёрловчи қв функционал ўзгартирувчи, ҳисоблаш қурилмасини тадқиқ қилиш имонини



беради. Замонавий ИЎТлари учун рухсат этилган қисмлари сифатида ўлчаш каналларини интеграллашган компонентларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ва ИЎТ асосида яратилади;

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

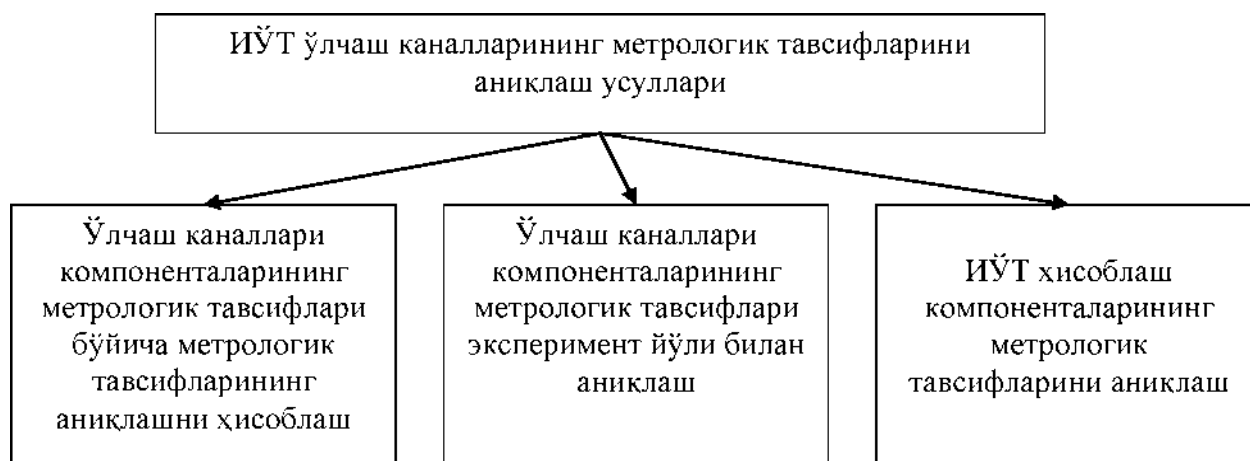
в) ўлчаш каналининг метрологик тавсифларининг қийматлари ҳисобланади, ўлчаш каналининг рухсат этилмаган қисми (метрологик тавсифлари олдинги ўтказилган экспериментал натижалар бўйича аниқланган) ёзиб олиш ёки меъёрланган ва рухсат этилган қисмларининг метрологик тавсифларини экспериментал аниқлаш ёки меъёрлаш бўйича қийматлар ҳисобланади. Агарда ўлчаш каналининг рухсат этилмаган қисми ўлчаш каналининг хатолиги натижасига асосий улушини 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 ИЎТ ўлчаш канали диапазонининг ушбу нуқтасида ҳужжатлаштириб ўрнатилади, шу тарзда берилган ишончлилиқ эҳтимоллиги ва ишончлилиқ интервали таъминланиб, тавсифлар аниқланади.

Амалга ошириладиган компонентларни ҳисоблаш, ўлчаш натижаларини қайта ишлаш алгоритмининг аниқлик тавсифи имитацион моделлаштириш ёки аналитик, экспериментал (аниқлаш) текшириш билан амалга оширилади. ИЎТ ўлчаш компонентлари учун ва худди шу тарзда аналогли ҳисоблаш компонентларининг метрологик тавсифларини аниқлаш ёки текширишда ҳам фойдаланилади [22].

### 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) аниқдаш усуларини учта асосий гуруҳга келтириш мумкин ва у 2.2-расмда келтирилган.



2.2-расм. ИЎТ ўлчаш каналларининг метрологик тавсифларини аниқдаш усуллари

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

Ўлчаш каналлари компонентларининг метрологик тавсифлари бўйича тизимнинг метрологик тавсифларининг аниқдаш усули.

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

Бирок ҳисоблаш усули тизимнинг хоссаларини идеаллаштириш ва катта ҳажмдаги априор маълумотларни бўлиши талаб қилиб, улардан

техник-иқтисодий 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.

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

Умумий ҳолатда номинал функциянинг ўзгаришини ҳисоблаш, ИЎТ кўрсаткичининг 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 қуйидагилар ҳисобланади:

ўлчаш каналини номинла статистик тавсифининг ўзгариши  $\delta$ , (\*);

каналлар хатолигини мунтазам ташкил этувчиси  $D$  ;

ўлчаш канали хатолигини тасодифий ташкил этувчиси  $D$ ;

ўлчаш каналларининг хатолиги  $D$ ;

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

кириш сигналининг ноахборот параметрлари ва катталикининг ташқи таъсирлар билан боғлиқ ўзгаришига ўлчаш каналининг метрологик тавсифларининг ўзгаришини рухсат этилгандан катта бўлиши  $D(f)$ ;

ўлчаш каналининг метрологие тавсифларига таъсир функцияси;

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

амплитуда ва фаза-частота тавсифлари  $A. (o)$  ва  $o. (o)$ ;

хатоликни тасодифий ташкил этувчи спектрал зичлик  $D_d (a)$ .

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

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

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

Ички компонентни номинал статистик тавсифининг ўзгаришининг формула кўриниши  $u (*)$ ;

хатоликни мутазам ташкил этувчи тавсифи  $D_{ш}$  ;

$MK (*)$  ] - кириш сигналининг чизиқли функцияси кўринишида. компонентлар мунтазам ташкил этувчи хатолигининг математик кутилмаси;

$o\{DCI (x)\}$  ] - кириш сигналининг функцияси кўринишида ушбу турдаги компонентлар мунтазам ташкил этувчи хатолигининг ўртача квадратик оғиши;

- тасодифий хатолик А тавсифи  $(aIII (A) = /$  - 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:

$f_n(x)$ ,  $f_2(X)$ , ■■■ - ҳар бир кўп каналли компонентнинг ҳар бир ўлчаш канали учун номинал статик тавсифини ўзгариши йиғилмаси;

$M(ACX)$ ,  $M(AC2)$ , ■■ - мунтазас хатолик келиб чиқишининг математик кутилмасиги йиғилмаси;

$\wedge(AC1)$ ,  $\&(AC2)$ , ■■■ - ҳар бир кўп каналли компонентнинг ҳар бир ўлчаш канали учун мунтазам хатоликни ташкил этишини ўртача кавадратик оғиши йиғилмаси.

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

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

$A(a)$  - ўлчаш каналига кирган компонентнинг номинал амплитуда-частотаси (АЧХ) тавсифи;

$b$  й  $(a)$  - компонентнинг номинал фазочастота (ФЧХ) тавсифи;

$A4г(a)$  - номиналдан АЧХнинг рухсат этилган энг юқори оғиши;

$Aбг(a)$  - номиналдан ФЧХнинг рухсат этилган энг юқори оғиши;

$£д(p)$  - шу турдаги тасодифий ташкил этувчи хатоликнинг спектрал зичлиги.

Стационар динамик режимда ўлчаш ишчи шароитда эксплуатация қилишининг бирламчи маълумотлар қаторига 3-банда кўрсатилган тавсифлар билан компонентларнинг таъсир функцияси ҳам канал таркибига киради, булар қуйидагича:

$/BA(4,4,....)$  - АЧХга таъсир функцияси;

$/Дбг(4,4,....)$  - ФЧХга таъсир функцияси;

/A 41,42,...) - 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 махсус усуллардан фойдаланиб, компонентларни экспериментал тадқиқот қилиш йўли билан аниқланади.

### **3-БОБ. ЗАМОНАВИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИГА ЖОРИЙ ҚИЛИШ**

#### **3.1. Интеллектуал ўлчаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига жорий қилиш**

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, ишлаб чиқариш самарадорлигини муттасил ошириш ва маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш учун хизмат қиладиган асосий омил ҳисобланади. Автоматлаштириш ишлаб чиқариш жараёнларини интеллектуал ўлчаш воситалари билан таъминлаш борасидаги энг масъулиятли ишлар эса, шубҳасиз, инженер-техник кадрлар зиммасига тушади. Ўлчаш техникасининг самарали ишлашини таъминлаш метрологларнинг кундалик муаммоси ҳисобланади.

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 ишончилиги кўп ҳолларда агрегатнинг умуман ишончилигини 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. [25].

Автоматик ростлаш тизими (1, в – расм) ишлаб чиқариш жараёнини характерловчи ростлаш объекти РО нинг бир ёки бир нечта физик катталиклари қийматини берилган аниқлик билан доимий ушлаб туришга мўлжалланган. Бундан ташқари, АРТ кўрсатилган катталикнинг қийматини берилган қонуният бўйича ўзгартириши 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 объектига таъсир кўрсатаётган ростловчи таъсирларни қадайдиги 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 2, а –расмдаги схема билан тушунтирилиб, ўзаро таъсир занжири билан боғланган иккита асосий қисм: ростлаш объекти РО ва ростлагич Р дан ташкил топади. Ростланаётган параметр  $Y(t)$  топшириқ қиймат  $g(t)$  билан солиштирилади. Бу икки катталик фарқи  $\varepsilon(t) = g(t) - Y(t)$  асосида ростловчи таъсир  $r(t)$  ишлаб чиқилади. Ростлаш тизимининг оғиши ёки хатолик деб аталадиган катталик  $\varepsilon(t)$  белгиланган қийматдан ошиб кетмаслиги лозим. Шунда ростланаётган параметр  $Y(t)$  ва топшириқ қиймат  $g(t)$  ўртасида тўламаълум муносабат ўрнатилади ва  $g(t)$  катталикни ўзгартириб, ростланувчи параметр  $Y(t)$  ни бошқариш мумкин.

