

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI VAZIRLIGI
SHAHNISABZ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

A.A.Raxmatov, R.B. Mardonov

ROBOTOTEXNIKA ASOSLARI

fanidan o'quv qo'llanma

*O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va
innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Muvofiqlashtiruvchi
Kengash tomonidan o'quv qo'llanma
tavsiya etilgan*



“Ta'lim innovatsiyalari” nashriyoti
Toshkent-2026

UDK: 621.865.8(075.8)

KBK: 32.816я73

R 27

**A.A.Raxmatov, R.B. Mardonov. “ROBOTOTEXNIKA ASOSLARI fanidan o‘quv qo‘llanma”
-T. “Ta‘lim innovatsiyalari ” nashriyoti, 2026. – 170 b.**

Ushbu o‘quv qo‘llanma oliy ta‘lim muassasalari 60111300-Texnologik ta‘lim yo‘nalishi uchun tayyorlangan. O‘quv qo‘llanma “Robototexnika asoslari” fanining amaldagi fan dasturi asosida ishlab chiqilgan. Unda Robototexnika asoslarining mazmuni, ma‘ruza mashg‘ulotlari hamda amaliy mashg‘ulotlarda keltirilgan mavzular haqida batafsil ma‘lumotlar keltirib berilgan

Ishlab chiqilgan o‘quv qo‘llanmadan oliy ta‘lim muassasalari talabalari, muhandislar, texnik xodimlar, o‘quv ustalari hamda sohaga oid mutaxassislar foydalanishlari mumkin.

Mas’ul muharrir:

Xayitov Jonibek Xolboboyevich - Pedagogika fanlari falsafa doktori (PhD)

Taqrizchilar:

Maxamov Xo‘jaxmat Tavashovich – Qarshi davlat pedagogika universiteti professori, texnika fanlari nomzodi (PhD).

Nurmamatov Zuxriddin Shavkat o‘g‘li - Shahrisaba davlat pedagogika instituti Maktabgacha ta‘lim kafedrası mudiri, pedagogika fanlari falsafa doktori (PhD)

***Mazkur o‘quv qo‘llanma Shahrisabz davlat pedagogika instituti
Kengashining 2026 yil, 29. 01. dagi 6/3.1 -sonli bayonnomasi bilan
nashrga tavsiya etilgan.***

ISBN: 978-9910-5051-2-6

© A.A.Raxmatov, R.B. Mardonov. 2026

© “Ta‘lim innovatsiyalari” nashriyoti, 2026

KIRISH

Ma'lumki, yoshlarni o'qitish, ularga ta'lim-tarbiya berish, kelajak uchun munosib kadrlar qilib tarbiyalash doimo har bir davlatning birinchi navbatdagi vazifalaridan biri bo'lib kelgan. Xuddi shuningdek, bizning mamlakatimizda ham bunday ishlar davlatimiz rahbarlarining doimiy ravishda diqqat markazida turibdi desak, ayni haqiqatni aytgan bo'lamiz.

Ta'lim-tarbiya sohasidagi islohatlar bosqichma-bosqich amalga oshirilib borilayotgan hozirgi davrda kadrlar tayyorlash milliy dasturidan kelib chiqqan holda ta'lim samaradorligini oshirish borasida mavjud bo'lgan xulosalar va tavsiyalarni amalda qo'llashga ehtiyoj tug'ilmoqda. Xususan uch bosqichda amalga oshirilayotgan "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da ko'zga tutilgan asosiy maqsadlardan yana biri bozor iqtisodiyotiga o'tish davriga moslasha oladigan, raqobatbardosh, faol shaxslarni, ya'ni mutaxassislarni shakllantirishdan iboratdir. Bu masala boshqa fanlar qatori "Robototexnika asoslari" fanini o'qitishda ham asosiy vazifa hisoblanadi.

Ta'lim-tarbiya ishlarini rivojlantirish sohasida amalga oshirilayotgan islohatlar jarayonida asosiy bo'g'in hisoblangan umumiy o'rta ta'lim maktablarida ta'lim samaradorligini oshirish muhim vazifa hisoblanadi. Buning uchun esa o'qitish jarayonida ta'lim usullaridan unumli va oqilona foydalanish hamda bu usullarni takomillashtirish, yangilarini izlab topish, qo'llash orqali boshqa fanlar qatori "Robototexnika asoslari" fani mashg'ulotlarining samaradorligini oshirish ham talab qilinadi. Shu munoasabat bilan robototexnika asoslar fanining ma'ruza mashg'ulotlari hamda amaliy mashg'ulotlar yuzasidan yangidan-yangi ma'lumotlar yoritib berilgan.

1-Mavzu: “Robototexnika asoslari” faniga kirish, fanning maqsadi va vazifalari

Reja:

1. Robototexnika asoslari faniga kirish, fanining maqsadi va vazifalari.
2. Ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirishda robotlarning roli.
3. Robotlar bo'yicha umumiy tushunchalar
4. Robotlarning mexanik tizimi

Robototexnika (chex.—majburiy mehnat qadimgi yunoncha: τέχνη — san'at; inglizcha: robotics) — bu robotlarni qurish, ishlatish va ulardan foydalanish, shuningdek ularni boshqarish, sezish va ma'lumotlarni qayta ishlash bilan shug'ullanadigan mexanik, elektrotexnika va elektron muhandislik va kompyuter fanining birlashgan sohasi. “Robot” so'zi birinchi marotaba 1920-yilda chex yozuvchisi Karel Chapekning “RUR” (Rossum universal robotlari) pyesasida ishlatilgan. Robot tushunchasi keng doiradagi turli sistemalar va qurilmalar bilan bog'liq.

Robotning turli xil avtomatik tizimlari va qurilmalardan asosiy farqi shundan iboratki, unda odam harakatlarga o'xshash harakat qila oladigan organning, ya'ni mexanik qo'llar (manipulyatorlar) ning borligi va u yordamida robot tashqi muhitga ta'sir qilish imkoniyati borligidir.

U robotlardan tashqari avtomatlashtirilgan texnik tizimlar va ishlab chiqarish jarayonlarining eng yangi texnik integratsiyasini ishlab chiqish va ulardan foydalanish yo'llarini o'rganadigan fan.

Robotlar manipulyatorlar deb ataladigan mashinalar sinfiga kiradi. Manipulyatorlar-ko'p zvenolardan iborat mexanizm bo'lib, odam qo'li harakatlarini imitatsiya qilishga mo'ljallangan qurilmadir, u masofadan operator yoki programmali boshqarish tizimi tomonidan boshqariladi. Avtomatlashtirilgan mashinalar, boshqacha aytganda, robotlar xavfli hududlarda yoki fabrikalarda yig'ish jarayonlarida odamlar o'rniga ishlashi mumkin. Robotlar tashqi

ko'rinishi, xatti-harakati va idrokida odamlarga juda o'xshash bo'lishi mumkin. Hozirda olimlar inson shaklidagi robotlarni imkon qadar odamga o'xshatishga harakat qilmoqda.

Ishlab chiqarishni **kompleks avtomatlashtirish**da robotlar markaziy va hal qiluvchi rol o'ynaydi. Qisqacha aytganda, ular "qo'l mehnati + inson omili"ni **aniqlik, tezlik va barqarorlik** bilan almashtiradi. Quyida buni tizimli tushuntirib beraman.

Robotlarning asosiy roli

1. Mehnat unumdorligini oshirish

- 24/7 ishlaydi (tanaffus, charchash yo'q),
- bir xil operatsiyani doimiy aniqlikda bajaradi,
- ishlab chiqarish siklini sezilarli tezlashtiradi.

Natijada: **ko'proq mahsulot + kamroq vaqt.**

2. Sifat va aniqlikni barqarorlashtirish

- mikron darajasidagi aniqlikda ishlaydi,
- inson xatosini deyarli yo'q qiladi,
- har bir mahsulot bir xil standartda chiqadi.

Masalan: payvandlash, bo'yash, yig'ish operatsiyalari.

