

**METHODS OF CONTROL OF MECHATRONIC SYSTEMS****Marasulov Islombek Ravshanbek o'g'li¹, Valiyev Durbek Hayotbek o'g'li²**¹ Trainee teacher, Andijan Machine-building institute, Andijan, Uzbekistan,² Student, Andijan Machine-building institute, Andijan, Uzbekistan<https://doi.org/10.5281/zenodo.4899614>**ARTICLE INFO**Received: 20th May 2021Accepted: 25th May 2021Online: 30th May 2021**KEY WORDS**

*Mechatronics systems,
control, hierarchy, function,
interface.*

ABSTRACT

This article discusses the function of mechatronic systems, the structure of the system, the control hierarchy, and the different ways to control mechatronic systems.

MEXATRONIKA TIZIMLARINI BOSHQARISH USULLARI**Marasulov Islombek Ravshanbek o'g'li¹, Valiyev Durbek Hayotbek o'g'li²**¹ Stajyor-o'qituvchi, Andijon mashinasozlik instituti, Andijon, O'zbekiston,² Talaba, Andijon mashinasozlik instituti, Andijon, O'zbekiston**MAQOLA TARIXI**

Qabul qilindi: 20-May 2021

Ma'qullandi: 25-May 2021

Chop etildi: 30-May 2021

KALIT SO'ZLAR

*Mexatronika
tizimlari, boshqarish,
ierarxiya, funktsiya,
interfeys.*

ANNOTATSIYA

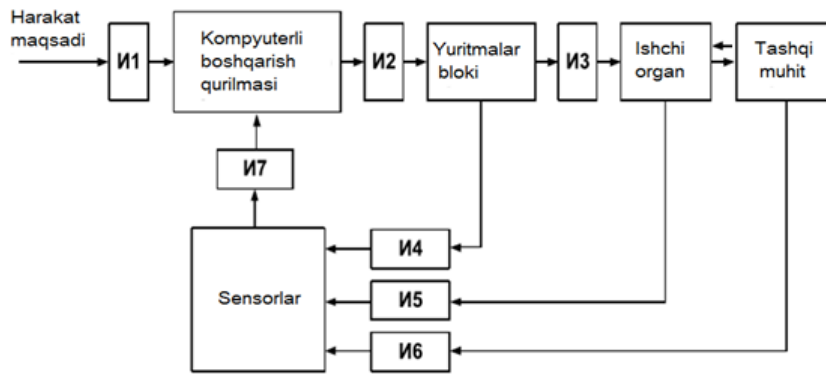
Ushbu maqolada mexatronika tizimlari vazifasi, tizimning strukturasi, boshqarish ierarxiyasi hamda mexatron tizimlarni turli usullarda boshqarish haqida so'z yuritiladi.

Asosiy qism

Mexatronikada mashinalarning mexanik (funktsional) harakatini boshqarish vazifasi yuklatilgan. Kompyuter bilan boshqariladigan qurilmaning funktsional sxemasini ko'rib chiqamiz. Bu qurilmaning vazifasi ishchi organ tomonidan ob'ektga maqsadli ta'sir ko'rsatishdir. Bunda tashqi muhit tomonidan ob'ektga g'alayonli ta'sir

ko'rsatiladi (1-rasm). Bundan kelib chiqadiki, mexatronika boshqarish ob'ekti murakkab ko'p aloqali tizim hisoblanadi. Bu tizim quyidagi qismlardan iborat:

- ijrochi yuritmalar bloki;
- ishchi organli mexanik qurilma;
- sensorlar (datchiklar) bloki;
- ishchi organ ta'sir qiluvchi ish ob'ekti;
- boshqarish tizimi.