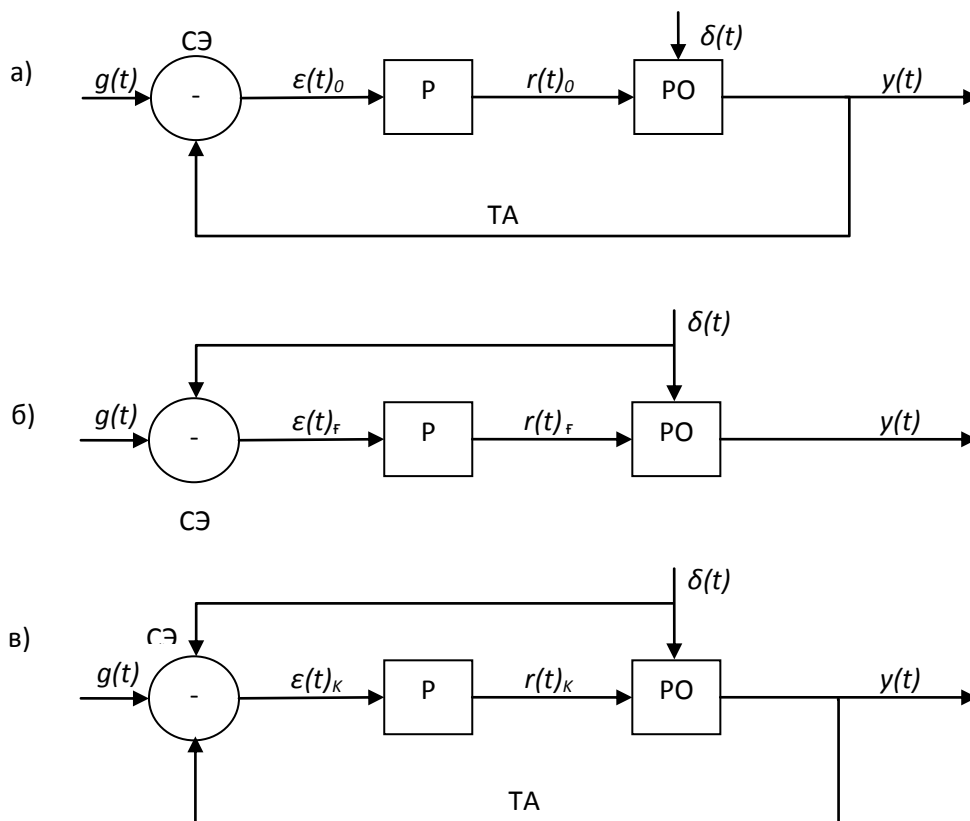
Ростланаётган катталикнинг жорий қиймати билан унинг топшириқ қийматини солиштириш учун бу параметр ростлаш объектининг чиқишидан ростлагичнинг киришига берилади (солиштириш элементи СЭ га), натижада



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 чиқишга бўлган таъсирини кучсизлантиради. Агар тизим элементининг киришига берилаётган чиқиш катталиги кириш катталигининг чиқишга таъсирини кучайтирса, унда бундай тескари алоқа мусбат ҳисобланади.

Тескари алоқа таъсирлари узатилиш характериға кўра қаттиқ ва юмшоқ турларға бўлинади. Қаттиқ тескари алоқа мувозанат ва ўтиш жараёнларида ҳам таъсир қилади, юмшоқ тескари алоқа эса фақат ўтиш жараёнларида таъсир қилиб, мувозанат режимида таъсири тўхтади.

Ростлаш ёки бошқариш объекти ўзида очик тизмни намоён этади, демак, ташқи муҳит билан динамик ўзаро таъсир остида бўлади. Ташқи муҳитнинг ростлаш ёки бошқариш объектиға таъсир қилиши назорат қилинмайдиган ҳарактерға эга бўлиб, унинг ҳолатини тасодифий ўзгариши билан ифодаланади. Атроф муҳитнинг ростлаш ёки бошқариш объектиға таъсири ғалаён таъсирлари дейилади. Ташқи таъсирларни бартараф эитиш учун ғалаён бўйича ростлаш ёки бошқариш тамойили таклиф этилган. Ғалаён бўйича ростлаш ёки бошқариш тамойилининг (ёки компенсациялаш тамойилининг) моҳияти тизимға таъсир қилаётган турли ғалаёнлардан АРТ га таъсир этувчи битта асосийсини танлаб олишдан иборат (2, б - расм). Ушбу ҳолда асосий ғалаённинг ростланаётган параметрға таъсири компенсацияланади ва ростловчи таъсир объектға таъсир қилаётган асосий ғалаённи ўлчаш натижаларидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилади.



3.4.-расм. АРТ нинг структуравий схемалари

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

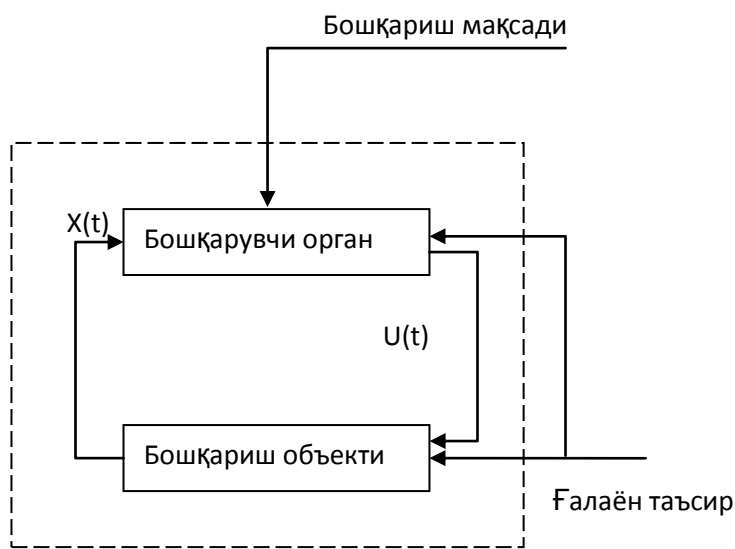
Бошқариш мақсади турли шаклларга эга бўлиши мумкин, бироқ, кўп ҳолларда уни бир нечта  $J$  функционалнинг  $\bar{J}^*$  қиймати билан аниқлаш мумкин бўлиб, у бошқариш мақсадининг кўрсаткичи (ёки бошқариш мезони) деб аталади:

$$J(t) = J\{\bar{X}(t), \bar{f}(t), \bar{U}(t)\} \quad (3.7)$$

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

$$\bar{U}(t) \in A(t), \quad \bar{X}(t) \in B(t) \quad (3.8.)$$

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



3.5.-расм. Бошқариш тизимининг умумлаштирилган стурктураси

Бошқариш масаласини ечиш  $\bar{X}^*(t)$  ҳолат ва  $\bar{U}^*(t)$  бошқарув векторларининг шундай қийматларини топишдан иборатки, бунда  $J\{\bar{X}^*(t), \bar{f}(t), \bar{U}^*(t), \bar{X}^0(t)\} = \bar{J}^k$  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 катталиқ  $\delta$  дан ошиб кетмаслиги етарлидир, яъни:

$$|J^* - J^k| = |\Delta J| \leq \delta \quad (3.9.)$$

Кейин,  $\Delta J$  қиймат бошқариш сифатини акс эттириши мумкин. Бошқариш тизимининг туридан келиб чиққан 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 қуйидагича ифодалаш мумкин: бошқариш мезонининг берилган қийматига энг яхши яқинлашишни таъминлайдиган функционал боғлиқликни топинг ва амалга оширинг:

$$\bar{U}^*(t) = \bar{U}\{\bar{X}(t), \bar{f}(x)\}, \quad (3.10)$$

(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 объектининг жорий ҳолати вектори:

$$J = J\{\varepsilon(t)\} \quad (3.11.)$$

Бошқариш масаласининг бундай хусусий ҳоли ростлаш масаласи дейилади.

Ростлаш масаласи қатъий тарзда қуйидагича ифодаланади:  $\bar{X}^*(t)$  эканлигини фараз қилган ҳолда, (5) мезоннинг экстремумини таъминловчи ростлаш қонуни топинг

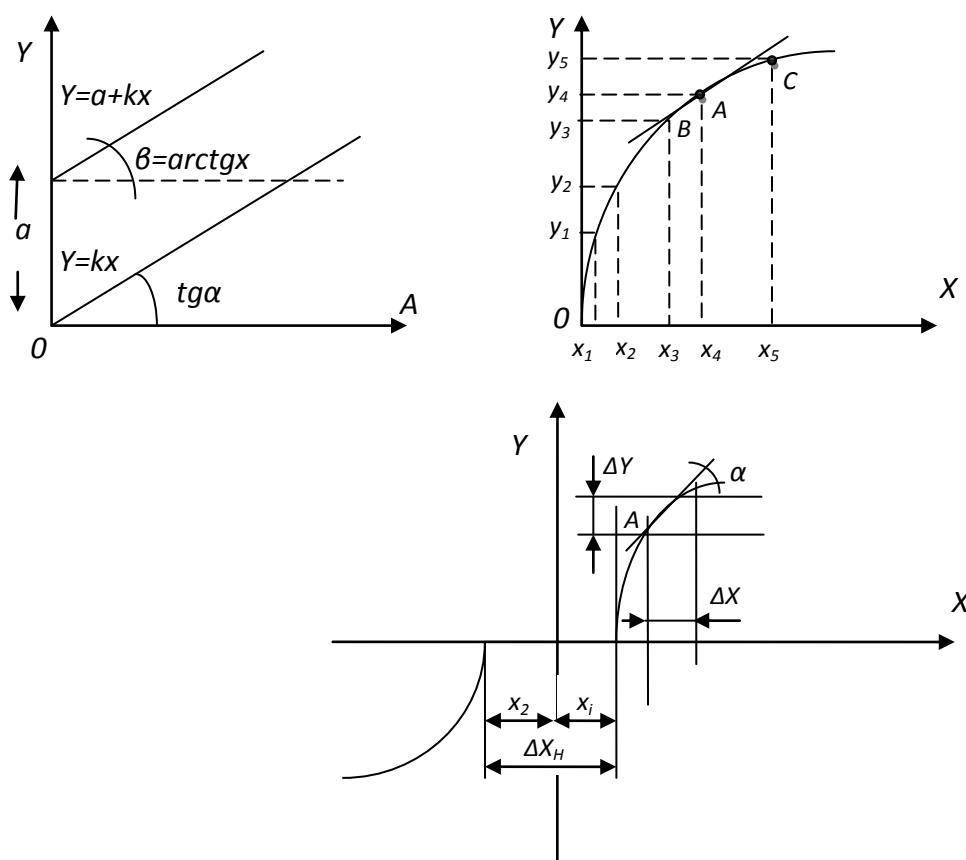
$$\bar{U}^*(t) = \bar{U}\{\varepsilon(t)\},$$

Статик тавсифи ночизикли тенгламалар билан тавсифланадиган элементлар ночизикли элементлар дейилади:

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

Реал элементларнинг кўпчилиги ночизик эканлигини таъкидлаб ўтамиз. Шунинг учун ҳам АРТ ҳисоби мураккаб, чунки кўп ночизикли элементлар ночизикли тенгламалар билан тавсифланади. Элементлар чиқиш катталиклари берилган қийматдан озгина оғанда, агар ночизикли статик тавсифларни мувозанат режимга мос келувчи қандайдир кесишиш нуқталарда силликлантириш мумкин бўлса (6, б – расмда А нуқта), элементларнинг ночизикли статик тавсифларини чизикли деб ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун А

нуктада тизимнинг статик тавсифи ҳисобланувчи эгри чизикқа уринма ўтказамиз. Худди шундай В ва С нукталар учун ҳам уринма ўтказиш мумкин. 6, в – расмда АРТ элементларининг статик тавсифларини бошқа турлари келтирилган. Элементларнинг статик тавсифлари билан баҳоланадиган статик хоссаларидан ташқари, элементларнинг динамик тавсифлари билан характерланадиган динамик хоссаларини ҳам билиш зарур. Динамик хоссаи нуктаи назаридан кўриладиган элемент звено деб аталади. Звенонинг динамик тавсифи  $Y = f(x, t)$  тенглама ёрдамида аниқланиши мумкин.