3. Xavfli va og'ir ishlarni bajarish

Robotlar inson salomatligi uchun xavfli bo'lgan joylarda ishlaydi:

- yuqori harorat,
- zaharli moddalar,
- og'ir yuklar,
- radiatsiyali muhit.

Inson **nazorat va boshqaruvga**, robot esa **jismoniy ishga** o'tadi.

4. Kompleks avtomatlashtirishning asosiy elementi

Robotlar quyidagi tizimlar bilan integratsiyada ishlaydi:

- CNC dastgohlar,
- konveyerlar,
- sensorlar va kameralar (Machine Vision),
- PLC va SCADA tizimlari.

Bu esa: moslashuvchan ishlab chiqarish tizimi (FMS)ni yaratadi.

5. Iqtisodiy samaradorlik

Boshlang'ich investitsiya katta bo'lishi mumkin, ammo:

- ishchi kuchi xarajatlari kamayadi,
- brak (nuqson) qisqaradi,
- energiya va material tejraladi.

Uzoq muddatda **tannarx pasayadi**, raqobatbardoshlik oshadi.

6. Innovatsiya va raqamli ishlab chiqarishga yo'l

Industry 4.0,

IoT,

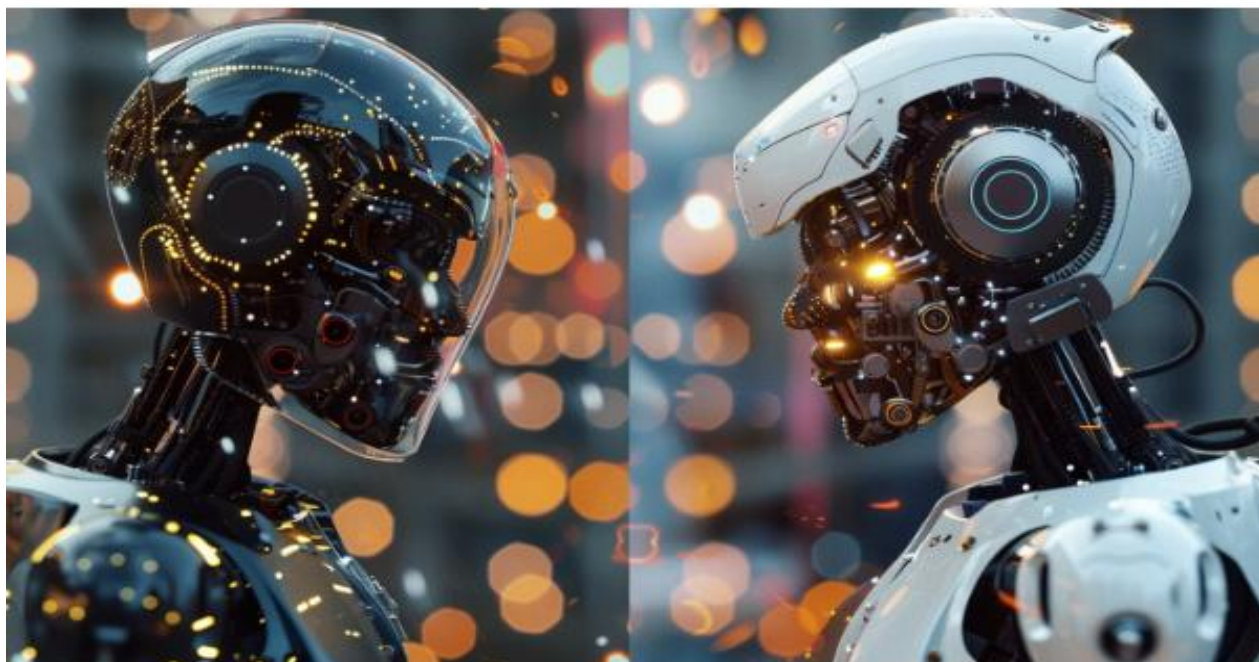
sun'iy intellekt bilan birgalikda ishlaydi.

Natijada: o'zini-o'zi diagnostika qiladigan, moslashadigan, aqlli ishlab chiqarish tizimlari paydo bo'ladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak robotlar kompleks avtomatlashtirishda: **asosiy ijrochi, sifat kafolati, xavfsizlik vositasi va raqamli ishlab chiqarishning poydevori** hisoblanadi.

Sanoat roboti - ishlab chiqarish jarayonida harakat va boshqaruv funksiyalarini bajarish uchun mo'ljallangan, bir nechta harakatlanish darajasiga ega bo'lgan manipulyator ko'rinishidagi ijro qurilmasidan hamda qayta dasturlanuvchi dasturiy boshqaruv qurilmasidan tashkil topgan statsionar(qo'zg'almas) yoki ko'chma avtomatik mashina. Texnik adabiyotda bundan ham qisqaroq ta'rif uchraydi: Sanoat roboti (Sanoat roboti)-sanoatda ishlatishga mo'ljallangan qayta dasturlanuvchi avtomatik manipulyator.

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



1.1-rasm

1942-yilda fantastika yozuvchisi Isaak Asimov robototexnikaning uchta qonunini ixtiro qildi. 1948-yilda Norbert Viner eksperimental robototexnika asosini tashkil etuvchi kibernetika tamoyillarini ishlab chiqdi. To'liq avtonom robotlar faqat 20-asanoat robotining ikkinchi yarmida paydo bo'ldi. Birinchi raqamli boshqariladigan programlanadigan robot Unimate edi. U eritish mashinasidan robotning issiq temir qismlarini olish va yig'ish uchun mo'ljallangan. Bugungi kunda tijorat va sanoat robotlari keng tarqalgan. Bu robotlar ishni odamlarga qaraganda arzonroq, ixchamroq va samaraliroq bajaradi. Ushbu sohada qo'llanadigan robotlarning ba'zi ishlari odamlar uchun iflos, xavfli va zerikarli. Robotlar yig'ish, yetkazib berish, yer va kosmik tadqiqotlar, tibbiy jarrohlik, asbob-uskunalar, laboratoriya tadqiqotlari va xavfsizlik uchun keng qo'llanadi.

ROBOTLAR ASOSIY SINFLARI

Bugungi kunda robotlarning ko'plab turlari mavjud bo'lib, ular turli muhitlarda turli usullarda qo'llanadigan. Foydalanish maqsadi va tashqi ko'rinishi har xil bo'lsa-da, tuzilishi haqida gap ketganda, ularning barchasi uchta umumiy sohaga ega:

1) Har bir robot mexanik tayanch — qurilma, ramkadan iborat. Ramkaning turi maqsadga qarab o'zgaradi. Masalan, agar robot loy va qum ustida harakatlansa, paletli traktorlardan foydalanish mumkin. Mexanik jihatdan, ixtirochining alohida muammoni hal qilishi robot harakatlanadigan joyning muhitiga bog'liq. Robotning shakli uning vazifasi bilan bevosita bog'liq.

2) Har bir robot elektr komponentlardan iborat. Ushbu qismlar robot tizimlarini to'liq boshqaradi. Misol uchun, zanjirlar bo'ylab yuradigan robotni olsak, bu zanjirlarni siljitish uchun kuch kerak bo'ladi. Bu quvvat elektr sifatida keladi, simlar orqali o'tadi va batareyada saqlanadi; bu asosiy sxema. Gaz bilan ishlaydigan mashinalar ham gazdan foydalanish jarayoni uchun elektr energiyasini talab qiladi. Shuning uchun benzinli mashinalar kabi avtomobillarda akkumulyator mavjud. Elektr tizimi robotni (dvigatelni) harakatlantirish, o'lchash (issiqlik, tovush, joylashuv va energiya miqdorini aniqlash uchun elektr signallari) va umumiy foydalanish uchun (robot o'z motorlari va sensorlariga bir oz energiya yuborishi kerak) uchun ishlatiladi. umumiy asosiy operatsiyalar).

