

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
AVTOMOBIL YO‘LLARI DAVLAT QO‘MITASI**

**TOSHKENT AVTOMOBIL YO‘LLARNI LOYIHALASH, QURISH VA
EKSPLUATATSIYASI INSTITUTI**

**«AVTOMOBIL TRANSPORTI VA TRANSPORT TIZIMLARI
EKSPLUATATSIYASI» FAKULTETI**

**«Yo‘l qurish mashinalari va jihozlarini ekspluatatsiyasi va ta‘mirlash»
kafedrası**

Davlat attestatsiya
komissiyasi raisi

Kafedra mudiri _____prof.
A.A.Shermuxamedov

«____» _____2017y

«____» _____2017 y

“Uch o‘qli distansion boshqaruvli qidiruv robotini loyihalash” mavzusida

5310600 Yer usti transport tizimi va uning ekspluatatsiyasi (ixtisoslashtirilgan transport vositalari) bakalaviyatura ta‘lim yo‘nalishi bo‘yicha bajarilgan

BITIRUV ISHI

Bitiruvchi: 2i-13 EUTT va UE
guruh talabasi
Rahbar:
MM va TX bo‘yicha maslaxatchi:
Tekshirdi:
Tekshirdi:
Retsenzent:
Me‘yoriy nazoratchi:

Nishonov M.A.
Xoshimov D.I.

Toshkent – 2017

Mundarija:

Kirish.....	
1. Robotlashtirilgan ko'p maqsadli apparatlar haqida umumiy ma'lumotlar...	
2. Robotlashtirilgan ko'p maqsadli qidiruvchi aparatlar konstruktsiyasini tahlil qilish va loyihalash.....	
3. MRK-MVT – Portlovchi qurilmalarga qarshi ko'p maqsadli robot texnika..	
4. MRK-RX- Nurlangan va kimyoviy zaharlangan hududlarda ishlaydigan qidiruvchi robotlar.....	
5. MRK-RP – Qidiruv va Yong'in ishlarida ishlaydigan maxsus robotlar.....	
6. Xulosa.....	
7. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	
Ilova.....	

Kirish

Bitiruv ishini bajarish – Oliy ta'lim muassasasi bakalavriatida talabalarni o'qitishning yakuniy bosqichi bo'lib, O'zbekiston Respublikasi Davlat Atestatsiya komissiyasi haqidagi nizomga ko'ra bitiruv ishini himoya qilish Davlat Atestatsiya Komissiyasining ajralmas qismi hisoblanadi.

Bitiruv ishini bajarish maqsadi ta'lim bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni mustahkamlash va kengaytirish, olingan bilimlarni muayyan ilmiy, texnikaviy, ishlab chiqarish, iqtisodiy, ijtimoiy, madaniy vazifalarni hal etishda qo'llash; ijodiy ishlash, ishlab chiqilayotgan masalaning (muammoning) qo'yilish jarayonidan boshlab, uni to'la nihoyasiga yetkazish bo'yicha qaror qabul qilishda bo'lgan mas'uliyatni his etishga; o'rgatish; zamonaviy ishlab chiqarish, iqtisodiyot, texnika va madaniyatning, axborot texnologiyalarining rivojlanishi sharoitida talabalarni mustaqil ishlashga tayyorgarligini taminlash;

Bajarilgan ishning natijalari sifatida tadqiqotda olingan bilimlarni sistemalashtirish, tahlil qilish, yangi natijalar va qonuniyatlarni shakllantirish tajribasini egallash; Talabalarining kasbiy faoliyatga tayyorgarlik darajasini aniqlashdan iborat.

Bitiruv ishi talaba tomonidan mutaxassislik fanlaridan olgan nazariy bilimlar va tadqiqiy, amaliy ko'nikmalari negizida bajariladi.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida avtomobil sanoatiga katta e'tibor qaratilmoqda. Birinchi Prezidentimiz Islom Karimov tashabbusi va rahnomaligida yurtimizda avtomobilsozlik sanoatiga asos solinishi xalqimizning istiqlol yillarida erishgan eng katta yutuqlaridan biri bo'ldi. Buning natijasi sifatida barpo etilgan va etilayotgan avtomobilsozlik sohasi zavodlari, chet el hamkorlari bilan tuzilayotgan global shartnomalarni ko'rsatish mumkin. Aynan shu soxani ya'ni avtomobilsozlik sohasini rivojlantirish maqsadida 1994-yil "O'z Avtosanoat" aksiyadorlik kompaniyasi vujudga keldi va bugungi kunga qadar ushbu kompaniya rivojlanib kelmoqda. Hozirgi kunga kelib O'zbekiston Respublikasida quyidagi zavodlar o'z faoliyatini olib bormoqda: "GM Uzbekistan" QK, "Sam Auto" MCHJ, "Jizzax akkumulyator zavodi" OAJ, "Uz-Tong Xong Ku" QK, "UzKodji" YOAJ va boshqalar. Aynan shu yuqorida nomlari keltirib o'tilgan avtomobil zavodlarida avtomobilning kichik detallaridan tortib to yirik agregatlariga ishlab chiqarilmoqda. Shu o'rinda "GM O'zbekistan QK faoliyati doirasida amalga oshirilgan ishlarni ta'kidlab o'tish joiz. Bundan tashqari Xorazm viloyatida Damas va Orlondo rusumidagi yiliga 60-mingta mashina ishlab chiqaruvchi konveyr ishga tushirildi. Bugungi kunda "GM O'zbekiston" turli xil rusumdagi avtomobillar ishlab chiqaradi. Bular sirasiga oxirgi yillarning yangiligiga aylangan avtomobillar: CHevrolet Spark (Ravon), CHevrolet Malibu, CHevrolet Cobalt, Chevrolet Captiva 4-avlodi, Chevrolet Nexia 3-avlodi va CHevrolet Orlandolarni kiritish mumkin. Aynan mana shu avtomobillar jahon bozoriga chiqish imkonini yaratib bermoqda. Bundan tashqari Samarqand viloyatida o'z faoliyatini olib

borayotgan “MAN Avto-O‘zbekistan” qo‘shma korxonasi to‘g‘risida xam ma’lumot berib o‘tish joiz.

Bugungi kelib ushbu zavodda bir necha xil turdagi ixtisoslashtirilgan transport vositalari ishlab chiqarilmoqda. Ular sirasiga MAN GLA 16.280, MAN GLA 26.400, MAN TGA 19.400, MAN TGA (TGS) 33.360 avtomobillarni kiritish mumkin. O‘zbekiston avtomobillari nafaqat yurtimizda balki xorij bozorlarida munosib o‘rin egallab boshqa davlatlarda ham xaridorgir bo‘lib bormoqda va xaridorlar ishonchini qozonmoqda.

Talabalarda avtomobil ekspluatasion va texnologik xususiyatlarni tahlil qilish, avtomobilning texnologik hususiyatlari haqida tushuncha uyg‘otish maqsadida bitiruv ishi (BI) topshirig‘i bajariladi. BI ni bajarish asosida talabalar avtomobilning konstruksiyasini, ishlab chiqarish va ta’mirlash xususiyatlariga ta’sir qiluvchi omillarni, shu jumladan grafiklarni tahlil qilishni o‘rganadilar. Robototexnik va moslashuvchan ishlab chiqarish sistemalari ishlab chiqarishni rivojlantirishning texnik asoslari xisoblanadi. Avtomobilsozlikdagi yangi texnologiyalarida robotlar va robototexnik sistemalarni qo‘llash yildan yilga oshib bormoqda. Keyingi vaqtlarda robotlarning yangi-yangi turlari paydo bo‘layotganligi haqida ko‘p eshitamiz. Ulardan sanoatda, maishiy turmushda, shuningdek, hayotimizning turli sohalari: ta’lim, tibbiyot, sport va hatto aviatsiyada foydalaniladi. Robot texnikasi, ayniqsa, axborot texnologiyalari asrida jadal rivojlana boshladi. Ular yordamida yangi texnologik jarayonlar o‘zlashtirilmoqda, odamlarni toliqtiradigan, bir xil, og‘ir qo‘l mehnatidan, sog‘liklari uchun zararli va xavfli ishlardan ozod qilinmoqdalar. Robototexnik tizimlar va komplekslar odam uchun qiziqarsiz bo‘lgan ayrim intellekt talab qilinadigan ishlarni ham bajarishlari mumkin. Robotlar va robototexnik tizimlar ishlab chiqarish texnikasining yangi turlari bo‘lib, turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda

Bu BI da robotlar va robot texnikasi to‘g‘risidagi asosiy ma’lumotlar, tushunchalar, ta’riflar hamda avtomobilsozlikda robotototexnik tizimlar va komplekslarning qo‘llanilishi, robot texnikasining asosiy elementlari, robotlarni boshqarish usullari, programmali, adaptiv va intellektual robotlar, robotlar va robot texnika komplekslarining ishlatilishi, asosiy turlari va strukturalari keltirilgan.

Robotlashtirilgan ko‘p maqsadli apparatlar haqida umumiy ma’lumotlar

Robot so‘zi (chex tilida robot atamasi — ixtiyorsiz mehnat yoki rob — qul) odatda, inson mehnati yoki jonivorlar vositasida amalga oshirilgan ishlab chiqarish va boshqa soha jarayonlari uchun mo‘ljallangan avtomatik qurilma ma’nosini bildiradi. Zamonaviy robotlar tashqi ko‘rinishi va konstruksiyasi juda xilma-xil bo‘lishi mumkin. Hozirgi davrda sanoat korxonalarida turli xil robotlardan foydalaniladi, ularning tashqi ko‘rinishi (texnik yoki iqtisodiy sababga muvofiq) «odam» qiyofasidan juda ham uzoq. Bundan tashqari, robot yoki operator tomonidan boshqarilishi, yoki oldindan kiritilgan dastur orqali ishlashi mumkin. Hozirgi kunda robotlar uchun motorlar sifatida odatda doimiy tok dvigatellaridan,

qadamli elektrodvigatellar va servoprivodlardan foydalaniladi. O'z konstruksiyasida motorlardan foydalanmaydigan dvigatellar ustida ishlash ham mavjud: misol uchun, elektr toki (yoki maydoni) ta'siri ostida materialning qisqarishi texnologiyasi, bu texnologiya jonli mavjudodlar tabiiy tekis harakatlariga yanada aniq moslikka erishishga imkon beradi.

Harakatlanish tizimi:

Ochiq maydonda harakatlanish uchun robotlar ko'p hollarda (Warrior va PackBot kabilar mana shunday robotlarga misol bo'la oladi) oddiy yoki zanjirli g'ildiraklardan foydalanadilar. Ba'zi hollarda qadam bosuvchi (BigDog va Asimo shunday robotlarga misol bo'la oladi) tizimlardan foydalaniladi. Notekis yuzalarda harakatlanish murakkab kinematikali oddiy va zanjirli g'ildirak harakatlanish birligiga ega aralash konstruksiyalar yaratiladi. Mana shunday konstruksiya lunoxodda qo'llanilgan. Sanoat obyektlarida, xonalar ichida yerdagi izlarda monorelslar bo'ylab harakatlanishdan va shu kabilardan foydalaniladi. Qiya va vertikal tekisliklar bo'ylab harakatlanish uchun «qadam bosuvchi» konstruksiyalarga o'xshash, lekin vakuumli so'rg'ichlari bilan tizimlardan foydalaniladi. Jonli organizmlar — o'rgimchaklar, ilonlar, baliqlar, qushlar, dengiz skatlari, qumursqalar va boshqalar harakatlariga taqlid qiluvchi robotlar ham ma'lum.

Quvvat olish texnologiyasi:

Robotlarga statsionar quvvat olish stansiyasini topib va ulanib, quvvat olishni mustaqil amalga oshirishga imkon beruvchi texnologiyalar ishlab chiqilgan. Hozirgi kunda turli laboratoriyalarda ulanmasdan xonada akkumulyatorlarni quvvat oldirishni (misol uchun, yo'naltirilgan kuchli infraqizil lazer yoki induksion tamoyili asosida) ta'minlovchi turli tizimlar sinovlardan o'tkazilmoqda.

Matematik bazasi:

Keng qo'llanilib kelayotgan neyrotarmoqli texnologiyalardan tashqari robotning atrofdagi predmetlar bilan haqiqiy uch o'lchamli dunyoda o'zaro aloqada bo'lishga o'zi o'rganadigan algoritmlar mavjud: mana shunday algoritmlar bilan boshqariladigan Aibo kuchukcha-robot tug'ilgan bola kabi barcha o'rganish bosqichlaridan o'tdi.

O'zining oyoq va qo'llari harakatlarini mustaqil boshqarish va atrofdagi predmetlar (bolalar manejidagi o'yinchoqlar) bilan aloqada bo'lishga mustaqil o'rganib oldi. Bu odamning oliy nerv faoliyati algortmlarini matematik tushunishga yana bir misol bo'la oladi.

Navigatsiya:

Ultratovush yoki lazer nuri bilan skanerlash bo'yicha atrof-muhit modelini qurish tizimi robotlashtirilgan (ular hozirda to'satdan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan to'siqlarni hisobga olish bilan haqiqiy shahar trassalarida va past-baland joylardagi yo'llarda mustaqil va muvaffaqiyatli harakatlanmoqdalar) avtomobillar poygalarida keng foydalaniladi.

Sanoat robotlari

Qat'iy bog'lanishli avtomat qatorlar turlikonveyerlar, tallar, manipulyatorlar va aylantiruvchi qurilmalardan foydalangan xolda yaratiladi. Moslashuvchan avtomat qatorlarda avtomatlashtirilgan transport-ombor tizimi va asboblardan taminlashning avtomatlashtirilgan tizimdan foydalaniladi. Namunaviy mexanizmlar sifatida – konveyer – yuk ko'taruvchilar, konveyer – taqsimlovchilar, zlagotovkalarni ishlovga qo'yib ketadigan va ishlovdan o'tganlarini olib ketadigan manipulyatorlar, chetga chiquvchi (tarqoq) konveyerlar, lotok tizimlari ishlatiladi. Bu qurilmalar va mexanizmlarning xususiyati – ixtisoslashganligi va qo'shiluvchanligi (universalligi) dir. Tashuv ortuv mexanizmlari texnologik uskunalar bilan bir siklda ishlaydi, shuning uchun ular bilan konstruktiv jixatdan bog'liq. Tashuv ortuv qurilmalarining tor ixtisoslashtiruvi oddiy xarakatli ikki-uch erkin xarakatni shart qilib qo'yadi.

Hozirgi paytda erkinlik darajasi ko'p (olti va undan yuqori) bo'lgan, texnoogik uskunalar bilan konstruktiv bog'lanmagan va berilgan dastur bo'yicha avtomat tarzda boshqariladigan tashuv-ortuv tizimlari qo'llanayapti.

Manipulyator – operator va dastur tasirida masofadan turib boshqariladigan qurilmadir. Uning ish a'zosi (organ) odam qo'li va barmoqlari xarakatini aynan takrorlashdan (imitatsiya) iborat.

Sano'at roboti – (temirtan) avtomat tarzda ishlaydigan mashina bo'lib, manipulyator, yurituvchi qurilma, dasturli boshqaruv tizimi, sezgir elementlar va tashuv vositalari majmuasidan iborat. Ular ishlab chiqarish jarayonida odamning xarakatlarini va boshqaruv vazifalarini o'ziga oladi.

Sano'at roboti tarkibidagi manipulyator – ijrochi qurilma bo'lib, ko'p (4+7) erkinlik darajasiga ega.

Yurituvchi qurilmalar robot qo'llari xarakatini boshqaradi. Boshqaruv tizimi qo'llarning oshiq-moshig'i bajaradigan xarakatlar uchun signal ishlab chiqaradi. Yurituvchi qurilmalar esa bu signallarni amalga oshiradi. Ular bevosita oshiq-moshiqning o'zida yoki uning yaqinida, joylashtiriladi. Xamma yurituvchi qurilmalarni bir joyga, masalan, motor blokiga to'plagan variant xam bo'ladi.

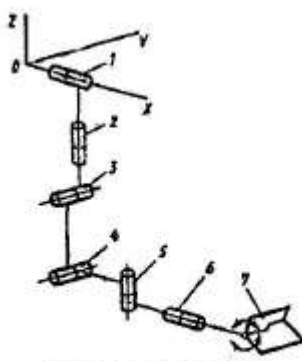
Boshqaruv tizimi kompyuterli va kompyutersiz bo'lishi va turli mamallarga mo'ljallanib, bir necha pog'onalardan iborat bo'lishi mumkin. Xar qaysi pog'onaning kompyuter bilan teskari aloqasi bor va bu kanal bo'yicha pastki pog'onalarning xarakati va xolati xaqidagi malumotlar, shu malumotlar tasirida o'zining (pog'onanin) ichida xosil bo'lgan malumotlar uzatiladi.

Sezgir elementlar – boshqaruv tizimi faoliyatining muxim omili xisoblanadi. Ular sezgi a'zolari va teskari aloqa manbasi bo'lib, turli datchiklar ko'rinishiga ega: robot qo'llari xarakatlanadigan muxit va uning o'rganishiga, qo'l barmoqlari va boshqa zvenolarning xolati va xarakatiga bog'liq malumotlarni beradi. Shu yo'sinda sezgir elementlar odamning sezgi a'zolari kabi ishlab, boshqarish tizimiga tushadi.

Tashuv vositalari turli-tuman. Ko'pincha relsli va relssiz yuradigan, avtomatik yoki teleboshqaruv tarzida boshqariladigan aravachalar qo'llanadi. Temirtanlarni bino shifti va devor bo'ylab g'idiraklarda surilib yuradigan qilib xam o'rnatadilar.

Sanoat robotlarini nyaratish va qo'llash borasidagi tajriba ularni mashinasozlikning quyidagi miqyoslarida ishlatish samarali ekanligini ko'rsatadi: tayyor maxsulotni yig'ishtirib olish; texnologik uskunalaridagi asboblari va jixozlarni almashtirish; zagotovkalar va asboblari bilan bog'liq ombor ishlarini avtomatlashtirish; yig'ish va qismlarga ajratib tashlash; nazorat va sinov ishlarini avtomatlashtirish; qator texnologik amallarni (yuvishtirish, tozalash, bo'yash, payvadlash, gaz bilan kesish va x.k.) bajarish.

Sanoat roboti manipulyatorning sxemasi 11.10 rasmda ko'rsatilgan. Shpin-detallning o'qi gorizontali bo'lgan stanoklar bilan ishlaganda manipulyator detal bilan zagotovkasini markazlar o'rtasiga olib borishi, so'ngra o'q bo'ylab siljitib, siquvchi qurilmaga o'rnatilishi kerak. Shpin detal o'qi vertical yoki stoli gorizontali bo'lgan stanoklar bilan ishlaganda zagotovka, avvaliga stanokni ish mintaqasi tepasiga keltiriladi va pastlatib o'rnatiladi.



11.10-рasm. Саноат ро-
боти манипуляторининг
схемаси.

Raqamli dasturlar bilan boshqariladigan (CHPU) stanoklarning paydo bo'lishi ularni ish bilan yuklash bo'yicha turli operatsiyalar uchun dasturlashtiriladigan manipulyatorlar yaratilishiga olib keldi. O'tgan asr 70-yillarida boshqaruv mikroprotssessorli tizimlarining paydo bo'lishi va boshqaruv ixtisoslashtirilgan qurilmalarining dasturlashtiriladigan kontrollerlarga almashtirilishi robotlar narxi qiymatini uch barobarga pasaytirishga imkon berdi, ularni sanoatga ommaviy joriy qilish rentabelli bo'lib qoldi. Sanoat ishlab chiqarilishining rivojlanishi obyektiv shart-sharoitlari bunga yordam berdi. Ularning yuqori bahosiga qaramay, ishlab chiqarishi rivojlangan mamlakatlarda sanoat robotlarining soni juda tez o'sib bormoqda. Ommaviy tarzda

robotlashtirib borilishining sababi: «Robotlar murakkab ishlab chiqarish operatsiyalarini bir kecha-kunduzda 24 soat ham bajara oladi. Ular vositasida ishlab chiqariladigan mahsulot yuqori sifatga ega. Ular: kasal bo'lmaydi, tushlik qilmaydi va dam olish vaqtiga ehtiyoj sezmaydilar, to'polon qilmaydi va norozilik bildirmaydi, oylik maoshini oshirishni so'ramaydi, pensiya talab etmaydi... Robotlar odam hayoti uchun xavfli bo'lgan havo o'zgarishiga va atrof-muhitda gaz yoki boshqa zaharli moddalardan ta'sirlanmaydi».

Jangovor robotlar

Jangovor robotlar deb shunday avtomatik qurilmalarga aytiladiki, ular jangovor yoki odam hayoti uchun xavfli vaziyatlarda: qidiruv ishlarida, jangovor harakatlarda, jang maydonini minalardan tozalashda va boshqalarda insonning o'rniga xizmat qiladi. Jangovor robotlar inson o'rniga qisman yoki to'liq xizmat qiluvchi antropomorf ta'sirga ega nafaqat avtomatik qurilma, balki havo va suvda ham bemalol harakatlana oladigan, odamlar amalga oshira olmaydigan vaziyatlarda (aviatsiyada uchuvchisiz, suv osti kemalari apparatlari va katta kemalarda) ham masofadan turib, boshqariladigan qurilmalardir. Hozirgi davrda ko'pgina jangovor robotlar teleimkoniyatga ega bo'lib, ulardan juda ham oz soni avtonom holda, hatto operatorga bog'liq bo'lmagan holda ish bajara oladi.

Juda ham kichik robotlar:

Nanotexnologiyaning rivojlanishi bilan nanoroblar tushunchalari paydo bo'ldi. Nanorobotlar yoki nanobotlar — molekulaga teng o'lchamdagi (10 nm) robotlar, harakatlanish funksiyasiga ega bo'lib, axborotni qayta ishlab uzatish, dastur talabini amalga oshirishga qodir. Boshqalar nanorobotlarni mashinalar sifatida ifoda etganlar, ular nanoo'lchamdagi obyektlar bilan aniq o'zaro hamkorlikda ishlay oladi yoki nanomasshtabdagi obyektlarni manipulyatsiya qila olishga qodir. Buning natijasida hatto yirik apparatlar bo'lgan atom-kuchli mikroskopni nanorobot deb atash mumkin, mazkur apparat nanodarajadagi obyektlarni manipulyatsiya qila oladi. Bundan tashqari, hatto oddiy robotlar nanoo'lchamli obyektlar bilan aniq munosabatda bo'lib, ularni nanorobot deb atash mumkin.