3.6.-расм. АРТ элементларининг статик тавсифлари.

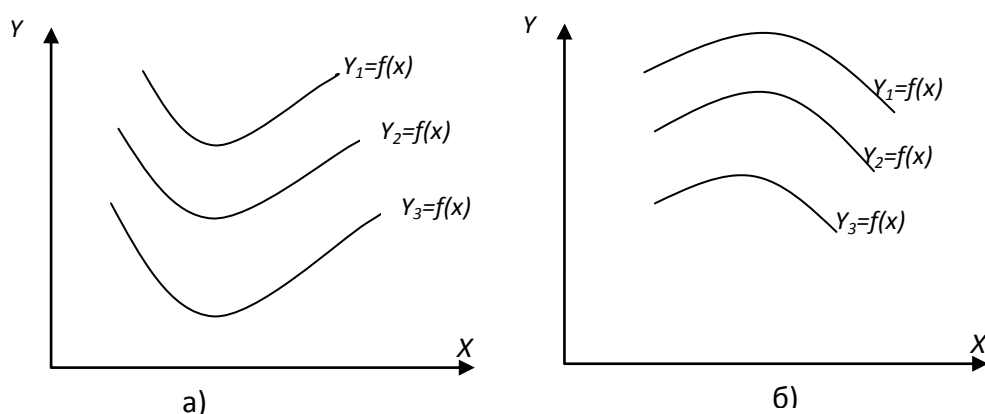
Ночизикли элементнинг статик тавсифи 6, б – расмда тасвирланган. Ночизикли элементга ўзгармас ток генератори мисол бўла олади. Генераторнинг кириш катталиги қўзғатиш токи, чиқиш катталиги эса генератор қисқичларидан олинадиган кучланиш ҳисобланади.

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 тавсифдир.

Звенонинг вақт (ўтиш) тавсифи ўзида звенонинг киришига бирлик поғонали таъсир берилганда унинг чиқиш катталигини вақт бўйича ўзгариш графигини намоён этади (7-расм). Ўтиш жараёни тавсифларининг турлари кўпдир [9-11].

Экстремал тизимларни куришда объектнинг тавсифи энг қулай режимга мос келувчи бир нечта нукталарга эга бўлиши мумкин (минимум ёки максимум нукталари). 23-расмда бундай тавсифлар келтирилган. Ҳалаён таъсирларининг таъсири остида бу тавсифлар ҳар бири ўзининг минимуми ёки максимумига эга бўлган эгри чизиқлар оиласини ҳосил қилган ҳолда ўзгариши мумкин.



3.7.-расм. Экстремум нуктали объектнинг тавсифлари.

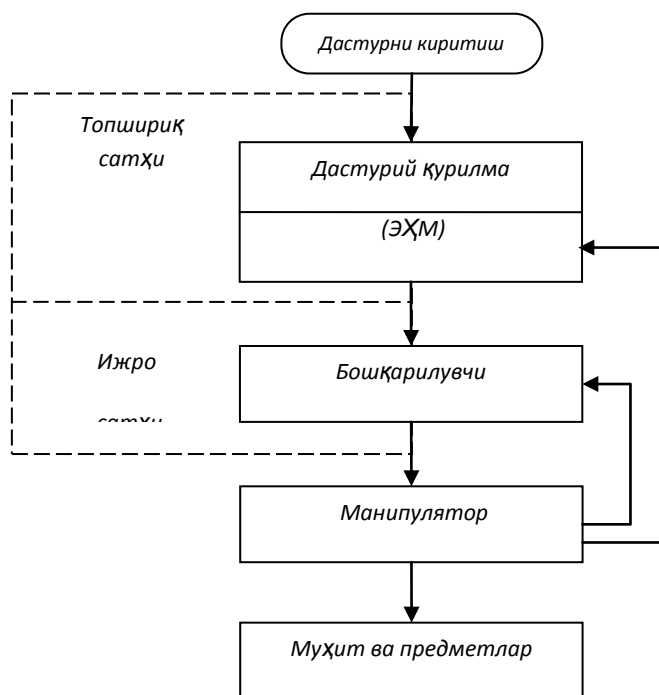
Автоматик тизимнинг вазифаси экстремал нуктага мос келувчи ростланаётган катталикнинг қийматини ушлаб туришдан иборат. Объектнинг тавсифлари ўзгарганда ва экстремал нукталар силжиганда тизим бу ўзгаришларни кузатиши ва мос равишда ростланаётган катталикнинг қийматини ўзгартириши керак.

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 «миyasi» (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 зарарли бўлган ишлардан, шунингдек монотон, толиқтирувчи, 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 қилади.



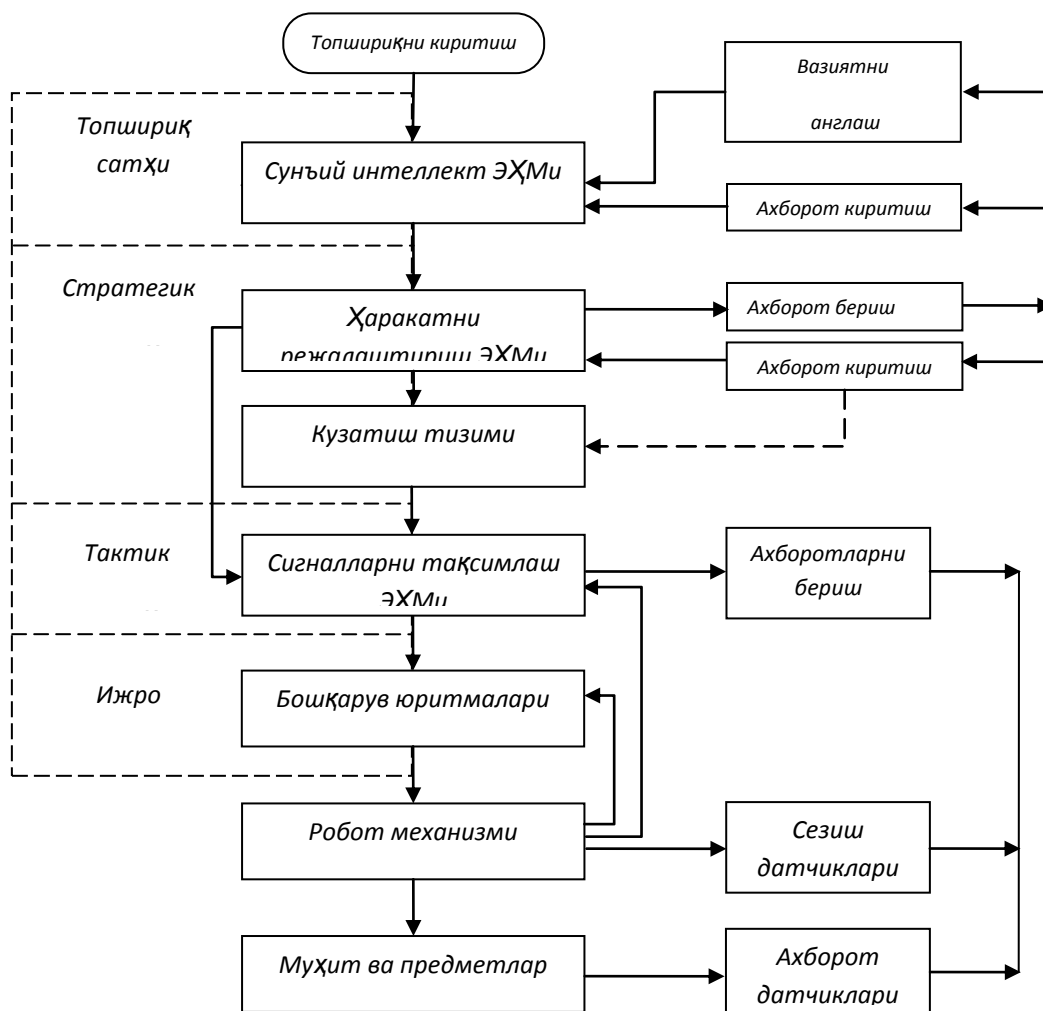
3.8.-расм. Дастурий роботнинг структураси

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 механик ишлов бериш, штамплаш, 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: дастурий, адаптив ва «интеллектуал» (сунъий интеллект элементига эга бўлган). Уларнинг барчаси қайта дастурланувчанликка, яъни бошқарув дастурини ўзгартириш хусусиятига эга. Бунда биринчи авлод саноат роботларида (дастурий роботлар) қайта дастурлашни ишлаб чиқариш оператори амалга оширади (32-расм), шундан сўнг робот берилган дастур бўйича ҳаракатланади.

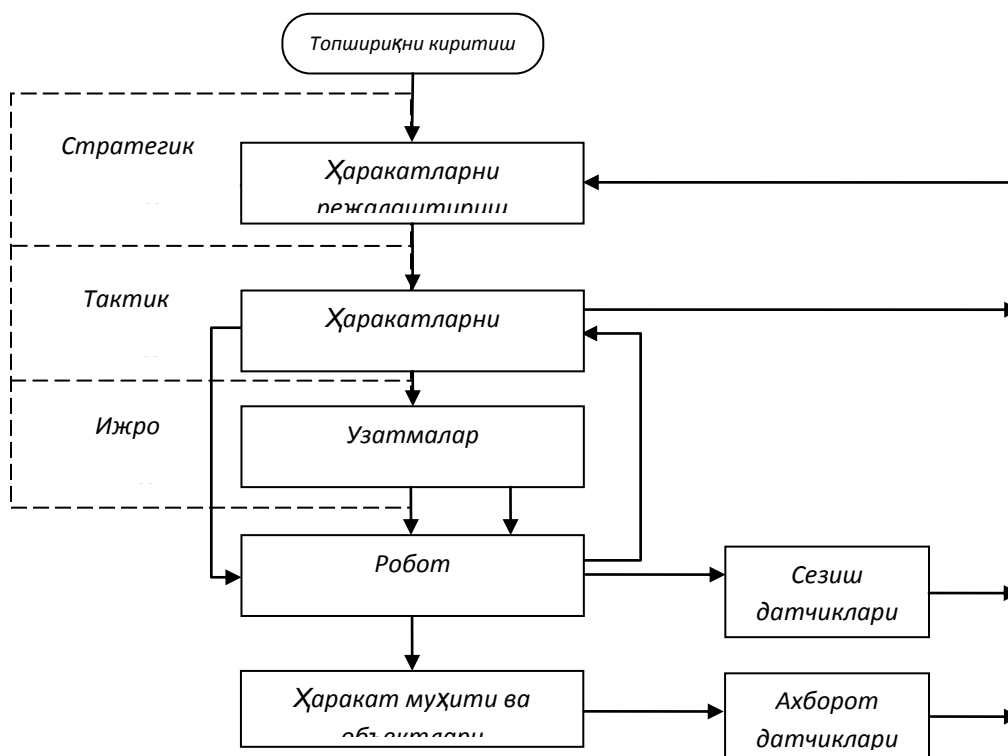


Иккинчи авлод роботлари (адаптив роботлар) ҳаракатларининг дастури асоси инсон томонидан ўрнатилади, лекин робот олдиндан аниқ белгиланмаган вазиятлардан келиб чиққан ҳолда технологик жараённинг бориши вақтида маълум доирада автоматик тарзда қайта дастурланиш (мослашиш) га кодир (33-расм).