3) Barcha robotlar bir oz kompyuter kodini talab qiladi. Xuddi shu algoritm robot qanday ishlashini ko'rsatadi. Kodni yozgan shaxs robot qanday va qachon qaror qabul qilishini va dastur doirasida harakat qilishini yozadi. Xuddi shu zanjir bo'ylab harakatlanadigan robot o'zining mexanik dizayni va konstruksiyasi tufayli loyni mukammal qiladi va simlar orqali batareyasidan kerakli miqdorda energiya olsa ham, kompyuter dasturisiz harakat qilmaydi; chunki dastur robotga qachon va qayerga harakat qilish kerakligini aytadi. Dastur robotning asosiy qiymatini yaratadi. Agar robotning mexanik va elektr qismlari mukammal tugatilgan bo'lsa, lekin yozilgan dastur yomon bo'lsa, robot ikki xil ishlaydi, agar shunday bo'lsa ham, u harakat qiladi va tartibsiz ishlaydi. Algoritmning uchta asosiy turi mavjud: masofadan boshqarish, sun'iy intellekt va gibrid. Masofadan boshqariladigan robotlar bir qator buyruqlarga ega. U buyruqlarni

masofadan boshqarish pultidan signal olgandan keyingina bajaradi. Umuman olganda, odam bir xil qurilma orqali masofada joylashgan robotni boshqaradi. Sun'iy intellektdan foydalanadigan robotlar atrof-muhitga qarab o'zlari qaror qabul qiladilar. Robot tizimida atrof-muhit omillari va obyektlariga turli reaksiyalar qayd etiladi. Sun'iy intellekt o'sha reaksiyalarni hisobga oladi va atrof-muhit omillariga ta'sir qiladi. Asosan, sun'iy intellekt inson tafakkuriga o'xshash bo'lishi yoki shunga o'xshash bo'lishi kerak. Gibrid esa masofadan boshqarish va sun'iy intellektning kombinatsiyasidir.

Robotni ishga tushirish

Robotning harakatlanuvchi qismlari inson mushaklaridir. O'sha robotning "mushaklari" harakat qilish uchun yig'ilgan energiyadan foydalanadi. Hozirgacha eng ko'p qo'llanadigan tur-bu g'ildirak yoki vitesni boshqaradigan elektr motor va fabrikalarda sanoat robotlarini boshqaradigan chiziqli haydovchi. Biroq, hozirda robotning "mushaklarini", jumladan, elektr toki, kimyoviy moddalar yoki siqilgan havoni harakatlantirishning muqobil usullari mavjud.

Elektr dvigatel

Aksariyat robotlar elektr motorlaridan foydalanadilar. Portativ robotlarda ko'pincha to'g'ridan-to'g'ri oqimda ishlaydigan cho'tkasi va cho'tkasi bo'lmagan motorlar yoki o'zgaruvchan tokda ishlaydigan sanoat robotlari va CNC mashinalar mavjud. Bunday motorlar ko'pincha yengil yuk va dominant harakatga ega bo'lgan aylanadigan tizimlarda qo'llanadi.



1.2-rasm

Tarmoq drayveri - ko'pgina turdagi chiziqli aktuatorlar aylanish o'rniga oldinga va orqaga harakat qiladi, tez va tez-tez yo'nalishni o'zgartiradi. Ko'pincha sanoat robotlari katta quvvat kuchi talab qilinganda qo'llanadigan. Asosiy turlarda siqilgan havo (pnevmatik) yoki suyuqlik (gidravlik) ishlatiladi.

Ketma-ket keladigan moslashuvchan drayvlar:

Prujinalar vosita haydovchisining bir qismi sifatida ishlab chiqilgan. Prujina ko'plab robotlarda, masalan, gumanoid robotda ishlatilgan.

Havo mushaklari:

Pnevmatik sun'iy muskullar, boshqacha aytganda, havo mushaklari, shamol bilan kuchli esganda (40 % gacha) cho'ziladigan maxsus turdagi quvurdir. Ular ba'zi turdagi robotlarda qo'llanadi.

Teriga o'xshash mushaklar:

Simga o'xshash mushaklar xotira qotishmalari sifatida ham tanilgan. Nitinol® yoki Flexinol® sim-sim bo'ylab harakatlanayotganda biroz cho'ziladigan material (odatda 5 % dan kam). Ushbu turdagi mushaklar juda kam qo'llanadi.

Moslashuvchan nanotubalar:

Moslashuvchan nanotubalar istiqbolli sun'iy mushak texnologiyasini. Hozirda u tadqiqotning dastlabki bosqichida. Uglerod nanotubalarida nuqsonlar yo'qligi sababli uglerod

filamentlari uzunligini bir necha foizga o'zgartirishi mumkin. Temir nanotubalarining energiya saqlash quvvati taxminan 10 J/sm³ ni tashkil qiladi. Inson bicepslari bir xil materialdan 8 mm diametrli sim bilan almashtirilishi mumkin. Kelajakda bunday ixcham mushaklar bilan jihozlangan robotlar odamlardan o'zib ketishi mumkin.

Robototexnikaning bu sohasi mashinaning fazoda yo'nalishi va obyektlarni aniqlashi, atrof-muhit bilan munosabati uchun javobgardir. Bu maydon yordamida robot harakat yo'nalishi, to'siqlar, kerakli obyektlarning joylashuvi to'g'risida ma'lumot oladi.

Avtomatlashtirish haqida umumiy tushuncha

Sanoatda qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng birinchi texnik vosita rus mexanigi I.I. Polzunov tomonidan (1765 yil) yaratilgan. Bu qurilma bug' mashinasining bug' qozonidagi suv sathi balandligini bir me'yorda odam ishtirokisiz saqlab turishga mo'ljallangan qurilma edi.

1784 yilda ingliz mexanigi J. Uatt ikkinchi masalani hal qildi. Bug' mashinasining aylanish tezligini rostlay oladigan avtomatik qurilma regulyatorini yaratdi. Bu ikki texnik qurilma yordamida o'sha paytdagi texnologik mashinalarni ishonchli o'zgarmas tezlikda ishlashi birmuncha ta'minlangan edi. Texnologik jarayonlarni harorat, bosim, modda sarfi va sath kabi parametrlarga ko'ra boshqarish, ko'pincha, talab etilgan sifatdagı maxsulotlar olishga kafolat bera olmadi. Ko'pgina hollarda ishlab chiqariladigan maxsulotlarning tarkibi va fizik xossalarini avtomatik tarzda nazorat qilish zarurati tug'iladi. Texnologik jarayonlar davomida qayta ishlanayotgan moddalarning tarkibi va ularning fizik xossalari o'zgaradi, bu parametrlarni nazorat qilish texnologik jarayonlarni borishi to'g'risida bevosita fikr yuritishga imkon beradi, chunki ular ishlab chiqarilayotgan moddalarning tarkibini fizik xossalarini nazorat qilish asosiy masalalardan biridir. Shu munosabat bilan keying yillarda analitik asbobsozlikning jadal rivojlanishi sodir bo'lmoqda.

Hozirgi vaqtda ikki xil o'lchov shkalalari mavjud:

1. Selsiy shkalasi
2. Kelvin termodinamik shkalasi.

Selsiy shkalasida haroratning o'lchov birligini topish uchun suvning uch holati muzlash, qaynash, bug'lanish nuqtalari orasidagi harorat miqdori 100 bo'lakka bo'linadi. Agar suvning muzlash nuqtasi $t_1=0$, qaynash nuqtasi $t_2=100^\circ$ va $p=100$ deb qabul qilinsa haroratning Selsiy shkalasidagi o'lchov birligi $(100-0)/100=1^\circ\text{S}$ bo'ladi.