Qidiruvchi robotlar:

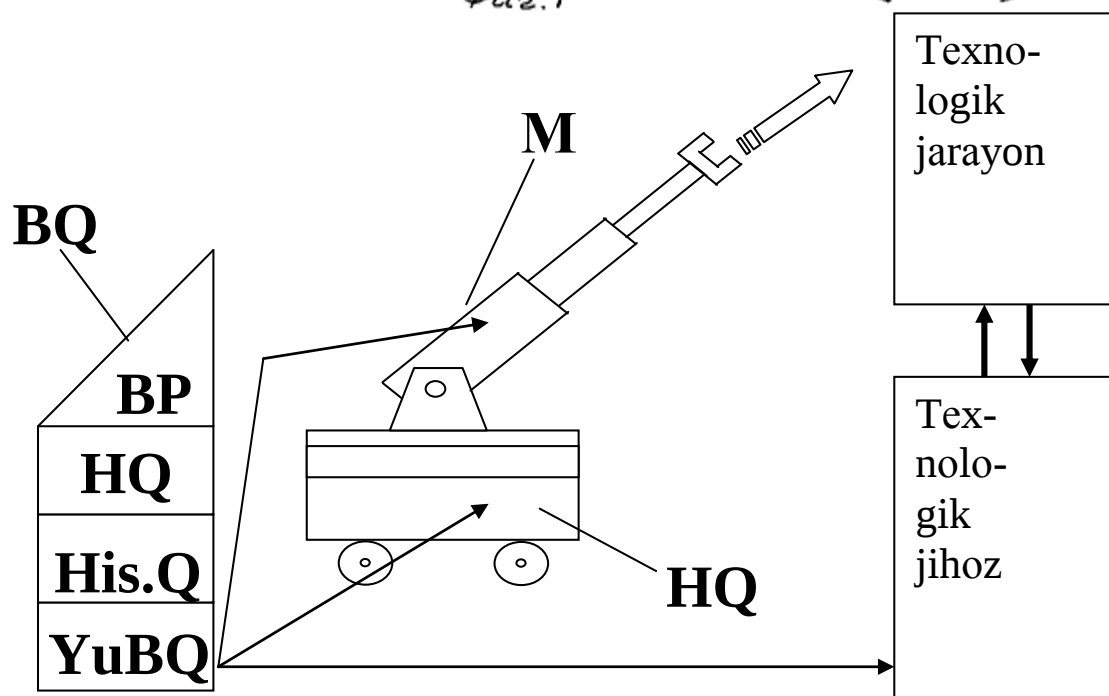
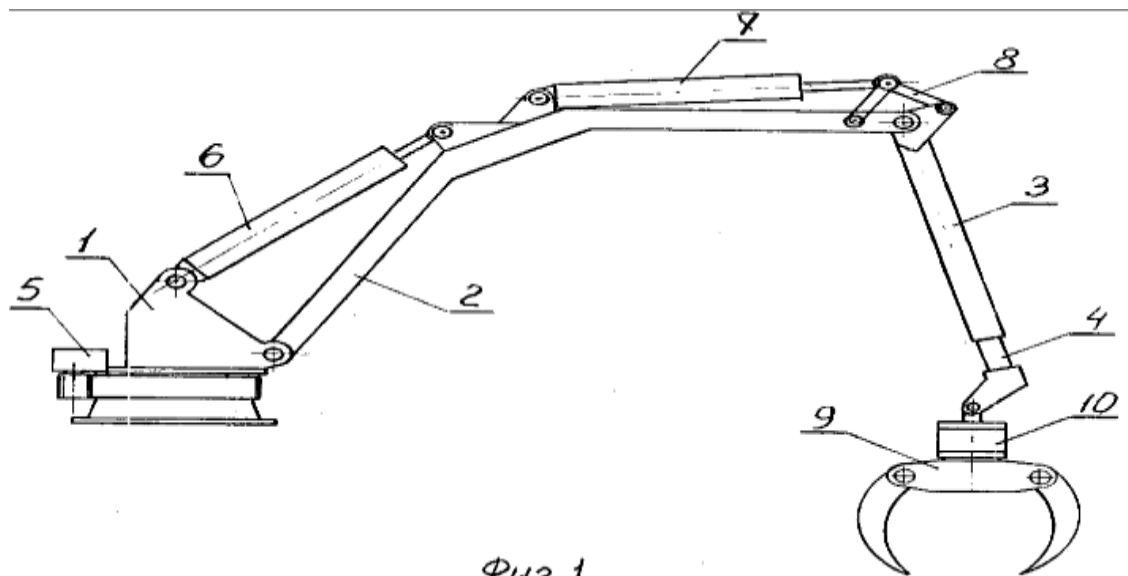
Qidiruv robotlari («veb-o'rgimchak», krauler) — dastur qidiruv tizimining bir qismi bo'lib, u qidiruv ma'lumotlar bazasiga bu haqda axborotlarni kiritish maqsadida Internet sahifalarini tanlab olish uchun mo'ljallangan. Harakat tamoyili bo'yicha o'rgimchak oddiy brauzerni eslatadi. U sahifa mazmunini tahlil qiladi va maxsus ko'rinishda serverning qidiruv mashinasida saqlaydi, ilovalar bilan keyingi sahifaga jo'natiladi. Qidiruv mashinasi egalari o'rgimchakning saytga chuqur kirishini va matnni to'liq ko'chirib olishini ko'pincha cheklaydilar, shu sababdan juda ham katta saytlar qidiruv mashinasi tomonidan to'liq indekslanmasligi mumkin

3.Robotlashtirilgan ko'p maqsadli qidiruvchi apparatlar konstruktsiyasini tahlil qilish va loyihalash

Robot ikkita asosiy qismdan iborat:

Ijro qismi, u manipulyator va robotning harakatlanish qurilmasida tashkil topadi; Boshqarish qurilmasi, u boshqarish pul'tidan, xotira qurilmasidan, hisoblash qurilmasidan va yuritmalarni boshqarish qurilmasidan tashkil topadi. Boshqarish qurilmasi uchun manipulyator va robotning harakatlanish qurilmasi boshqarish obe'kti hisoblanadi.

2.1-Rasmda robotning funksional sxemasi keltirilgan



2.1-rasm. Robotning funksional sxemasi:

M- manipulyator; HQ- harakatlanish qurilmasi; BQ- boshqarish qurilmasi; BP- boshqarish pul'ti; XQ-hotira qurilmasi; His.Q-hisoblash qurilmasi; YuBQ-yuritmalarni boshqarish qurilmasi.

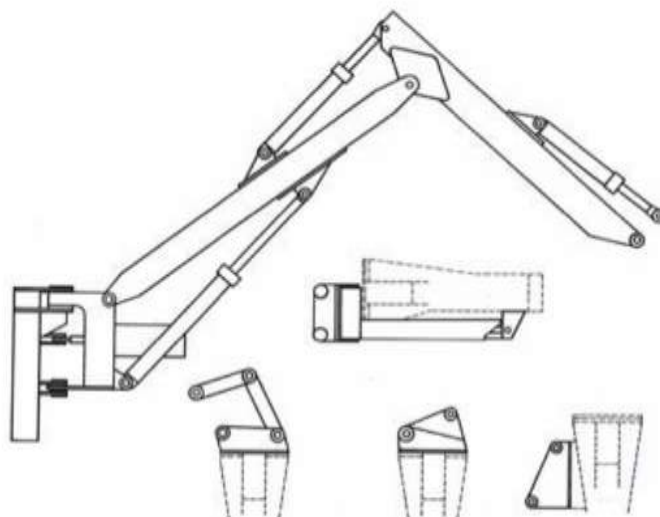


Рис. 3а. Принципиальная схема манипулятора с гидромолотом.

Robotning manipulyatori ko'p zvenoli mexanizm bo'lib, u burilish va ilgariylanma harakatlanuvchi zvenolardan tashkil topadi hamda bir necha harakat darajasiga ega bo'ladi. Manipulyatorning zvenolari bir-birlari bilan kinematik juftlar yordamida bog'lanadi. Harakatlanish qurilmasi sifatida g'ildirakli, gusinisali, qadamlovchi va boshqa qurilmalar ishlatiladi.



Boshqarish pul'ti robotning hotira qurilmasiga turli xil ma'lumotlarni va dasturlarni kiritish uchun qo'llaniladi. Hotira qurilmasi robotni boshqarish dasturlarini va zarur ma'lumotlarni saqlashga xizmat qiladi. Hisoblash qurilmasi robotning ishlash algoritmini shakllantiradi. Yurimalarni boshqarish qurilmasi robot manipulyatorining yuritmalarini boshqaradi.

Robotlarni boshqarish usullari

Robotning boshqarish sistemasi boshqarish qurilmasidan, boshqarish ob'yekti bo'lgan manipulyatordan, harakatlanish qurilmalaridan va boshqa robot tarkibiga kiruvchi qurilmalardan tashkil topadi.

Robot boshqarish sistemasining asosiy vazifasi robot harakatlarining mantiqiy ketma – ketligini shakllantirish, ishchi qurilmalarning avtomatik ishlashini ta'minlash, robot va u xizmat qiladigan jihozlarni berilgan programmaga mos ravishda boshqarishdan iborat.

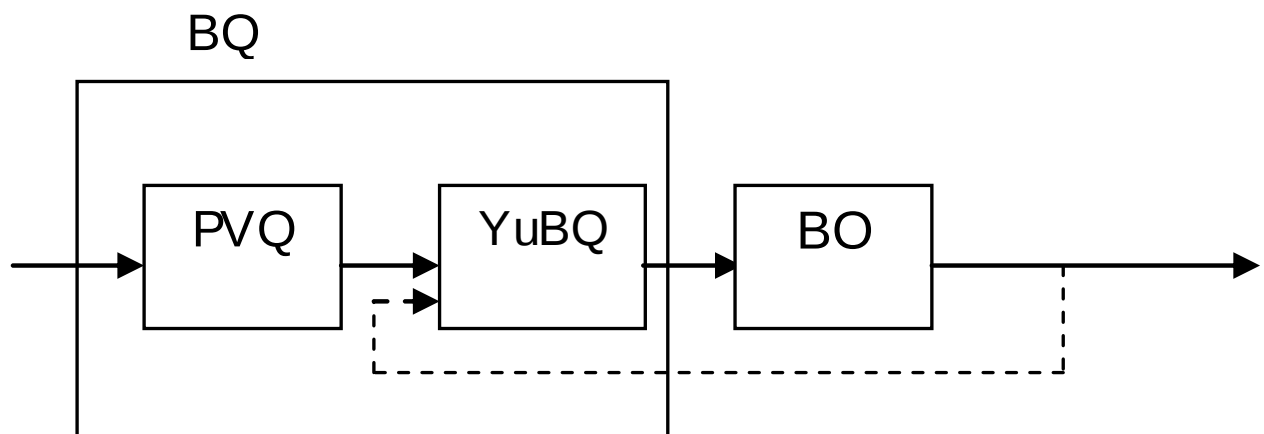
Robotlarning boshqarish sistemalari boshqarish turiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi: programmali, adaptiv va intellektual. Bunday bo'linishning asosini robotlarni boshqarish uchun zarur informatsiya olish usuli, robot harakatini boshqarish prinsipi tashkil qiladi.

Harakatni boshqarish prinsipi bo'yicha robotlarning boshqarish sistemalari programma asosida boshqariladigan sistemalarga, tashqi muhit haqidagi informatsiya bo'yicha ishlaydigan boshqarish sistemalariga va aralash sistemalarga bo'linadi.

Programmali boshqarish sistemalari robotlarni boshqarish sistemalari past o'rinda turadi. Bunday boshqarish sistemalari robotning va tashqi muhitning to'la aniq bo'lishini va ishlash sharoitining o'zgarmasligini talab qiladi.

. Bu sistemaning ishlashi quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

$\bar{Y}$ - boshqarish ob'yektining holatini xarakterlovchi vektor (ishchi qurilmalar harakat darajalarining koordinatalaralari); $\bar{G}$ - berilgan ta'sir, boshqarish programmasi shaklida bo'lib, boshqariladigan kattalik $\bar{Y}$ ning berilgan o'zgarish qonuni bo'yicha informatsiyani o'z ichiga oladi va programma- vaqt qurilmasiga kiritiladi. Ushbu $\bar{Y}(t) = \bar{Y} b(t)$ tenglikka rioya qilinsa, programmaning aniq bajarilishi amalga oshiriladi va shunga mos ravishda robot ishchi qurilmalarining kerakli siljishlari amalga oshiriladi, ya'ni har bir yuritma o'ziga taalluqli harakat darajasiga mos keluvchi $\bar{G}(t)$ programmani bajaradi va natijada to'liqligicha kerakli harakat amalga oshiriladi.



BQ- boshqarish qurilmasi; PVQ– programma-vaqt qurilmasi; YuBQ–yuritmalarni boshqarish bloki; BO– boshqarish ob'yekti (sanoat robotining ishchi qurilmalari). Programmali boshqariladigan sanoat robotlarida kerakli boshqarish sifatini ta'minlash uchun lokal teskari aloqalar bo'lishi mumkin (ichki informatsiya datchiklari), ammo tashqi muhit bo'yicha informatsiya bo'lmaydi.

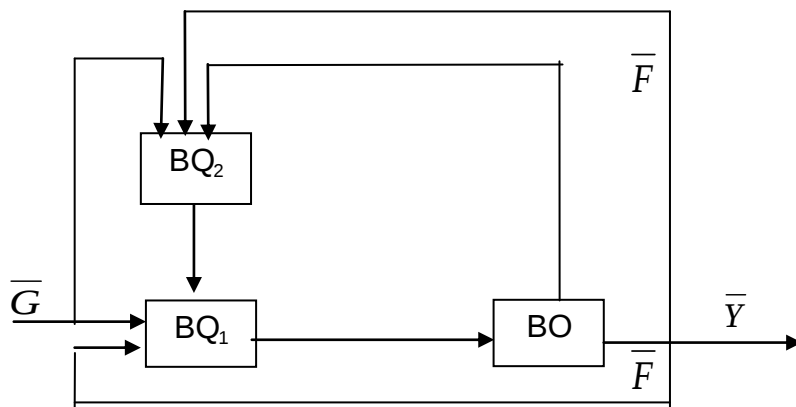
Sezuvchi robotlarda tashqi muhit holati bo'yicha informatsiya asosida boshqarish prinsipi amalga oshiriladi. Sezuvchi robot boshqarish sistemasi robotning ishchi qurilmalari va ishchi organi harakatini ma'lum sensor qurilmalardan olinadigan tashqi muhit holati bo'yicha informatsiya asosida boshqarishni amalga oshiradi. Programmali boshqarish sistemalaridan farqli bu boshqarish usulida robot harakati jarayonida boshqarish ta'sirini doimiy ravishda oldindan aniqlash lozim bo'ladi.

Mukammal robotlarda ham programmali, ham tashqi muhit bo'yicha informatsiya asosida boshqarish usullari qo'llaniladi. Aralash boshqarish usulida robot harakatlanish jarayonida ishchi qurilmalar harakatini o'z vaqtida korrrektirovka qilish va aprior informatsiyani maksimal ishlatish hisobiga boshqarish sifatini oshirish imkoniyati bo'ladi. Bu usul sezuvchi robotlarni boshqarishning ilg'or usulidir.

Programmali robotlarga qaraganda adaptiv va intellektual sezuvchi robotlar yanada mukammal boshqarish strukturasiga ega bo'ladilar.

Adaptiv boshqarishli robotlarda noadaptiv boshqariladigan robotlardan farqli tashqi muhit o'zgarganda zarur boshqarish algoritmining avtomatik o'zgarishi amalga oshiriladi. Robotning adaptiv boshqarish sistemasining funksional sxemasi ikkita boshqarish qurilmalari BQ1 va BQ2 ni o'z ichiga oladi. BQ1 boshqarish qurilmasi robot ishchi qurilmalari yuritmalarini boshqarishni amalga oshiradi. Yuritmalar bu sistemaning boshqariluvchi ob'yektlari (BO) hisoblaniladi. BQ2 – adaptiv boshqaruv qurilmasi bo'lib boshqarish ob'yektining holati, tashqi muhit va berilgan ta'sir bo'yicha informatsiyaga bog'liq ravishda boshqarish qurilmasi BQ1 ning parametrlarini o'zgarishini amalga oshiradi. Keltirilgan ma'lumotlar asosida BQ2 boshqarish qurilmasi BQ1 boshqarish qurilmasining boshqarish algoritmini qayta qurib, boshqarishning sifatini tanlangan mezon bo'yicha oldindan baholaydi. Masalan, pozitsiyalanish aniqligi korrreksiyaning amalga oshirish bo'yicha mezon bo'lishi mumkin. Shuni ta'kidlash lozimki, robotning boshqarish strukturasini kengaytirish robotning programma ta'minotiga qo'shimchalar qilish va apparaturasining murakkablashuvi hisobiga amalga oshiriladi.

Robotlarni intellektual boshqarish eng mukammal hisoblanadi, ular tashqi muhit bo'yicha informatsiyani qabul qilib, uni modellashtirish masalalarini echishga qodir, hamda qaror qabul qilish va robotning harakatlanish faoliyatini rejalashtirish imkoniyatiga egadi. Manipulyator mexanik zvenolari harakatlarni shakllantirish usuli bo'yicha robotlar diskret va uzluksiz boshqariladigan guruhlariga bo'linadi.



2.3. rasm. Robotni adaptiv boshqarishning funksional sxemasi.



Robotlashtirilgan ko'p maqsadli qidiruvchi apparat (robot tizimlari) - dasturiy ta'minot va apparat va algoritmik yechimlar majmui guruhlarda vazifalarni amalga oshirish har tomonlama avtomatlashtirish imkonini beradi.

Bunday robotlarni ishlab chiqarishdan asosiy maqsad:

Tekshiruvlarni amalga oshirish, shubhali buyumlarni qidirish va portlovchi qurilmalarni neytrallash uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari, kimyoviy zararlangan joylarda radiatsiya darajasini aniqlashga xam mo'ljallangan.

Avtomatik barqarorligi tizimi MNTK

Bu tizim to'siqdan o'tayotgan g'ildiraklarni ishlayotganda yuzaga keladigan ta'sirlarni hisobga olgan holda, va favqulodda vaziyatlarda, murakkab bo'lmagan silliq yuzasiga MNTK harakatini boshqarish imkonini beradi (g'ildirak qulf, haydash g'ildiraklar, va boshqalar). Mrk-27 tizimi favqulodda muhitda operatsiyalar davomida insonlarni o'rniga mo'ljallangan. Mrk-27 tizimlar manipulyator bilan jihozlangan mobil robot, va masofadan nazorat stantsiyani o'z ichiga olgan nisbatan kichik o'lchov va og'irlikka ega

Tizim quyidagi xususiyatlarga ega:

Elektromexanik transmissiyali shassi ,toqqa chiqishga mo'ljallangan narvon, jumladan, yuqori Crosscountry qobiliyatini va operatsion harakatchanlikni ta'minlaydi. Kabel va radio orqali nazorat qilish ,operatsion sharoitlarga qarab mobil robot nazorat stantsiyani aloqa rejimini tanlash imkonini beradi. Mutanosib shassi va manipulyatorli nazorat , operatsiyalarni talab aniqligini ta'minlaydi. Yoritilgan rang TV kameralar ixtiyoriy o'rnatish va har qanday yorug'lik sharoitida har tomonlama ishchi muhit ma'lumotlarni qabul qilish imkonini beradi. Mrk-27VU tizimi OED / IEDD, missiyalar uchun mo'ljallangan. Xavfli zonalarida vizual nazorat, shubhali buyumlarni evakuatsiya qilish va portlovchi qurilmalarni izlash imkonini beradi. Mrk-27H tizimi kimyoviy ifloslanish muhitda operatsiyalar uchun mo'ljallangan, u xavfli joylarda kimyoviy xavfli materiallarni maxsus konteynerlarga joylashtirish, va tez havo, suyuqlik va tuproq namunalari olishi mumkin. Robot ushbu operatsiyalarni amalga oshirish imkoniyatiga ega bo'lish uchun: IMS qurilma, suyuq va tuproq namunalari olish qurilmalar bilan jihozlangan Mrk-27MA tizimi yuqori radiatsiya joylarda operatsiyalar uchun mo'ljallangan va maxsus idishga mrk-27 tizimi vizual maydoni tadqiqot tashishni va radioaktiv materiallarning joylashtirishni ta'minlaydi

Asosiy texnik tavsiflari

Og'irligi	120 kg
Harakat tezligi	0.....1,6 m/s
Uzluksiz ishlash vaqti	4 soat
Boshqarish masofasi:	
-kabel orqali	1000 m
- radio orqali	300 m
O'tuvchanlik ko'rsatkichlari:	
- qiyalik burchagi	25°
- to'siq balandligi	0.2 m
- suvli to'siqlardan o'tish balandligi	0,35..0,4 m

Yuk ko'tarish qobiliyati	10 kg
Yuk kranining burilishi:	
-gorizontal tekislikda	180°
-vertikal tekislikda	70°

Texnik jihozlari

Ko'rish kameralari	2 ta
Yoritish faralari(old va orqa tarafda)	2ta
Batareyalar	2ta
Boshqaruv operatori	
Elektromexanik transmissiya	
Yuk ko'tarish krani	
6x6 g'ildirakli shassi	



Shubxali buyumlarni yuqori bosimda suv sepish orqali yo'q qilish



To'siqlardan oshib o'tish



Shubxali buyumlarni yuqori bosimda suv sepish orqali yo'q qilish



Mobil robotning umumiy ko'rinishi (mrk)

Mrk o'ziga xos xususiyati - cheklangan sohalarda mukammal manevra qilish va ichki binolar va inshootlarda (narvonlar, liftlar, tor koridorlar va boshqalar) ishlay olishi

Asosiy tarkibi (MPK):

Mobil robot (MR);

Boshqaruv pulti;

Kabel g'altaki;

Harakatlanish tezligi, m/s	до 1
- radio orqali boshqaruv;	1000
- kabel orqali boshqaruv;	200
Manipulyator yuk ko'tarishi; kg	-
- nominal	30

- maksimal	50
Uzluksiz ishlash vaqti; s	3
Gabarit o'lchamlari;mm	
- uzunlik	1300 / 950
- eni	650
- balandlik	800
Massa;kg	200

Texnologik nazorat panel;
Akkumulyatorlar;



MRK-UTK – ekspremental model MRK "Echkiemar"

1.MRK-MVT – Portlovchi qurilmalarga qarshi ko'p maqsadli robot texnika.

Visual qidiruv , TV kameralar va maxsus qo'shimchalar yordamida shubhali portlovchi qurilma sub'ektlariga asosiy tashxis qo'yish uchun mo'ljallangan. Portlovchi qurilmalarni masofadan turib boshqarish, Portlovchi qurilmalarni maxsus konteynerlarga joylashtirib evakuatsiya qilish.Mrk-MW nazorat tizimida MRC "echkemar", nazorat paneli, aloqa nuqtasi, suv sepuvchi kran va jangovar zanjirlar, shu jumladan qo'shimcha va ularni bog'lovchi uskunalar o'rnatilgan.

MRK-RX- qo'shimcha uskunalar o'z ichiga olishi mumkin:

Arava;

Evakuator;

Uzaytiruvchi shtanga;

Nishonga olish mexaizmi;

Suv sepuvchi kran dastasi ;

Telekameralar shtangasi;



2.MRK-RX- Nurlangan va kimyoviy zaharlangan hududlarda ishlaydigan qidiruvchi robotlar

Maqsad:nurlangan,kimyoviy va biologik zaharlangan hududlarda qidiruv ishlarini olib borish. Xavfli buyumlarni qidirish va ishga yaroqsiz buyumlarni zararsizlantirish.(ko'mish va b.sh)



MRK-RX- qo'shimcha uskunalar o'z ichiga olishi mumkin:

- Radiatsiya darajasini aniqlovchi va gamma-qidiruvchi qurilmalar majmui;
- Kimyoviy faollik darajasini aniqlovchi qurilmalar (gaz detektorlari va gaz analizatorlari va boshqalar) majmui;
- Namunalar majmui;
- Zararsizlantiruvchi qurilmalar majmui;
- maxsus qisqichlar majmui;
- maxsus idishlar;

-arava;

3. MRK-RP – Qidiruv va Yong'in ishlarida ishlaydigan maxsus robotlar.

Qutqarish, favqulodda vaziyatlar va tiklash ishlari uchun mo'ljallangan. Yong'in tugatishda yong'inni o'chirish bo'yicha ishlarni amalga oshirish.

Bundan tashqari harorat sensori va gazanalizatorlar, infraqizil televizion kameralar bilan jihozlangan.



MRK-RP- qo'shimcha uskunalar tarkibini o'z ichiga olishi mumkin

-qutqaruv vositalari majmui;

-yong'inga qarshi vositalar;

-Kuyishdan va muzlab qolishdan muhofaza qiluvchi majmualar to'plami;

-Haroratni aniqlovchi kamera;





Kompleks xususiyatlari:

- nisbatan kichik hajmi va og'irligi tufayli ish bir avtomobil yoki minibüs joyiga yetkazib berish imkoniyati uchun majmuasining yuqori harakatchanlikni ta'minlash;
- kuzatilgan shassi yuqori beradi va narvon harakati, shu jumladan, robot, manevra;
- sim yoki radio aloqa usuli bilan nazorat siz operatsion sharoitlariga qarab, mobil robot nazorat post tanlash imkonini beradi;
- proportsional nazorat shassi va manipulyatorini operatsiyalar zarur aniqlikni ta'minlaydi;
- orqa yoritish bilan 8 rang kameralar qadar o'rnatish qobiliyati siz barcha yorug'lik sharoitida ish maydoni haqida imkon qadar ko'proq ma'lumot olish imkonini beradi;
- yuqori yuk qabul qilish ob'ektlari butun xizmat sohasida 40 kg gacha tortish bilan ishlash imkonini beradi;
- ijro yuvib Yurish qismini ifloslangan joylarda ish so'ng gaz evakuatsiya qilinishi va poklash lozim;
- yagona qismlariga va modullar dizayn oson buyurtmachi namunadagi talablariga moslashtirish qiladi.



Mrk-27x kimyoviy ifloslanish sharoitida ish uchun mo'ljallangan va maxsus konteynerlarda kimyoviy xavfli ob'ektlar tashiladi va qo'ydi xavfli sohalarda va havo-ekspress-tahlil, ingl razvedkasini o'tkazish mumkin, suyuqlik va tuproq namunalari olish. Buning uchun, robot CIP qurilma (Ion Mobility Spektrometri), namuna va suyuq tuproq bilan jihozlangan.

Mrk-27 May yuqori radiatsiya bilan joylarda ishlash uchun mo'ljallangan va hududi, transport vizual geologik beradi va radioaktiv unsurlar maxsus idishlarda qadoqlash bo'ladi.