3.9.-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 (34-расм). Интеллектуал робот катта ҳажмдаги мантиқий амаллар ва тизимли ўзи дастурланишга бойлиги билан ажралиб туради.

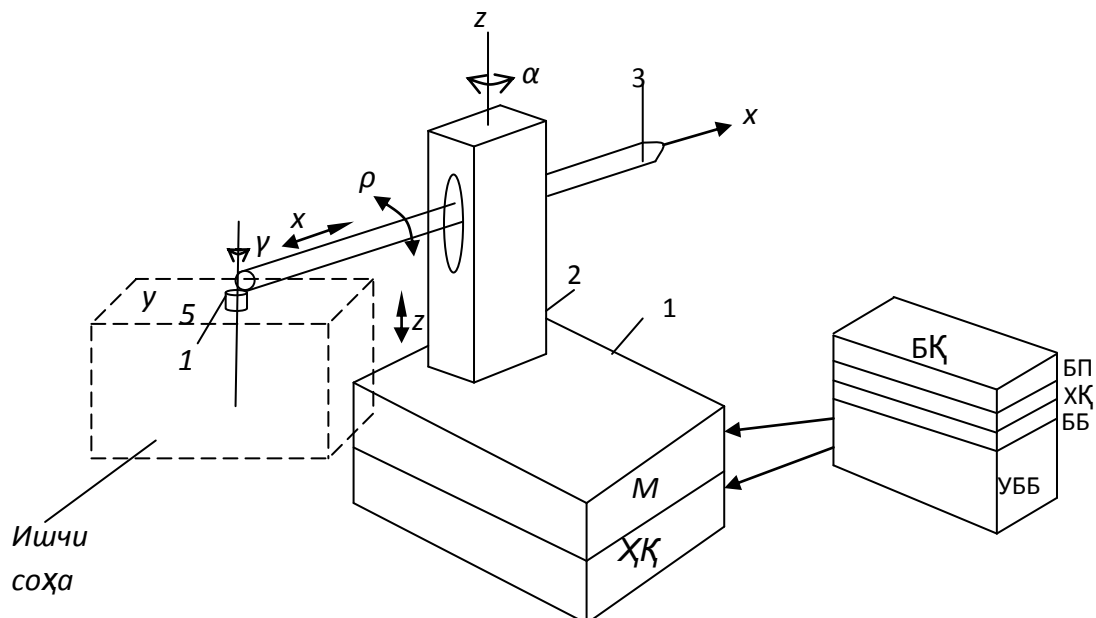


3.10.-расм. Интеллектуал робот структураси.

Шундай қилиб, учинчи авлод робот-манипуляторлар берилаётган ахборотларга мантиқий ишлов бериш қобилиятига эга, яъни сунъий интеллектли қилиб яратилган. Ушбу роботлар ўрганиш ва мослашишга қодир бўлиб, инсон-оператор билан мулоқот олиб бориши, мураккаб вазиятларни аниқлаши ва таҳлил қилиши, тушунчаларни шакллантириш ва атроф муҳит моделини тузиши ва ҳаракатлар дастури кўринишида ўз хулқини режалаштириши (олдинги тажрибаларни ҳисобга олган ҳолда) мумкин. Бундай мураккаб алгоритмлар бўйича роботларни яратиш фақатгина ЭҲМ 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 роботлари ташкил этади. 35-расмда санаб ўтилган кўп сонли автоматик робот-манипулятор қурилмаларидан бири, 36-расмда эса уни бошқаришнинг функционал схемаси келтирилган. Конструктив жиҳатдан бундай роботлар қуйидаги асосий қисмлардан ташкил топади: 1) ижро – ҳаракатланувчи роботлар учун ҳаракатланиш манипулятори

(ёки манипуляторлари) ва қурилмаси (ХҚ); 2) бошқарувчи – роботни бошқариш қурилмаси (БК). Роботнинг манипулятори таянч 2 га нисбатан горизонтал (Х ўқ) ва вертикал (З ўқ) йўналишларда силжиши мумкин бўлган горизонтал қўл 3 га эга. Таянч 2 қўзғалмас асос 1 га нисбатан вертикал 3 ўқ атрофида  $\alpha$  бурчакка бурилиши мумкин. Қўлнинг учига қўшимча тутишнинг иккита эркинлик даражаси: кўндаланг ўқ атрофида бурчакка бурилиш ва перпендикуляр ўқ й атрофида  $\gamma$  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 соҳсини ҳосил қилади. Танланган координата тизими (тўғри бурчакли, цилиндрик, сферали, аралаш) дан келиб чиққан ҳолда ишчи орган (манипулятор қўлининг 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 35-расмда келтирилган ишчи соҳаси цилиндр кўринишига эга бўлиб, унинг қўли битта айлантирувчи ва иккита ҳаракат эркинлик даражаси: Х ва У ўқлар бўйича силжиш ва ўқлар атрофида айланишга эга. Панжалар ҳаракати – х ўқ атрофида бурилиш ва У 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.



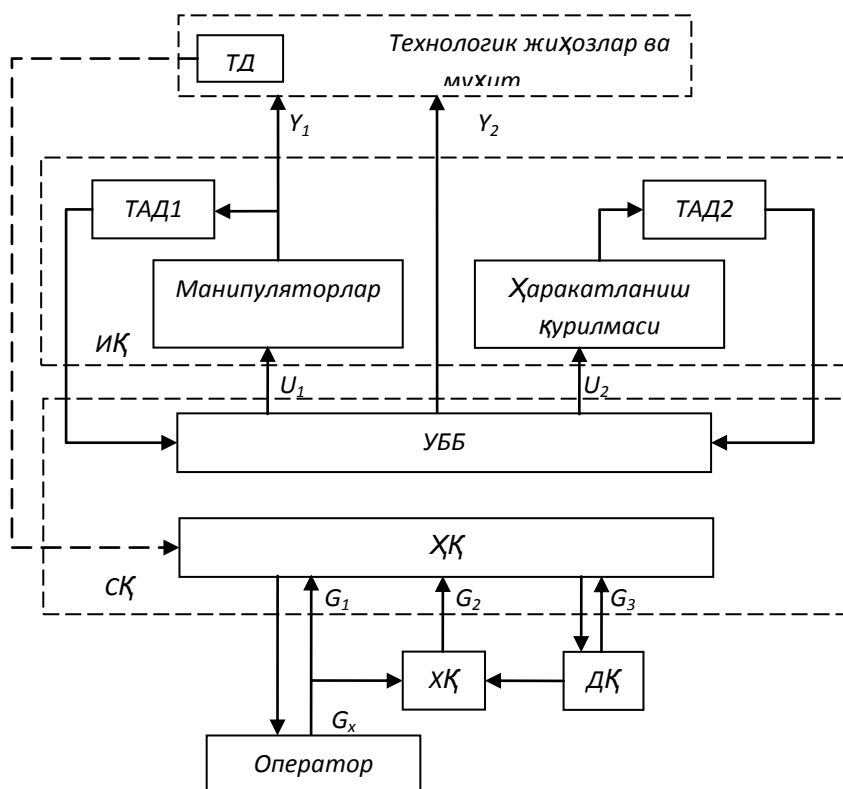
3.11.-расм. Автоматик робот-манипулятор қурилмаси.

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 механик, вакуумли, электромагнитли ва аралаш турларга бўлинади.

Механик тутқич қурилмалари двигател, узатма, қисиш 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. 37, а-расмда кучли электр магнит 1 дан ишловчи узатмали механик 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 объекти 8 ни қўйиб юборади.

37, б-расмда вакуумли тутқич қурилмаси келтирилган бўлиб (одатда силлик шаклда бўлади), у тутиш объекти 1 ва вакуум-сўргич 2 ўртасидаги ҳавони сўриб олиш натижасида ҳосил бўладиган вакуум ҳисобига объектни туттади. 37,

в-расмда тутқич 3га маҳкамланган иккита электр магнитлар 1 ва2 дан ташкил топган электр магнитли қурилма кўрсатилган. Электр магнитли тутқич қурилмалари ферромагнитли объектларни тутиш ва силжитиш учун ишлатилади. Электр магнитлар сони ва шакли тутиш объектига боғлиқ тарзда ўзгартирилади.



3.12.-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 муфтлар билан таъминланган, бир нечта ҳаракатланиш даражасига эга бўлган битта двигател қурилмали манипулятор ҳам мавжуд. Узатмаларнинг двигателлари тури манипуляторнинг вазифаси ва талаб этиладиган параметрларига боғлиқ.

### **3.2. Роботлаштириш ва ишлаб чиқаришни интеллектуал ўлчаш воситалари билан жиҳозлашнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари**

Саноат корхоналарини робототехнологик системалар асосида техник жиҳатдан қайта қуроллантиришда янги техника самарадорлигини аниқлайдиган методика ва инструкцияларни ҳамда ижтимоий факторларни ҳисобга олиш ишларини мукамаллаштириш талаб этилмоқда. Янги техникани жорий этишнинг ижтимоий иқтисодий са мараси икки кўринишда – 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 тушириб бўлгандан кейингина оширилган ресурсларнинг харажати ўзини оқлаши мумкин. Биринчи босқичда меҳнат ҳажмини камайтирувчи янги техниканинг кенг жорий этилиши асосий фондлардан олинадиган самаранинг вақтинчалик камайишига, саноат маҳсулоти таннархининг ўсишига олиб келади ҳамда иқтисодий самарага кескин таъсир этади. Робототехнологик системани жорий этишда эскирган ускуналар 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 қуроллантириш 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 ифодаланеди. Демак, янги техникани шундай танлаш керакки, қўйилган талаблар энг кам ресурслар харажати билан амалга оширилсин.

Солиштириш йўли билан аниқланувчи вариантларда роботларни бунёд этиш ва ишлатиш билан боғлиқ бўлган ҳамма харажат ва фойдалар ҳисобга олинади. Бундай ҳисоб-китоблар ишлаб чиқариш жараёнларини роботлаштиришнинг 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 қизиқишга эга бўлишлари лозим.