Ikkinchi shkala absolyut haroratlar shkalasini joriy etgan ingliz olimi Kelvin nomi bilan yuritiladi. Absolyut harorat Gey Lyussak qonuni $V=V_0(1+\alpha \Delta t)$ ga muvofiq temperaturaning boshlang'ich nuqtasi absolyut nol haroratning bo'lishiga asoslangan. Haroratni o'lchash uchun termometrik jismlarning temperatura o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan fizik xususiyatlarining o'zgarishidan foydalaniladi. Buning uchun termometrik jismlar, ya'ni termometr yasash uchun ishlatiladigan jismlarning xususiyatlari xar taraflama o'rganiladi. Biror jismning temperaturasi o'lchash lozim bo'lsa, termometrik modda (simobli termometr) haroratini o'lchashi kerak bo'lgan jismga tekkiziladi yoki haroratni o'lchashi lozim bo'lgan muhitga kiritiladi. Natijada bu ikki jism o'rtasida harorat muvozanati vujudga keladi. Jismning haroratini harorat o'lchash asbobining ko'rsatishiga muvofiq aniqlanadi. Haroratning o'lchaydigan asboblarning turi va ularning o'lchash chegaralari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Haroratni o'lchaydigan asboblari va ularning o'lchash chegaralari

1.1-jadval

O'lchash asboblari	o'lchov chegaralari $^\circ\text{C}$
Kengayish termometrlari:	-25...+500

1. Simobli texnik termometr 2. Organik suyuqlik (spirt) termometr 3. Manometrik termometrlar (gazli termometrlar).	-200...+65 -60...+700 -200...+650 -50...+180
Elektr qarshilik termometrlari: 1. Platinadan yasalgan termometr 2. Misdan yasalgan termometr Termoparalar. 1. Platinarodiy platina 2. Xromel alyumel 3. Xromel kopel Nurlanish termometrlari: 1. Optik termometrlar 2. Fitoelektrik termometrlar 3. Radiasion termometrlar.	-20...+1300 -50...+1000 -50...+600 -800...+6000 -600...+2000 -20...+3000

Mexanizm (yunoncha: mechane — qurol, inshoot) — bir yoki bir necha jismning harakatini boshqa jismlarning ma’lum harakatiga aylantirib beradigan qurilma. Ko’pchilik mashinalarning kl asosini tashkil etadi, ko’pgina asboblari, apparatlar va texnika qurilmalarida qo’llaniladi. Vazifasiga qarab, Mexanizmlar harakatni uzatuvchi; ijrochi (ish bajaruvchi); boshqaruvchi, nazorat qiluvchi va rostlovchi; ta’minlovchi, saralovchi, tashuvchi; mahsulotlarni hisoblovchi, tortuvchi va joylashuvchi Mexanizmlar bo’ladi.



1.3-rasm

AVTOMATLASHTIRISH DARAJASI

Ular, odatda, kompaniya boshqaruv xususiyatiga ko'ra tasniflanadi. Bu esa, o'z navbatida, bo'lishi mumkin:

Strategik

Taktik

KLASSIFIKATSIYA

Avtomatlashtirish tizimlari turli xil yordamida taqdim etiladi (hokazolar OLAP, CRM, ERP va.). Ularning barchasi uch asosiy turga bo'linadi:

Doimiy. Ushbu tizimlarida, natija apparat konfiguratsiya yoki jarayon shartlariga muvofiq o'rnatiladi. Bu operatsiya davomida o'zgartirilishi mumkin emas.

Programmable. Ular jarayoni konfiguratsion va berilgan dasturi qarab ketma-ketlikni o'zgartirish mumkin. Harakatlar zanjirning tanlash vositalarini maxsus majmui tomonidan amalga oshiriladi. Ular o'qish va tizim tomonidan talqin etiladi.

Ulang va (moslashuvchan) Play. Bunday tizimlar chivin kerakli operatsiya tanlash mumkin, konfiguratsiya o'zgartirish operatsiyalar joriy operatsiya haqida ma'lumot muvofiq bo'lib o'tadi.

Bu barcha turlari alohida-alohida, barcha darajalarda yoki paketi sifatida foydalanish mumkin.

ROBOTLARNING MEXANIK TIZIMI

Sanoat robotining mexanik sistemasi harakat funksiyalarini va texnologik operatsiyani amalga oshirishga xizmat qiladi. Uning tarkibiga manipulyator va harakatlanish qurilmasining mexanik sistemasi kiradi va quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi: elementlar konstruksiyalari, yuritgichlar va qisqich qurilmalari.

Mexanik qo'l va qisqich qurilmasi sanoat robotlarining ishchi qurilmalariga kiradi va ular bir necha harakat darajalariga ega bo'lgan ko'p zvenoli mexanizmlardir. Zvenolar o'zaro bir - biri bilan yo sharnirli bog'lanadi, u holda ular bir - biriga nisbatan buriladi, yoki teleskopik bog'lanadi, unda bir - biriga nisbatan surilishi (siljishi) mumkin. Sanoat roboti mexanik sistemasining bir - biri bilan o'zaro bog'langan zvenolari kinematik zanjirni tashkil etadi. Kinematik zanjirda zvenolar birbiri bilan bog'lanishi kinematik juftlar yordamida amalga oshiriladi.

Sanoat robotining barcha harakatlari 3 turga bo'linadi:

1) Global harakatlar kattaligi shunday masofaga tengki, u robotning o'lchamlaridan katta bo'ladi va ishlab chiqarish sharoitida ularga sex ichidagi harakatlar kiradi. Global harakatlar sanoat roboti harakatlanish qurilmasining siljishi bilan bog'liq bo'ladi.

2) Regional harakatlar manipulyatorning qo'zg'almas asosda bo'lgandagi siljishlari bilan aniqlanadi va ko'chirish deyiladi. Bu harakatlar robot ishchi zonasida manipulyatsiya obyektni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga ko'chirish bilan bog'liq bo'ladi.

3) Lokal harakatlar ikki turga bo'linadi: orientirlash va operatsion harakatlar. Orientirlash harakati deb ishchi organning o'lchamlariga mos keladigan harakatlarga aytiladi. Orientirlash harakati manipulyatsiya obyektni qayt orientirlash bilan bog'liq. Qayta orientirlash deganda obyektni bir, ikki yoki uch o'zaro perpendikulyar o'qlarga nisbatan burish tushuniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Robototexnika haqida ma'lumot ?
2. Robotlarning asosiy sinfi ?
3. Robotlarni ishga tushirish ?
4. Robotlarning mexanik tizimi deganda nimani tushunasiz ?

2-Mavzu: Robotlarning yuritmalari. Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari

Reja:

1. Robotlarning yuritmalari haqida umumiy ma'lumot.
2. Robototexnik tizimlar va komplekslar.
3. Sanoat robotlarini ishlab chiqarish.

ROBOTLARNING YURITMALARI

Yuritmalar sanoat robotining ijro sistemasiga kiradilar va manipulyatorning mexanik zvenolarini harakatga keltirish vazifasini bajaradilar. Robot mexanik sistemasining strukturasi va parametrlari yuritma turi bilan aniqlanadi, undan tashqari yuritma sanoat robotining boshqarish sistemasini tanlashga ta'sir qiladi. Yuritmalarni quyidagi xususiyatlar bilan sinflash mumkin: energiya turi, boshqarish usuli, ijro dvigatelining turi va boshqalar. Bu xususiyat robot yuritmalarini sinflashda asosiy hisoblanadi. Aralash yuritmalarda gidravlik, pnevmatik va elektrik yuritmalar turli variantlarda qo'llaniladi. Aralash yuritmalarni tanlashda sanoat robotining funksiyasi hisobga olinadi va bunda yuritmalarning xarakteristikalarini yanada samaraliroq ishlatish mumkin bo'ladi. Sanoat robotlarining yuritmalari boshqarish usuli bo'yicha quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Tayanchlar bo'yicha pozitsiyalanadigan ochiq yuritmalar. Bu usul siklli boshqarish sistemasiga ega bo'lgan sanoat robotlarida ishlatiladi.

2. Raqamli boshqariladigan ochiq yuritmalar.

3. Holat va boshqa parametrlar bo'yicha tekari aloqali taqlidli yuritmalar. Bu usul keng tarqalgan, pozitsion va kontur boshqarishli sanoat robotlarida qo'llaniladi.