Texnik xususiyatlari

- Uzunlik 1,15 m
- 0.71 m kengligi

- balandligi 0,65 m
- Og'irligi 170 kg
- harakati tezligi: 0.65 m / s
- Gradeability 30 °
- Har doim ish 3:00
- Elektr ta'minoti: 2 batareya 12 V, 65 O
- nazorat kabel (ixtiyoriy radio nazorat qilish tizimi)
- Range: kabeli orqali 200m
- joyida yoqish

Video tizimi:

- belgilangan markazida uchta rang kamera

Manipulator:

siljish • 5 daraja

- yuk hajmi 40 kg
- shimgichni-biridan 300 mm Tong

masofadan boshqarish stansiyasi

- Og'irligi 65 kg
 - Ikki (2) 10 "rangli monitor
- aksessuarlari

Elektr yuritma

Mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 60% dan ortiqrog'i ish mexanizmini harakatga keltiruvchi avtomatlashtirilgan elektr yuritmalar tomonidan iste'mol qilinmoqda. Sanoat, qishloq xo'jaligi, kommunal va boshqa tarmoqlarning barcha sohalarida, turli mashina va mexanizmlar hamda qurilmalardan keng foydalaniladi. Har qanday mexanik jarayonni amalga oshirish uchun mexanizm va mashinaning ish organini harakatga keltirish darkor. Bu esa *yuritma* vositasida amalga oshiriladi, xususan, elektr energiya mexanik energiyaga aylantiriladi.

Yuritma energiyani ma'lum yo'naltirilgan maqsadda o'zgartirishi kerak. Shuning uchun uning tarkibiga bu funksiyalarni amalga oshiruvchi qurilmalar va boshqaruv vositalari kiritilishi darkor. Bu maqsadga elektr yuritma yordamida avtomatik boshqaruv asosida erishiladi.

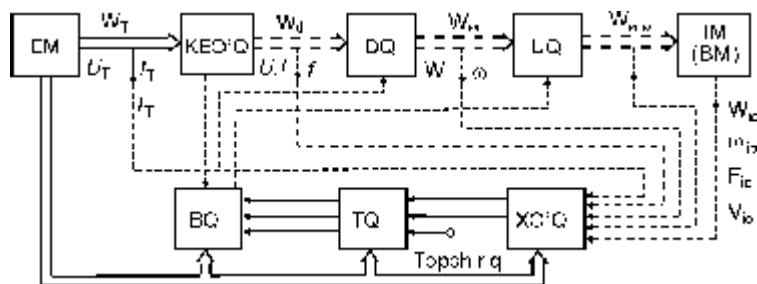
Elektr yuritma deb mashinalarning ish organlarini harakatga keltiradigan hamda bu jarayonlarni maqsadga muvofiq boshqaradigan, hamda elektr dvigatel, kuchli o'zgartgich, boshqarish, axborot hamda kuchli o'zgartgich, boshqarish, axborot hamda uzatish qurilmalaridan tashkil topgan murakkab elektromexanik tizimga aytiladi.

Yuritmaning «chiqish» koordinatlariga ish mashinasi organlarining me'yorda ishlashi uchun zarur bo'lgan elektromagnit moment M yoki kuch F va harakat koordinatlari: burchak tezlik w yoki chiziqli tezlik n hamda ularga mos harakat yo'nalishi bo'laklari Da , DS kiradi.

Yuritma elementlari quyidagilardan iborat.

Uzatish qurilmasi harakat shakllarini o'zgartirish va mexanik energiyani dvigatel qurilmasidan mashinaning ish organlariga uzatish uchun mo'ljallangan.

Dvigatel qurilmasi elektromexanik o'zgartgich bo'lib, elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi va uzatish qurilmasi bilan birgalikda ish organining berilgan harakat turlarini shakllantiradi.



rasm. Avtomatlashtirilgan elektr yuritmaning funksional sxemasi.

Kuchli o'zgartgich qurilmasi elektr yuritma tizimini elektr manbai bilan bog'lash uchun (masalan, sanoat elektr tarmog'i bilan) elektr energiyani bir turdan ikkinchi turga o'zgartirish uchun (masalan, o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirish) xizmat qiladi. Kuchli o'zgartgich qurilmasining asosiy vazifasi jarayon davomida boshqariladigan energiya oqimini shakllantirishdan iborat. Elektr yuritma tizimlarida ish mashinalari, mexanizmlar va ish jarayonlarida «energiyani tejaydigan» texnologiyalarni qo'llash, tiklanuvchi energiya manbalarini yaratish kuchli o'zgartgich, dvigatel va uzatish qurilmalarining xususiyatlariga bog'liq.

Boshqarish va axborot qurilmalari energiya oqimi W va mashinalarning ishchi organlari harakatlarini boshqarishning berilgan qonuniyatlar bo'yicha shakllantirish uchun mo'ljallangan.

Avtomatlashtirilgan elektr yuritmani avtomatik boshqariluvchi elektromexanik tizimning (ABT) keng qo'llaniladigan turi deb qarash mumkin.

Avtomatlashtirilgan elektr yuritmaning funksional sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan. Bu sxema elektr yuritmaning ayrim elementlari va ular orasidagi bog'lanishlarni kengroq o'rganish imkoniyatini beradi. Bu yerda ingichka chiziqlar bilan elektr energiyani uzatish kanallari, qo'sh punktir chiziqlar

ingichka chiziqlar bilan elektr energiyani uzatish kanallari, qo'sh punktir chiziqlar bilan mexanik energiyani uzatish kanallari, punktir chiziqlar bilan esa, elektr yuritma yoki bajaruvchi mexanizmning o'lchanayotgan koordinatlari to'g'risida axborot uzatish kanallari ko'rsatilgan.

Energiya manbalari (EM) odatda, sanoat elektr tarmog'i yoki maxsus akkumulyator batareyasi, individual generator ko'rinishidagi mustaqil manba bo'lishi mumkin. Bu hol asosan uchish apparatlari va kemalardagi «bort» tizimlarida qo'llaniladi.

Kuchli elektr o'zgartgich qurilmasi (KEO'Q) — rostlanmaydigan kuchlanish U_t , tok I_t va chastota f_t ni U_t dan (masalan, tarmoqdan) olib dvigatelni ta'minlaydigan U , I va f ga ega bo'lgan elektr energiya W_{el} ga aylantirib beradi.

Avvallari KEO'Q sifatida elektr mashina o'zgartgich qurilmalari ishlatilar edi. Hozirda asosan o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beradigan kuchli yarim o'tkazgich o'zgartgichlar tiristorli boshqariluvchi to'g'rilagich (BT), tranzistorli-impuls o'zgartgichlar hamda o'zgaruvchan tok kuchlanishi shaklini o'zgartirib beradigan turli tranzistorli va tiristorli invertorlar hamda chastota o'zgartgichlari qo'llaniladi.

Dvigatel qurilmasi (DQ) elektr energiyani W_{el} rotorni (yakorni) chiziqli yoki aylanma harakatga keltiradigan mexanik energiyaga W_m aylantirib beradi. Mexanik energiya W_m oqimi mexanik uzatish qurilmasidan o'tib, xuddi shu ko'rinishdagi energiya W_{im} ga aylanadi, bu esa ish mashinasi orqali qabul qilinadi.

IMlarda W_i energiya aylanma harakatda koordinatlari $M_{i,0}$ — qarshilik momenti, w_{im} — burchak tezlik hamda ilgarilanma harakatda esa koordinatlari $F_{i,0}$ — qarshilik kuchi va $V_{i,0}$ — chiziqli tezlikka ega bo'lgan ish organi (IO)ning mexanik ishiga aylantiriladi.

Tabiiyki, energiya oqimi M_t ni M_i ga aylantirish elektr yuritma elementlarining sifati hamda energiya oqimini boshqarish qonuniga ko'ra isroflar bilan amalga oshiriladi.

Boshqarish qurilmasi (BQ) KEO'Q yoki DQ, yoki O'Qlarning ayrim, ba'zi hollarda esa bir vaqtning o'zida ikki, uch qurilma koordinatlarini boshqaradi. Boshqarish qurilmasi boshqarish qonunini berish qurilmasi BQ berilayotgan axborot va xabarchi o'zgartgichlardan kelayotgan axborotlarni taqqoslab, kerak bo'lgan ko'rinishda shakllantiradi. *Xabarchi* — o'zgartgichlar elektr yuritmaning turli koordinatlarini (momentlar, kuchlar, burchak va chiziqli tezlik, tok, kuchlanish va h.k.) o'lchashga mo'ljallangan axborot — o'lchov qurilmalari ko'rinishida bo'lib, ular bu koordinatalarni bir turdagi (masalan, kuchlanish) elektr signallariga aylantiradi.

Elektr yuritmalarning asosiy turlari va ularning vazifalari. Barcha elektr yuritmalarni funksional vazifalari, energiyaning bo'linishi, ish mashinasi chiqish o'qining harakat shakli, iste'mol qilayotgan tok turi, o'zgartgich, dvigatel, uzatish va boshqarish qurilmalarining o'ziga xos xususiyatlari va boshqa holatlari bo'yicha bir nechta turlarga bo'lish mumkin.

Funksional vazifalari bo'yicha elektr yuritmalar *bosh* va *yordamchi elektr yuritmalarga* bo'linadi. Bosh elektr yuritma jarayonning asosiy operatsiyasini yoki ish mashinasining ijrochi organini harakatga keltiradi. Yordamchi elektr yuritma esa, mashinaning yordamchi organlarining harakatini ta'minlaydi.

Internet ilovalari

ROBOTOTEXNIK TIZIMLAR VA KOMPLEKSLAR

ROBOTLAR VA MANIPULYATORLAR

«Robot» soʻzi birinchi marotaba 1920-yilda chex yozuvchisi Karel Chapekning «RUR» (Rossum universal robotlari) pyesasida ishlatilgan. Robot tushunchasi keng doiradagi turli sistemalar va qurilmalar bilan bogʻliq. Robotning turli xil avtomatik tizimlar va qurilmalardan asosiy farqi, unda odam harakatlariga oʻxshash harakatlar qila oladigan organning, yaʼni mexanik qoʻllar (manipulyatorlar) ning borligi va u yordamida robot tashqi muhitga taʼsir qilish imkoniyati borligidir. Robot odam oʻrniga turli xil manipulyatsiyalarni qila oladigan mashina – avtomatdir (1.1-jadval).

1.1-jadval

Robotlarning funksional imkoniyatlari

Funksiyalar	Odamning funksional organlari	Robotdagi analog
Fikrlash	Markaziy nerv tizimi	Boshqarish tizimi
Tashqi muhit bilan aloqa	Sezish organlari	Sezish elementlari (datchiklar va sensorlar)
Ish va harakat	Qoʻl, oyoq va h.k.	Manipulyatorlar va harakatlanish qurilmasi
Hayot taʼminoti	Qon aylanish va hazm qilish organlari	Energiya manbalari

Robotlar manipulyatorlar deb ataladigan mashinalar sinfiga kiradi. **Manipulyatorlar** – koʻp zvenolardan iborat mexanizm boʻlib, odam qoʻli harakatlarini imitatsiya qilishga moʻljallangan qurilmadir, u masofadan operator yoki programmali boshqarish tizimi tomonidan boshqariladi.

1.2. ROBOT TEXNIKASIGA OID ATAMALAR

Sanoat roboti (SR) – ishlab chiqarish jarayonida harakat va boshqaruv funksiyalarini bajarish uchun moʻljallangan, bir nechta harakatlanish darajasiga ega boʻlgan manipulyator koʻrinishidagi ijro qurilmasidan hamda qayta dasturlanuvchi dasturiy boshqaruv qurilmasidan tashkil topgan statsionar(qoʻzgʻalmas) yoki koʻchma avtomatik mashina. Texnik adabiyotda bundan ham qisqaroq taʼrif uchraydi:

Sanoat roboti (SR) – sanoatda ishlatishga mo'ljallangan qayta dasturlanuvchi avtomatik manipulyator.

Robototexnik tizim deb, shunday texnikaviy tizimga aytiladiki, unda energiya, massa va axborotlar bilan bog'liq o'zgartirishlar va aloqalar sanoat robotlaridan foydalanilgan holda aks etadi.

Sanoat robotlari tomonidan, o'rnini bosa oladigan funksiyalari va ular bajara oladigan operatsiyalarga ko'ra robotlashtirilgan texnologik majmua va robotlashtirilgan ishlab chiqarish majmualari farqlanadi.

Bitta sanoat roboti o'zaro harakatda bo'ladigan, bir yoki bir nechta texnologik jihozlardan hamda majmua ichidagi ishningto'la avtomatik siklini va boshqa ishlab chiqarishlarning kirishva chiqish oqimlari bilan aloqalarni ta'minlovchi, yordamchi

jihozlar yig'indisidan iborat ishlab chiqarish vositalarining avtonom harakat qiluvchi to'plamiga, robotlashtirilgan texnologik majmua deyiladi.

Yig'ish, payvandlash, bo'yash kabi texnologik jarayonlarga oid asosiy operatsiyalarni bajaruvchi bitta sanoat robotidanhamda majmua ichidagi texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan siklini to'la ta'minlovchi yordamchi jihozlar yig'indisidan iborat avtonom harakat qiluvchi ishlab chiqarishning texnologik vositalari to'plamiga, robotlashtirilgan ishlab chiqarish majmuasi deyiladi.

Sanoat robotining ijro qurilmasi – robotning harakat funksiyalarini bajaruvchi qurilma. Uning tarkibiga manipulyator va harakatlanish qurilmasi kiradi.

Sanoat roboti (SR) manipulyatorining ishchi a'zosi (organi) – robotning tashqi muhit bilan bevosita o'zaro aloqasini amalga oshiruvchi qurilma bo'lib, odatda, qisqichlash qurilmasi yoki ishchi asbobni bildiradi.

SRning boshqarish qurilmasi – berilgan programmaga ko'ra ijro qurilmasiga boshqaruvchi ta'sirlarni shakllantirish va chiqarib berish uchun mo'ljallangan.

SRning o'lchov qurilmasi – boshqarish qurilmasi uchun robot va tashqi muhit holatlariga oid informatsiya yig'ishni amalga oshiradi.

Xizmat ko'rsatuvchi sanoat roboti – yordamchi o'tish va transport operatsiyalarni bajaruvchi robot. Masalan, yuklov chi– yuk tushiruvchi va transport robotlari.

Operatsiyali SR – texnologik operatsiyalar va ularning elementlarini, masalan, payvandlash, yig'ish, bo'yash va shunga o'xshash operatsiyalarni bajaruvchi robot.

Ishlab chiqarishni robotlashtirish – robotlardan keng ko'lam da foydalanuvchi yangi texnologiyalar, yangi jihozlarni yaratish hamda ishlab chiqarishni tashkil qilish va boshqarish prinsiplarini ishlab chiqish.

SRni dasturiy boshqarish – sanoat robotining ijro qurilmasi hamda, u bilan ishlayotgan texnologik jihoz ustidan avtomatik boshqarish.

Ishchi fazo (atrof) – SR ning ishlash jarayonida robot manipulyatori ishchi organi harakatda bo‘la oladigan fazo.

SR ishchi zonasining geometrik xarakteristikasi – robot ishchi zonasining chiziqli yoki burchak o‘lchovlari, kesim yuzasi yoki hajmi, yoki ularning birgalikda olingan to‘plami.

SRning bazaviy koordinatalaralari tizimi – robot ishchi zonasining geometrik xarakteristikalari beriladigan koordinatalar tizimi.

SRning harakatchanlik darajasi soni – SR manipulyator kinematik zanjirining erkinlik darajasi soni hamda robot harakat qurilmasining erkinlik darajasi soni bilan aniqlanadi.

SRning nominal yuk ko‘tarish qobiliyati – ishlab chiqarish predmeti yoki ishchi asbobning qisqichlab, ushlab turilishi kafolatlangan massasining eng katta qiymati bilan xarakterlanadi.

Ishchi organining pozitsiyalashtirish xatoligi – ishchi organ pozitsiyasining boshqarish programmasi tomonidan berilgan holatiga nisbatan chetlanishi.

SRning pozitsiyalashtirilgan boshqarilishi – robot ijro qurilmasining harakatini vaqt bo‘yicha ishchi fazo nuqtalarining oralarida nazorat qilmagan holda shu nuqtalarning tartiblangan chekli ketma-ketligi orqali programmalashtiruvchi programmaviy boshqarish turi.

SRni siklli boshqarish – nuqtalar ketma-ketligini rele turidagi harakat qurilmalari yordamida programmalashtiruvchi robotni pozitsion boshqarish turi (ost sinfi).

SRni konturli boshqarish – robotlarning sinalayotgan qurilmalari harakatini ishchi fazoda tezlik bo‘yicha uzluksiz nazorat qilgan holda, trayektoriya shaklida programmalashtiruvchi boshqarishning programmaviy turi.

SRni adaptiv boshqarish – boshqarish algoritmini bevosita boshqarish jarayonida tashqi muhit va robot holatlari funksiyasiga bog‘liq holda o‘zgartirib turadigan boshqarish turi.

SRLarini guruhlab boshqarish – odatda, EHM asosida bosh qarishning umumiy tizimiga birlashtirilgan bir nechta robotlarni boshqarish jarayoni.

SRLarni programmalash (dasturlash) – sanoat robotini boshqaruvchi programmani tuzish, uni boshqarish qurilmasiga kiritish hamda sozlash jarayonlari.

SRni o‘qitish – odam-operator tomonidan robotning foydalanayotgan qurilmasi harakatini oldindan boshqarish va bu harakat parametrlarini boshqarish qurilmasiga joylash orqali robot harakatini programmalash jarayoni.

Sanoat robotlarining sinflanishi

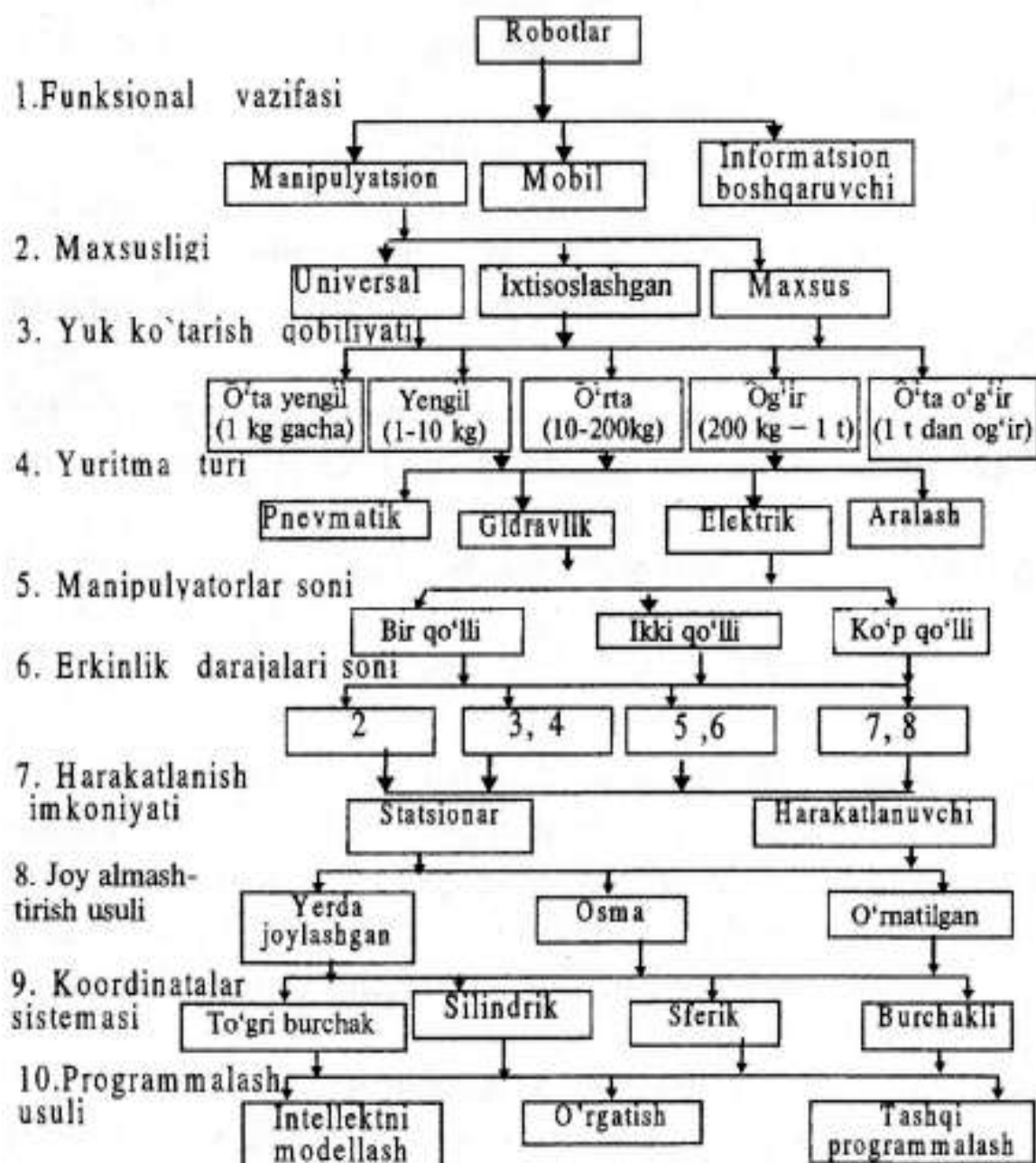
Sanoat robotlari quyidagi xususiyatlari bo‘yicha sinflanadi: funksional vazifasi; ixtisosligi; yuk ko‘tarish qobiliyati; yuritma turi; manipulyatorlar soni; harakatlanish, joylashtirish usuli; koordinatalar tizimining turi; programmalash

usuli v.b. (1.1-chizma). Universal robotlar turli xil operatsiyalarni bajarishga va har xil jihozlar bilan birga ishlashga mo'ljallangan.

Ixtisoslashgan robotlar ma'lum bir aniq operatsiyani bajarishga mo'ljallangan. Masalan, payvandlash, yig'ish, bo'yash operatsiyalari.

Maxsus robotlar faqat bir konkret operatsiyani bajaradi. Masalan, texnologik jihozning konkret modeliga xizmat qiladi.

Robotlar bajaradigan texnologik operatsiyaning turiga qarab, asosiy texnologik operatsiyani bajaruvchi robotlar (masalan, texnologik payvandlash, bo'yash, yig'uv operatsiyalari) va yordamchi texnologik operatsiyani (masalan, olib – qo'yish operatsiyasi) amalga oshiradigan robotlarga bo'linadi.



1.1.-chizma. Sanoat robotlarining sinflanishi

ROBOT TEXNIKASINING TASNIFI

Sanoat robot texnikasining tasnifi quyidagi asosiy ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi:

Sanoat robotining yuk ko'tarish qobiliyati deyilganda, mani pulyatsiya qilinayotgan obyektning eng katta massasi tushu niladi.

Sanoat robotining harakatlanish darajasi soni, bu kinematik zanjir zvenolarining qo'zg'almas, deb qabul qilingan zvenoga nisbatan erkinlik darajalari sonidir.

Robot ishchi organining to'xtash xatoligi deganda, ishchi organning boshqarish programmasida ko'rsatilgan holatdan chetga chiqishi tushuniladi.

Sanoat robotining asosiy texnik ko'rsatkichlari bilan bir qatorda standartlash, unifikatsiyalash, yasash texnologiyasi, ergonomik ko'rsatkichlar ham ko'rsatilishi mumkin. 1.3-rasmda hozirgi zamon avtomobilsozhk texnologiyalarida ishlatiladigan robotlarga misollar keltirilgan.

1. Nominal yuk ko'tarish qobiliyati (kg).
2. Ko'rsatilgan koordinatalarda o'rin olish xatoligi (mm).
3. Ishchi zonaning o'lchamlari va shakli.
4. Maksimal siljish (mm; grad).
5. Siljish vaqti (s).
6. Maksimal tezlik (m/s; grad/s).
7. Maksimal tezlanish (m/c^2 ; grad/s²).
8. To'g'ri va teskari siljishlar uchun programmashtiriladigan nuqtalar soni.
9. Qisqich qurilmasi ko'rsatkichlari: qisish kuchi (N); qisish vaqti (s).
10. Boshqarish qurilmasining ko'rsatkichlari: bir vaqtning o'zida boshqariladigan harakatlar soni; tashqi jihozlar bilan aloqa kanallari soni (kirishda va chiqishda)
11. Suyuqlik (havo) bosimi (MPa) va sarfi (m^3/s).
12. Elektr manba kuchlanishi (V).
13. Quvvat (V_t).
14. Ishonchlilik ko'rsatkichlari: biror qismi ishlamay qolishi(soat). Kapital ta'mirlash bo'lguncha xizmat qilish muddati(yil).
15. Massa (kg).
16. O'lchamlari (uzunligi, kengligi, balandligi) (mm).