## Ҳаёт фаолияти ҳавфсизлиги

Битирув ишининг бу қисмида ишлаш жараёнида ҳаёт фаолиятининг ҳавфсизлигини таъминлаш чора-тадбирлари кўриб чиқилади.

Ҳаёт фаолияти деб инсонни ҳар кунги фаолияти, дам олиши, яшаш тарзига айтилади.

ҲФХнинг фан сифатидаги асосий мақсади- инсонларни техносферадаги негатив антропоген ва табиий таъсирлардан ҳимоялаш ҳамда ҳаёт фаолияти учун (қулай) комфорт шароитлар яратишдан иборат.

Яшаш циклида инсон ва атроф-муҳит доимо ҳаракатдаги «инсон-яшаш муҳити» тизимини ҳосил қилади.

Яшаш муҳити деб -ҳозирги пайтда инсон фаолиятининг соғлигига ва авлодига бевосита ёки билвосита, шу заҳотиёқ ёки четдан таъсир кўрсатувчи шартли физик, кимёвий, биологик, социал факторлар йиғиндиси бўлган ўраб турган муҳитга айтилади.

Бу тизимда фаолият кўрсатиб, инсон узлуксиз енг камида иккита масалани ечади:

- овқатга, ҳавога ва сувга бўлган эҳтиёжини қондиради;
- яшаш муҳитидаги ҳамда ўзига ўхшаганлар томонидан салбий таъсирларни ёъқотади ва муҳофаза қилишни яратади.

Яшаш муҳитига тегишли табиий салбий таъсирлар дунё яратилибдики, мавжуд бўлиб, биосферадаги табиий офатлар ҳисобланувчи иқлимнинг ўзгариши, ер силкиниши, момақалдиروق ва б. уларнинг манбалари ҳисобланади.

Яшаш учун кураш инсонни доимо ўзини муҳофазалаш борасида изланишлар олиб боришга ва мукаммаллаштиришга мажбур қилди. Бу ўз вақтида атроф-муҳитга ҳам салбий таъсир кўрсата бошлади. XX асрга келиб Ер юзида биосферанинг кучайган ифлос зоналари юзага келди, бу ўз навбатида қисман, баъзи холларда бутунлай регионал инқирозга олиб келди. Бундай ўзгаришларга қуйидагилар таъсир кўрсатди:



- Ер юзи аҳолисини юқори темпларда ўсиши (демографик портлаш) ва шаҳарларга тўпланиши;
- энергетик ресурслардан фойдаланишни ва бир ерга жамланишини ўсиши;
- саноат ва қишлоқ хўжалигини интенсив ривожланиши;
- транспорт воситаларини кенг оммада фойдаланиш;

Тиббиёт соҳасидаги ютуқлар, фаолият ва турмуш тарзини комфортлаш, қишлоқ хўжалиги интенсивлашиши ва маҳсулотларини ўсиши Ер юзи аҳолисини ўсишига имкон берди. Яшаш даврининг ўсиши билан бирга тугъилиш ҳам кўпгина регионларда юқори даражада (1000 кишига 40 та бола) бўлиб келмоқда. Аҳолини ўсиши Африка, Марказий Америка, Яқин ва Оўрта Шарқ, Жанубий-Шарқий Осиё, Ҳиндистон, Хитой давлатлари халқларига хосдир. Урбанизасия натижасида регионлара яшаш шароити ёмонлашади, атмосфера ҳавоси захарли моддаларга қишлоқ жойларидан кўра углерод оксиди 50 баробарга, азот оксиди 150, учувчан углеводородлар 2000 баробарга ортиқдир.

Энергетика, ишлаб чиқариш, транспорт воситаларининг ўсиши. Ер юзи аҳолисининг ўсиши ва ҳарбий эҳтиёжлар энергетика, ишлаб чиқариш, транспорт воситаларининг ўсишини рағбатлантиради. Дунё миқёсидаги автомобил паркиннинг ўсиши 1960 йилдан 1990 йилгача 120 дан 420 млн.автомобилга ошди.

Қишлоқ хўжалигида ҳам тупроқ унумдорлигини ошириш ва зараркуандалар билан курашиш мақсадида кўп йиллар мобайнида сунъий ўғитлар билан биргаликда турли токсикантлардан фойдаланиб келинди, 1986 йилда ер юзида 1 га хайдалган ерга 90 кг минерал ўғит тўғри келди, бу ўз йўлида тупроқни нитрат, фтор, стронсий билан юқори даражада тўйинишига олиб келди.

Пестисидлар билан захарланишдан ҳар йили 10 мингга яқин киши вафот этади, сув хавзалари захарланади, ўрмонларни, қуш ва ҳайвонларни қирилишига олиб келади.

Техноген авариялар ва фалокатлар. XX аср ўрталаригача инсонлар йирик миқёсдаги авария ва фалокатларни амалга ошира олмаган, техника ва ишлаб чиқаришни мукамаллашуви натижада улар табиий офатлардан ҳам ўтиб кетди.

Ҳодиса деб-инсонларга, табиий манбаларга негатив таъсирдан зарар келтирувчи воқеага айтилади.

Авария деб - техник тизимдаги инсонларни вафотисиз юзага келган ходисага айтилади. Бунда техник воситаларни қайта тиклашни имкони бўлмайти ёки иқтисодий жиҳатдан самарасиздир.

Фалокат деб - техник тизимлардаги инсонларни вафоти ёки йўқолиши билан кузатиладиган ҳодисага айтилади.

Табиий офат деб -биосферани вайронловчи, ер юзидаги одамларнинг ўлими ёки саломатлигини йўқотишга олиб келувчи фавқулотдаги ҳодисага айтилади.

Инсон ўз фаолияти билан табиатга бевосита таъсирида ер юзининг бир неча регионларида биосферанинг бузилиши натижасида янги яшаш муҳити - техносфера яратилди.

Биосфера-ер юзидаги ҳаётни тарқалиш майдони бўлиб, ўз ичига техноген таъсирга ёлиқмаган атмосферанинг қуйи қатламини, гидросферани ва ернинг юқори қатламини олади.

Техносфера-инсонламмиг ўзини моддий ва ижтимоий-иқтисодий эҳтиёжларини қониш мақсадида бевосита ёки билвосита техник воситалар ёрдамида ўзганган биосфера регионидир.

Ишлаб чиқариш муҳити - инсон иш фаолиятини олиб борадиган бўшлиқдир.

Техносфера шароитида негатив таъсирлар техносфера элементлари ва инсонларнинг хатти-ҳаракати асосида бўлади. Хар бир оқимни ўзгаришига яраша «инсон-яшаш муҳити» тизимини қулай ҳолатдан ўта хавфли ҳолатгача ўзгартириш мумкин.

Хавф деб — тирик ва тирик бўлмаган материянинг шу материянинг ўзига, яъни одамларга, табиатга, моддий бойликларга зиён келтирувчи салбий

хусусиятига айтилади. Хавф ҲФХнинг марказий тушунчаси ҳисобланади. Хавфларни табиий ва антропоген келиб чиқувчиларга ажратиш мумкин. Табиий хавфлар хароратни ўзгариши, табиий офатлар натижасида юзага келса, антропоген хавфлар инсон фаолияти натижасида ҳосил бўладиган чиқиндилар, механик, иссиқлик, электромагнит энергиясининг чиқиндиларини атмосферага, сув хавзаларига тушишидан ҳосил бўлади.

Кимёвий- агрегат ҳолати турлича бўлган захарловчи, ишловчининг асабига теғувчи, модда ва бирикмалар;

биологик- зарарловчи микроорганизмлар (бактерия ва вируслар) ва улар фаолиятининг маҳсулотилари ҳамда баъзи бир ўсимлик ва жониворлар;

психофизиологик- статик ва динамик меъридан ортиқ жисмоний юкламалар, ақлий толиқишлар, анализаторларнинг толиқиши, бир хил ишлаш, эмоционал юкламалар. Конкрет ишлаб чиқариш шароити негатив факторларнинг йиғиндиси ҳамда зарарловчи факторларнинг таъсир этиш даражаси билан тавсифланади.

Ишлаб чиқариш корхоналардаги ўта хавфли ишларга қуйидагилар киради:

- 500 кг дан ортиқ оғирлиги бўлган ускуналарни ўрнатиш ва бузиш;
- сиқилган газ, кислота, ишқор ва бошқа хавфли моддалар тўлдирилган баллонларни ташиш;
- 1.5 м дан юқори баландликда қурилиш-монтаж ишларини олиб бориш ва томларда ишлаш;
- Энергетика тармоғи зонасида қазув ишларини олиб бориш;
- қудуқларда, тоннелларда, траншея, дудбуронларда, иситиш ва эритиш печларида, шахта ва камераларда ишлаш;
- юк кўтариш кранларини, краности ёълларини монтаж, демонтажлаш, таъмирлаш, гидравлик ва пневматик и идиш ва маҳсулотларни синаш ва б.
- негатив факторлар ишлаб чиқариш муҳитида ишчиларни жароҳатланишга ва касбий касалликларга олиб келади.

Халқ хўжалигидаги жароҳатланиш олувчи енг кўп учрайдиган касблар қуйидагилардир (%): хайдовчи (18,9), тракторчи (9,8), чилангар (6,4), электрмонтер (6,3), газомонтер (6,3), газоелектр пайвандловчи (3,9), ҳар хил ишларни бажарувчи ишчи (3,5). Касбий касалликлар одатда чангланган ва турли газлар билан тўлган хоналарда узоқ вақт ишловчиларда, шовқин ва тебраниш мавжуд ускуналарда ишловчиларда ҳамда оғир жисмоний меҳнат билан шуғулланувчиларда учрайди. 1987 йилда Россияда касбий касалликлар қуйидагича тақсимланади(%): Нафас йўлларидаги касалланиши (29,2), вибрасия касаллиги (28), таянч-ҳаракат апаратыни касалланиши (14,4), эшитиш органларнинг касалланиши (10,8), тери касалликлари (5,9), кўз касалликлари (2,2), бошқалар (9,5). Негатив факторларни баҳолаганда унинг инсон саломатлигига ва ҳаётига таъсир этиш даражаси, организмнинг функционал ҳолатини ва имкониятини ўзгариш характери ва даражаси, унинг потенциал заҳираси эътиборга олинади. Негатив факторнинг йўл қўйилдан охириги даражаси деб, инсонга таъсир этиб, ўзига, авлодига биологик ўзгаришлар, вақтинча пайдо бўлган касалликни, шу жумладан иммунологик реакцияни ўзгариши, асабий ўзгаришларни, иш қобилиятини пасайишини юзага келтирмайдиган даражасига айтилади. Уни қабул қилишда қуйидаги принципларга амал қилинади:

- техникавий ва иқтисодий самарадорликдан тиббий ва биологик кўрсаткичларни устун қўйилиши;
- ноҳуш факторларни, шу жумладан кучли таъсир этувчи мутаген кимёвий бирикмаларни, ионловчи нурланишларни чегараланиши;
- зарарли факторларни юзага келишидан аввал уларни пайдо бўлишини олдини олиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва татбиқ этилиши.