4. Aralash yuritmalarda yuqorida keltirilgan boshqarish usullarining turli variantlari qo'llaniladi.

Ijro dvigatellarning turi bo'yicha yuritmalar quyidagi guruhlariga bo'linadilar:

1. Ilgarilama to'g'ri chiziqli harakat qiluvchi dvigatelli yuritmalar: gidrosilindrlar, pnevmosilindrlar, chiziqli harakat dvigatellari va boshqalar.

2. Aylanma kichik oborotli dvigatelli yuritmalar: rotorli gidro va pnevmosilindrlar, radial – porshenli gidromotorlar, pnevmomotorlar.

3. Aylanma yuqori oborotli dvigatelli yuritmalar: elektrodvigatellar, pnevmodvigatellar.

Yuritmalarning asosiy xarakteristikalariga quvvat, tezkorlik, statik va dinamik aniqlik kiradi. Yuritmaning tezkorligi ijro dvigatelining quvvati bilan aniqlanadi. Yuritmaning quvvati esa qo'llanilgan ijro dvigatelining quvvati bilan aniqlanadi. Yuritmaning tezkorligi ijro dvigatelining quvvati va uzatish mexanizmlarining parametrlari bilan aniqlanadi. Pozitsiyada to'xtash aniqligi yuritmaning kuchaytirish koeffitsientiga, to'xtash nuqtasiga yaqinlashish rejimiga va teskari aloqa datchiklarining ishlash aniqligiga bog'liq bo'ladi.

Robotning pnevmatik yuritmasi

Hozirgi vaqtda pnevmatik yuritmalari sanoat robotlari eng keng tarqalgan. Pnevmatik yuritmaning afzalliklariga uni boshqarish soddaligi, yasash arzonligi va yong'inga xavfsizligi kiradi. Pnevmatik yuritmalarning kamchiliklariga tezlik qiymatini doimiy emasligi va sistemaning turg'unligi pastligi kiradi. Pnevmatik yuritma elementlarining ishonchliligi qisilgan havoni tayyorlash sifatiga bog'liq bo'ladi va bunda havo bosimining barqaror bo'lishiga, ifloslardan tozalashga va elementlarni moylashga e'tibor berish kerak bo'ladi. Pnevmatik yuritma ishlaganda sarflangan energiyaning 24%i ishlatiladi. Undan tashqari, havoning qisiluvchanligi darajasi yuqori bo'lganligi sababli, pnevmatik

yuritma past sezuvchanlikka, katta vaqt doimiylikiga ega va natijada tezkorligi past bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, pnevmatik yuritmalarda berilgan nuqtada fiksatsiya qilish uchun tormozlash ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Pnevmatik yuritma quyidagi elementlardan tashkil topadi: ijro dvigatel, taqsimlagich qurilmasi, tezlikni rostlash uchun drosellar, bosim reduktori, dempfirlash qurilmasi. Havo taqsimlagich qurilmasi pnevmoyuritma elementlarida qisilgan havoni robotni boshqarish programmasi asosida qayta taqsimlash, hamda havoni atmosferaga chiqarib yuborishni amalga oshiradi. Dvigatellarning kirish va chiqishiga o'rnatilgan drosellar yordamida havo sarfi rostlanadi. Pnevmatik yuritmalarda ijro dvigatellari sifatida pnevmosilindrlar, porshenli burilish dvigatellari va boshqalar qo'llaniladi.

Boshqarish qurilmasidan (BQ) signal havo taqsimlagichning boshqaruvchi elementiga (masalan, elektromagnitga) yuboriladi. Boshqarish ta'siriga muvofiq havo taqsimlagich 8 pnevmosilindrning 7 bir kamerasini ishchi havo magistrali bilan bog'laydi, boshqa kamerasini esa atmosfera bilan bog'laydi. Rostlanuvchi 3 va 6 tayanchlar berilgan yo'nalish bo'yicha shtokning 1 siljish diapazonini aniqlaydi. Tayanchlar sterjenga 5 joylashtirilgan bo'ladilar. Dempfirlash qurilmasi 2, qo'zg'almas tayanchga 4 o'rnatiladi va shtokning tormozlanishini amalga oshiradi.

Rahbarning asosiy maqsadi elektr davrlari ularning ishlash ketma-ketligi va ishlash tamoyilini hisobga olgan holda, avtomatlashtirish tizimlarining funktsional birliklari tarkibiga kiruvchi alohida qurilmalar, avtomatlashtirish uskunalari va yordamchi uskunalarining o'zaro bog'lanishining etarlicha to'liqligi va ravshanligi bilan aks ettirilgan. avtomatlashtirish tizimining ishlash tamoyilini o'rganishga xizmat qiladi, ular ham zarur.



2.1-rasm.

Asosiy elektr diagrammalar boshqa loyiha hujjatlarini ishlab chiqish uchun asosdir: simi sxemalari va qalqon va pristavkalarining jadvallari, tashqi simlarni ulash sxemalari, ulanish sxemalari va boshqalar.

Asosiy elektr sxemalar avtomatlashtirish sxemalari asosida, individual boshqaruv, signalizatsiya, avtomatik tartibga solish va boshqarish bloklari va umumiy ishlash algoritmlari asosida tuziladi. Texnik talablar avtomatlashtirilgan ob'ektga taqdim etiladi.

Asosiy elektr diagrammalarda qurilmalar, apparatlar, bu elementlarning alohida elementlari, bloklari va modullari orasidagi aloqa liniyalari shartli shaklda tasvirlangan.

Umuman olganda, sxematik diagrammalar quyidagilarni o'z ichiga oladi.

1) avtomatlashtirish tizimining u yoki bu funktsional birligining ishlash tamoyilining an'anaviy tasvirlari;

2) tushuntirish yozuvlari;

3) boshqa kontaktlarning zanglashiga olib keladigan ushbu sxemaning alohida elementlari (qurilmalari, elektr qurilmalari) qismlari, shuningdek, boshqa sxemalardagi qurilmalar elementlari;

4) ko'p pozitsiyali qurilmalarning kommutatsion kontaktlari sxemalari;

5) ushbu sxemada ishlatiladigan asboblarning va uskunalarning ro'yxati;

6) ushbu sxemaga tegishli chizmalar ro'yxati, umumiy tushuntirishlar va eslatmalar.

Sxematik diagrammalarni o'qish uchun siz sxemaning ishlash algoritmini bilishingiz, uning asosida sxematik diagramma qurilgan qurilmalar, qurilmalarning ishlash tamoyilini tushunishingiz kerak.

Sxematik diagramma birinchi ishchi hujjat bo'lib, uning asosida:

1) mahsulot ishlab chiqarish uchun chizmalar tuzish (umumiy qarashlar va taxtalar, konsollar, shkaflar va boshqalarni ulash sxemalari va jadvallari) va ularning qurilmalar, aktuatorlar bilan o'zaro aloqasi;

2) ulanishlarning to'g'riligini tekshirish;

3) himoya qurilmalari, jarayonni boshqarish va tartibga solish vositalarini sozlash;

4) harakatlanish va chegara kalitlarini sozlash;

5) o'rnatish jarayonida ko'rsatilgan rejimdan chetga chiqish, biron bir elementning muddatidan oldin ishlamay qolishi va hokazo.

Shunday qilib, bajarilayotgan ishlarga qarab, sxemani o'qish turli maqsadlarga ega.

Elektr zanjirining har bir sxemasi bilan tanishishning maqsadi:

a) sxema bajaradigan harakat shartlarini aniqlash;

b) xatolarni aniqlash; masalan, kontaktlarning zanglashiga ketma-ket ulangan kontaktlari bo'lishi mumkin, ular hech qachon bir vaqtning o'zida yopilmasligi kerak;

v) belgilash mumkin bo'lgan sabablar rad etish. Noto'g'ri elektron, masalan, uchta qurilmaning kontaktlarini o'z ichiga oladi. Ularning har birini hisobga olgan holda, nosozini topish oson. Bunday vazifalar ishga tushirish paytida va ish paytida muammolarni bartaraf etishda paydo bo'ladi;

G) noto'g'ri sozlash natijasida yoki konstruktor tomonidan haqiqiy ish sharoitlarini noto'g'ri baholash natijasida vaqtga bog'liqlik buzilishi mumkin bo'lgan elementlarni o'rnatish.