ROBOT TEXNIKASINING ASOSIY ELEMENTLARI VA BOSHQARISH USULLARI

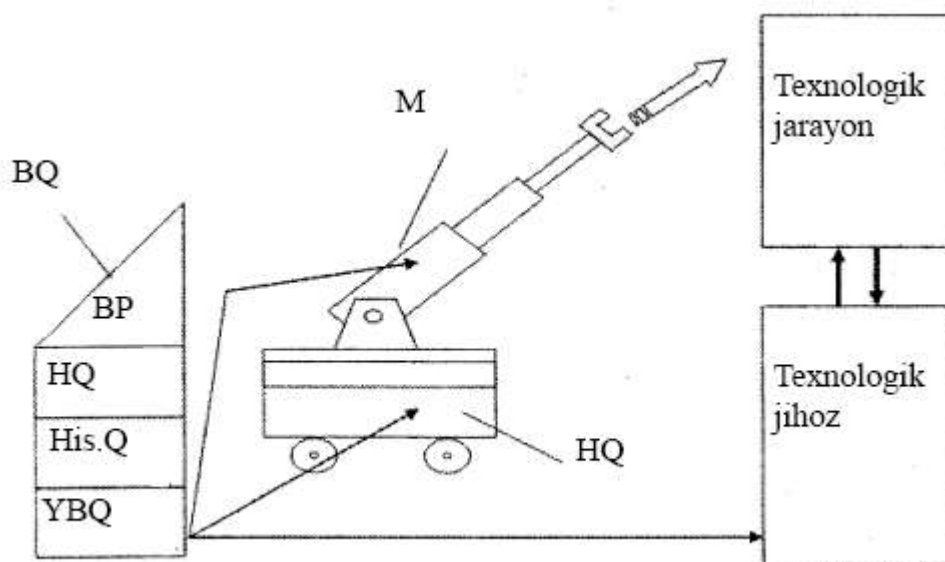
ROBOT TEXNIKASI TARKIBIGA KIRUVCHI ASOSIY ELEMENTLAR

Sanoat roboti ikkita asosiy qismdan iborat:

1. Ijro qismi, u manipulyator va robotning harakatlanish qurilmasidan tashkil topadi.

2. Boshqarish qurilmasi, u boshqarish pultidan, xotira qurilmasidan, hisoblash qurilmasidan va yuritmalarni boshqarish qurilmasidan tashkil topadi. Boshqarish qurilmasi uchun manipulyator va robotning harakatlanish qurilmasi boshqarish obyekti hisoblanadi.

Sanoat robotining funksional sxemasi 2.1-chizmada keltirilgan.



2.1-chizma. Robotning funksional chizmasi

M - manipulyator; HQ - harakatlanish qurilmasi; BQ - boshqarish qurilmasi; BP - boshqarish pulti; XQ - xotira qurilmasi; His.Q - hisoblash qurilmasi; YBQ - yuritmalarni boshqarish qurilmasi.

Robotning manipulyatori ko'p zvenoli mexanizm bo'lib, u burilish va ilgarilanma harakatlanuvchi zvenolardan tashkil topadi hamda bir necha harakat darajasiga ega bo'ladi. Manipulyatorning zvenolari bir-birlari bilan kinematik juftlar yordamida bog'lanadi. Harakatlanish qurilmasi sifatida g'ildirakli, guesnitsali, qadamlovchi va boshqa qurilmalar ishlatiladi.

Boshqarish pulti robotning xotira qurilmasiga turli xil ma'lumotlarni va dasturlarni kiritish uchun qo'llaniladi. Xotira qurilmasi robotni boshqarish dasturlarini va zarur ma'lumotlarni saqlashga xizmat qiladi.

Hisoblash qurilmasi robotning ishlash algoritmini shakllantiradi. Yurimalarni boshqarish qurilmasi robot manipulyatorining yuritmalarini boshqaradi.

ROBOTLARNI BOSHQARISH USULLARI

Sanoat robotining boshqarish tizimi boshqarish qurilma sidan, boshqarish obyekti bo'lgan manipulyatordan, harakatlanish qurilmalaridan va boshqa sanoat roboti tarkibiga kiruvchi qurilmalardan tashkil topadi.

Sanoat roboti boshqarish tizimining asosiy vazifasi robot harakatlarining mantiqiy ketma-ketligini shakllantirish, ishchi qurilmalarning avtomatik ishlashini ta'minlash, robot va u xizmat qiladigan jihozlarni berilgan dasturga mos ravishda boshqarishdan iborat.

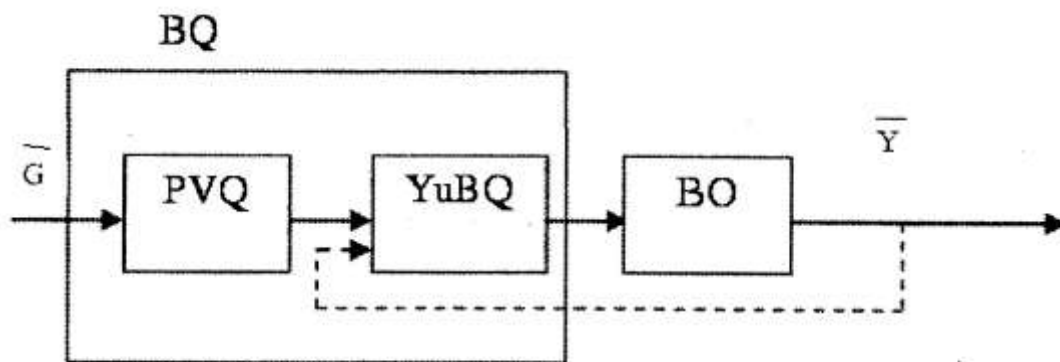
Sanoat robotlarining boshqarish tizimlari boshqarish turiga qarab, quyidagi guruhlariga bo'linadi: dasturli, adaptiv va intellektual. Bunday bo'linishning asosini robotlarni boshqarish uchun zarur informatsiya olish usuli, sanoat roboti harakatini boshqarish prinsipi tashkil qiladi.

Harakatni boshqarish prinsipi bo'yicha robotlarni boshqarish tizimlari dastur asosida boshqariladigan tizimlarga, tashqi muhit haqidagi informatsiya bo'yicha ishlaydigan boshqarish tizimlariga va aralash tizimlarga bo'linadi.

Dasturli boshqarish tizimlari sanoat robotlarini boshqarish tizimlari iyerarxiyasida past o'rinda turadi. Bunday boshqarish tizimlari robotning va tashqi muhitning to'la aniq bo'lishini va ishlash sharoitining o'zgarishligini talab qiladi.

2.2.-chizmada sanoat roboti boshqarish tizimining funksional chizmasi keltirilgan. Bu tizimning ishlashi quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

Y – boshqarish obyektining holatini xarakterlovchi vektor (ishchi qurilmalar harakat darajalarining koordinatalari); G berilgan ta'sir, boshqarish dasturi shaklida bo'lib, boshqariladigan kattalik Y ning berilgan o'zgarish qonuni bo'yicha informatsiyani o'z ichiga oladi va dastur - vaqt qurilmasiga kiritiladi. Ushbu $\dot{Y}(t) = F_b(t)$ tenglikka rioya qilinsa, dasturning aniq bajarilishi amalga oshiriladi va shunga mos ravishda robot ishchi qurilmalarining kerakli siljishlari amalga oshiriladi, ya'ni har bir yuritma o'ziga taalluqli harakat darajasiga mos keluvchi $G(t)$ dasturni bajaradi va natijada to'liqligicha kerakli harakat amalga oshiriladi.



2.2-chizma. Sanoat roboti boshqarish sistemasining funksional chizmasi

BQ – boshqarish qurilmasi; **PVQ** – programma-vaqt qurilmasi; **YBQ** – yuritmalarni boshqarish bloki; **BO** – boshqarish obyekti (sanoat robotining ishchi qurilmalari).

Programmali boshqariladigan sanoat robotlarida kerakli boshqarish sifatini ta'minlash uchun lokal teskari aloqalar bo'lishi mumkin (ichki informatsiya datchiklari), ammo tashqi muhit bo'yicha informatsiya bo'lmaydi.

Sezuvchi robotlarda tashqi muhit holati bo'yicha informatsiya asosida boshqarish prinsipi amalga oshiriladi. Sezuvchi robot boshqarish tizimi sanoat robotining ishchi qurilmalari va ishchi organi harakatini ma'lum sensor qurilmalardan olinadigan tashqi muhit holati bo'yicha informatsiya asosida boshqarishni amalga oshiradi. Programmali boshqarish sistemalaridan farqi, bu boshqarish usulida sanoat roboti harakati jarayonida boshqarish ta'sirini doimiy ravishda oldindan aniqlash lozim bo'ladi.

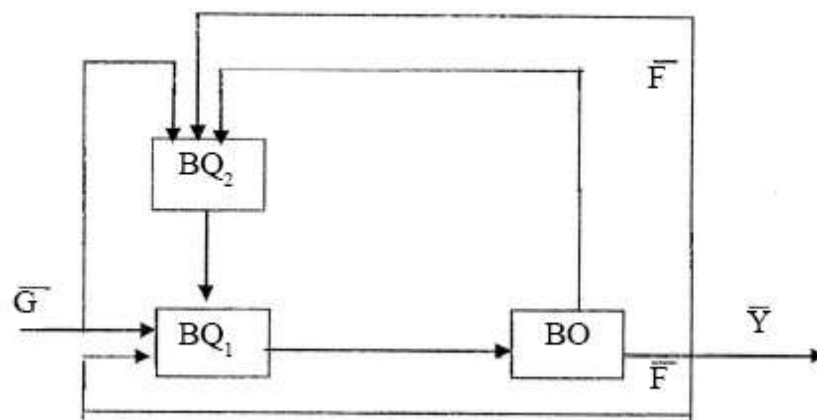
Mukammal sanoat robotlarida ham programmali, ham tashqi muhit bo'yicha informatsiya asosida boshqarish usullari qo'llaniladi. Aralash boshqarish usulida robot harakatlanish jarayonida ishchi qurilmalar harakatini o'z vaqtida korektirovka qilish va aprior informatsiyani maksimal ishlatish hisobiga boshqarish sifatini oshirish imkoniyati bo'ladi. Bu usul sezuvchi robotlarni boshqarishning ilg'or usulidir.

Programmali robotlarga qaraganda, adaptiv va intellektual sezuvchi robotlar yanada mukammal boshqarish tuzilmasiga ega bo'ladi.

Adaptiv boshqarishli robotlarda, noadaptiv boshqariladigan robotlardan farqli tashqi muhit o'zgarganda, zarur boshqarish algoritmining avtomatik o'zgarishi amalga oshiriladi. Robotning adaptiv boshqarish sistemasining funksional chizmasi ikkita boshqarish qurilmalari **BQ1** va **BQ2** ni o'z ichiga oladi. (2.3-chizma). **BQ1** boshqarish qurilmasi robot ishchi qurilmalari yuritmalarini boshqarishni amalga oshiradi. Yuritmalar butizimning boshqariluvchi obyektlari (**BO**) hisoblanadi. **BQ2**– adaptiv boshqaruv qurilmasi bo'lib boshqarish obyektining holati, tashqi muhit va berilgan ta'sir bo'yicha informatsiyagabog'liq ravishda, boshqarish qurilmasi **BQ1** ning parametrlarini o'zgarishini amalga oshiradi. Keltirilgan ma'lumotlar asosida **BQ2** boshqarish qurilmasi **BQ1** boshqarish qurilmasining boshqarish algoritmini qayta qurib, boshqarishning

sifatini tanlangan mezon bo'yicha oldindan baholaydi. Masalan, pozitsiyalanish aniqligi korreksiyaning amalga oshirish bo'yicha mezon bo'lishi mumkin. Shuni ta'kidlash lozimki, robotning boshqarish tuzilmasini kengaytirish robotning programma ta'minotiga qo'shimchalar qilish va apparaturasi murakkablashuvi hisobiga amalga oshiriladi.

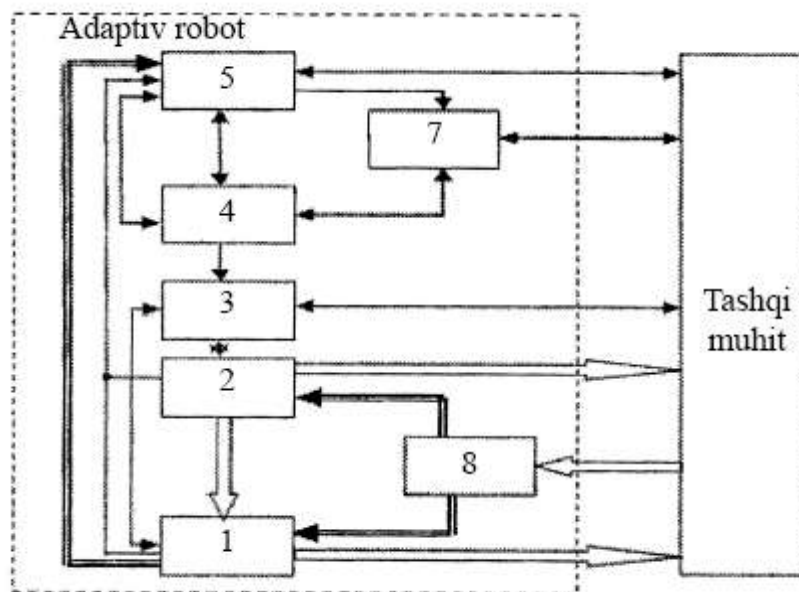
Robotlarni intellektual boshqarish eng mukammal dastur hisoblanadi, ular tashqi muhit bo'yicha informatsiyani qabul qilib, uning modellashtirish masalalarini yechishga qodir hamda qaror qabul qilish va robotning harakatlanish faoliyatini rejalashtirish imkoniyatiga ega. Manipulyator mexanik zvenolari harakatlarni shakllantirish usuli bo'yicha sanoat robotlari diskret va uzluksiz boshqariladigan guruhlariga bo'linadi.



2.3-chizma. Sanoat robotini adaptiv boshqarishning funksional chizmasi ADAPTIV VA DASTURLASHTIRILGAN ROBOTLAR

Adaptiv robotlar tashqi muhit o'zgarishlariga moslasha oladi. Ularning birinchi avlodi programmali robotlarga qaraganda, funksional imkoniyatlari keng bo'ladi. Tashqi muhit bo'yicha informatsiyani olishda turli xil sensor qurilmalardan foydalaniladi. Masalan, sun'iy ko'z tizimlari, taktil sensorlar, lokatsiyali datchiklar va h.k. Adaptiv robotning tuzilma chizmasi 2.4-chizmada keltirilgan.

Adaptiv robot dasturlashtirilgan robotlarga qaraganda, tashqi muhit o'zgarishlariga moslasha oladi, ularda adaptatsiya tashqi muhitdan sensor qurilmalari orqali olingan informatsiya asosida boshqarish amalga oshiriladi. Adaptiv robotlarning dasturiy ta'minotlari birinchi avlod robotlariga nisbatan mukammal tuzilgan.



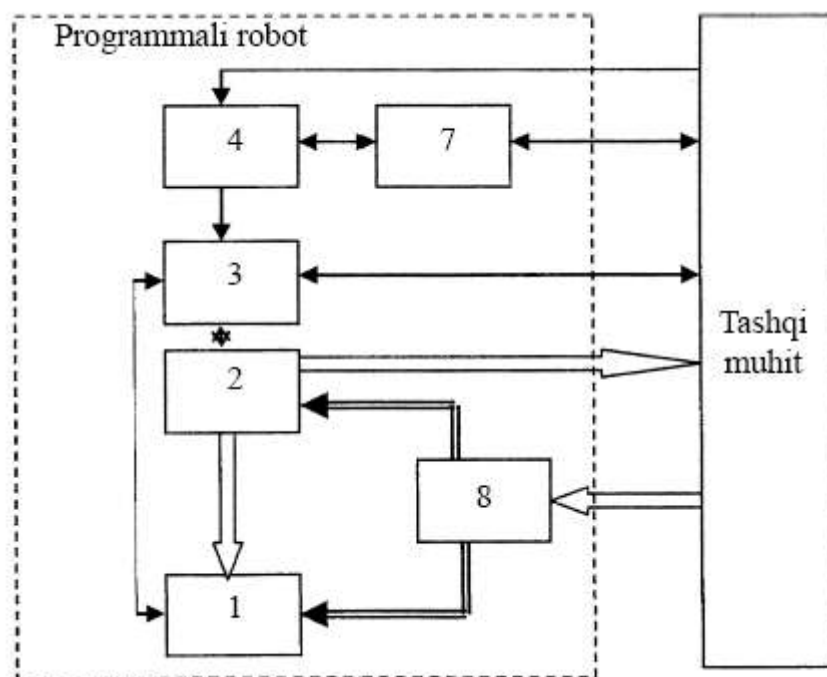
2.4-chizma. Adaptiv robot chizmasi

1- manipulyator, 2 - harakatlanish qurilmasi, 3 - dasturni o'zgaritish qurilmasi, 4 - hisoblash qurilmasi, 5 - sensor qurilmasi, 6 - muloqot qurilmasi, 7 - manba bloki.

Dasturlashtirilgan robotlar

Dasturlashtirilgan robotlarga avtomatik ishlovchi programmali boshqariladigan robotlar kiradi, ularda manipulyatsiyali operatsiyalarning xarakteriga qarab, programmalash va mexanik qurilmalarining ishlashi nisbatan oson moslashtiriladi. Bunday robotlarda boshqarish qurilmasi sifatida programmali boshqarish qurilmasi yoki kompyuter ishlatiladi. Birinchi avlod robotlari yetarli darajada universal va ko'p imkoniyatlarga ega hisoblanadi. Mavjud avtomatlashtirish vositalariga qaraganda, birinchi avlod sanoat robotlari yangi topshiriqlarni bajarishga tez va yaxshi moslashadi.

Dasturlashtirilgan robotning tuzilma chizmasi 2.5-chizmada keltirilgan.



Dasturlashtirilgan robotda adaptiv robotdagi sensor qurilmalar bo'lmaydi, ularda faqat holat, tezlik va kuch datchiklari qo'llaniladi. Masalan, konveyerda detal kelayotgan bo'lsa va agar detal tugab qolsa, dasturlashtirilgan robot detal yo'qligini sezmaydi, adaptiv robot esa o'zining sensor qurilmalari yordamida detal yo'qligi bo'yicha informatsiya olib, o'z dasturini o'zgartiradi. Shunday qilib, adaptiv robot ishlash jarayonida tashqi muhitga moslasha oladi.

INTELLEKTUAL ROBOTLAR

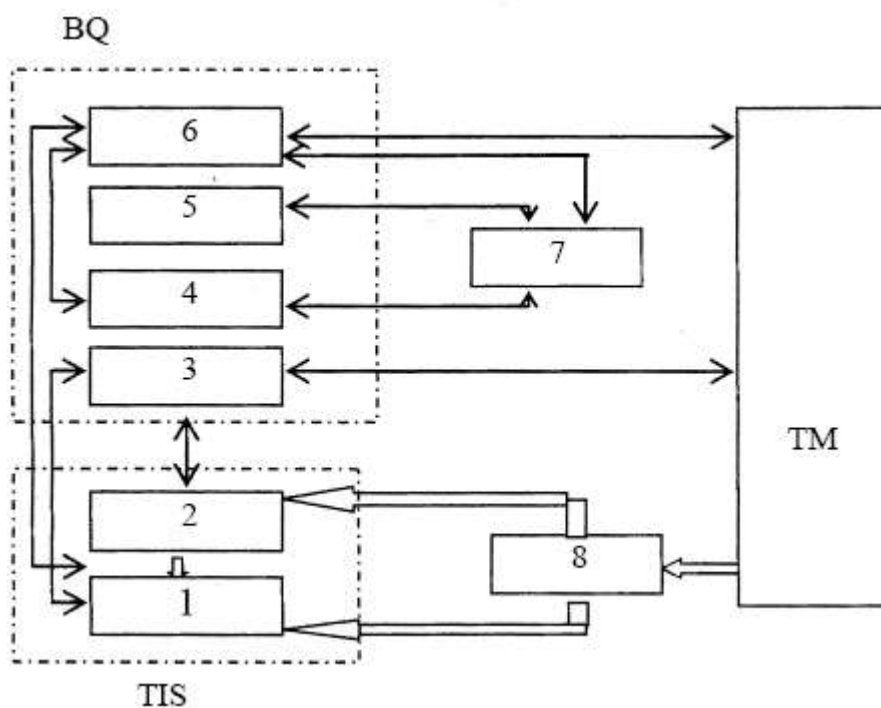
Intellectual robotlar tashqi muhitni o'zida aks ettira oladi, avtomatik ravishda bajarilishi kerak bo'lgan harakatlar bo'yicha qaror qabul qilish imkoniyatiga ega. Intellectual robotlar odamga o'xshash turli intellektual va oldindan rejalashtirilgan harakat funksiyalarini bajaradi. 2.6-chizmada intellektual robotning tuzilma chizmasi keltirilgan.

BQ – boshqarish qurilmasi; TIS – ta’minot ijro tizimi; TM– tashqi muhit; <- + informatsiyali o‘zaro ta’sir, => , <^> – material-energetik o‘zaro ta’sir va aloqalar.

Intellektual robotning boshqarish qurilmasi (BQ) robotga intellektuallik xususiyatini ta'minlaydi va tashqi muhit bilan faol va maqsadli informatsiyali 'zaro ta'sirlarni bir necha kompyuterlar asosida amalga oshiradi.

BQ si quyidagilardan tashkil topadi: sensor qurilmasi (6), u tashqi muhit va robotning holati bo'yicha informatsiya bilan ta'minlaydi; muloqot qurilmasi (7)

robotning operator bilan va tashqi muhitdagi funksional qurilmalar bilan dialogi uchun xizmat qiladi; sun'iy intellekt (5) obrazlarni bilish, ma'lum predmet sohasidagi bilimlarni yig'ish va ishlatishga xizmat qiladi; hisoblash qurilmasi (4) boshqarish programmalarini shakllantiradi; programmalarini o'zgartirish qurilmasi (3) boshqarish programmalarini o'zgartiradi va manipulyator yuritmalarini, harakatlanish qurilmasini, tashqi muhitdagi texnologik jihozlarni boshqarish uchun kerakli holga keltiradi; tashqi muhit (9) - real mavjud fizik muhit, robot u bilan informatsiyali va energetik o'zaro ta'sirda bo'ladi. Agar robot ishlab chiqarish sharoitida ishlatilsa, unda robotning tashqi muhitiga operator, boshqa robotlar, texnologik jihozlar, texnologik jarayonlar, transport tizimlari, energiya ta'minoti tizimlari va boshqalar kiradi.



2.6-chizma. Intellektual robot tuzilma chizmasi.

- 1- manipulyatorlar; 2 - harakatlanish qurilmasi;
- 3 - program malarni o'zgartirish qurilmasi; 4 - hisoblash qurilmasi; 5 - sun'iy intellekt; 6 - sensor qurilmalar;
- 7 - muloqot qurilmasi; 8 - manba bloki.

Hozirgi vaqtda jahonda intellektual robotlarning ayrim turlari yaratilgan. Masalan, AQSHning "Sheyki" va Yaponiyaning "Xivip" robotlari. Ular ma'lum predmet sohasida tashqi muhitni o'zining sensor qurilmalari yordamida qabul qiladi, axborotlarni qayta ishlab qaror qabul qiladi va tashqi muhitga moslashib, ayrim intellektual masalalarni yecha oladi.

ROBOTOTEXNIKA KOMPLEKSLARINING ISHLATILISHI VA ULARGA QO'YILADIGAN TALABLAR

Avtomobilsozlikda qo'llaniladigan robototexnik komplekslar kibida sanoat robotlari transport, olib-qo'yish va asosiy texnologik operatsiyalarni bajaradi. Texnologik jarayonning turiga qarab robototexnika komplekslar mexanik ishlov berish, shtampovka, quyish, presslash, termik ishlov berish, payvandlash, yig'ish, nazorat qilish operatsiyalarida ishlatiladi.

Robototexnik tizim deb shunday texnikaviy tizimga aytiladiki, unda energiya, massa va axborotlar bilan bog'liq o'zgartirishlar va aloqalar sanoat robotlaridan foydalanilgan holda aks etadi.

Sanoat robotlari tomonidan o'mini bosaoladigan funksiyalar va ular bajara oladigan operatsiyalarga ko'ra robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) va robotlashtirilgan ishlab chiqarish komplekslari farqlanadi.

Bitta sanoat roboti o'zaro harakatda bo'ladigan bir yoki bir nechta texnologik jihozlardan hamda majmua ichidagi ishning to'la avtomatik sildini va boshqa ishlab chiqarishlarning kirish va chiqish oqimlari bilan aloqalarni ta'minlovchi yordamchijihozlar yig'indisidan iborat ishlab chiqarish vositalarining avtonom harakat qiluvchi to'plamiga **robotlashtirilgan texnologik komplekslar** deyiladi. Yig'ish, payvandlash, bo'yash kabi jarayonlarga oid asosiy operatsiyalarni bajaruvchi bitta sanoat robotidan hamda kompleks ichidagi texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan siklini to'la ta'minlovchi yordamchi jihozlar yig'indisidan iborat, avtonom harakat qiluvchi ishlab chiqarishning texnologik vositalari to'plamiga robotlashtirilgan ishlab chiqarish kompleksi deyiladi.

3.2. ROBOTOTEXNIKA KOMPLEKSLARINING ASOSIY TURLARI

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan RTKlarning asosiy turlari.

Robotlar bilan jihozlangan texnologik uyalar(yacheykalar), texnologik bo'linmalar (uchastkalar) va texnologik liniyalar robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) deb ataladi.