Зарарли модда деб, замонавий усуллар билан аниқланадиган инсон билан контактда жароҳатланишлар, касалликлар ёки соғлиқидан четга чиқишлар, умрига ва келгуси авлодига таъсир этувчи моддага айтилади. Ҳозирги пайтда инсон ўз фаолиятида мавжуд 7 млн. кимёвий бинкмалардан 60 мингтасидан фойдаланади. Халқаро майдонда йилига 500-1000 гача янги кимёвий

бирикмалар пайдо бўлади. Организмга кимёвий моддалар нафас йўллари, ошқозон-ичак тракти ва зарарланмаган тери орқали киради. Маиший захарланиш асосан дориларнинг, кимёвий моддаларнинг ошқозон-ичак трактига тушишидан, қонга сингишидан ҳосил бўлади. Захарланиш ўткир, сурункали шаклларда кечади.

Ўткир захарланиш гуруҳ бўлиб одатда авария, ускуналарнинг синиши, меҳнат хавфсизлиги талабларини бузулиши натижасида рўй беради, захарли моддаларнинг таъсири катта миқдорда қисқа вақт (бир сменада) давом этиши билан тавсифланади.

Сурункали захарланиш эса, захарнинг узок вақт оз-оздан организмда тўплиниши натижасида рўй беради. Бундай захарларга хлорланган углеводородлар, бензол бензин киради. Қайтадан бир турдаги захар билан ката дозада захарланиш организмни сенсibiliзациялашга, яъни аввалгисига нисбатан кучлироқ захарланишга олиб келади. Сенсibiliзация эффекти шу билан характерлики, одам қонига ва бошқа органларида бегона оксил молекулалари ҳосил бўлиб, озгина миқдордаги захарли модда ҳам жуда кучли тасирга эга бўлиб қолади.

Моддаларни организмга таъсир этишига қараб классификациялар ва умумий хавфсизлик чоралари ДС (ГОСТ) 12.0.003-74 билан регламентланади. ДС га асосан моддалар бутун организмни ёки алоҳида тизимли (марказий асаб, қон айланиш тизими)ни, нерв буйрак фаолиятини захарловчи, нафас йўлини, кўзни, ўпкани, терини қичитувчи, аллерген (лаклар, формардегид, нитробирикмалар, эритувчилар) сенсibiliловчи, ирсиятга таъсир қилувчи (кўрғошин, марганец радиоактив изотоплар) мутаген, хавфлиликни ҳосил қилувчи (хушбўй углеводородлар, хлор, никель, асбест) моддаларга бўлинади. Ишчи зона хавосидаги зарарли моддаларнинг ЎҚОД деганда замонавий изланиш усуллари орқали аниқланиши мумкин бўлган, 8 с иш вақтида, 41 соатлик иш хафтасида, бутун иш жараёнида бутун ҳаёти мобайнида инсон соғлиғига, унинг авлодига зарар келтирмайдиган ёки касаллантормайдиган миқдорга айтилади.

Ҳаёт фаолият хавфсизлиги (ХФХ) — ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқариш муҳитида инсонни атроф муҳитга таъсирини ҳисобга олган ҳолда хавфсизликни таминлашга йўналтирилган билимлар системасидир.

Ҳаёт фаолият хавфсизлигининг мақсади ишлаб чиқаришда авариясиз ҳолатга эришиш, жароҳатланишни олдини олиш, инсонлар соғлигини сақлаш, меҳнат қобилиятини ошириш, меҳнат сифатини ошириш ҳисобланади.

Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги икки масалани ечиш лозим бўлади:

1. Илмий (инсон-машина системасини; атроф муҳит-инсон, хавфли (зарарли) ишлаб чиқариш омиллари ва бошқаларни математик моделлаштириш);

2. Амалий (ускуналарга хизмат кўрсатишда меҳнат хавфсизлигини таминлаш).

Ҳаётини жараёнда инсонни атроф-муҳит ва унинг ташкил этувчилари билан ўзаро таъсири Ю.Н.Куржаковскийнинг «Ҳаёт фақат моддалар, энергиялар ва информациялар оқимларини тирик тана орқали ҳаракати жараёнида мавжуд бўла олмайди» деган ҳаётни сақлаш қонунига мос ҳолда элементлар орасидаги моддалар массасининг, барча турдаги энергиялар ва информацияларнинг оқимлари системасига асосланган. Ҳаётни сақлаш қонунидаги оқимлар инсонга ўзини озиқ-овқатга, сувга, ҳавога, қуёш энергиясига, ўраб турган муҳит ҳақидаги информацияларга бўлган эҳтиёжларини қаноатлантириши учун керак. Шу билан бир вақтда инсон ҳаётини фазасида ўзидан онгли фаолияти билан алоқадор (механик, интеллектуал энергиялар), биологик жараён чиқимлари кўринишидаги маълум массадаги моддалар оқимини, иссиқлик энергия ва бошқа энергия оқимини ажратади.

Моддалар ва энергиялар оқими алмашинуви инсон иштирок этмайдиган жараёнлар учун ҳам характерлидир. Табиий муҳит бизнинг планетамизга қуёш энергияси оқими кириб келишини таъминлайди. Бу эса ўз навбатида биосферада ўсимлик ва ҳайвонлар оқимини, моддалар (ҳаво, сув) адиабатик

оқимини, ҳар хил энергиялар оқимини, жумладан фавқулодда ҳолатларда табиий муҳитдаги энергиялар оқимини рўёбга келтиради. Техносфера учун барча турдаги хом ашё ва энергиялар оқими, маҳсулотлар ва одамлар навбати оқимларининг ҳар хиллиги; чиқинди оқимлари (атмосферага ташланаётган чиқиндилар, сув ҳовзаларига ташланаётган саноат ва бошқа ифлос сувлар, суюқ ва қаттиқ чиқиндилар, ҳар хил энергетик таъсирлар) характерлидир.

Ҳар қандай хўжалик юритишнинг чиқиндилари ва тескари самараси бўлади ва уларни йўқотиб бўлмайди. Уларни бир физик-химик шаклдан бошқа шаклга ўтказиш ёки фазога чиқариб юбориш мумкин. Техносфера, бундан ташқари тўсатдан портлаш, ёнғин натижасида, қурилиш конструкцияларини бузилишида, транспорт аварияларида ва шунга ўхшашларда катта миқдордаги чиқиндилар ва энергия оқимини юзага келтириши мумкин.

Ижтимоий муҳит табиий ва техноген оламни ўзгартиришга йўналтирилган инсонга характерли бўлган барча энергия оқимларини ишлаб чиқаради ва истеъмол қилади, жамиятда чекиш, алкоголь ичимликлар, наркотик моддалар ва шунга ўхшашларни истеъмол қилишга алоқадор зарарли ҳолатларни шакллантиради.

«Инсон- атрофмуҳит» системасини ҳар хил компонентлари энергия ва информацияларини характерли массалар оқимини қуйида келтирамыз:

#### **Табиий муҳитнинг асосий оқимлари.**

- қуёш нурланиши, юлдуз ва планеталар нурланиши;
- космик нурлар, чанг, астероидлар;
- ернинг электр ва магнит майдони;
- экосистемаларда, биосферада моддалар айланиши;
- атмосфера, гидросфера ва литосфера ҳолатлари шу жумладан фавқулодда ҳолатлар;
- бошқалар.

#### **Техносферадаги асосий оқимлар.**

- хомашёлар, энергиялар оқими;
- иқтисод соҳаси маҳсулотларининг оқими;

- иқтисод соҳаси чиқиндилари;
- маиший чиқиндилар;
- информация оқимлари;
- транспорт оқимлари;
- ёруғлик оқими (сунъий ёритиш);
- моддалар ва техноген авариялардаги энергия оқимлари;
- бошқалар.

#### **Ижтимоий муҳитдаги асосий оқимлар.**

- информация оқимлари (ўқитиш, давлат бошқаруви, халқаро ҳамкорлик бошқалар);
- одамлар оқими (демографик портлаш, аҳоли урбанизацияси);
- наркотик , алкоголь воситалар ва бошқа оқимлари;
- бошқалар.

#### **Ҳаёт фаолият жараёнида инсон истеъмол қиладиган ва чиқарадиган асосий оқимлар.**

- кислород, озик-овқат, сув ва бошқа моддалар (алкогол, тамаки, наркотиклар) оқимлари;
- энергиялар оқими (механик, иссиқлик, қуёш ва бошқалар);
- информация оқимлари;
- ҳаёт фаолият жараёнидаги чиқиндилар оқими;
- бошқалар.

#### **Буғ ва сув қозонларидан фойдаланишда хавфсизлик тадбирлари**

Ишлаб чиқаришда биноларни иситиш ва айрим технологик жараёнларни амалга ошириш мақсадида буғ ва қайноқ сувдан кенг фойдаланилади. Шунинг учун турли хил қувватдаги буғ ва сув қайнатиш қозонлари ишлатилади. Бундай қурилмалардан хавфсизлик қоидаларига тўлиқ риоя қилинмай фойдаланилган вақтда авария ёки портлаш содир бўлиши мумкин. Бундай хавфлар асосан қуйидаги сабаблар натижасида юзага келади: сақлаш ва ўлчаш-текшириш қурилмаларининг носозлиги оқибатида, босимнинг ошиб кетиши, ўз вақтида техник қаровдан ва синовдан ўтказилмаслик, қурилмаларини ишлаши вақтида



назоратнинг йўқлиги, қозонда ва сув сатҳининг камайиши, қозон тубида ва деворларида қасмоқларнинг тўпланиб қолиши, қозон деворларини занглаши ва хоказолар.

Ишлаб чиқариш бинолари ичига ўрнатилган қозонлар  $(t-100)V < 100$  шартга жавоб бериши зарур. Аҳоли яшаш биноларига бириккан ёки яқин бўлган ишлаб чиқариш биноларида эса, қозонхоналар капитал девор билан ажратилиб  $(t-100) < 5$  шартга жавоб бериши лозим. Бу ерда  $t$ -иш босимидаги туйинган буғ ҳарорати,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $V$ -қозондаги буғ ҳажми,  $\text{м}^3$ .

Буғ ҳаволарининг поли бетондан бўлиши керак, фақатгина вақтинча фойдаланиладиган буғ қозонларида пол тупроқли бўлиши мумкин.