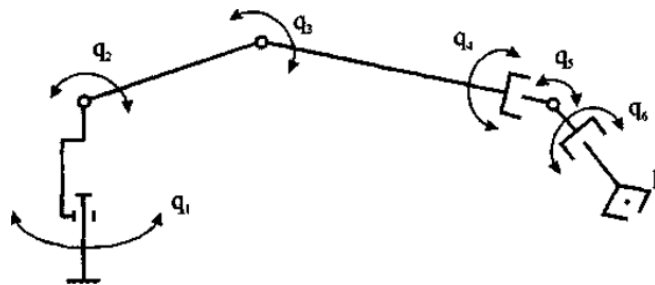


1-rasm. Kompyuterli boshqarish qurilmasi funksional sxemasi I1-I7 interfyeslar

Yuqorida keltirilgan boshqarish ob'ekti strukturasi mexatronik tizimlarni boshqarish talablari va vazifalarini aniqlab beradi. Bu vazifalar avtomatik boshqarish nazariyasining mumtoz talablari: boshqarish turg'unligi, aniqligi va sifatiga tayanadi.

Masalan, 6 harakat erkinligiga ega bo'lgan sanoat roboti manipulyatori uchun

ishchi organ holati haqidagi teskari vazifani qo'yish quyidagicha bo'ladi (2-rasm). Ishchi organ Pning berilgan harakat traektoriyasi bo'yicha manipulyatorning q_1-q_6 umumiy koordinatalarini hisoblash lozim bo'ladi.



2-rasm. Manipulyatorning umumlashtirilgan koordinatalari

Teskari masalani yechishda umumiy koordinatalarini hisoblash uchun n noma'lumli (n – mexanizmning boshqariladigan harakat erkinligi soni) m algebraik tenglamalarni (m – ishchi organing harakat erkinligi soni) yechish kerak bo'ladi.

Iyerarxik struktura – bu bir-biri bilan o'zaro ta'sirlashadigan kichik tizimlarning ko'p boshqichli yig'indisi (birlashuvi). Bunda har qaysi kichik tizim (podsystema) ma'lum bir vazifani bajarish uchun mas'uldir va o'zi egallagan boshqichdagi boshqarish vazifalarini bajarish uchun kerak bo'lgan sensorlar bilan

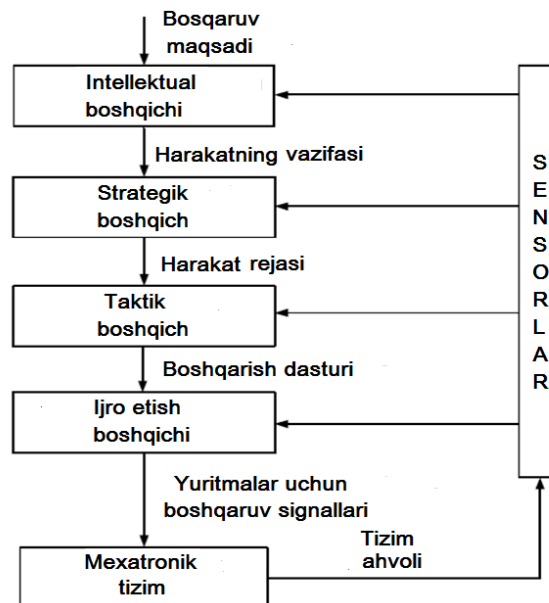
bog'langan.

Zamonaviy MTlarda, qoida bo'yicha, "yuqoridan-pastga" ierarxiya sxemasi qo'llaniladi, bunda pastki bosqichdagi kichik tizimlar yuqoridagisiga so'zsiz bo'ysunadi. Bunaqa struktura iyerarxiyaning har bir boshqichida va MTning o'zida boshqarishni moslanuvchanligi va umumiy rejani bajarishini ta'minlaydi. Bunday boshqarishni tashkil qilishda MTning ma'lum qismi xarakteristikalariga o'zgartirish kiritilganda ma'lum bosqichdagi boshqarish qismlari algoritmda o'zgarish sodir bo'ladi. Bunda boshqa bosqichdagi algoritmik ta'minot o'zgarishsiz qoladi.