RTKlarning turlari, asosan, avtomobilsozlikda va asbobsozlikda ishlab chiqarish jarayonlarining xilma-xilligi bilan belgilanadi.

RTKlarning avtomobilsozlikka oid umumiy sinflanishi

№	Sinflash alomati	RTK nomi
1.	Robotlashtirilgan bo'lak turi	a) robotlashtirilgan texnologik uya b) robotlashtirilgan bo'linma d) robotlashtirilgan liniya e) yangidan tuzilayotgan ishlab chiqarish
2.	RTKni yaratish bilan bog'liq bo'lgan ishlab chiqarish o'zgarishi xarakteri	a) prinsipial yangi texnologiya bilan b) yangi texnologik jihoz bilan d) yangi komponent bilan
3.	Robotlashtirilgan texnologik jarayon turi	Mexanik ishlov berish, sovuq shtampovka, kuyish, presslash, payvandlash, yig'uv, nazorat va sinovlar.
4.	Kompleks kompanovkasi	a) chiziqli, b) doiraviy, d) chiziqli-doiraviy, e) yuzasi bo'yicha, d) hajmi
5.	Boshqarish turi	a) markazlashgan b) markazlashmagan v) kombinirlashgan (aralash)

Robotlashtirilgan texnologik uya (RTU).

RTKning eng soddalashtirilgan turi hisoblanadi. Unda asosiy texnologik operatsiyalarning minimumi bajariladi. RTK tarkibidagi SR va texnologik jihoz birliklari soni unchalik katta emas. RTUda texnologik jihoz butunlay bo'lmasligi mumkin, bunday holda asosiy operatsiyalarni SRning o'zi bevosita bajaradi.

b) Robotlashtirilgan texnologik bo'linma (RTK). Ular texnologik jihozlar bilan konstruktiv va tartiblangan, tashkiliy jihatdan shu bo'linma doirasida birlashtirilgan bir necha asosiy texnologik operatsiyalarni bajarishlari bilan xarakterlanadi. Bu operatsiyalar bir turdagi operatsiyalar yoki har xil turdagi operatsiyalar bo'lishi mumkin.

d) Agar ular faqat texnologik jihatdan bog'langan bo'lsa, bunday komplekslar robotlashtirilgan texnologik liniya deb ataladi. Eng soddalik RTK bitta sanoat roboti xizmat ko'rsatadigan bir necha texnologik jihozlardan tashkil topishi mumkin. Sanoat roboti bo'linma doirasida:

a) qo'zg'almas bo'lishi mumkin, bunda texnologik jihozlar qo'zg'almas robot atrofida joylashtiriladi; b) qo'zg'aluvchan bo'lishi mumkin, bunda robot texnologik jihozlar bo'ylab harakatlanib, ularga xizmat ko'rsatadi.

b) RTKlarning yana ham murakkabroq turiga bir necha texnologik jihozlardan iborat va ularning har biriga bir xildagi SRlari xizmat ko'rsatadigan turlari kiradi.

Turli turdagi SR larining bo'linmada birgalikdagi ishlashi ko'zda tutilgan RTK lar ham mavjud.

Kompleksning joylashtirilishi (komponovkasi)

Jihozlarni chiziqli joylashtirishda, ular chiziq bo'ylab bir qator joylashtiriladi. Hajmli joylashtirish esa jihozlarning bir nechta qavatlarda joylashtirishni bildiradi.

RTKlarning boshqarish turiga ko'ra bo'linishi

a) markazlashtirilgan boshqarishli RTKlar. Ularda boshqarish markazlashtirilgan holda standart EHM yoki maxsus boshqarish qurilmasi tomonidan amalga oshiriladi.

b) markazlashmagan boshqarish bir-biri bilan o'zaro koordinatsiyalash, masalan, alohida ba'zi operatsiyalarning boshlanish va tugallanish vaqtlarini o'zaro bog'lash va shunga o'xshash maqsadlarida bog'langan joylardagi boshqarish qurilmalari yordamida amalga oshiriladi.

d) kombinirlashgan boshqarish markazlashgan boshqarish bilan bir qatorda, joylarda mahalliy boshqarish qurilmalarining mavjud bo'lishini taqozo etadi.

Bunday boshqarish tizimi shartli ravishda bir jinsli (bir darajali) va iyerarxik (ko'p darajali) bo'lishi mumkin. Birinchi holda, markazdan va mahalliy boshqarish qurilmalaridan kelayotgan boshqarish bir xil darajada kombinirlashadi.

Ikkinchi holda, mahalliy boshqarish qurilmalari markazga bo'ysungan bo'lib, boshqarish signallari turli darajalarda kombinirlashadi.

Tuzilish (struktura) alomatlariga ko'ra bo'linishi

Robototexnik komplekslarning tuzilmaviy alomati ularning tuzilish turlarini va kompleks tarkibida SR bilan texnologik qurilmaning o'zaro xatti-harakatlarini aks ettiradi. Bo'linishning bu alomatiga ko'ra RTKlar

a) bir pozitsiyali, b) guruhli, c) ko'p pozitsiyali bo'ladi.

Bir pozitsiyali RTKlari texnologik qurilma birUgi komplekti bilan bitta SRni o'z ichiga oladi, masalan stanok-robot, press robot va boshqalar.

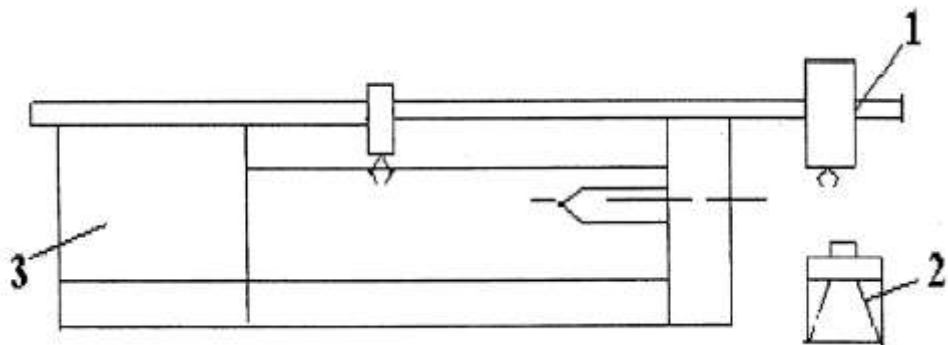
Guruhli RTKlari bir xildagi yoki turli xildagi texnologik qurilmalar guruhiga xizmat ko'rsatuvchi bitta SRni o'z ichiga oladi.

Ko'p pozitsiyali RTKlar bir-biri bilan yoki bir-birini to'ldiruvchi funksiyalarni bajaradigan SRLari guruhini o'z tarkibiga oladi.

SANOAT ROBOTLARNI ISHLAB CHIQARISH KOMPLEKSLARIDA ISHLATISH CHIZMALARI

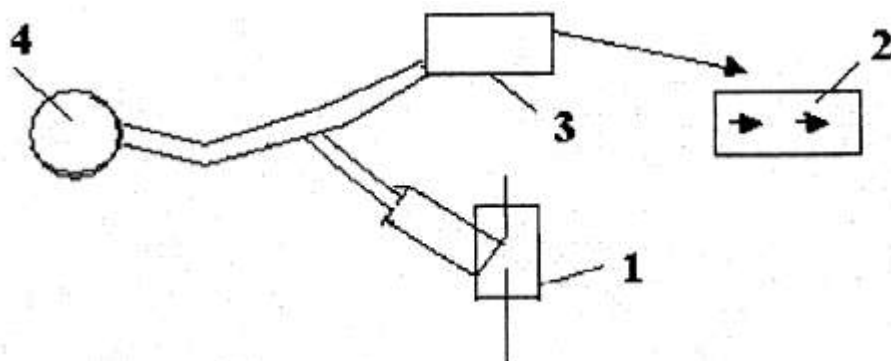
Avtomobilsozlik RTKlarida SRLari qo'llanilishining quyidagi asosiy chizmalaridan foydalaniladi,

1.1 Robotning jihoz yoki qurilma ichida joylashtirilishi



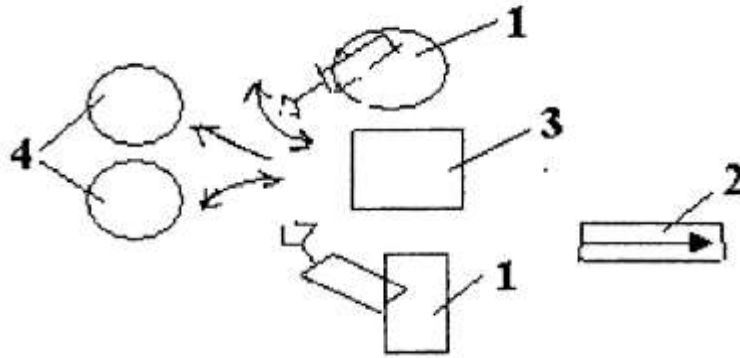
3.1-chizma. Robot qurilma ichiga joylashtirilgan
 Bu yerda: 1-SR; 2 - konveyer; 3 - asosiy texnologik jihoz.

Sanoat robotini asosiy texnologik qurilma atrofida joylashtirish. Bir yoki ko'p dasturli sanoat robotlari yakka yoki umumiy dasturiy boshqarish tizimga ega bo'ladilar. Katta seriyali va seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladi. Xom mahsulotni fiksatsiyalangan yuklanish pozitsiyasiga joylashtirish.



3.2-chizma. Sanoat robotini asosiy texnologik qurilma atrofida joylashtirish.
 Bu yerda: 1- SR; 2 - konveyer; 3 - asosiy texnologik qurilma;
 4 - xom mahsulotlar, detallar yoki asboblarni magazini.

Guruhdagi mashinalar soni sanoat robotlari sonidan kam bo'lgan holda, sanoat robotlari tomonidan ularga xizmat ko'rsatish.



3.3-chizma. Bir nechta robotlarni o'z ichiga olgan RTK

Ikkita yoki undan ko'p sanoat robotlari birta asosiy texnologik qurilmaga xizmat ko'rsatishda turli funksiyalarni bajaradilar. Alohida yoki umumiy va dasturiy boshqarish tizimlariga ega bo'lishlari mumkin.

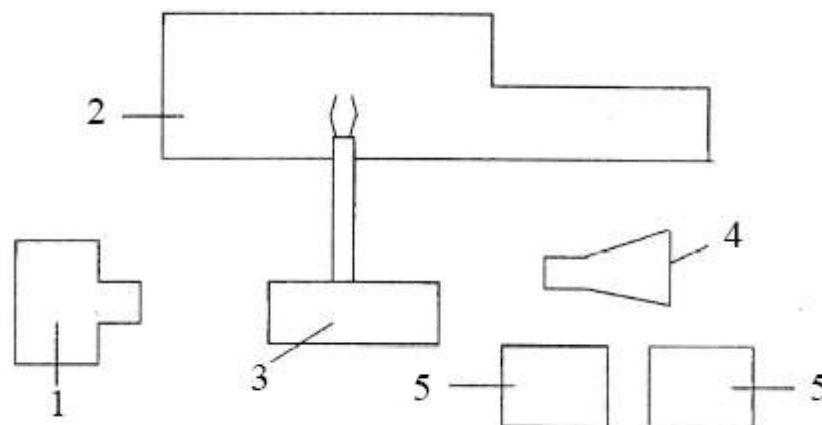
Misol tariqasida, dastgohlar markazlari, temirchilikpresslash mashinalari va boshqa turdagi qurilma jihozlarga xizmat ko'rsatilishini keltirish mumkin.

STANOK GURUHLARINI BOSHQARISH UCHUN ROBOTOTEXNIK KOMPLEKSLAR

Robotlashtirilgan ishchi pozitsiya chizmasi 5.1-chizmada keltirilgan. Robotlashtirilgan ishchi pozitsiyasi yoki moslashuvchan(epchil) ishlab chiqarish modulining namunaviy chizmasi quyidagilardan iborat: 1- uzatib turuvchi qurilma; 2 - stanok; 3 - sanoat roboti; 4 - olib turuvchi qurilma; 5 - SR ining boshqarish qurilmasi; 6 - ishlab turgan jihoz-uskunani boshqarish qurilmasi.

RTKni joylashtirishda quydagilarni e'tiborga olish zarur:

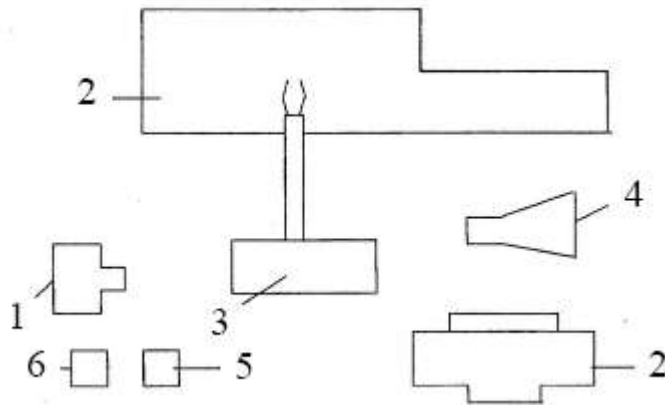
- Sanoat robotini ishlatish jarayonida operator mehnatini muhofazalash bo'yicha talablar .
- Jihoz uskunani almashtirish bo'yicha talablar.
- Jihozga texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha talablar.
- Jihozga erkin va bermalol yaqinlashishni rejalashtirish talablari.



5.1-chizma. Robotlashtirilgan ishchi pozitsiya chizmasi.

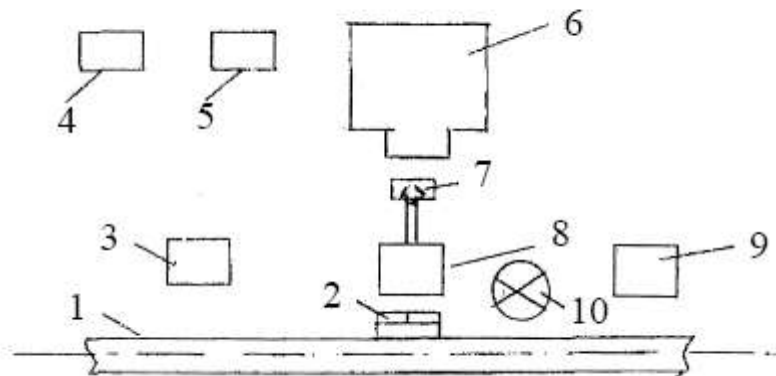
Bu yerda: 1- uzatib turuvchi qurilma; 2 - stanok; 3 - sanoat roboti; 5 - boshqarish qurilmasi; 6 - dastgoh (stanok)ni boshqarish qurilmasi.

Robototexnik bo'linmalarning namunaviy joylashishi quyidagi ko'rinishga ega (5.2-chizma.).



5.2-chizma. Robototexnik bo'linmalarning namunaviy joylashishi.

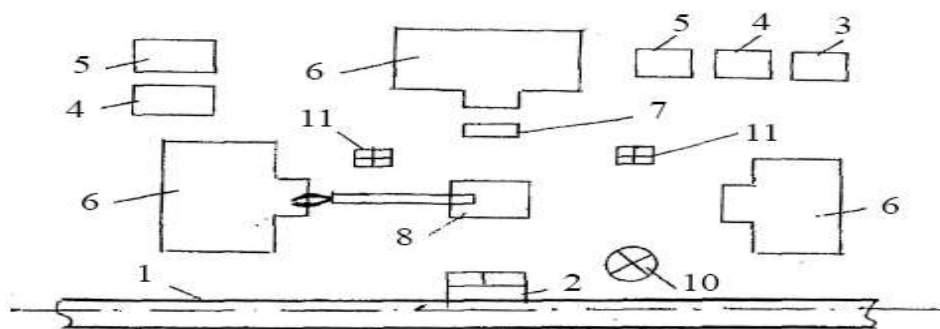
EHM orqali boshqariladigan sanoat roboti va sonli dasturlash boshqaruvi 5.3-chizmada keltirilgan.



5.3-chizma. Sonli programmali boshqariladigan robototexnik bo'linmalarning tuzilma chizmasi.

Bu yerda: 1- transportli ombor tizimi; 2 - qabul stoli; 3 - sanoat roboti boshqarish qurilmasi; 4 - yordamchi jihoz-uskuna boshqarish qurilmasi; 5 - SR ning dasturli boshqarish qurilmasi; 6 - asosiy jihoz-uskuna; 7 - yo'nal tiruvchi qurilma; 8 - sanoat roboti; 9 - yuvuvchi mashina; 10 - magazin.

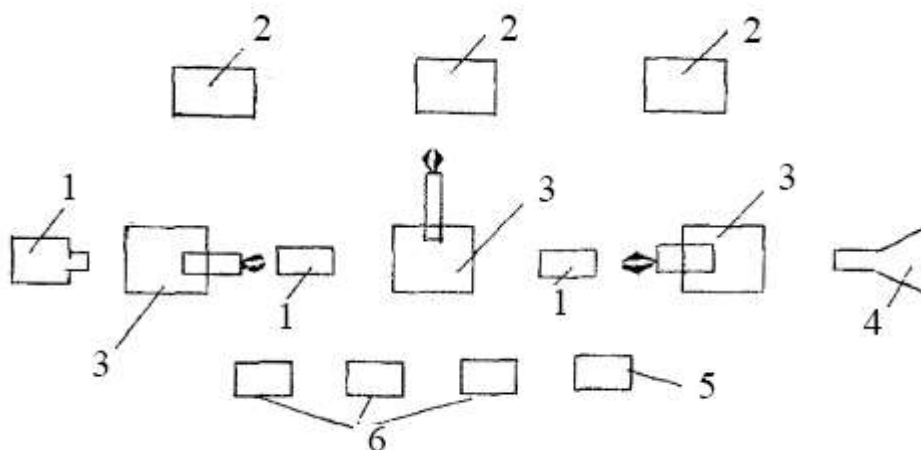
Pol ustida joylashtiriladigan statsionar turdagi SRdan foydalanadigan robototexnik bo'linma sxemasi 5.4-chizmada keltirilgan.



5.4-chizma. Pol ustida joylashtiriladigan sanoat robotli bo‘linma chizmasi

Bu yerda: 1- transportli ombor tizimi; 2 - qabul stoli; 3 - SR bosh qaniv tizimi; 4 - yordamchi jihoz-uskuna boshqaruv qu rilmasi; 5 - sonli dasturli boshqarish qurilmasi; 6 - sta nok lar; 7 - yo‘naltiruvchi qurilma; 8 - sanoat roboti; 9 - , 10 - maga zinlar; 11 - jamlagich.

Sanoat robotli avtomatlashtirilgan liniya uchun namunaviy tuzilma 5.5-chizmada keltirilgan.



5.5-chizma. Sanoat robotli avtomatlashtirilgan liniya

Bu yerda: 1- birlamchi jamlagich; 2 - stanoklar; 3 - sanoat roboti; 4 - oxirgi jamlagich; 5 - sanoat roboti bilan avtomatlashtirilgan liniya orasidagi o‘zaro aloqalarni ta’minlovchi boshqarish tizimi; 6 - SR boshqarish tizimi.

KO‘TARISH VA TASHISH KOMPLEKSLARINING ASOSIY ELEMENTLARI

Mashinasozlik sanoatida MRSlar, asosan, transport operatsiyalarini avtomatlashtirish uchun qo‘llaniladi. Transport MRS lari amalga oshiradigan asosiy operatsiyalar qatoriga -xom mahsulotlar, detallar va yarim fabrikatlarni, ularga ishlov berish texnologikmarshrutlari bo‘yicha sexlar va ishlab chiqarish bolinmalari hududlarida bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirish -ishlov beradigan detallarni texnologik jihozning ishchi pozitsiyasiga eltib berish markazlashtirilgan ombordan va metrologik stansiyadan uskunalarini eltib berish va hokazolar kiradi.

Avtomatlashtirilgan transport va jamlovchi tizimlarning muhim elementlari bo'lib transport MRS'lari hisoblanadi.

ROBOKARALAR. Relslar bilan jihozlanmagan pol ustida harakatlanuvchi aravachalar - robokaralar moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlarida qo'llanish uchun yaratilgan.

Ularning farqli xususiyatlaridan biri shuki, bortlarida qo'zg'atuvchi tizim o'rnatilgan bo'lib, bu tizim ishlab chiqarish binosining poli ichida yoki poli ustida joylashtirilgan yopiq induktiv yoki yorug'lik (nur) aks ettiruvchi (qaytaruvchi) trassalar bo'yicha dasturlashtirilgan harakatni ta'minlaydi. Robo-kara larning sex ichkarisidagi va sexlararo transporti sifatida qo'llanilishi, umuman olganda, bir qator mexanika - yig'uv ishlab chiqarishlarida quyidagilarni ta'minlaydi: 1) kengligi katta bo'lmagan yo'lklar va o'tish joylarida yuqori manyovrlarni amalga oshirish imkoniyatini; 2) texnologik jarayon o'zgarganda, transport trassasini qayta qurish soddaligini; 3) yuk oqimlarini optimallashtirish imkoniyatini; 4) yaroqsiz holga kelgan transport vositalarini almashtira olish hisobiga erishiladigan yuqori ishonchlilikni, puxtalikni; 5) avtomatik boshqarishdan qo'l orqali boshqarishga o'tish imkoniyatini va h.k. Robokaralardan foydalanish bilan jihozlarning bekor turib qolishiga barham beriladi, sex ichkarisidagi transport haydovchilari va yuklashyuk tushirish ishlarida band bo'lgan ishchilar ozod etiladilar, transport vositalari uzatmalarining energiya tejamliligiga erishiladi. Namuna sifatida MP-12T robokarasining ishlash chizmasini ko'rib chiqamiz. Datchiklar bergan «xom mahsulot talab qilinmoqda» buyrug'iga ko'ra avtomatlashtirilgan ombor boshqarish tizimi kelib tushgan buyruq adresini aniqlaydi va robot shtabeler xom mahsulotlar joylangan tara-idishni qabul qilish, yuklash pozitsiyasiga yetkazadi. Tara-idish kod raqamiga ega bo'ladi va bu raqam bort mikro-EHMining tezkor xotirasida saqlanadi. Robokaraning yuk platformasi 10 ta tara-idishni joylashtirishga mo'ljallangan. Robokara harakatni trassa bo'ylab boshlaydi va o'z yo'lida uchragan ishchi o'rinlarining raqamlarini sanab o'tadi. Ishchi o'rin raqam bilan platformadagi mavjud tara-idish raqamli bir xil bo'lganda (teng bo'lganda) robokara to'xtaydi va o'z holatini elektron-optik datchik signaliga ko'ra to'g'rilaydi, so'ng ishchi o'ringa talab qilingan tara-idishni o'rnatadi. Xuddi shu ishchi o'rinda tayyor detallar joylashtirilgan tara-idish mavjud bo'lsa, robot bu tara-idishni platformadagi bo'shagan o'ringa o'rnatadi.

Tayyor detallar joylashtirilgan tara-idishni robokara avtomatlashtirilgan omborga olib boradi va qabul qilishjo'natish qurilmalariga tushiradi.

Hozirgi kunda mashinasozlik sanoatiga oid transport robotlarining yaratilishi va tatbiq etilishida ikkita yo'nalish mavjud.

Birinchi yo'nalish tor nomenklaturadagi ishlab chiqarish predmetlari (ayrim detallar, xom mahsulotlar, yarim fabrikatlar)ni berilgan ishchi o'rinlari (asosiy texnologik jihozlar birliklari) orasidagi marshrutlar bo'yicha bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishni to'la avtomatlashtirish uchun transport robotlarini ixtisoslashtirish bilan xarakterlanadi. Bunda texnologik ishlov berish siklogrammasi va avtomatlashtirilgan predmetli ixtisoslashgan bo'linmalarda,

detallarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish jarayonlari to'la e'tiborga olinadi. Ikkinchi yo'nalish esa transport robotlarini transporttexnologik jihozlar birliklarining predmetli yoki texnologik ixtisoslashgan, avtomatlashtirilgan bo'linmalarida bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishni avtomatlashtirishga ixtisoslashtirish bilan xarakterlanadi. Bunday transport-texnologik jihozlarda ishlov beriladigan xom mahsulotlar va detallar yoki uskunalar komplektlari joylashtiriladi.

Bundan tashqari guruhli boshqarish tizimi bilan ta'minlangan transport robotlari, texnologik jarayon bo'yicha qo'shni hisoblangan bo'linmalar va sexlar orasidagi ko'chirish operatsiyalarini avtomatlashtirish uchun hamda omborlar va sex bo'linmalari yoki korxonaning ishlab chiqarish korpuslari orasidagi ko'chirish jarayonlari va operatsiyalarini avtomatlashtirish uchun foydalaniladi. Vazifalariga, qo'llanilishidagi texnologik xususiyatlariga va bajaradigan funksiyalariga ko'ra sanoat korxonalarida:

1) yo'lkasi yuqorida joylashtirilgan transport robotlari(monorelsli, fazoviy yoki ko'priqli);

2) yo'lkasi pastda joylashtirilgan transport robotlari (pol ustili, relsli va relssiz);

3) yo'lkasi kombinirlashgan usulda joylashtirilgan transport robotlari (transport robotining tayanchlaridan bittasi yuqoridagi kran osti yo'lkasi bo'ylab harakat qilsa, ikkinchi tayanchi esa pol usti yo'lkasi bo'ylab yoki pol ichiga joylashtirilgan rels bo'ylab harakat qiladi).