Oddiy kamchiliklar - bu juda qisqa pulslar (boshqariladigan mexanizmda boshlangan tsiklni bajarishga vaqt yo'q), juda uzun impulslar (boshqariladigan mexanizm, tsikl tugagandan so'ng, uni takrorlay boshlaydi), kerakli o'tish tartibining buzilishi (masalan, valflar va nasos noto'g'ri tartibda yoqilgan yoki operatsiyalar o'rtasida yetarli intervallar kuzatilmagan);

a) noto'g'ri sozlamalar berilishi mumkin bo'lgan qurilmalarni aniqlash; odatiy misol - eshik valfini boshqarish pallasida oqim releining noto'g'ri sozlanishi;

b) kommutatsiya quvvati kommutatsion sxemalar uchun yetarli bo'lmagan yoki nominal kuchlanish talab qilinganidan past bo'lgan yoki kontaktlarning zanglashiga olib keladigan qurilmalarning nominal oqimlaridan yuqori bo'lgan qurilmalarni aniqlang.... NS.

Oddiy misollar: elektr kontaktli termometrning kontaktlari to'g'ridan -to'g'ri magnit starter zanjiriga kiritiladi, bu umuman qabul qilinishi mumkin emas; 220 V kuchlanish pallasida teskari kuchlanish uchun 250 V diod ishlatiladi, bu etarli emas, chunki u 310 V (K2-220 V) kuchlanish ostida bo'lishi mumkin; diodning nominal oqimi 0,3 A ni tashkil qiladi, lekin u 0,4 A tok o'tadigan kontaktlarning zanglashiga kiradi, bu esa qabul qilinmaydigan qizib ketishga olib keladi; 24 V, 0,1 A signalni almashtirish lampasi 220 Om qarshilikka ega bo'lgan PE-10 tipidagi qo'shimcha rezistor orqali 220 V kuchlanishga o'tkaziladi. Chiroq odatdagidek yonadi, lekin rezistor yonadi, chunki undagi quvvat nominaldan ikki baravar ko'p;

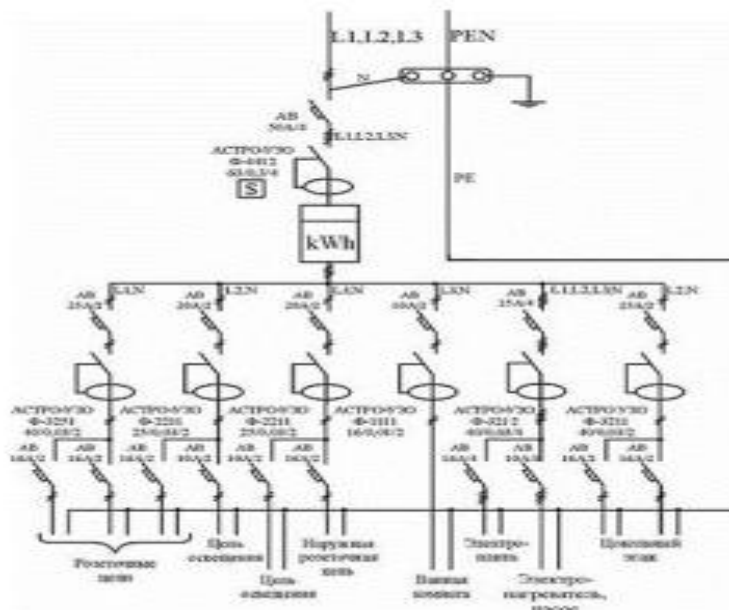
g) haddan tashqari kuchlanishli qurilmalarni aniqlash va ulardan himoya choralarini baholash;

h) ishlashiga qo'shni mikrosxemalar qabul qilinishi mumkin bo'lmagan ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan qurilmalarni aniqlash va ta'sirlardan himoya vositalarini baholash hamda normal rejimda ham, vaqtinchalik jarayonlar paytida ham mumkin bo'lgan noto'g'ri sxemalarni aniqlang, masalan, kondansatkichlarning haddan

tashqari zaryadlanishi, sezgir elektr qabul qilgichga energiya oqimi, induktans o'chirilganda chiqariladi.

Soxta sxemalar ba'zida kutilmagan ulanish bilan emas, balki yopilmasligi, bir sug'urtadan chiqib ketishi bilan ham, qolganlari esa o'zgarishsiz qoladi. Masalan, jarayonni boshqarish datchigining oraliq o'rni bitta besleme davri orqali, ikkinchisi orqali uning NC kontaktiga ulanadi. Agar sug'urta yoqilsa, oraliq o'rni chiqadi, bu sxema rejimning buzilishi sifatida qabul qilinadi. Bunday holda, siz elektr zanjirlarini ajrata olmaysiz yoki boshqacha diagramma tuzishingiz kerak va hokazo.

To'liq chiziqli diagrammalar uch fazali sxemalarda qo'llaniladi. Ular uch fazaga ulangan elektr jihozlarini ifodalaydi. Yagona chiziqli diagrammalar faqat bitta o'rta fazaga joylashtirilgan uskunalarni ko'rsatadi. Bu farq diagrammada ko'rsatilishi kerak.



Sxematik diagrammalarda asosiy funktsiyalarni bajarmaydigan ikkilamchi elementlar ko'rsatilmagan. Bu tasvirni soddalashtiradi, bu esa barcha uskunalarning ishlashini yaxshiroq tushunishga imkon beradi. Ulanish sxemalari, aksincha, batafsilroq bajariladi, chunki ular barcha elementlarni amaliy o'rnatish uchun ishlatiladi. Bularga to'g'ridan-to'g'ri ob'ektning qurilish rejasida ko'rsatiladigan bitta chiziqli diagrammalar, shuningdek, soddalashtirilgan bosh

rejada chizilgan transformator podstansiyalari va tarqatish punktlari bilan kabelni yo'naltirish sxemalari kiradi.

Robotni boshqarish tizimining vazifasi sensordan aniqlash signalini qabul qilishdir. Operatsion vazifasining talablariga muvofiq, vosita mexanik qo'lni boshqaradi, xuddi bizning insoniy faoliyatimiz o'z his-tuyg'ulariga tayanishi kerak va robotning harakatini boshqarish sensordan ajratilmaydi. Robotlarga turli holatlarni aniqlash uchun sensorlar kerak. Robotning ichki sensor signallari manipulyator birikmasining haqiqiy harakat holatini aks ettirish uchun ishlatiladi va robotning tashqi sensor signallari ish muhitidagi o'zgarishlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari qanday tasniflanadi?

1. Dasturni boshqarish tizimi: har bir erkinlik darajasiga ma'lum bir nazorat qonunini qo'llash robotga kerakli kosmik traektoriyaga erishish imkonini beradi.

2. Moslashuvchan boshqaruv tizimi: tashqi sharoitlar o'zgarganda, talab qilinadigan sifatni ta'minlash yoki tajriba to'plash bilan nazorat sifatini yaxshilash uchun jarayon manipulyatorning holati va servo xatosini kuzatishga asoslanadi va keyin xatolik yo'qolguncha chiziqli bo'lmagan modelning parametrlarini sozlang. Tizimning tuzilishi va parametrlari vaqt va sharoitlarga qarab avtomatik ravishda o'zgartirilishi mumkin.

3. Sun'iy intellekt tizimi: harakat dasturini oldindan dasturlash mumkin emas, lekin boshqaruv funktsiyasi harakat jarayonida olingan atrofdagi holat ma'lumotlariga ko'ra real vaqt rejimida aniqlanadi.