Mexatronik (robototexnik) tizimlar

uchun xarakterli bo'lgan boshqarish iyerarxiyasini ko'rib chiqamiz (3-rasm). Bu strukturada 4 ta boshqarish bosiqichi

ajratiladi: intellektual, strategik, taktik va ijro etuvchi.

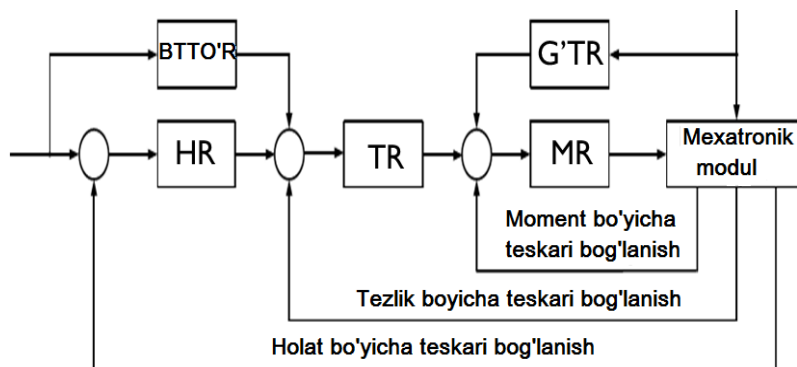


3-rasm. Mexatronik tizimlardagi boshqaruv iyerarxiyasi.

Ijro etish bosqichidagi boshqarish tizimlari

Bu bosqichdagi boshqarish qurilmalariga misol bo'lib harakat kontrollerlari xizmat qiladi. Bu qurilmalarning qo'llanish maqsadi taktik bosqichdan keladigan boshqarish dasturini bajarish uchun boshqarish tizimini talablarini turg'unlik, aniqlik va sifat bo'yicha ta'minlab berishdir. Tipik kontroller bajaradigan boshqarish tizimi strukturaviy sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Bu tizimga beshta asosiy rostlagichlar: holat

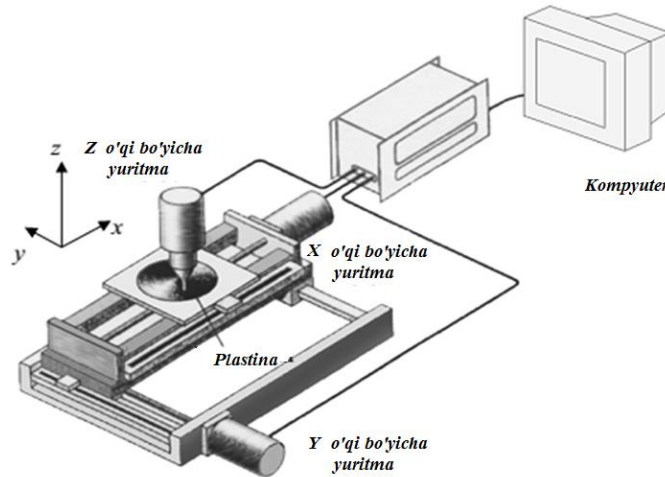
rostlagichi (HR), tezlik rostlagichi (TR), moment yoki kuch rostlagichi (MR), boshqarish ta'siri tezligining o'zgarishi bo'yicha to'g'ri bog'lanish rostlagichi (BTTO'R) va g'alayonli ta'sir f bo'yicha tuzatuvchi bog'lanish rostlagichi (G'TR) kiradi. Boshqarish maqsadiga ko'ra tizimga kirish ta'sirlari bo'lib holat bo'yicha, tezlik bo'yicha yoki ta'sir etuvchi kuch bo'yicha boshqarish signallari xizmat qiladi. Tizimda yopiq boshqarish printsipi qo'llaniladi, ya'ni tizimning muhitdagi koordinatalari bo'yicha teskari bog'lanish ko'zda tutiladi.