Transport robotlari qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qisqichlarga ega bo'lishlari, o'z navbatida bu qisqichlar aktiv va passiv holatda bo'lishlari mumkin. Aktiv holatda qisqichlar predmetni qisqichlashlari, kerakli kuch bilan ko'chirish operatsiyasi bajarilishi chog'ida ushlab turishlari va ko'chirish operatsiyasi tugallangach, predmetni qisqichdan ozod qilishlari mumkin. Passiv holatda esa qisqichlar ko'chirilayotgan predmetni kerakli kuchsiz, faqat quvvatlab (ushlab) turishi mumkin.

Robotlashgan ko'p maqsadli qidiruvchi aparatni ishlab chiqarish bo'limining loyihasi

Bo'limning ish rejimi va yillik vaqt fondlari.

Ish rejimi yillik ish kuni va sutkadagi ish smenalar soni, hamda ish smenalarining davomiyligi bilan aniqlanadi.

Yillik ish kuni muayyan ishlab chiqarishning uzluksiz va uzlukligiga bog'liq. Ta'mirlash bo'limi va uchastkalarining ish jarayoni asosan uzlukli bo'lib, unda yillik ish kuni yil davomidagi dam olish va bayram kunlarini inobatga olgan holda hisoblanadi. Smenalar soni ta'mirlash sharoiti va uning xajmiga bog'liq bo'lib, u bir yoki ikki, ayrim hollarda termik va galvanik uchastkalarda uch smenali bo'lishi mumkin.

Ish smenalarining davomiyligi va ishchilarni ta'til kunlari mutaxassislarning xususiyati va mehnat qonunchiligi asosida belgilanadi.

Ishchining yillik vaqt fondi bu ishchilarning yil davomida ishlagan ish soati. Uning nominal va haqiqiy ko'rinishlar mavjud.

Ishchining nominal yillik vaqt fondi – F_n

Uzlukli ish jarayonida:

$$\Phi_n = [365 - (104 + d_y)] \cdot t_{cm} - t_c \cdot d_{\sigma 0}$$

Uzluksiz

$$\Phi_n = 365 \cdot t_{cv}$$

Bu erda: d_a - yildagi bayram kunlar soni;

t_{ni} - ish smenasini davomiyligi, s;

t_c - bayram oldi kunlaridagi ish smenasini qisqarishi, s;

d_{a0} - yildagi bayram oldi kunlar soni.

Loyihalashnan bo'limning ish jarayoni uzlukli bo'lgani uchun

$$\Phi_n = [365 - (104 + 8)] \cdot 8 - 1 \cdot 8 = 2016c$$

Ishchining haqiqiy yillik vaqt fondi – F_x ta'til davridagi va sababli yo'qolgan ish vaqtini inobatga olingan holdagi real ishlangan yillik ish vaqti.

Uzlukli ish jarayonida:

$$\Phi_x = \{[365 - (104 + d_{\sigma} + d_m)] \cdot t_{cm} - t_c \cdot d_{\sigma o}\} \cdot \eta_p$$

Uzluksizligida

$$\Phi_x = (365 - d_m) \cdot \eta_p$$

Bu erda: d_m - mehnat ta'til davridagi ish kunlar soni;
 η_p - ish vaqtini sababli yo'qotish koeffitsienti.

Uzlukli ish jarayoni uchun:

$$\Phi_x = \{[365 - (104 + 8 + 24)] \cdot 8 - 1 \cdot 8\} \cdot 0,57 = 1039,68c$$

Ish joyining yillik fondi Fij muayyan ish joyidagi bajarilgan yillik ish vaqt:

$$\Phi_{u.jc} = \Phi_m \cdot m \cdot n_c$$

Bu erda: m - ish joyidagi ishlaydigan ishchilar soni;
 n_c - ish smena soni.

$$\Phi_{u.jc} = 2016 \cdot 1 \cdot 1 = 2016c$$

Jihozning yillik vaqt fondi - $\hat{O}_a$ muayyan jihoz tomonidan bajarilgan yillik ish vaqti:

$$\Phi_{jc} = \Phi_u \cdot n_c \cdot \eta_0$$

Bu erda: η_0 - jihozdin foydalanish koeffitsienti.

Jihozdin foydalanish koeffitsienti jihozlarga profilaktik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash davridagi yo'qotilgan ish vaqtini inobatga oladi va uning qiymati;
Metall va daraxtga ishlov beruvchi dastgohlarda – 0,7

$$\Phi_{jc} = 2016 \cdot 1 \cdot 0,7 = 1411,2c$$

Bo'limning hisoblangan ishchi va jiholarining vaqt fondlarini

1 - jadvalga kriting

1 – jadval.

Bo'limning ishchi va jihozlarning vaqt fondi.

Ishchining Kasbi	Ishchilaring yillik vaqt fondi, s		Jihozning yillik fondi, s f _j
	Noment F _n	Haqqiqiy F _x	
Kompyuter muxandisi	2016	1039,68	1411,2

Yillik ishlab chiqarish rejasi

Yillik ishlab chiqarish rejasi kalendar yil davomida ishlab chiqazilayotgan tovar mahsulotlarning hajmi bilan aniqlanadi.

Texnologik hisoblarni bajarishda yillik reja mahsulotning barcha tovar nomenklaturalari ko'rsatilgan holda ma'lum hisob birliklarda ifodalanish shart. Ta'mirlash korxonalarining ishlab chiqarish bo'lim va uchstkalarining sinflanishidan kelib chiqqan holda I – chi sinfga talluqli bo'lgan barcha bo'lim va uchstkalarining yillik rejasining hisob birligi mahsulot, detall soni; II - chi sinfga og'irlik killogram III - chi sinfga qoplanish sirt maydoni ifodasida dm² yoi m² qabul qilingan.

Lekin bo'lim vava uchastkalarda har xil rusumli avtomobil va agregatlarni ta'mirlash hollarda yillik ishlab chiqarish rejasi keltirilgan (shartli) reja bilan ifodalanadi.

Keltirilgan rejani aniqlashda ta'mirlash ob'ektlarining konstruksion – texnologik xususiyatlarini inobatga oluvchi keltirish koeffitsientidan foydalaniladi. Keltirilgan yillik ishlab chiqarish rejasi:

$$N_{\text{ëäë}} = N + N_1 \cdot K_1 + N_2 \cdot K_2 + \dots + N_n \cdot K_n$$

Bu erda: N - asos qilib olingan ta'mir ob'ektiing (avtomobil yoki agregat) yillik ish rejasi, dona;

$N_1, N_2, \dots, N_n$ - har tur rusumdagi ta'mir ob'ektlarining yillik ish programmasi, dona;

$K_1, K_2, \dots, K_n$ - mehnat sig'imi bo'yicha har tur rusumdagi ta'mir ob'ektlarini ish programmasini asosiy rusum programmasiga keltiruvchi koeffitsient.

Bu erda: N_i, K_i - i rusumidagi avtomobillarning yillik ish rejasi (dona) va ularni asosiy rusumdagi avtomobilga keltirish koeffitsientlari;

N_{aj}, K_{aj} - j rusumdagi tovar agregatlarni yillik ish rejasi (dona) va ularni asosiy rusumdagi avtomobil keltirsh koeffitsientlari.

$$N = 100 \text{ dona texnika}$$

Bo'limning hisoblangan yillik ish rejasini 2 - jadvalga kriting.

2 – jadval.

Bajarilayotgan asosiy ishlarning nomi
I.Loyixalash ishlari 1.1.Shassini loyixalash 1.2.Aparatlarni komponovkalash 1.3.Detallarni ishchi chizmalarini yaratish 1.4.Detallarni tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish Boshqaruv tizimining loyixasi 1.Boshqarish tizimining elektr elementlari sxemasini tuzish va yig'ish 2.Qidiruv tizimining elektr elementlari sxemasini tuzish va yig'ish 3Sinash metodikasini tuzish II.Butlovchi jixozlarni sotib olish 2.1.Kompyuter texnikasi 2.2.Telekameralar 2.3.Elektron bloklar va mikrosxemalar 2.4.Bog'lash kabellari va boshqalar III.Detallarni tayorlash 3.1.shkiv 3.2.Stupitsa 3.3.G'ildirak yuritmasi 3.4.O'q 3.5.Vtulka 3.6.Shtanga 3.7.Disk 3.8.Mahkamlanadigan quloqcha IV.Aparatni yig'ish V.Aparatni sinovlardan o'tkazish

Mehnat sig'imi.

Mehnat sig'imi bu ishlarning bajarishdagi sarflangan inson mehnatining qiymati. U inson soat, ayrim hollarda me'yor soat o'lchov birliklarida o'lchanadi. Bundan tashqari dastgohlardan foydalanish darajasini ta'riflashda dastgoh soat sig'im tushunchasi ham qo'llaniladi.

Mehnat sig‘imi ishlab chiqarish seriyasi (yillik ish rejasi) maxsuslashtirish va konpentratsiyalanish, hamda ishlab chiqarish rejasining tarkibiga bog‘lik. Ushbu sharoitlarni inobatga olgan holda mehnat sig‘imi:

$$t = t_{\text{docv}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

Bu erda: t_{docv} - loyihalangan korxonalaridagi qabul qilingan mehnat sig‘imi me‘yori, inson s;

K_1 - ishlab chiqarish rejasining miqdorini inobatga oluvchi keltirish koefitsienti;

K_2 - obektlarnig har xil rusumligini inobatga oluvchi keltirish koefitsienti
 $K_2 = 1,04 \div 1,07$

K_3 ishlab chiqarish rejasining tarkibini inobatga oluvchi keltirishi koefitsienti.

K_1 - koefitsientining qiymatlari ayrim turdagi korxonalar uchun ma‘lumotnomalarda berilgan. Agarda loyihanadigan korxonaning ishlab chiqarish programmasi jadvaldagi ko‘rsatkichlarga to‘g‘ri kelmagan hollarda K_2 ning qiymati chizig‘i interpolyasiya yo‘li bilan aniqlanadi:

$$K_1 = K_1 + \frac{N - N_{\text{kel}}}{N' + N''} \cdot (K_1'' - K_1')$$

Bu erda: N' va N'' - jadvaldagi yillik keltirilgan ish rejasiga mos kichik va katta reja qiymati;

K_1' va K_1'' N' va N'' - rejalarga mos kelgan korreksiyaoluvchi koefitsientlar qiymati.

K_3 koefitsientning qiymati to‘liq komplekt avtomobillarning tovar agregat komplektlar nisbatigga 1:0; 1:1 va 1:2 bo‘lgan hollarda 1,03; 1 va 0,97 tenglanadi.

$$t = 1,8 \cdot 0,7 \cdot 1,05 \cdot 0,97 = 1,28331s$$

Yillik ish hajmi.

Yillik ish hajmi mahsulot turi bo‘yicha hisoblanadi. Bunda birinchi sinf toifasidagi bo‘lim va uchastkalarining yillik ish hajmi:

Texnologik amallarning tarkibi va soni o‘zgarmas bo‘lgan holda

$$T_{\bar{u}} = t \cdot N$$

Bu erada: t - mehnat sig'imi, inson-s;

N - yillik ishlab chiqarish rejasi, dona.

Loyihalanayotgan bo'limda dastgoh bilan ishlov berilishi munosabati bilan $r=1$, $t=1$ va $K_{pz}=1$ bo'lgani uchun

$$T_{\bar{u}} = 1,28331 \cdot 3500 = 4491,585s$$

Bo'limning hisoblangan mehnat sig'imi va yillik ish hajmini 3-jadvalga kiriting.

Bo'limning mehnat sig'imi va ish hajmi.

3 – jadval.

Bajarilayotgan asosiy ishlarning nomi	Bajarish uchun sarflanadigan vaqt;(yillik) s	Sarflanadigan pul miqdori
I.Loyixalash ishlari		
1.1.Shassini loyixalash	300	500000 sh.b.
1.2.Aparatlarni komponovkalash	300	500000 sh.b.
1.3.Detallarni ishchi chizmalarini yaratish	300	500000 sh.b.
1.4.Detallarni tayyorlash		
texnologiyasini ishlab chiqish	500	600000 sh.b.
Boshqaruv tizimining loyixasi		
1.Boshqarish tizimining elektr elementlari sxemasini tuzish va yig'ish	1000	500000 sh.b.
2.Qidiruv tizimining elektr elementlari sxemasini tuzish va yig'ish	1000	500000 sh.b.

3Sinash metodikasini tuzish	100	300000.sh.b.
II.Butlovchi jixozlarni sotib olish		
2.1.Kompyuter texnikasi		7000000 sh.b.
2.2.Telekameralar		5000000.sh.b.
2.3.Elektron bloklar va mikroshemalar		5000000 sh.b.
2.4.Bog'lash kabellari va boshqalar		2000000 sh.b.
III.Detallarni tayorlash		
3.1.shkiv	1000	50000 sh.b.
3.2.Stupitsa	1000	100000 sh.b.
3.3.G'ildirak yuritmasi	1000	300000 sh.b.
3.4.O'q	1000	50000 sh.b.
3.5.Vtulka	1000	50000 sh.b.
3.6.Shtanga	1000	50000 sh.b.
3.7.Disk	1000	100000 sh.b.
3.8.Mahkamlanadigan quloqcha	800	10000 sh.b.
IV.Aparatni yig'ish	1500	
V.Aparatni sinovlardan o'tkazish	300	1500000 sh.b.

Ishlovchilar soni .

Ishlovchilar tarkibiga ishlab chiqarishdagi va yordamchi ishchilar, muhandis – texnik xodimlar, hisob bo'lim va kichik xizmatchi shaxslar. Hamda yong'in qo'riqchi qoruvullarning shaxsiy tarkibi kiradi. Ishlab chiqarishdagi ishchilar ikki ro'yhatdagi va ishga chiquvchilar tarkibiga bo'linadi. Qo'l mehnat usuli afzal bo'lgan. Hamda mehnat sig'imi inson-s birgaligida ifodalangan bo'lim va uchashtalar uchun:

Ro'yhatdagi ishchilar soni

$$m_{px} = \frac{T_{ii}}{\Phi_x}$$

Bu erda: T_{ii} - yillik ish hajmi. Inson-s;

Φ_x - haqiqiy yillik vaqt fondi,s.

Ishchiga chiquvchilar soni.

Fn nomenal yillik vaqt fondi.s.

Dastgoh mehnat usuli afzal bo'lgan, hamda mehnat sig'imi dastgoh.s birgaligida ifodalangan bo'lim va uchastkalarda ishchilar soni ishga chiqaruvchi ishchilar soni.

Ishga chiquvchi ishchilar soni

$$m_{im} = \frac{n \cdot \Phi_{ж} \cdot K_o \cdot K_3}{\Phi_x}$$

Bu erda: n - dastgoh birlik soni, dona;

$\Phi_{ж}$ - dastgohning yillik vaqt fondi,s;

K_o - birlik jihozga xizmat ko'rsatayotgan ishchilar sonini inobatga oluvchi koeffitsient;

K_3 - dastgohning yuklanish koeffitsienti;

Φ_x - ishchining haqiqiy yillik ish fondi.

Loyihalanayotgan bo'limda dastgoh mehnat usuli bo'yicha ish uchun $n=1$, $K0=1$ va $K3=0,9$ ko'rsatkichlar asosida ishga chiquvchilar soni.

Yordamchi ishchilar soni ro'yhatdagi ishchilar soniga nisbatan foiz ulushida aniqlanadi:

$$m_{epo} = \Pi_1 \cdot m_{px}$$

Bu erda: Π_1 - yordamchi ishchilar foizi ($\Pi_1 = 0,25 \div 0,35$)

m_{px} - ro'yxatdagi ishchilar soni .

Muhandis – texnik xodimlarning (MTX) soni

$$m_{MTX} = \Pi_2 \cdot (m_{px} + m_{epo})$$

Bu erda: Π_2 - muhandis – texnik xodimlar foizi

Hizmatchi va kichik xizmat ko'rsatayotgan xodimlarning (KXX) soni

$$m_{xiz} = \Pi_3 \cdot (m_{px} + m_{epo})$$

$$m_{KXX} = \Pi_4 \cdot (m_{px} + m_{epo})$$

Bu erda: P3 – xizmatchilar foizi ($\Pi_4 = 0,02 \div 0,03$)

Bo‘limdagi ishlovchilarning xisob natijalari 4– jadvalga kiriting.

4- jadval.

Ishlovchilarning soni va tarkibi.

Ishlovchilarning Tarkibi	% ishlab chiqaruvi ishchilar soniga nisbatan	Maosh
Ishlab chiqaruvchi ishchilar	-	4000000 sh.b.
Yordamchi ishchilar	0,35	1000000 sh.b.
Muxandis texnik xodimlar	0,15	5000000 sh.b.
Xizmatchilar	0,15	500000 sh.b.

* to‘liq shtatga boshqa bo‘limlar bilan birga erishiladi.

Texnologik jihozlar va ishlab chiqarish inventarlari.

Texnologik amallarning mehnat yoki dastgoh yig‘imi asosida.

$$X_0 = \frac{T_{\text{й}}}{\Phi_{\text{жс}}}$$

Bu erda: X_0 - uskuna soni, dona;

$T_{\text{й}}$ - yillik ish hajmi, inson-s (dastgoh);

$F_{\text{ж}}$ - jihozning yillik haqiqiy ish fondi,s.

Texnologik amallarning davomiyligi asosida

$$X_0 = \frac{\tau_0 \cdot N}{\Phi_{\text{жс}} \cdot n}$$

bu erda: τ_0 - texnologik amalning davomiyligi, s.

n - har bir dastgoh birligida birdaniga ta‘mirlanayotgan mahsulotlar soni, dona;

N - ishlov berilayotgan mahsulot bo‘yicha ishlab chiqarish rejasi, dona.

Fizik parametrlar (mahsulot massasi, ishlov berilayotgan sirt maydoni) asosida.

Massa bo‘yicha:

$$X_0 = \alpha \cdot \frac{G_{\epsilon}}{g \cdot \hat{O}_y}$$

Sirt maydoni bo'yicha (bo'yash va metall purkash):

$$X_0 = \alpha \cdot \frac{n \cdot S_{\epsilon}}{s_0 \cdot \hat{O}_y}$$

Bu erda:

α - uskunaga zrnatish va undan bo'shatib olishga yo'qotilgan vaqtni inobatga oluvchi koeffitsient;

G_{ϵ} - yil davomida ishlov berilayotgan mahsulotlarning og'irligi, kg;

S_{ϵ} - yil davomida ishlov berilayotgan mahsulotlarning sirti m^2 (dm^2);

g - dastgoh birligining soatbay unumdorligi, m^2/s (dm^2/s);

n - qoplamalar soni, dona.

Loyihalanayotgan bo'limda texnologik amal dastgoh soat bo'lgan uchun

Bo'limda ayrim yordamchi jihozlar (turi va soni) hisobsiz texnologik amalni to'liq bajarish shartidan kelib chiqqan holda katalog va ma'lumotnomalar olinadi, ayrimlari yangidan ishlab chiqiladi.

Bo'limdan ishlab chiqarish inventarlari ta'mirlash jarayonining xususiyatidan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Hisoblangan va tanlangan barcha jihoz va inventarlarni 5 – jadvalga kiriting.

№	Jihoz va inventarlarning Nomi	Turi modeli	Soni	Beilgan quvvat kvt		Gobarit o'lchamlari mm	Bo'lim planidagi egallagan maydoni	
				Son birligi	Umumiy		Soni birligi uchun	Umumiy
1	Parmalash stanoki	EZS-70S	1	0,07	0,07	1246 1620	2,01	2,01
2	Frezer stanoki	AIKEN MXD 010/150-1	1	0,15	0,15	1350x 1430	1,93	1,93
3	Lazerli qirquvchi stanok	3A432	1	1,5	1,5	3050x 1550	4,72	4,72
4	Tokar vint qirquvchi stanok	16V20	1	7,5	7,5	2500x1190	2,975	2,975
5	Payvandlash apparati	MC 200	1	3,7	3,7	190x 285	0,05415	0,05415
6	Doirasimon silliqdash Dastgoh	3A432	1	10,3	1,03	4080x 2780	11,34	11,34
7	3D printer	Bq Witbox	1			505x388	0,195	0,195

5-jadval

Bo'limdagi jihoz va inventarlar.

Ish joylarini hisoblash.

Ish joylarini hisoblash. Yillik ish hajmi bo'yicha:

$$X_{\text{иж}} = \frac{T_{\text{й}}}{\Phi_{\text{иж}} \cdot n \cdot y}$$

Bu erda: $\Phi_{\text{иж}}$ - joyining vaqt fondi, s;
 n - ish zichligi (ish joyida ishlayotgan ishchilar soni) odam;
 y - smena soni.

Ishga chiquvchi ishchilar soni bo'yicha:

$$X_{\text{иж}} = \frac{m_{\text{им}}}{n \cdot y}$$

Bu erda: $n_{\text{иж}}$ - ishga chiquvchi ishchilar soni, odam.

Yillik ish hajmi bo'yicha

$$X_{\text{иж}} = \frac{4491,585}{2016 \cdot 1 \cdot 1} = 2,22$$

Bo'limlarning ishlab chiqarish maydonlarini hisoblash.

Bo'limlarning ishlab chiqarish maydoni jihoz va uskunaning gaborit o'lchamlari, ularni bo'lim va uchastkalarda o'rnatilishida, oraliqlari orasida ko'zda tutilgan me'yori o'tish va yurish joylari, hamda uskuna va jihozlarning bino elementlariga nisbatan joylanishining me'yoriy ko'rsatkichlari inobatga olinadi:

$$F_{\text{им}} = K \sum_i F_{\text{ж}} \cdot X_{\text{жс}} = K(F_{1\text{ж}} \cdot X_{1\text{жс}} + F_{2\text{ж}} \cdot X_{2\text{жс}} + \dots + F_{n\text{ж}} \cdot X_{n\text{жс}})$$

Bu erda: K – ish joyiga mo'ljallangan o'tish va yurish joylarini inobatga oluvchi koeffitsient;

$F_{\text{ж}}$ - jihoz tomonidan planda egallangan maydon, m^2 ;

$X_{\text{жс}}$ - har turdagi jihozlar soni, dona;

i – bir turdagi jihozlar soni, dona.

Amaliyotda K ning qiymati ta'mirlash bo'lim va uchastkalarining mohiyatiga qarab quyidagicha belgilangan.

$$K = 10 \div 12,5$$

$$F_{\text{им}} = 12,5 \times (2,1 + 1,93 + 4,72 + 2,975 + 0,05415 + 0,109445 + 11,34) = 287,5 \text{m}^2$$

Yillik elektroenergiya va siqilgan havo hisoblash.

A) elektroenergiya sarfi:

$$W = W_j + W_{yo}$$

Bu erda: W_j - jihoz va uskunalarga sarflangan elektroenergiya, kVt;

W_{yo} – ish joylarini yoritishga sarflangan elektroenergiya, kVt.