4. Nuqta turi: robot yo'ldan qat'iy nazar so'nggi effektorning pozasini aniq boshqarishi uchun talab qilinadi.

5. Traektoriya: robotdan o'rgatilgan traektoriya va tezlik bo'yicha harakatlanishi talab qilinadi.

6. Boshqaruv avtobusi: xalqaro standart avtobus boshqaruv tizimi. Xalqaro standart avtobus VME, multi avtobus, STD-BUS va PC, BUS kabi boshqaruv tizimining boshqaruv shinasida ishlatiladi.

7. Maxsus avtobusni boshqarish tizimi: ishlab chiqaruvchi tomonidan avtobusning boshqaruv tizimi avtobusi sifatida foydalanishni aniqlash.

8. Dasturlash rejimi: Jismoniy sozlamalarni dasturlash tizimi. Ruxsat etilgan chegara tugmasi operator tomonidan ishga tushirish va to'xtatish protseduralarini amalga oshirish uchun o'rnatiladi, bu faqat oddiy yig'ish va joylashtirish operatsiyalari uchun ishlatilishi mumkin.

9. Onlayn dasturlash: to'g'ridan-to'g'ri o'qitish simulyatsiyasini o'qitish va o'qitish qutisini o'qitishni o'z ichiga olgan axborot xotirasi jarayonini dasturlash jarayonini yakunlash uchun insonni o'rgatish orqali.

10. Oflayn dasturlash: robotning haqiqiy ishini to'g'ridan-to'g'ri o'rgatish emas, balki haqiqiy ish muhiti, o'qitish tartib-qoidolari, ilg'or robotlar, dasturlash tillari, robot traektoriyasini masofaviy oflayn yaratish orqali.

Sanoat robotlari turlari, uch avlod robotlari:

1960 yillarda sanoat tomonidan o'zlashtirilgan birinchi avlod robotlari qat'iy dastur asosida ishladilar, o'zgaruvchan ishlab chiqarish sharoitlariga va tashqi muhitga moslasha olmadilar va kirish joylarida ular saqlash moslamasiga yo'naltirilgan qismlarni tartib bilan joylashtirishni talab qildilar. "Versatran" va "Unimeit" ba'zi dastlabki sanoat robotlari hanuzgacha ishlamoqda, ular 100 ming ish soati chegarasini yengib o'tishdi.

Ikkinchi avlod robotlari moslashuvchan dasturda ishlaydi va murakkab ishlab chiqarish vazifalarida, masalan, aniq mahsulotlarni yig'ishda ishlatiladi. Bu robotlar – juda aniq bo'lish uchun mo'ljallangan. Bunday robotlarda "vaziyat – harakat" tamoyili bo'yicha ishlashni ta'minlaydigan va ishlab chiqarish jarayonining borishiga qarab optimal ishlash algoritmini tanlashga qodir bo'lgan rivojlangan sensor apparati mavjud.

Uchinchi avlod robotlari allaqachon eng so'nggi moslashtirish vositalari bilan jihozlangan birlashtirilgan yoki aqlli tizimlardir. Ular

sun'iy aqlning muhim elementi bo'lgan o'z-o'zini o'rganish va naqshni tanib olish qobiliyatiga ega. AI (sun'iy idrok) rivojlanishi bilan robotlar tashqi muhitni simulyatsiya qilish, ishlab chiqarish muhitini tahlil qilish, qaror qabul qilish va o'z harakatlarini rejalashtirishga qodir.

Robotlar tasnifi

Umumiy dastur maydoniga qarab robotlarni sanoat va xizmat ko'rsatish robotlariga bo'lish mumkin. Bugungi kunda dunyoda sanoat robotlari ko'proq, ammo xizmat ko'rsatish maydoni juda katta tezlikda o'sib bormoqda.

Sanoat robot nima?

Sanoat robotlari manipulyatorlardan, shu jumladan aktuatorlardan va o'quv konsolidan va apparat yoki dasturiy ta'minot bilan aloqa interfeysidan iborat boshqaruvchidan iborat. Robot qo'li avtomatlashtirish vazifasiga qarab uch yoki undan ortiq harakat darajasida dasturlashtirilishi mumkin. Oddiy qilib aytganda, sanoat robototexnika ishlab chiqarish jarayonining asosiy va yordamchi operatsiyalarini inson aralashuvisiz bajarishga mo'ljallangan. Bugungi kunda ikki millionga yaqin robot ishlab chiqarishda ishtirok etmoqda.



2.2-rasm

Amalga oshirilgan operatsiyalarning mohiyati bo'yicha sanoat robotlari quyidagilarga bo'linadi.

texnologik (asosiy operatsiyalarni bajarish – ishlov berish, yig'ish, payvandlash, bo'yash);

yordamchi (asosiy texnologik uskunalarga xizmat ko'rsatish uchun ishlatiladi: o'rnatish – bo'shliqlarni olib tashlash, tashish, saqlash va boshqa operatsiyalar);

universal (dastlabki ikki guruhning xususiyatlarini birlashtirish).

Sanoat robotlari - bu materiallar, ehtiyot qismlar va asboblarni ko'chirish, ishlab chiqarish va ishlab chiqarish muhitida bir qator rejalashtirilgan vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan manipulyatorlar.

Ushbu turdagi robotlar sanoatni qayta rejalashtirmoqda, chunki ular xavfli va takrorlanadigan ishlarni yuqori mahsuldorlikda va xatosiz bajarishga imkon beradi. Shuning uchun ularni har xil fabrikalarda topish tobora keng tarqalgan.

Sanoat robotlari yuritmalari

Sanoat robot manipulyatori ishchi organlarining ko'chishi uchun turli yuritmalar qo'llaniladi. Ularga elektromexanik, gidravlik va pnevmatik yoki ularning kombinatsiyalaridan tuzilgan yuritmalar kiradi.

Elektromexanik yuritmalar turiga o'zgaruvchan tokda ishlaydigan qadamli elektrodvigatellar kiradi. Ularda pozitsiyalash aniqligi pnevmo va gidro- yuritmalarga nisbatan yuqori. Ulardan foydalanish kulay. Yuqori momentli o'zgarmas tok dvigatellaridan xam foydalaniladi. Bunda fotoelektrik va induktiv sensorlar qo'llaniladi.

Gidravlik yuritmalar konstruktiv jihatdan ancha sodda, xarakatlanuvchi qismlarining soni kam va katta yuklanishlarni bajarishga mo'ljallangan hamda katta tezlikda ishlaydi. Ularda elektrogidravlik servoklanadlardan foydalaniladi.

Pnevmatik yuritmalar asosan siklli ishlarni bajarishga mo'ljallangan robotlarda qo'llaniladi. Jumladan stanoklarni yuklashga mo'ljallangan ishlar hamda yig'ish operatsiyalari kiradi.

Elektr qurilmalarining radioelementlari rezistorlar, lampalar, kondansatörler, mikroshemalar, tranzistorlar, diodlar, kalitlar, tugmalar, boshlanuvchilar va boshqalar bo'lishi mumkin. bosilgan elektron platalar va hokazo.

Elektr zanjirlari ular bilan ishlashga majbur bo'lgan har bir kishiga tushunarli bo'lishi kerak, shuning uchun ular standart konventsionalarda bajariladi va davlat standartlarida belgilangan muayyan tizimga muvofiq ishlatiladi: GOST 2.701-2008; GOST 2.710-81; GOST 2.721-74; GOST 2.728-74; GOST 2.730-73.

Sxemalarning uchta asosiy turi mavjud: tizimli, asosiy elektr, ulanish sxemalari (yig'ish).



2.3-rasm

Strukturaviy sxema(funksional) dizaynning birinchi bosqichlarida ishlab chiqilgan va qurilmaning ishlash printsipi bilan umumiy tanishish uchun mo'ljallangan. Diagrammada to'rtburchaklar, uchburchaklar yoki belgilar qurilmaning asosiy tugunlari yoki bloklarini ifodalaydi, ular bir -biriga ulanishlar yo'nalishi va ketma -ketligini ko'rsatuvchi o'qlar bilan chiziqlar bilan bog'langan.