Қаттиқ ёнилғилар буғ хоналардан алоҳида, ёнмайдиган деворлар билан ажратилган хоналарда сақланиши, суюқ ёкилғилар эса буғхоналардан ташқарида сақланиши ва уларнинг захира ҳажми суткалик сарфдан ошмаслиги зарур.

Барча буғ қозонлари махсус сақлаш клапанлари билан жиҳозланиши шарт. Бу клапанлар паст босимли қозонларда ишчи босимдан 0,01 МПа ошганда, юқори босимли қозонларда эса босим ишчи босимидан 3...10 % ошганда автоматик тарзда ишга тушиши керак.

Барча буғ қозонлари маълум муддатда босим остида ва гидравлик синовдан ўтказилиб турилиши шарт. Синовлар куйидаги ҳолларда ва вақтларда ўтказилади:

-қайта ўрнатилган ёки бошқа жойга кўчирилган ҳамда пайвандлаш, қувурларни алмаштириш ёки айрим элементларни алмаштириш билан таъмирланган барча қозонларда ички текширув ва гидравлик синов ўтказилади. Синаш босими завод паспортида кўрсатилган босим остида, лекин, иш босимидан камида 1,5 баробар кўп ва 200 кПа дан кам бўлмаган миқдорда танланади;

-қозонлар тозалангандан ва таъмирлангандан кейин ишчи босимда, 1йилда камида бир марта ички текширув ва гидравлик синовдан ўтказилади;

-фойдаланишдаги қозонлар синаш босимида ҳар 6 йилда бир марта гидравлик синовдан ўтказилади;

Текшириш ва синашни ушбу қозондан фойдаланишда жавобгар шахс ўтказди. Синов текшириш вақти ҳамда унинг натижалари қозон паспортига ёзиб қўйилади.

Юқори босимда ишловчи буғ қозонларини давлат техник назорат инспектори, қозонни фойдаланишдаги жавобгар шахс билан биргаликда ўтказди. Бундай қозонлар қуйидаги вақтларда синовдан ўтказилади:

-қозонлар биринчи марта ва қайта ўрнатилганда;

-даврий – 4 йилда бир марта ички текширув ва 8 йилда бир марта гидравлик синов ўтказилади.

Буғ қозонларидан фойдаланиш ўта хавфли ишлар категориясига кирганлиги сабабли, унда ишлашга 18 ёшга тўлган, тиббий кўрикдан ўтган, махсус дастур асосида ўқиб, имтиҳон топширган, гувоҳномага эга шахсларга рухсат этилади. Ишга рухсат этиладиган дастур асосида йўриқномалар ўтиш, уларнинг билимларини синаб кўриш ва қайта синаш ишларини маъмурият бажаради. Хавфсизлик техника бўйича қайта синов камида бир марта ўтказилади.

### **Босим остида ишловчи идишлардан фойдаланишда хавфсизлик техникаси**

Ишлаб чиқариш корхоналарида сиқилган ҳаво, газ, шунингдек пневматик асбоб-ускуналар кенг ишлатилади. Бундай асбоб ускуналарни ишга тушириш ёки сиқилган ҳаво ҳосил қилишда компрессорлар фойдаланилади.

Компрессор тузилиши ва ишлатилиш хусусиятига кўра кўчма, стационар ва компрессор қурилмаларидан иборат бўлади. Босим остида ишловчи компрессорларга хизмат кўрсатувчи ишчи махсус кийим-бош, пойафзал, титрашга қарши қўлқоп ва ҳимоя каскасига ўрнатилган шовқиндан асровчи (қулоқчин) билан таъминланган бўлиши ҳамда хавфсизлик техникаси бўйича малакали ўқитилган бўлиши лозим. Ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган барча компрессорларда монометр ўрнатилган бўлиши ва улар стандартлаш ва ўлчов асбоблари қўмитаси томонидан ҳар йили

текширилиб турилиши керак. Компрессор деталларни ёғлашда фақатгина завод паспортида кўрсатилган ёғлаш материалларида фойдаланиш талаб этилади. Бошқа ёғловчи материалларни ишлатиш тақиқланади.

Ҳар иш куни бошланиши олдидан, компрессорларнинг барча элементларини яхшилаб кўздан кечириш, бунда сиқилган ҳавони нормал миқдордан ортиб кетмаслигини таъминлаб турувчи автоматик қурилмалар ва ортиқча ҳавони чиқариб юборадиган клапанларнинг ўз ўрнида бўлиши ва соз эканлигига эътибор бериши керак.

Компрессор ишлаётганда сўриладиган ҳаво таркибида захарли, енгил алангаланадиган ва портловчи газлар ҳамда чанглар бўлмаслиги зарур. Компрессор ёпиқ биноларда ишлатилса, хонага ҳавони ифлосланишини олдини олувчи мосламалар ўрнатилиши керак. Агар иш вақтида идиш, клапанлар, монометр ва бошқа ишчи органлар яхши ишламаётганлиги аниқланса, компрессор дарҳол ишдан тўхтатилиб тегишли таъмирлаш ишлари ўтказилиши зарур.

Бундай ташқари компрессорнинг тегишли деталларида синовдан ўтганлиги тўғрисида белги ёки тамғалари бўлиши шарт, акс ҳолда, бундай компрессорлардан фойдаланиш тақиқланади.

## Иқтисодий қисм

I. Лойиҳани техник-иқтисодий асослаш.

II. Инвестиция ҳажмини аниқлаш

- Бино, иншоотлар, дастгоҳларнинг ижара қиймати инвестиция ҳажми
- Материал ишлаб чиқариш захираси қиймати инвестиция ҳажми
- Тез емириладиган ва арзон буюмларнинг ижара қийматини инвестиция ҳажми
- Назорат-ўлчов асбобларининг ижара қиймати инвестиция ҳажми
- Лойиҳани ишлаб чиқаришга сарфланган инвестиция ҳажми қиймати

III. Йиллик даромад, иқтисодий самарадорликни аниқлаш

IV. Ҳаражатларни қоплаш муддатини аниқлаш

1. Лойиҳани техник-иқтисодий асослаш

- Лойиҳанинг мақсади вазифлари, аҳамияти, ҳозирги талабларга жавоб бера олиши
- Лойиҳанинг иқтисодий самарадорлиги, қўлланиш сфералари

2. Инвестиция ҳажмини аниқлаш

Битирув иши бўйича сарфланадиган ҳаражатларни қўйидаги келтирилган жадвалларда келтирамиз

Материал, ишлаб чиқариш захираларини  
 сотиб олиш инвестиция ҳажми  
 а-жадвал

№	Материал номи	Миқдори (сони)	Донаси (бирлиги)нинг баҳоси	Умумий қиймати (сўм)
1.	Қоғоз А4	1	20000	20 000
2.	Интернет	200 мб	1000	20000
3.	Ватман			20 000
4.	Катриж (концтовар)	2	7500	15000
	<b>Жами:</b>			<b>75 000</b>

Арзон (чакана) асбоб-ускуна ва назорат ўлчаш асбобларини сотиб олиш  
 инвестиция ҳажми  
 б-жадвал

№	Номланиши	Сони	Донасининг баҳоси	Умумий қиймати (сўм)
1.	Компьютер	1		700 000
2.	Принтер	1		180 000
3.	Флешка	1		28 000
	<b>Жами:</b>			<b>908 000</b>

## Асосий фондлар(аф) миқдори

В-Жадвал

№	Асосий фондларнинг номланиши	Сони	Асосий фондлар миқдори (сўм)
1.	Лаборатория	1	200000
2.	Асбоблар		908 000
	<b>Жами:</b>		<b>1 108 000</b>

АФ нинг 20 % ини амортизация ажратмалари (ҳаражатлари) ташкил этади.

$$A_{\text{хар}} = (20\% \cdot \text{АФ}) / 12$$

$$A_{\text{хар}} = (20\% \cdot \text{АФ}) / 12 = 0,2 * 1108000 / 12 = 18466,66 \text{ сўм}$$

$$A_{\text{хар}} = 18466,66 \text{ сўм}$$

\*ой ҳисобида бўлганлиги учун 12 га бўлинади

Жорий таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш ҳаражатлари АФ қийматининг 12 %

$$P_{\text{T}} = (12\% \cdot \text{АФ}) / 12$$

$$P_{\text{T}} = (12\% \cdot \text{АФ}) / 12 = 0,12 * 1108000 / 12 = 11080 \text{ сўм}$$

$$P_{\text{T}} = 11080 \text{ сўм*}$$

ой ҳисобида бўлганлиги учун 12 га бўлинади

Ишлаб

чиқариш

ишчиларининг

иш ҳақи тўловларининг ҳисоблари

Г-жадвал

№	Операциянинг номланиши	Бажарувчилар	Даво- мийлиги	Ўртача кунда- лик ставка	Иш ҳақи
1.	Мавзуни танлаш ва топшириқ олиш	Раҳбар	1	8500	8500
2.	Мавзу бўйича ўрганиш ва адабиёт-ларни таҳлил этиш	Битирувчи	2	4500	9000
3.	Дастур интерфейси ишлаб чиқиш	Битирувчи	2	4500	9000
4.	Маъруза матнини киритиш	Битирувчи	3	4500	13500
5.	Дастурни созлаш	Битирувчи	1	4500	4500
6.	Комплекс дастурни тестдан ўтказиш	Битирувчи	2	4500	9000
7.	Хатоларни аниқлаш	Битирувчи	2	4500	9000
8.	Хатоларни тўғрилаш	Битирувчи	2	4500	9000
9.	Иқтисодий ҳисоб	Раҳбар Битирувчи	1 2	8500 4500	8500 9000
10	Меҳнатни муҳофаза қилиш	Раҳбар Битирувчи	1 2	8500 4500	8500 9000
11	Тушунтириш ёзилмасини ишлаб	Битирувчи	1	4500	9000

	чиқиш				
12	Тақриз бериш	Рахбар	1	8500	8500
13	БМИ (диплом) лойиҳасини расмийлаштириш ва ҳимоя қилиш	Битирувчи	1	4500	4500
14	<b>Жами:</b>		24		124000

Асосий иш ҳақи барча ишчиларнинг иш ҳақи ва 15 % миқдорида мукофот пулининг йиғиндиси сифатида аниқланади

$$Z_{\text{асос}} = \text{МТС} \cdot 0,4 + \text{МТС} = 124000 \cdot 1,15$$

$$Z_{\text{асос}} = 142600 \text{ сўм}$$

Асосий иш ҳақининг 10 % и ишлаб чиқариш ишчиларининг қўшимча иш ҳақи сифатида белгиланади

$$Z_{\text{к}} = Z_{\text{асос}} \cdot K_{\text{к}} = 142600 \cdot 0,1 = 14260 \text{ сум}$$