4-rasm. Ijro etish bosqichidagi boshqarish tizimi funksional sxemasi

Holat rostlagichi (HR), tezlik rostlagichi (TR), moment yoki kuch rostlagichi (MR), boshqarish ta'siri tezligining o'zgarishi bo'yicha to'g'ri

bog'lanish rostlagichi (BTTO'R) va g'alayonli ta'sir f bo'yicha tuzatuvchi bog'lanish rostlagichi (G'TR).

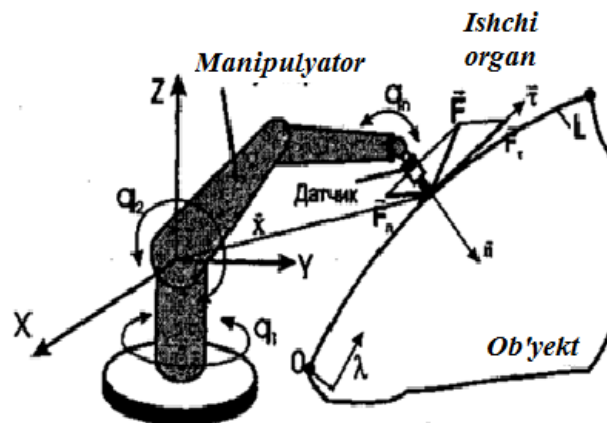


Yarimo'tkazgichli plastinalar uchun uch koordinatali boshqarish tizimi

Taktik boshqarish bosqichi tizimi

Mexanik ishlov berish operatsiyasini bajaradigan texnologik robot uchun taktik boshqarish tizimi tuzilishini ko'rib chiqamiz.

Boshqarish masalasini bajarish uchun robot ishchi organini berilgan traektoriya (L egri chizig'i) bo'yicha harakatini shu harakat paytida sodir bo'ladigan kuch (vektor n) bilan bog'lagan holda boshqarish lozim bo'ladi (5-rasm). Shunday qilib, tizimda kontur bo'yicha va kuch bo'yicha robot harakatini boshqarish usullari birgalikda qo'llash talab etiladi.



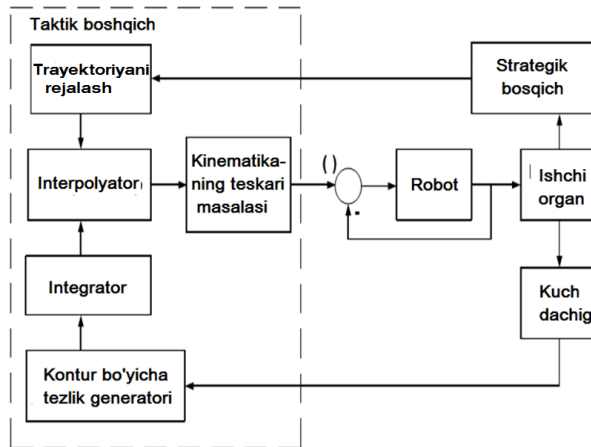
5-rasm. Mexanik ishlov berish roboti sxemasi.

6-rasmda kontur bo'yicha kuchli boshqarish blok-sxemasi keltirilgan. Bu sxema robot harakatini g'alayonli kuchli ta'sirga moslashtirilishini ta'minlaydi. Manipulyator tirsagida o'rnatilgan kuchmomentli datchik ishchi organga ta'sir

etuvchi kuchlar haqida ma'lumotni beradi. Kuchli tesqari aloqa taktik bosqichdagi boshqarish tizimini yopadi va bu ijro etish bosqichidagi tesqari aloqalar bilan birgalikda harakatning aniqligini ta'minlaydi. Kontur bo'yicha tezlikni hisoblash berilgan

traektoriya bo'yicha robot harakatining ratsional texnologik tezligini berish uchun

xizmat qiladi.