Jihoz va uchkunalarga sarflangan yillik elektroenergiya:

$$W_{\text{ж}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{ген}} \cdot \Phi_{\text{ж}} \cdot \eta_{\text{ю}} \cdot K_T$$

Bu erda: $P_{\text{ген}}$ - barcha tok iste'molchilarning belgilangan quvvatlar yig'indisi, kVt;

$\hat{O}_{\alpha}$ - jihozlarni yillik vaqt fondi, s;

η_p - jihozlarning yuklanish koeffitsienti;

$\hat{E}_{\hat{O}}$ - iste'molchilarning bir vaqtda ishlamasligini inobatga oluvchi koeffitsient.

$$W_{\text{III}} = 0,07 \cdot 1411,2 \cdot 0,70 \cdot 0,4 = 27,6595 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{ф.с}} = 0,15 \cdot 1411,2 \cdot 0,75 \cdot 0,6 = 95,256 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{л.к.с}} = 1,5 \cdot 1411,2 \cdot 0,75 \cdot 0,5 = 793,8 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{м.в.к.с}} = 7,5 \cdot 1411,2 \cdot 0,75 \cdot 0,65 = 5159,7 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{э.т}} = 0,68 \cdot 1411,2 \cdot 0,70 \cdot 0,4 = 268,69 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{н.а}} = 3,7 \cdot 1411,2 \cdot 0,70 \cdot 0,6 = 2193,00 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{а.н.а}} = 5,5 \cdot 1411,2 \cdot 0,75 \cdot 0,65 = 3783,78 \text{ kVt.}$$

$$W_{\text{с.д}} = 10,3 \cdot 1411,2 \cdot 0,75 \cdot 0,5 = 5450,76 \text{ kVt.}$$

$$\begin{aligned} W_{\text{ж}} &= W_{\text{г.п}} + W_{\text{м.к.д}} + W_{\text{т.т}} + W_{\text{э.т}} = 27,6595 + 95,256 + 793,8 + 5159,7 + 268,69 \\ &+ 2193,00 + 3783,78 + 5450,76 \\ &= 17772,6455 \text{ kvt} \end{aligned}$$

Ish joylarini yoritishga sarflangan yillik elektroenergiya:

$$W_{\text{э}} = R \cdot F_{\text{н.м}} \cdot T_{\text{й}}$$

Bu erda: R - bo'lim yoki uchastka maydon polining 1 m^2 sathini 1 soat yoritish uchun belgilangan me'yori, Vts/m^2 ($15\text{-}20 \text{ Vtm/m}^2$);

$F_{\text{н.м}}$ - bo'lim va uchastka polining maydoni, m^2 ;

$T_{\text{й}}$ - elektro yoritishning bir yildagi ishlagan soati, s (o'rtacha kenglikdagi hududlar uchun bir smenaali ish uchun 800 s va ikki smenalida 2250s).

$$W_{\text{э}} = 15 \cdot 288 \cdot 800 = 3456000 \text{ kVt}$$

$$W_{\text{y}} = W_{\text{м}} + W_{\text{э}} = 17772,6455 + 3456000 = 3473772,6455 \text{ kVt}$$

B) siqilgan havo sarfi:

$$Q_{\text{с.х}} = 1,5 \sum_{i=1}^k g_i \cdot n \cdot K_T \cdot K_{\text{а}} \cdot \hat{O}_{\text{а}}$$

Bu erda: 1,5 – siqilgan havoning ekspluatatsion yo'qotishlarni inobatga oluvchi koeffitsient;

g_i - i - ite'molchining to'xtamasdan ishlashdagi me'yoriy sarfi, m^3/s ;

n – bir turdagi siqilgan havo ite'molchilar soni;

K_T – havo ite'molchilarning ishlatishda talab koeffitsienti;

$K_{\text{в}}$ - bir vaqtlik ishlatish koeffitsienti;

$F_{\text{ж}}$ - jihozlarning yillik vaqt fondi, s.

Bir vaqtlik ishlatish koeffitsienti taxminiy qiymati:

Loyihalanayotgan bo'limdan siqilgan havo detallarini purkash uchun ishlatiladi.

$$Q_{\text{с.х}} = 1,5 \cdot 0,52 \cdot 2 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1411,2 = 198,13 \text{ m}^3$$

7.1. Elektr toki bilan ishlaganda texnika xavfsizligi

Elektr tokining inson tanasiga ta'siri xalq xo'jaligining barcha tarmoqlaridagi rivojlanish darajasini elektr energiyasiz tasavvur qilish qiyin. Lekin elektr energiyasi inson mehnatini yengillashtirib ish unumdorligini oshishiga olib kelish bilan bir qatorda, uning hayoti uchun xavfli ham hisoblanadi. Ishlab chiqarishda uchraydigan boshqa xavf manbalaridan elektr xavfi keskin farq qiladi. Chunki, ularni faqatgina maxsus jihozlar va asbob-uskunalar bilangina aniqlash mumkin.

Elektr tokidan jarohatlanish asosan quyidagi holatlarda yuz berishi mumkin:

1. Elektr yoyi orqali tok ta'siri.
2. Jihozlar korpusining metall qismlarida bexosdan tok sodir bo'lishi natijasida.
3. Katta o'lchamdagi mashinalarni elektr uzatmalariga ruxsat etilgan miqdordan kam masofada yaqinlashuvi.

Yuqoridagi holatlarga bog'liq holda elektr tokidan jarohatlanish sabablarini quyidagi ikki guruhga, ya'ni tashkiliy va texnik sabablarga ajratish mumkin. Tashkiliy sabablarga ishchilarni elektr xavfsizligi bo'yicha o'qitilmaganligi va tegishli yo'riqnomalardan o'tkazilmaganligi, ishchilarni shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlanmaganligi, elektr qurilmalarini muhandis-texnik xodimlar tomonidan qoni-qarsiz nazorat qilinishi; elektr qurilmalariga profilaktik ta'mirlash ishlarini sifatsiz olib borilishi, ish joylarida elektr qurilmalari va jihozlari bilan ishlash qoidalari hamda ko'rsatmalarining bo'lmasligi kiradi.

Texnik sabablarga esa tok o'tkazuvchi qismlarda ishonchli to'siqlarni bo'lmasligi, elektr qurilmalari, jihozlari va o'tkaz-gichlarini noto'g'ri o'rnatilishi, elektr qurilmalarini o'rnatishda binolarning elektr xavfsizligi bo'yicha kategoriyalarini hisobga olinmasligi, himoya va saqlash qurilmalarining bo'lmasligi yoki ularni noto'g'ri o'rnatilishi misol bo'ladi. Ishlab chiqarishdagi elektr qurilmalarida sodir bo'ladigan baxtsiz hodisalarning tahlili, asosan ushbu baxtsiz hodisalar elektr qurilmalari bilan ishlashga nomutaxassis ishchilarni qo'yilishi, himoya vositalari bilan ta'minlash va undan foydalanish masa-lalariga e'tiborsiz munosabatda bo'lish oqibatida sodir bo'layot-ganligini ko'rsatadi. Shu sababli elektr qurilmalaridan foydalanishda baxtsiz hodisalarning oldini olish «Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalari - (PUE)» ga to'liq rioya etilishini talab qiladi. Elektr xavfsizligi deb insonlarni elektr toki, elektr yoyi, elek- tromagnit maydoni va statik elektr tokining xavfli, zararli ta'siridan himoya qilishga qaratilgan tashkiliy va texnik tadbirlar hamda vositalar tizimiga aytiladi. Elektr tokining inson tanasiga ta'siri bir necha omillarga, jum- ladan, tok kuchiga, inson tanasining elektr toki qarshiligiga, kuchlanish miqdoriga, tok turiga va chastotasiga, tokni ta'sir etish vaqtiga, tokning inson tanasi bo'ylab o'tish yo'liga hamda insonning shaxsiy xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Elektr toki insonga uch xil, ya'ni kimyoviy, issiqlik va biologik ta'sir ko'rsatadi. Kimyoviy ta'sirda inson tanasidagi qon va boshqa organik suyuqliklar buzilishi mumkin. Issiqlik ta'sirida esa tananing ayrim qismlarida kuyish hosil bo'ladi.

Biologik ta'sirda tananing tirik hujayralarini qo'zg'alishi va uyg'onishi oqibatida muskullarni ixtiyorsiz ravishda tortishishi, qisqarishi yuzaga keladi. Yuqoridagilarga mos holda, elektr tokining inson tanasiga ta'siri elektr zarba, elektr kuyish va elektr shikastlanish ko'rinishida bo'lishi mumkin. Ushbu ta'sirlar ichida elektr zarba eng xavfli hisoblanadi va u elektr tokining inson tanasidagi muhim a'zolari: yurak, o'pka, asab sistemasi va boshqa shu kabi a'zolari orqali o'tishi natijasida yuzaga keladi. Elektr kuyishlar quyidagi ikki xil ko'rinishda bo'ladi: bevosita yoki bilvosita. Bevosita kuyish inson tanasining elektr qurilmalaridagi tok o'tkazuvchi qismlarga tegib ketishi natijasida yuz beradi. Bilvosita kuyish elektr simlarining qisqa tutashuvi oqibatida erigan metal parchalarining sachrash yoki elektr yo'ylaridagi uchqunlar ta'sirida yuz beradi. Elektr tokining inson tanasiga ta'sirini belgilovchi omillar orasida tok kuchi miqdori asosiy ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Tok kuchini inson tanasiga ta'sir darajasiga qarab quyidagi guruhlariga ajratishimiz mumkin:

1. Sezilarli tok (2 mA gacha).
2. Qo'yib yubormaydigan tok (10...25 mA).
3. Fibrillatsion tok (50 mA dan yuqori).

Elektr tokidan shikastlanishda inson tanasining qarshiligi muhim rol o'ynaydi. Inson tanasining elektr toki ta'siriga qarshiligi terining holatiga (quruq yoki ho'l, dag'al yoki mayin, jarohatlangan yoki jarohatlanmagan), elektr simi bilan bog'lanish yuzasiga va darajasiga, tok kuchi va tok chastotasiga, tokning inson tanasi orqali o'tish yo'liga hamda ta'sir vaqtiga bog'liq bo'ladi. Inson tanasining elektr tokiga qarshiligi 1000 Ohm dan 100000 Ohm gacha bo'lishi mumkin. Odamning tok ta'siriga qarshiligi 30 sek. dan keyin taxminan 25%, 90 sek. dan keyin esa 70 % ga kamayadi. Inson uchun 10 mA gacha bo'lgan o'zgaruvchan tok, 50 mA gacha bo'lgan o'zgarmas tok xavfsiz hisoblanadi, shuningdek 0,05 A tok kuchi xavfli va 0,1 A tok kuchi halokatli hisoblanadi.

Ishlab chiqarish binolarining elektrdan zararlanish xavfliligi bo'yicha tasniflanishi Elektr tokidan shikastlanish ko'pchilik hollarda elektr qurilmalari ishlayotgan muhitga bog'liq bo'ladi. O'tkazgichlarning va elektr qurilmalarining izolatsiyalari agressiv bug' va gazli muhitlarda ishdan chiqadi, shuningdek, yuqori namlikdagi ish joylarida inson tanasining elektr tokiga ta'siri keskin kamayadi. Barcha ishlab chiqarish binolari elektr xavfsizligi bo'yicha quyidagi uch guruhga ajratiladi: 1. Yuqori xavflilikdagi binolar. Bunday ishlab chiqarish binolariga quyidagi sharoitdagi ishlab chiqarish binolari kiradi: tok o'tkazuvchi (metall, yer, beton) polga ega, yuqori namlik yoki tok o'tkazuvchi changli muhit, havoning harorati +30 dan yuqori, elektr qurilmalarining metall qismlariga yoki inshootlarning metall konstruksiyalariga elektr simlarini tegib qolish xavfi bor bo'lgan sharoitdagi binolar kiradi.

2. O'ta xavfli binolar – havoning nisbiy namligi 100% ga yaqin bo'lgan muhit, kimyoviy muhit, yuqori xavflilikdagi binolar uchun belgilangan shartlarning bir vaqtda ikkitasi yoki bir nechtasi mavjud bo'lgan sharoitdagi binolar. 3. Yuqori xavflilikda bo'lmagan binolar, ya'ni yuqori xavflilikdagi yoki o'ta yuqori xavflilikdagi binolarning belgilari bo'lmagan binolar.

Elektr tokidan saqlanish va shaxsiy himoya vositalari elektr tokidan himoya qilish vositalari asosiy va qo'shimcha vositalarga bo'linadi.

Asosiy vositalarga 1000 V dan ortiq kuchlanishli elektr moslamalariga xizmat ko'rsatishda foydalaniladigan izolatsiyali shtangalar, tok o'lchovchi kleshalar, kuchla-nishni ko'rsatuvchi asboblari, himoyalovchi qurilmalar va turli ko'rinishdagi jihozlar hamda moslamalar kiradi. Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr moslamalariga xizmat ko'rsatayotganda esa izolatsiya qilingan dastlabki asboblari: buragichlar, ombir va tishlagichlar, dielektrik qo'lqoplar hamda izolatsiyalangan kleshalardan foydalaniladi. Qo'shimcha vositalarga kuchlanish 1000 V dan ortiq bo'lganda ishlatiladigan dielektrik etiklar, kalishlar, to'shamalar va izola-tsiyalangan tagliklar kiradi. Tarmoqdagi yoki elektr qurilmalarining kuchlanishini tekshirishda quyidagi asboblardan foydalaniladi: – 500V gacha kuchlanishga ega elektr tarmoqlaridagi kuchlanish TI-2, MIN-1, UIN-10, IN-92 rusumli asboblari yordamida aniqlanadi. – 1000 V dan yuqori kuchlanishga ega elektr tarmoqlari va qurilmalarini tekshirishda neon chiroqli indikatorlardan foydalaniladi. 10 kV gacha bo'lgan elektr o'tkazgichlardagi kuchlanishni tekshirishda tok o'lchovchi kleshalar ishlatiladi.

Bulardan tashqari, elektr tokidan himoya qilish vositalariga belbog'lar, bog'ichli kovushlar, muhofaza arqonlari, teleskopli minoralar va narvonlar ham kiradi. Belbog'lar 225 kg, kovushlar esa 135 kg yuk bilan 5 daqiqa davomida sinab ko'rilgach, foydalanishga ruxsat etiladi. Elektr xavfsizligini ta'minlashda ko'rgazmali belgilar («plakatlar») ham muhim rol o'ynaydi. Ular asosan to'rt guruhga bo'linadi, ya'ni hushyorlikka chaqiruvchi, ruxsat beruvchi, taqiqlovchi va eslatuvchi belgilar.

Elektr qurilmalarini yerga ulash va nollashtirish elektr tokidan himoya qilishning ishonchli va keng tarqalgan vositalaridan biri elektr qurilmalarini yerga ulash va nollashtirish hisoblanadi. Elektr qurilmalarini yerga ulashda qurilmaning elektr toki ta'sirida bo'lmagan metall qismi, masalan, korpusi (1), yerga ko'milgan elektrod(lar)ga (3) ulanadi. Shu sababli yerga ulash tizimi elektrod(lar) va elektr qurilma bilan elektrodni birlashtiruvchi o'tkazgichlardan (2) iborat bo'ladi (4.1-chizma). Yerga ulash elektrod(lar)i sun'iy (aynan shu maqsadda maxsus yerga ko'milgan po'lat truba yoki boshqa turdagi metall buyumlar) va tabiiy (boshqa maqsadlarda yerga o'rnatilgan metall buyumlar) ko'rinishda bo'lishi mumkin.

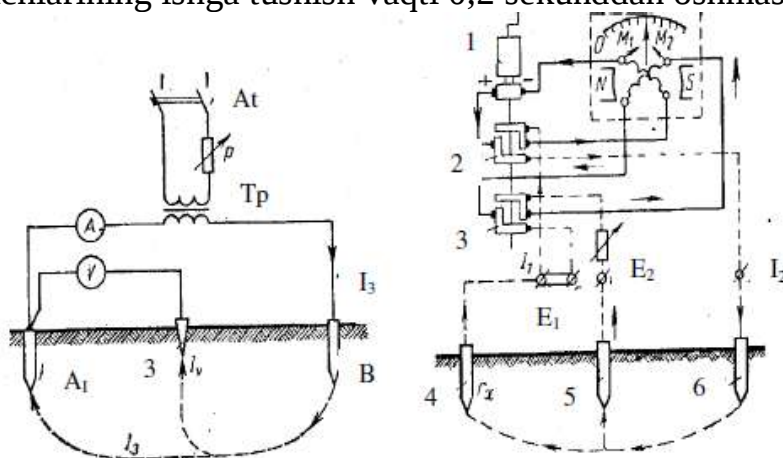
Tabiiy elektrod(lar)ga suv quvurlari, bino va inshootlarning temir beton konstruksiyalarini yerga ko'milgan detallari misol bo'la oladi. Gaz va neft quvurlaridan yerga ulash elektrod(i) sifatida foydalanish taqiqlanadi.

Sun'iy elektrod(lar)lar sifatida po'lat trubalar, burchaksimon po'latlar, armaturalar va temir polosalardan foydalanish mumkin. Bunday elektrod(lar)ning uzunligi 2...3 m, qalinligi 3,5 mm.dan kam bo'lmasligi zarur. Elektrod(lar)larni bir-biriga ulashda ko'ndalang kesimining o'lchami 4x12mm bo'lgan simlar yoki diametri 6 mm.dan kam bo'lmagan po'lat simlardan foydalaniladi.

Elektr uskunalari va jihozlari quyidagi hollarda yerga ulanadi: 1. 380 V va undan yuqori kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok hamda 440 V va undan yuqori kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi barcha uskuna va jihozlar, 2. 42 V

dan 380 V gacha kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok va 110 V dan 440 V gacha kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi elektr jihozlari. 3. 42 V va undan kichik kuchlanishdagi o'zgaruvchan tok hamda 110 V va undan kichik kuchlanishdagi o'zgarmas tok bilan ishlovchi portlashga moyil elektr jihozlari va payvandlash trans-formatorlarining ikkilamchi o'ramlari.

Bundan kam kuchlanishdagi elektr jihozlarini yerga ulash shart emas. Standart talablari bo'yicha quvvati 100 kVt gacha bo'lgan elektr qurilmalarining yerga ulash qarshiligi 10 Ot gacha, quvvati 100 kVt dan ortiq bo'lgan elektr qurilmalari uchun esa 4 Ot. gacha bo'lishi talab etiladi. Elektr qurilmalari yerga ulash tizimlarining ish holatini tekshirishda elektrodlar va o'tkazgichlarning holati ko'zdan kechirilib, qarshiligi o'lchanadi. Tashqi tekshirish har olti oyda bir marta, yuqori va o'ta xavfli elektr uskunalarida esa har uch oyda bir marta o'tkazilishi zarur. Elektrodlar va o'tkazgichlarning qarshiligi esa har yili kamida bir marta o'tkazilishi kerak. Yerga ulash qurilmalarining qarshiligini o'lchashda ampermetr va voltmترلardan yoki MC-08 rusumli megometrlardan foydalanish mumkin (4.2-chizma). Elektr qurilmalarini nollashtirishda ushbu qurilmaning elektr toki ta'sirida bo'lmagan metall qismi nol faza bilan birlashtiriladi. Bundan tashqari elektr xavfsizligini oshirish maqsadida himoya ajratgichlaridan ham keng foydalaniladi. Himoya ajratgichlarning asosiy vazifasi elektr toki urish xavfi sodir bo'lganda elektr zanjirini avtomatik ravishda darhol uzishdan iborat. Himoya – ajratgichlarining ishga tushish vaqti 0,2 sekundan oshmasligi zarur.



4.2-chizma. Yerga ulash qarshiligini o'lchash shakli:
a—«amper-voltmetr» usulida; b-MC-08 megometri yordamida.

Statik elektr zaryadlari tuzilishi va tarkibi jihatidan bir xil bo'lmagan ikki materialning o'zaro ishqalanishi natijasida va ayrim suyuqlik yoki gazlarning quvurlarda katta tezlikda harakatlanishi oqibatida statik elektr zaryadlari hosil bo'ladi. Masalan, avtomobil beton yo'lda harakatlanayotganida, uning g'ildiraklari yo'l uzra sirpanishi natijasida yoki qum va tosh zarralarining avtomobilga urilishi natijasida – 3000V, benzinni po'lat quvurlarda katta tezlikda harakatlanishida – 3600V, tezligi 15 m/s bo'lgan tasmali uzatmalarda – 80000V, tasmali transportyorlarda – 45000Vgacha statik elektr zaryadlari hosil bo'lishi mumkin. Statik elektr zaryadining miqdori materiallarning tarkibiga, ishqalanuvchi qismlarning yuzasiga, zichligiga, solishtirma elektr qarshiligiga, texnologik jarayonning intensivligiga va muhitning mikroiklim holatiga bog'liq bo'ladi. Statik

elektr zaryadlari ta'sirida turli xil jarohatlanishlar, yong'inlar va portlashlar kelib chiqishi mumkin. Yuqori miqdorda statik elektr zaryadlari hosil bo'ladigan muhitda inson orga-nizmining muskullari keskin qisqarishi, uzoq vaqt statik elektr zaryadlari ta'sirida ishlash oqibatida esa nerv faoliyatining buzilishi, tayyorlanadigan mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi. Statik elektr zaryadlarining hosil bo'lishini va to'planishini turli xil yo'llar bilan oldini olish mumkin, jumladan, ish joyi mikroiklim holatini me'yorlashtirish, ya'ni xona havosi nisbiy namligini 70% dan kam bo'lmasligiga erishish; asosiy materiallarga antistatic materiallar qo'shish; muhit havosini ionizatsiyalash; ishqalanuvchi yuzalarga teskari belgili zaryadlarni kiritish va b. Statik elektr zaryadlarining xavfli va zararli ta'siridan himoyalashning asosiy yo'llaridan yana biri jihozlar va sig'imlarning metall qismlarini yerga ulashdir. Yerga ulashda elektrod sifatida po'lat trubalardan, burchaksimon po'latlar va armaturalardan foydalanish mumkin. Statik elektr zaryadlari hosil bo'lish ehtimoli bor bo'lgan statsionar mexanizmlar va sig'imlarning yerga ulash qurilmalarini qarshiligi 100 Om.dan, texnologik jarayonda ishtirok etayotgan uskuna, qurilma va jihozlar tizimlari uchun esa bu ko'rsatkich 10 Om. dan kichik bo'lishi zarur.

Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalash Yashin va momaqaldiroq vaqtida kuchli elektr zaryadlari hosil bo'lib, ularning kuchlanishi 2V dan 8 mln V gacha, tok kuchi esa 200000 A gacha yetishi va bunday zaryadlar

binolarga, insonlarga va hayvonlarga katta zarar yetkazishi, shuningdek, turli yong'inni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday vaqtda yashinning ta'siri birlamchi (to'g'ri urish) va ikkilamchi (elektrostatik va elektromagnit induksiyalari ko'rinishida) bo'lishi mumkin. Shu sababli, binolar va inshootlarga yashin qaytargichlar o'rnatilishi zarur.

Yashin qaytargichlar uch elementdan: yashin qabul qilgich, tok o'tkazgich va yerga ulash tizimidan tashkil topadi. Ular sterjen, antena va to'r ko'rinishida bo'ladi.

Yashin qaytargichning eng oddiy konstruksiyasi tom tepasiga o'rnatilgan yashin qabul qilgich va yerga ulangan sterjendan iboratdir. Bunday sterjen bino atrofida yumaloq asosli ikki konus ko'rinishidagi himoya maydonini tashkil etadi. Uning radiusi yashin qabul qilgich balandligidan bir yarim marta katta bo'ladi (4.3-chizma). Yashin qaytargich o'lchamini chizma tarzida aniqlashda dastlab binoning konturi masshtab bo'yicha chiziladi, keyin esa yashin qabul qilgich balandligi belgilanib, ushbu masshtabda ikkilamchi konus chiziladi. Agar bino o'zining barcha qismlari bilan konus ichiga joylashsa, yashin qaytargichning tanlangan balandligi binoni yashindan yetarli darajada himoyalashga yaroqli hisoblanadi, aks holda chizmada yashin qabul qilgich balandligi kattaroq qilib olinadi va ikkilamchi konus qayta chizilib, tekshiriladi. Yashin qabul qilgichlar uzunligi 1,0...1,5m, kesimi 100 mm² dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanib trubasimon, temir-beton yoki yog'och tayanchlarga berkitiladi. Katta uzunlikdagi binolarda kesimi 35 mm² dan kichik bo'lmagan va ikki sterjen orasiga tortilgan «tross»lar ishlatiladi. Tok o'tkazuvchi - diametri 6 mm. dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan yoki simlardan, elektrodlar esa diametri 10 mm.

dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanadi. Yashin qaytargichdagi barcha birikmalar payvandlanib birlashtiriladi. Boltli birikmalarga faqat vaqtinchalik yerga ulash qurilmalarida foydalanishga ruxsat etiladi.

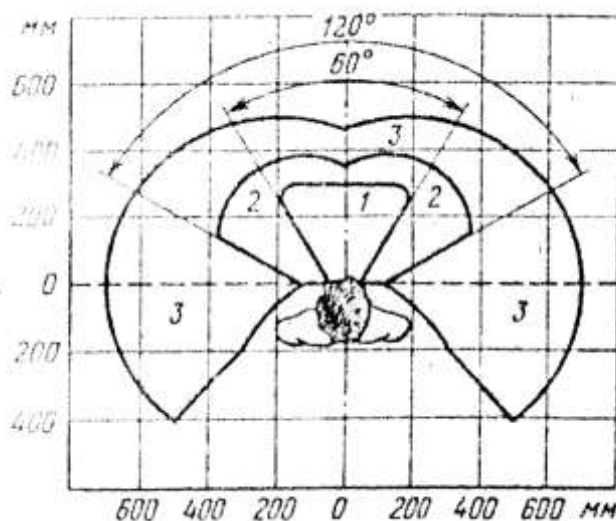
Barcha bino va inshootlar yashin urish xavfi bo'yicha 3 kategoriyaga bo'linadi. Birinchi kategoriyadagi obyektlarga V-I va V-II sinfidagi portlashga xavfli sanoat Himoyalovchi chegara 130 binolari; ikkinchi kategoriyaga esa V-Ia, V-Ib, V-IIa sinfidagi ishlab chiqarish binolari; uchinchi kategoriyaga portlashga xavtli P-1, P-2, P-2a sinfidagi binolar kiradi. Yashin qaytargichlarning himoya zonasi uning o'lchamlariga bog'liq bo'lib, u binoning balandligi, eni va uzunligiga bog'liq holda aniqlanadi. Himoya zonolari ikki turga bo'linadi: -A - ishonchlilik darajasi 99,5 % dan yuqori; -V - ishonchlilik darajasi 95% dan yuqori. Bir-biriga yaqin joylashgan ikki yoki bir necha binolarni yashindan himoyalash uchun antena yoki «to'rsimon» yashin qaytargichlardan foydalaniladi.