бу ерда  $K_{\text{к}}$  - қўшимча коэффициент

Меҳнатга ҳақ тўлаш фонди (МХТФ) асосий ва қўшимча иш ҳақларининг йиғиндиси сифатида аниқланади

$$\text{МХТФ} = Z_{\text{асос}} + Z_{\text{к}}$$

$$\text{МХТФ} = Z_{\text{асос}} + Z_{\text{к}} = 142600 + 14260 = 156860 \text{ сўм}$$

МХТФ нинг 25 % и ҳисобидан ижтимоий эҳтиёжлар учун сарф қилинади

$$O_{\text{фсс}} = 25 \% \cdot \text{МХТФ} = 156860 \cdot 0,25 = 39215 \text{ сўм}$$



Транспорт ҳаражатлари асосий иш ҳаққидан 20 %

$$P_{\text{тх}} = 0,2 \cdot Z_{\text{асос}} = 0,2 \cdot 142600 = 28520$$

Ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун иссиқлик ҳаражатлари

Узунлик – 6

Кенглик – 3,2

$$V = \underline{\text{Узунлик} \cdot \text{кенглик}} = x \cdot h = 6 \cdot 3,2 = 19,2 \text{ м}^2$$

1 м<sup>2</sup> га тўланадиган иссиқ сув (1 ойга) 535,95 сўмни ташкил этади

$$v = 19,2 \cdot 535,95 = 10290,24 \text{ сўм}$$

Электр энергия сарфи учун ҳаражат ушбу формуладан аниқланади:

$$W = N \cdot T \cdot S$$

N – истеъмолдаги қувват;

T – ишлатилган вақти;

S – 1 кВт/соат электр энергиясининг нархи

$$W = 0,7 \cdot 144 \cdot 97,5 = 9828 \text{ сўм}$$

Инвестеция ҳажми қуйидаги формуладан аниқланади:

$$K = \text{МПЗ} + \text{МХТФ} + A_{\text{аф}} + \Sigma P$$

$$K = \text{МПЗ} + \text{МХТФ} + A_{\text{аф}} + \Sigma P = 71000 + 156860 + 18466,66 + 59718,24 = 306044,9 \text{ сўм}$$

Иш тайёрлашни ўтказиш учун смета харажатлари

д-жадвал

№	Иш харажатларининг номланиши	Қиймати
1.	Бажарилган ишнинг қиймати	415091,22
2.	Ишлаб чиқариш харажатлари	332072,98
3.	Ишлаб чиқариш таннари	316386,98
4.	Даврий харажатлар	15686
5.	Материал харажатлари	91118,24
6.	Ҳом-ашё	71000
7.	Электрэнергия	20118,24
8.	Меҳнатга ҳақ тўлаш фонди (МХТФ)	156860
9.	Ижтимоий суғурта	39215
10.	Амортизация	18466,66
11.	Бошқа харажатлар	10727,08
12.	Асосий иш ҳақи	12400

Бажарилган ишнинг иқтисодий самарадорлиги ҳисоби

е-жадвал

№	Кўрсаткичнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Қиймати	Изоҳ
1.	Бажарилган иш қиймати	сўм	415091,22	Жадвал
2.	Ишлаб чиқариш харажатлари	сўм	332072,98	Жадвал
3.	Инвестеция	сўм	306044,9	Формула
4.	Иқтисодий самарадорлик	сўм	83018,24	Формула
5.	Харажатни қоплаш муддати	ой	3,7	Формула
6.	Рентабиллик	%	27	Формула

## Иқтисодий самарадорлик

$$\mathcal{E} = (C_1 - C_2) \cdot Q \qquad C_1 = C_2 \cdot 1,25$$

$$\mathcal{E} = (415091,22 - 332072,98) \cdot 1 = 83018,24 \text{ сўм}$$

$C_1$  ва  $C_2$  – аввалги ва кейинги таннарх

$Q$  – ишлаб чиқариш ҳажми.

Рентабилликни қуйидаги формуладан аниқлаймиз:

$$R = \frac{\mathcal{E} \cdot 100\%}{K} = \frac{83018,24 \cdot 100\%}{306044,9} = 27\%$$

Ҳаражатни қоплаш муддати

$$T_k = \frac{K}{\mathcal{E}} = \frac{306044,9}{83018,24} = 3,7 \text{ ой}$$

бу ерда,  $\mathcal{E}$  – иқтисодий самарадорлик;  $K$  – капитал

## ХУЛОСА

Битирув малакавий ишида қўйилган мақсадларга эришиш учун қуйидаги вазифалар бажарилади:

- интеллектуал датчиклар ва информацион тизимларнинг умумий қоидалари ёритилиб, замонавий интеллектуал ўлчаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнларига жорий қилиниши тўғрисида ва роботлаштириш ва ишлаб чиқаришда интеллектуал ўлчаш воситалари билан жиҳозлашнинг иқтисодий ва ижтимоий масалалари кўриб чиқилди;
- машинасозликда интеллектуал датчиклар ва уларнинг қўлланилиши масалалари кўриб чиқилиб, интеллектуал датчиклардан фойдаланишнинг хусусиятлари ва иқтисодий жиҳатлари ўрганиб чиқилиди;
- машинасозликда интеллектуал ўлчаш тизимларининг метрологик тавсифлари ва уларга талабларни ўрнатиш ва текшириш жараёнлари ёритилиб, тизимнинг асосий метрологик тавсифлари ўраниш ва интеллектуал тизимларининг метрологик тавсифларини аниқлаш 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 бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди.

## **Фойдаланилган адабиётлар**

### **I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари**

1. Мирзиёев Ш.М. Миллий таракқиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб янги босқичга кўтарамиз. –Т.:“Ўзбекистон”, 2017–592 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. – Т.: “Ўзбекистон”. – 2017.– 102 б.

### **II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар**

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2014.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сон Фармони.

### **III. Махсус адабиётлар**

1. Метрология ҳақида. Ўзбекистон Республикаси қонуни. 1993 й.

2. Стандартлаштириш ҳақида. Ўзбекистон Республикаси қонуни. 1993 й.

3. Абдувалиев А.А. и другие. «Стандартизация, метрология, сертификация, качество» – Т.: НИИСМС, 2007 г.

4. Абдувалиев А.А. и др. Основы стандартизации, сертификации и управления качеством. Ташкент, 2005 г.

5. Абдувалиев А.А. и др. Основы обеспечения единства измерений. Ташкент, 2007 г.

6. Хакимов О.Ш., Латипов В.Б. Оценка неопределённости измерений. Ташкент. 2008 г.

7. Маҳсулот ва хизматларни сертификатлаш ҳақида. Ўзбекистон Республикаси қонуни. 1993 й.

8. Исматуллаев П.Р., Маъруфов Э.А., Абдуллаев А.Х. Метрология бўйича изоҳли луғат. Тошкент, 1993 й.

9. Исматуллаев П.Р., Қодирова Ш.А., Аъзамов А.А. Метрология асослари ўқув кўлланма. Т 2012.
10. O'zDSt 8.010-93. Метрология. Атамалар ва таърифлар. Т.:2005 й.
11. O'zDSt 1.0-92. Ўзбекистон Республикаси стандартлаштириш давлат тизими. Асосий қоидалар.
12. Исматуллаев П.Р., Абдуллаев А.Х., Турғунбоев А., Аъзамов А.А. Ўлчашларнинг фан ва турмушдаги тутган ўрни. ТДТУ, 1999 й.
13. Исматуллаев П.Р., Абдуллаев А.Х., Қодирова Ш.А., Аъзамов А.А., Миралиева А.Қ. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Маърузалар матни. ТДТУ, 2000 й.
14. Хакимов О.Ш. Метрология. Атамалар ва таърифлар. Т.:2005 й.
15. Кричевский Е.С. Контроль влажности твердых и сыпучих материалов. –М.: «Энергоатомиздат», 1987. -136с.
16. Кричевский Е.С., Дубров Н.С. Многопараметрические влагомеры для сыпучих материалов. М., 1980.-168с.
17. Майзель М.М., Пятов Л.И. Автоматизация производственных процессов легкой промышленности [Учеб.пособие для вузов по специальности «Автоматизация и комплексная механизация легкой промышленности»] /М., «Машиностроение», 1973.-286с.
18. Исматуллаева П.Р. Методы и технические средства контроля влажности в производстве хлопкового масла. Ташкент, Изд-во «Фан», 1983.- с.108.
19. Игамбердиев Х.З., Гулямов Ш.М., Норкулов М.Б., Хан Ю.М.. Разработка концепции и методологии системного проектирования информационно-вычислительных сетей в условиях нечеткой исходной информации // Материалы секционного заседания Международной конференции IX Международного форума «Высокие технологии XXI

- века» «Интеграция образования, науки и производства», МГТУ им.Н.Э.Баумана, Москва. - 2008. – С.32-36.
20. Каландаров П.И. О фазовом методе контроля влажности органических веществ в отраслях масложировой промышленности // «Химическая технология. Контроль и управление». Ташкент, №5, 2008. -С.26-29.
21. Исматуллаев П.Р. Методы и технические средства контроля влажности в производстве хлопкового масла. Ташкент, Изд-во «Фан», 1983. -с.108.
22. Ахмедов Б.М., Ахмедов Б.Б. Вопросы влагометрии в пищевой промышленности.изд-во ООО «Нашр ХА», Ташкент, 2006 – с.104.
23. Дубров Н.С. и др. Многопараметрические влагомеры для сыпучих материалов // Н.С. Дубров, Е.С. Кричевский, Б.И. Неволин. – М.: «Машиностроение», 1980. -144с.
24. Нечаев А.П. Пищевая химия. Учебник для ВУЗов. СПб., ГИОРД, 2001.-198с.
25. Бугров А.В. Высокочастотные емкостные преобразователи и приборы контроля качества. – М.: «Машиностроение», 1982. -94с.
26. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов: Учебное пособие для вузов. – М.: «Энергоиздат», 1982. -320с.
27. Теория и практика экспрессного контроля влажности твердых и жидких материалов. Под ред. Е.С. Кричевского. – М.: «Энергия», 1980. –168с.
28. Матякубова П.М, Максудова Ш.А. Система управления гранулометрическим составом сыпучих материалов на выходе грануляционной сушилки // «Техника юлдузлари», Ташкент, №4, 2004.- с.23-25.
29. O'zDSt 8.006:1999 «Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аккредитация на право испытаний, метрологической аттестации, поверки средств измерений».

30. O'zDSt 8.006:2004 «Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация средств измерений метрологическая. Организация и порядок проведения».

31. Кричевский Е.С. Волченко А.Г. Галушкин С.С. Контроль влажности твердых и сыпучих материалов. Под ред. Е.С. Кричевского. -М.: «Энергоатомиздат», 1986.-136с.

#### **IV. Электрон ресурслар**

- 1 [www.standart.uz](http://www.standart.uz)
- 2 [www.gov.uz](http://www.gov.uz)
- 3 [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)