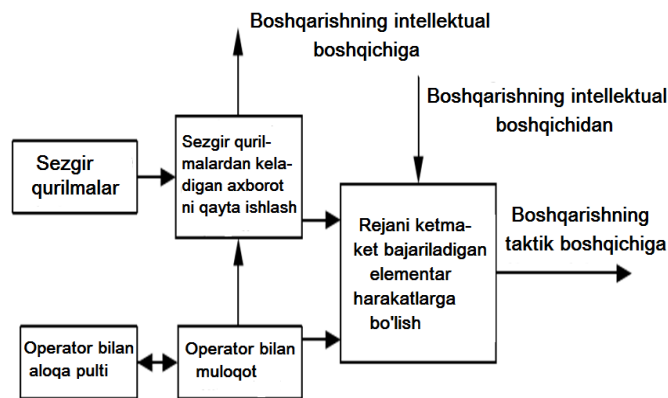


6-rasm. Kontur bo'yicha kuchli boshqarish blok-sxemasi.

Strategik boshqichi boshqarish tizimi

Strategik boshqichdagi boshqarish tizimi MTning harakatini rejalash uchun kerak

bo'ladi. Harakatni rejalash – bu kirish axboroti (harakat vazifasi)ni ketma-ket keladigan vaqt bo'yicha moslashtirilgan elementar harakatlarga bo'lib chiqishdir (7-rasm).



7-rasm. Strategik boshqichi boshqarish tizimi strukturasi.

Bu bosqichda sensorlardan keladigan axborot birlamchi qayta ishlanadi va tugallangan funktsional amaliy harakatlar sintez qilinadi. Strategik bosqichdagi algoritmlar operator bilan muloqotni va berilgan yo'riqnomalarni bajarishni ta'minlaydi. Sensorlardan keladigan axborotlardan mexatronik tizimdagi funktsional sharoitlarning o'zgarishida operatsiyalar bajarilishiga tuzatish kiritish uchun foydaniladi. Strategik bosqichdagi boshqarish tizimi harakatni boshqarish komandalari shaklida harakat rejasi va

maqsadi haqidagi axborotni ishlab chiqadi va uni taktik bosqichga etkazib beradi.

Intellektual boshqichi boshqarish tizimi

Intellektual mexatronik tizimlarda keng ko'lamda boshqarishning intellektual usullari qo'llaniladi. Intellektual usullar deganda inson miyasi funktsiyasiga mos keladigan usullarni foydalanishni tushunish mumkin. Bularga misol bo'lib aniq bo'lmagan mantiq va neyron tarmog'i xizmat qiladi. Intellektual bosqich – bu eng yuqori boshqarish bosqichidir. Bu bosqichning qo'llanish maqsadi – ob'ekt va tashqi muhit



haqidagi axborot to'liq bo'lmagan sharoitda mexanik tizimning harakati haqida qaror qabul qilishdir (8-rasm). Boshqarish maqsadi keng ma'noda beriladi (masalan, zagotovkani olib kelish, uni stanokka berish, zagotovkaga mexanik ishlov berish va sifatini tekshirish hamda uni boshqa stanokka uzatish).

Zamonaviy MTLarda intellektual bosqarish bosqichi vazifalarini inson-operator yoki yuqori bosqichdagi EHM bajaradi. Bu bosqichda o'zgarib borayotgan murakkab tashqi holat tahlil qilinadi, bajaraladigan harakatlar haqida qaror qabul qilinadi va uni strategik bosqichga yetkaziladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Грабченко А.И., Клепиков В.Б., Доброскок В.Л., Введение в мехатронику. Харьков, 2014.
2. Alciatore D.G., Hestand M.B. (2002), "Introduction to mechatronics & Measurement Systems", McGraw-Hill Professional, 2002.
3. Auslander D.M., Kempf C.J., "Mechatronics - Mechanical System Interfacing", Prentice Hall, 1995.
4. Ю.В.Подураев, Мехатроника: Основы, Методы, Применение: Москва, «Машиностроение»: 2007.