7.2.Boshqaruv organlarining guruhlari

1. ulash va uzish organlari-boshqaruv ob'ektini ishga tushiradi va to'xtatadi;
2. almashlab ulash organlari-ob'ektni bir turdagi ishdan boshqasiga o'tkazadi;
3. rostlovchi organlar;
4. avariyaaviy organlar (tez ishga tushishi kerak).

Boshqaruv organlari bir xil bo'yoqlar bilan bezatilmasligi, shakllari ham har xil bo'lishi kerak. Ular qo'l-oyoq oson etishi, tez ko'zga tashlanishi lozim.

Ko'z bilan ko'rib nazorat etiladigan va qo'l etar optimal zonada (9 rasm) eng muhim boshqaruv organlari joylashishi kerak.



9-rasm . Pultda, qo'l bilan bajariladigan operastiyalar zonalari va boshqaruv organlarini joylashtirish:

1-nigoh bilan nazorat va qo'l etadigan optimal zona; 2-qo'l oson etadigan zona; 3-pultning motorli qismining qo'l etadigan zonasi.

Tez-tez ishlatiladigan boshqaruv organlari qo'l oson etadigan zonaga joylashtiriladi. Avariyaaviy organlar va ko'z bilan topib o'tirmay boshqariladigan organlar boshqalaridan ajralib turishi (rangi, shakli, va boshqa belgilari bilan) kerak.

Kerakli boshqaruv organini qidirib topish uchun juda kam vaqt sarflanishi kerak, titrash va zarbalarda ular o'z-o'zidan ulanib yoki surilib qolmasligi lozim. Odam boshqaruv organlariga qo'yadigan kuchlar quyidagi jadvalda berilgan.

Boshqaruv organi	Maksimal kuch, N
Engil tugmalar	5
Og'ir tugmalar	30
Oyoq bilan bosmaydigan tugmalar	30-90
Oldinga-orqaga suriladigan richag	150
Chapga-o'ngga suriladigan richag	130
Engil tumblyor	4,5
Og'ir tumblyor	20

Boshqaruv organlariga qo'l bilan-150N, oyoq bilan-40Ndan qo'yiladigan kuchlardan oshmasligi kerak.

Ma'lumki, xavfli harakatlar xavfli sharoitga qaraganda ko'proq baxtsiz hodisalarni keltirib chiqaradi. Ergonomika xavfli harakatlarning oshirish sabablarini aniqlash imkonlarini ochib beradi.

3. Avtotransport korxonalaridagi ba'zi ishlab chiqarish jarayonlari shovqin bilan bog'liq kechadi. Shovqin turli tuman tovushlarning betartib qo'shilib ketishidir. Tovush chiqarayotgan jismning tebranishlaridan hosil bo'ladigan to'lqinlar havoda tarqalib, havoni goh zichlaydi, goh siyraklashtiradi, natijada tovush bosimi hosil qiladi. Odamning eshitish a'zolari bunday bosimlarni tez ilg'aydi, tovushning tebranishlar soni 16dan 20000Gst.gacha oraliqda bo'lsa eshitadi (Gst-tovush chastotasi. Ya'ni bir sekund davomida tebranishlar soni). Eshitish a'zolari uchun 45 dan 10000Gst-gacha oraliq eng muhimi, 16 Gst.dan past chastotali (infratovush) va 20000Gst.dan yuqori chastotali (ultratovush) tovushlarni odamning eshitish a'zolari qabul qilmaydi.

Shovqin-tovushning bosimi, jadallik va boshqa ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Tovush jadalligi shartli o'lcham – 1B (bell) bilan o'lchanadi. Bu odamning eshitish a'zosi qabul qila oladigan eng kuchsiz tovush. Amalda tovush jadalligi distebal (dB)bilan o'lchanadi, u 0,1Bga teng. Odamning eshitish organi qabul qiladigan eng kichik jadallik 1B (10 dB) “eshitilish ostonasi” deyiladi.

Tovush yoki shovqinni tavsiflash uchun ularni odam qabul qilishi xususiyatlarini e'tiborga olgan holda jadallikdan tashqari spektrni , ya'ni tovush to'lqinining tebranish chastotasini ham bilish kerak. Qabul qilinayotgan tovushning kuchini baholash uchun uning balandligi –“fon” birligi kiritilgan ; u-1000 Gst. Chastotali va 1 dB jadallikdagi tovushni qabul qilish kuchi , deb shartli qabul qilingan.

Ishlab chiqarishda kuzatiladigan shovqinlar turli jadallik va spektrga ega bo'ladi. Shovqinlarning barcha spektri shartli ravishda 10ta klassga bo'lingan:

Past chastotali-380Gst.gacha ;

O'rta chastotali-380Gst.dan 800 Gst.gacha;

Yuqori chastotali-800Gst.dan yuqori.

Ish joylaridagi doimiy shovqinning tavsifi oktan polasasidagi tovush bosimi darajasidir; bu daraja o'rtageometrik chastotali destibel bilan o'lchanadi. Shovqinlarning chastota tarkibi qancha yuqori bo'lsa, ishlovchilarning eshitish organlariga shunchalik kuchli noxush ta'sir etadi. Tovushning jadalligi 130 dB.gacha ko'tarilsa, eshitish a'zolarida og'riq paydo bo'ladi (og'riqli oston), tovush esa eshitilmay qoladi. 145dB.ga etganda quloq pardalari yorilib ketishi mumkin. Undan ham ortiq bo'lsa, o'lim sodir bo'lishi mumkin. Yuqorida aytilganidek, odam tovushni qabul qilishi uning chastotasidan tashqari jadalligi va bosimiga ham bog'liq. Eng quyi jadallik - J_0 va bosim – P_0 eshitilish ostonasi hisoblanadi. Bu qiymatlar tovush chastotasiga ham bog'liq chastota 100 Gst bo'lganda tovush bosimi:

$$P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{Pa}, \quad J_0 = 10^{-12} \text{VT/m}^2$$

Tovush bosimi $2 \cdot 10^2 \text{Pa}$ va jadalligi 10 Vt/m^2 bo'lganda og'riqli ostona kuchga kiradi. Eshitish ostonsi va og'riqli ostona oralig'i "eshitish mintaqasi" deyilib, miqyosi katta bo'ladi. Katta raqamlardan foydalanish noqulay bo'lgani uchun A.G.Bell logarifmik shkala taklif etgan. Shovqin yoki tovushning jadalligini tavsiflovchi logarifmik kattalik - L "daraja" deb ataladi va o'lchamsiz birlik – "bel" (B) bilan baholanadi.

$$L = \lg \left(\frac{J}{J_0} \right) \quad (18)$$

bu erda : J-berilgan nuqtadagi tovush jadalligi, Vt/m^2 ;
 J_0 -1000Gst. Chastotaga 10^{-12} Vt/m^2 to'g'ri kelgan eshitilish ostonasidagi tovush jadalligi.

Tovush jadalligi tovush bosimining kvadratiga proporsional bo'lgani sababli, tovush bosimi darajasini uchun quyidagicha yozish mumkin:

$$L = \lg \left(\frac{P^2}{P_0^2} \right) = 2 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right) \quad (19)$$

Odamning qulog'i bir – "bel"dan 10 marta kam kattalikni sezadi, shuning uchun amalda destibel (dB) o'lchov birligi ishlatiladi ($1\text{dB}=0,1\text{B}$), shuni hisobga olib yozish mumkin:

$$L = 20 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right) \quad (20)$$

Akustik hisoblashda "shovqin jadalligining darajasi", shovqinni o'lchash va u odamga ta'sir etishini baholashda-"tovush bosimining darajasi" ishlatiladi, chunki odamning eshitish a'zolari tovushning jadalligiga emas, o'rta kvadratik bosimga sezgir.

Shovqindan himoyalash vositalari va usullarining umumiy ta'siri GOST 12.1.029-80 ("SSBT. Sredstva i metodi zaщitы ot shuma. Klassifikatsiya") nomli hujjatda berilgan.

Ishlovchilarni shovqindan himoyalash umumiy vositalar va usullar bilan ham, shaxsiy vositalar bilan amalga oshiriladi. Birinchi navbatda umumiy vositalardan foydalanish kerak. Ular, shovqin manbaiga nisbatan ikki xilga ajratiladi: manbaning o'zida pasaytiruvchi va manba bilan himoyaluvchi ob'ekt oralig'ida pasaytiruvchi vositalar. Birinchisi -eng samarali, ikkinchisi samarasizroq va qimmatga tushadi.

Shovqinning manbaining o'zida so'ndiradigan vositalarni tanlash shovqin qanday hosil bo'lishiga bog'liq.

1- rasmda xodimlarni shovqindan himoya qilish vosita va usullari.

ATKda shovqinga qarshi kurashish uchun qator tadbirlar ko'riladi, ulardan asosiylari quyidagilar:

- oqilona joylashtirish;
- shovqin manbaidagi shovqinni pasaytirish;

-shovqin chiqaradigan texnologiyalar va uskunalarni kam shovqinlisiga almashtirish;

-tovushlarni so'ndirish;

-tovushlarni izolyastiyalash va yo'lini to'sish;

-tovush so'ndirgichlarni qo'llash;

-shaxsiy himoya vositalari.

Ishlab chiqarish binolari xonalarini oqilona joylashtirish shularni ko'zda tutadiki, shamol dvigatellarini sinash stanstiyalari, termik ishlov va temirchilik stexlaridan chiqadigan ifloslangan havoni qolgan binolar va turar joylar massividan boshqa taraflarga olib ketsin. Ko'p shovqin soladigan stexlar atrofida butalar va daraxtlar ekib shovqin yo'lini to'sish kerak.

Manbaning o'zida shovqinni pasaytirish uchun iloji boricha quyidagi tadbirlar ko'riladi:

-detallar bir-biriga urilib ishlaydigan bo'lsa, urilmaydigan qilish, ilgari lama harakatlarni aylanma harakat bilan almashtirish;

-bir-biriga urilib ishlaydigan detallar va qismlardagi titrashlarni rezina, namat, karton qistirmalar, tiqin kabi yumshatuvchi materiallar yordamida so'ndirish;

-metall detallarni plastmassa, fibrolit va boshqa yumshoq materiallardan tayyorlash;

-moylash;

-shovqin soladigan qismlar va agregatlarni g'ilof ichiga olish va sh.k.

Ishlab chiqarish binolari ichidagi shovqinni kamaytirish uchun shovqinni yutadigan maxsus inshootlar quriladi, ovoz yutadigan materiallar ishlatiladi.

To'suvchi konstrukstiyalardan tovushdan muxofazalanish sifatida foydalanish, tovushni muxofazalovchi g'iloflardan foydalanish.

Ventilyatorlar, kompressorlar, elektropnevmatik bosqonlar va turli, turli pnevmatik asboblarni hosil qiladigan shovqinni pasaytirish uchun aktiv va reaktiv so'ndirgichlardan foydalaniladi.

7.3.Yuk ko'tarish mashinalarida ishlaganda xavfsizlikni ta'minlash

Yuk ortish va yuk tushirish ishlarini bajarishda foydalaniladigan yuk ko'tarish mashinalarini ishlatganda bu ishlarning nihoyatda xavfliligini hisobga olish kerak, chunki sanoat korxonalarida kelib chiqadigan baxtsiz hodisalarning salmoqli qismi xuddi shunday ishlarni bajarishda yuz beradi. Yuk ko'tarish mashinalari bilan yuklarni ko'tarishda va harakatlanish , vaqtida Respublika Gosgortexnadzori qoida va me'yorlariga rioya qilish asosiy hisoblanadi. Bundan tashqari, uning hamma qismlari, detallari yordamchi qurilmalari, shuningdek, uning tuzilishi, tayyorlanishi, materiali, payvandlangan joylarining sifati, o'rnatilish va ishlatilishi texnik talablariga javob berishi va umumiy qoida, me'yor va standartlari talablarini qondirishi kerak. Yuk ko'tarish mashinalarini ishlatayotganda uning hamma harakatlanuvchi va aylanuvchi qismlarini to'siqlar bilan to'sish shart. Yuk ko'tarib harakatlanayotgan kranni odamlar bilan to'qnash kelishi, yuklarni odamlar ustidan olib o'tishi mutlaqo taqiqlanadi. Shuning bilan

birga uning yuk ko'taruvchi qismlarining mustahkamligini ta'minlash, yordamchi qurilmalari, yuk ilgichlari baquwat va ishonchli bo'lishi kerak.

Yuk ko'tarish mashina va mexanizmlarining xavfsizligini ta'minlash uchun uning ayrim qismlarining mustahkamligini hisoblash yo'li bilan tekshirib turiladi. Bu detallarni hisoblashda uning mustahkamligi chidamlilik darajasi nihoyatda yuqori berilishi bilan belgilanadi.

Yuk ko'tarish mashinalarining eng nozik va shuningdek, eng asosiy qismlari ularning zanjir va po'lat arqonlari (kanat) hisoblanadi. Har qanday po'lat arqonlar yuk ko'tarish mashinalarida o'rnatilishidan oldin, uning mustahkamligi hisoblash yo'li bilan tekshirib ko'riladi:

$$P / S \geq K ,$$

bunda, K — chidamlilik darajasi, koeffitsiyenti;

P - po'lat arqonni uzish uchun sarflanadigan kuchi (ma'lumotnomalarda GOST bo'yicha beriladi), N;

S — po'lat arqon har bir tormog'i uchun qo'yiladigan kuch (dinamik kuchlar hisobga olinmaydi), N.

To'qima po'lat arqonlarga qo'yiladigan kuch uning nechta tarmoqdan iboratligi va tarmoqlarning tik o'qqa nisbatan og'ish burchagiga bog'liq bo'ladi.

Hisoblash quyidagi tenglama asosida olib boriladi:

$$S = Q / (\cos \alpha)^n = C Q / n,$$

Bunda, S — po'lat arqon har bir tormog'ining tortilish kuchi, N; Q-oertilgan yukning og'irligi, kg; n — po'lat arqon tarmoqlari soni;; S—po'lat arqon og'ish burchagiga moslovchi koeffitsiyenti ($d = 0$ bo'lsa, $S=1,0$; $d=30$ bo'lganda $S=1,15$; $d = 45$ bo'lganda $S=1,42$; $d =60$ bo'lganda $S=2$).

Agar to'qima po'lat arqonlar uchlariga yuk ilgaklar va halqalar o'rnatilgan bo'lsa, ularning chidamlilik darajasi koeffitsiyenti 6 dan kam bo'lmasligi kerak. Mabodo po'lat arqon to'qimalaridan 10% dan ortiq simi uzilgan bo'lsa, bunday po'lat arqonlar foydalanishga yaroqsiz hisoblanadi.

Yuk ko'tarish mashina va mexanizmlari to'xtatish qurilmalari bilan jihozlanadi. Ularning vazifasi ko'tarilgan yukni ma'lum masofada to'xtatib turish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

Sex bo'ylab harakatlanishi mumkin bo'lgan kranlarning harakatlanish tezligi chegaralab qo'yiladi. Agar kran yerdan turib boshqariladigan bo'lsa, uning tezligi minutiga 50 m dan oshmasligi kerak. Agar kran yordamida stanoklarning aniqligi yuqori bo'lgan yig'ish ishlari bajariladigan bo'lsa, ularni har tomonlama harakatlanishi mumkin bo'lgan kichik tezlikdagi harakat moslamalari bo'lishi kerak.

Yuklarni minutiga 30 m dan yuqori tezlikda harakatlantirilayotgan kranlar qo'lda ishlatiladigan yoki avtomatik ravishda ishlaydigan to'xtatish qurilmalari bilan ta'minlanadi. Agar kran yerda o'rnatilgan po'lat izlarda harakatlanadigan

bo'lsa, unda uning harakatlanish tezligi qanday bo'lishidan qat'i nazar, to'xtatish qurilmasini o'rnatish zarur.

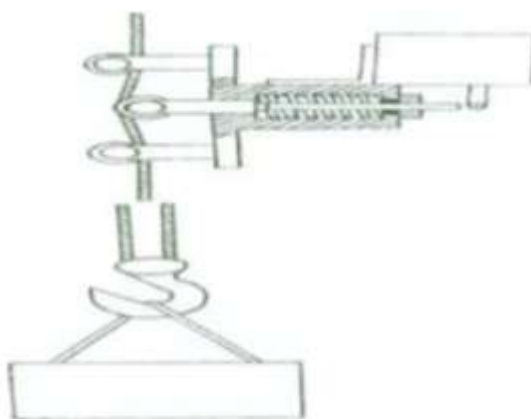
Yuk ko'tarish mashinalarini loyihalash va qurish, uni ishatish vaqtida kelib chiqadigan xavfli vaziyatlarni oldini olishga qaratilgan maxsus qurilish elementlarini hisobga olish kerak.

Umuman kran bloklari tizimida ko'tarilgan yukni istagan balandlikda tushib ketmasligini ta'minlaydigan bir tomongagina harakatlanishni ta'minlaydigan tepkili g'ildiraklardan foydalaniladi.

Kranlar va elektrolitlar bilan ishlaganda yuklarni ruxsat etilgan chegaradan yuqoriga ko'tarish hollari bo'lishi mumkin. Bunda yuk ko'tarish ilgaklari va bloklari kran fermasiga taqalishi natijasida ilgak va bloklarning sinishi, buzilib ketishi yoki uni tortayotgan po'lat arqonning uzilib ketishi natijasida har xil baxtsiz hodisalar ro'y berishi mumkin. Buni oldini olish maqsadida chegaralovchi o'chirish vositalari o'rnatiladi. Bu o'chirish vositalari kranga kelayotgan elektr tokini yuk yuqori chegaraga yetishiga 200 mm masofa qolganda o'chiradi, bu bilan kran yo'nalishdagi harakatini to'xtatib qarama-qarshi yoki boshqa yo'nalishda harakatlanishga bu vosita xalaqit bermaydi.

Chegaralovchi o'chirgichlar, shuningdek, kranlarning izlarbo'ylab harakat yo'nalishlarini chegaralashda ham foydalaniladi.

Bundan tashqari, kranlarda uning yuk ko'tarish miqdorini chegaralovchi qurilma ham o'rnatiladi. 72-rasm shunday qurilmaning chizmasi keltirilgan:



72-rasm.

Xulosa:

Hozirgi davrda hayotimizni yuqori darajali texnologiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Jamiyatning har qanday sohasida robotlarning tutgan o'rni beqiyosdir. Robotlashtirilgan ko'p maqsadli qidiruvchi robotlar – inson hayotiga jiddiy xavf xatar soluvchi sharoitlarda ishlash uchun tayorlangan. Bundan asosiy maqsad inson hayoti, qadr qimmatini birinchi o'ringa qo'yishdir. Ushbu BI da bo'limni loyihalashni, qanaday dastgohlardan foydalanishi kerakligi texnik havfsizlik qoidalari qanday bo'lishi va loyihalalanayotgan bo'limning moliyaviy taraflarini qo'ldan kelgancha keltirib o'tdim va tanishib chiqdim. Xulosa sifatida aytish mumkinki, biz mashina detallarini avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida detallarning ishchi chizmalarini chizish va ular ustida amallar bajarish bilan bir qatorda bunday detallarning GOST bo'yicha tayyorlanish texnologiyasi va chidamliligini tekshirish to'g'risidagi chuqur ma'lumotlarga ega bo'ldik. Detailarni loyihalashda kompyuter loyihalash dasturlaridan foydalanish ish samaradorligini oshiradi, shuning uchun loyihalash tashkilotlari turli xil kopyuter dasturlarida foydalaniladi. BI bajarilishida AutoCAD loyihalash dasturidan foydalanildi va bu dasturda ishlash ko'nikmalariga ega bo'ldim bajargan ishim samarasi sifatida oldimga qo'yilgan masalalarni AutoCAD loyihalash dasturida mustaqil tarzda yecha olishim deb hisoblayman. Dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda sanoatning juda tez suratlar bilan o'sishga va iqtisodiyotning tayanchlarida biri avtomobil transporti sanoatidir.” UzDAEWO” kampaniyasiga 1993-yil mart oyida asos solingan. Kampaniya ta'rischilari bu Janubiy Koreya Respublikasi tomonidan DAEWOO korporasiyasi, qurilish-montaj ishlari 1994-yil aprel oyida boshlanib, 1995-yil dekabr oyida tugadi va birinchi avtomobil 1996-yil 25 mart kuni ishlab chiqarildi. Zavodning rasmiy ochilishi 1996-yil 19 iyulda bo'lib o'tdi va shu yilning o'zida 25344 ta avtomobillar ishlab chiqarildi.

Xulosa sifatida shuni aytishimiz mumkinki, biz loyihalash detallarni ishchi chizmasini chizish bilan bir qatorda bunday detallarning DST (davlat standarti) bo'yicha tayorlash texnologiyasi va chidamliligini tekshirish to'g'risida chuqur malumotlarga ega bo'ldik. Biz kelgusida avtomobilsozlik sohasida yuqori natijalarga erishish uchun qo'limizdan kelgancha xarakat qilamiz. Biz kelgusida olgan bilimlarimizni mustaqil va buyuk O'zbekistonimizning avtomobilsozlik sohasida yuqori natijalarga erishish uchun sarflaymiz va qo'ldan kelganicha xarakat qilish degan bir tuyg'uni o'z oldimizga maqsad qilib qo'ydik va albata bu buyuk maqsadimiz sari olg'a intilib vatanimizni yuksalishiga o'z hissamizni qo'shamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Nazarov X.N. Robototexnika asoslari. TDTU., Toshkent:, 2005 , 104 b.
- 2.Xasanov P.F. , Nazarov X.N. Mobilnie robototexnicheskie sistemi. Tashkent: TashPI, 1987.96 s.
- 3.Robototexnika.YU.G. Andreanov i dr. -,M.: Mashinostroenie. 1984.
- 4.Robototexnicheskie system i kompleksi: uchebnie posobie /X.N.Nazarov.; TGTU,Tashkent.2004,101str.
- 5.Shaxinpur N. Kurs robototexniki. - M.: Mir. 1990.
- 6.Belyanin P.N. Robototexnicheskie sistemi dlya mashinostroeniya. Pod red. E.P. Popova. M.: Mashinostroenie; 1989. 276 s.
- 7.Zenkevich S.L. Upravlenie robotami. M.: Izd-vo MGTU, 2000 456 s.
- 8.Robototexnika i gibkie avtomatizirovannye proizvodstva: Uchebn. posobie dlya vtuzov/pod red. I.M. Makarova. M.: Vissh. shk. , 1986. 159 s.
- 9.Xasanov P.F. , Kiselev O.D. Adaptivnye roboti i sistemi texnicheskogo zreniya: Uchebn. Posobie. Tashkent: TashPI, 1986. 96 s.
- 10.Timofeev A.V. Adaptivnye robototexnicheskie kompleksi. L.: Mashinostroenie, 1988. 332 s.
- 11.Robotizirovannye proizvodstvennye kompleksi /YU.G. Kozbirev i dr.; Pod red.YU.G. Kozbireva. M.: Mashinostroenie, 1987. 272 s.
- 12.Kozirev YU.G. Promishlennye roboti : Spravochnik - M.: Mashinostroenie,1988. 392 s.
- 13.Poduraev YU.V. Osnovi mexatroniki. M.: MGTU «STANKIN», 2000. 101 s.
- 14.Gibkie proizvodstvennye sistemi, promishlennye roboti, robototexnicheskie kompleksi. Pod red. B.I. Cherpakova. M.: Vissh. shk., 1989. 95 s.
- 15.G.A.Alekseyev, M.V.Chuich. Promishlennye roboti: uchebnoye posobie. - L.: SZPI, 1985. - 80 s. c il.
- 16.Morozov B.I., Stankevich L.A., Yurevich E.I. Sistemuypravleniya robotami. Uchebnoye posobie. - L.: LPI, 1987. - 88 s.
- 17.E.I.Yurevich Osnovi robototexniki. Leningrad; "Mashinostroenie" Leningradskoe «raelenie 1985.
18. . Котик М.А. Психология и безопасность.Таллин, 1981 г.
19. O‘zbekiston Respublikasining Mehnat kodeksi.Toshkent, 1996-y.
20. O‘zbekiston Respublikasining «Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida»gi Qonuni. Toshkent, 1993-y.
21. Гасанов М, Соколов Е. Трудовое законодательство Узбе- кистана (в вопросах и ответах). Издательский дом «Мир экономики и права», Ташкент,1978 г.
22. Безопасность жизнедеятельности. (Под.редакцией О.Н.Русака, краткий конспект лекций для студентов всех специальностей.- Ленинград, 1991 г.
23. Хефлин Г. Тревого ч 2000 году. М., Мсл, 1990 г,
24. Хенли Д., Кумамото Х. Надежность технических системи оценка риска. М., Машиностроение, 1984 г.