Asosiy elektr diagrammasi elektr yoki radiotexnika qurilmasi qanday radioelementlardan (radio komponentlardan) iboratligini, bu radio komponentlarning bir -biri bilan qanday elektr aloqasi borligini va ular bir -biri bilan qanday aloqada bo'lishini aniqlaydi. Diagrammada qurilmaning tafsilotlari va ularni ulash tartibi ushbu tafsilotlarni anglatuvchi an'anaviy belgilar bilan tasvirlangan. Va sxematik diagrammada qurilmaning o'lchamlari va uning qismlarini elektron platalarga, qalqonlarga, panellarga va boshqalarga joylashtirish haqida tasavvur bo'lmasa-da, bu uning ishlash tamoyilini batafsil tushunishga imkon beradi.

komplekslar (RTK) va robotlashtirilgan ishlab chiqarish komplekslarini farqlanadi.

Bitta sanoat roboti o'zaro xarakatda bo'ladigan bir yoki birnechta texnologik jixozlardan xamda majmua ichidagi ishning tula avtomatik siklini va boshqa ishlab chiqarishlarning kirish va chiqish oqimlari bilan aloqalarni ta'minlovchi yordamchi jixozlar yig'indisidan iborat ishlab chiqarish vositalarining avtonom xarakat qiluvchi to'plamiga robotlashtirilgan texnologik komplekslar deyiladi. Yig'ish, payvandlash, bo'yash kabi jarayonlarga oid asosiy operasialarni bajaruvchi bitta sanoat robotidan hamda kompleks ichidagi texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan siklini to'la ta'minlovchi yordamchi jixozlar yig'indisidan iborat avtonom xarakat qiluvchi ishlab chiqarishning texnologik vositalari to'plamiga robotlashtirilgan ishlab chiqarish kompleksi deyiladi. Robotlashtirilgan texnologik komplekslarga qo'yiladigan umumiy talablar.

Robototexnik tizimlar va komplekslarga quyidagi talablar qo'yiladi:

Robotlashtirilgan texnologik komplekslarni joylashtirishni rejalashtirish asosiy va yordamchi uskuna va jixozlarga xamda robotlashtirilgan texnologik kompleks boshqarish organlariga xizmat ko'rsatuvchi shaxslarning bemaol qulay va xavfsiz yaqinlashishini ta'minlashi kerak. Joylashtirishni rejalashtirish sanoat robot dastur bo'yicha ishlash jarayonida sanoat robot bilan operator xarakat yo'llarining kesishib o'tish xollarini chiqarib tashlashi, ularga yo'l qo'ymasligi kerak.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslar odamning sanoat roboti xarakat doirasiga kirib qolishi extimolidan qutqaruvchi himoya vositalari yorug'lik vositalari holidan to'siqlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslarni ximoyalash vositalarini o'rnatilish 1-asosiy uskuna jixozlar hamda sanoat

robotning texnologik imkoniyatlarini chegamasligi, 2 -ularga xizmat ko'rsatish qulayligini yomonlashtirmasligi.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslarning boshqarish vositalarini o'rnatish sanoat robotlarini falokatli xollarda o'chirish organlariga bemalol va tezkorlik bilan yaqinlashish imkoniyatini hamda sozlash rejimida sanoat robotni boshqarishda operator xavfsizligini ta'minlashi zarur.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslarni joylashtirishni rejalashtirish sanoat robotning dastur bo'yicha ishlash jarayonida operatorning sanoat robot ish doirasidan tashqarida bemalol xarakat qilishini ta'minlashi zarur.

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan robotlashtirilgan texnologik komplekslarning asosiy turlari robotlar bilan jixozlangan texnologik uyalar(yacheykalar), texnologik bo'linmalar (uchastkalar) va texnologik liniyalar robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) deb ataladi.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslarning turlari asosan avtomobilsozlikdagi va asbobsozlikdagi ishlab chiqarish jarayonlarining xilma-xilligi bilan belgilanadi.

Sanoat robotlarini ishlab chiqarish

1. Sanoat roboti tushunchasi

Sanoat roboti — bu avtomatik boshqariladigan, qayta dasturlanadigan va bir nechta erkinlik darajasiga ega bo'lgan mexanik qurilma bo'lib, ishlab chiqarish jarayonlarida turli texnologik operatsiyalarni bajaradi.

2. Sanoat robotlarini ishlab chiqarish bosqichlari

1-bosqich: Loyihalash (konstruktsiyalash)

Robotning vazifasi aniqlanadi (payvandlash, yig'ish, bo'yash va h.k.)

Kinematik sxema tanlanadi

3D-modellashtirish (CAD: SolidWorks, CATIA)

Yuk ko'tarish qobiliyati va aniqlik hisoblari

2-bosqich: Mexanik qismlarni ishlab chiqarish

Manipulyator qo'llari
Korpus va tayanch konstruksiyalar
Reduktorlar (harmonic drive, planetar)
Podshipniklar va mexanik uzatmalar
Materiallar:

yuqori mustahkam po'lat,
alyuminiy qotishmalari,
kompozit materiallar.

3-bosqich: Elektr va elektron tizimlar

Elektr dvigatellar (servo motorlar)
Enkoderlar

Sensorlar (kuch, moment, pozitsiya)
Boshqaruv platasi (PLC, mikrocontroller)

4-bosqich: Dasturlash va boshqaruv tizimi

Robot harakat algoritmlari

Traektoriya rejalashtirish

Xavfsizlik dasturlari

Inson–robot interfeysi (HMI)

Dasturlash tillari:

RAPID (ABB),

KRL (KUKA),

Fanuc TP,

ROS (ochiq platforma).

5-bosqich: Sinov va sozlash

Mexanik va elektr sinovlar

Aniqlik va takrorlanuvchanlik testi

Yuk ostida ishlash sinovi

Xavfsizlik sertifikatasi

3. Sanoat robotlari turlari

Kartesian robotlar

SCARA robotlar

Artikulyatsiyalangan robotlar

Delta robotlar

Mobil sanoat robotlari (AMR)

4. Ishlab chiqarishda qo'llanilishi

Avtomobilsozlik

Elektronika sanoati

Metallga ishlov berish

Oziq-ovqat sanoati

Farmatsevtika

5. Zamonaviy tendensiyalar

Kollaborativ robotlar (cobot)

Sun'iy intellekt bilan boshqaruv

IoT integratsiyasi

Raqamli egizak (Digital Twin)

Energiya tejamkor servo tizimlar

Xulosa

Sanoat robotlarini ishlab chiqarish — bu mexanika, elektronika, dasturlash va avtomatika uyg'unlashgan **yuqori texnologik jarayon** bo'lib, u zamonaviy ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Sanoat robotlarining yuritmalari boshqarish usullarini sanab bering?
2. Robotning pnevmatik yuritmasi haqida ma'lumot bering?
3. Elektr zanjirining sxemasi haqida ma'lumot bering?
4. Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari qanday tasniflanadi?
5. Robototexnik tizim bu..?

3-Mavzu: Robototexnik komplekslarda robotlarning qo'llanilishi. Yig'uv robototexnik komplekslari

Reja:

1. Robototexnik komplekslarda robotlarning qo'llanilishi.
2. Robototexnik komplekslarining asosiy turlari.
3. Yig'uv robototexnik komplekslari.

Avtomobilsozlikda qo'llaniladigan robototexnik kompleks tarkibida sanoat robotlari transport, olib-qo'yish va asosiy texnologik operatsiyalarni bajaradi. Texnologik jarayonning turiga qarab robot texnik 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 xolda aks etadi.

Sanoat robotlari tomonidan o'rnini bosa-oladigan funksiyalar va ular bajara oladigan operatsiyalarga ko'ra robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) va robotlashtirilgan ishlab chiqarish komplekslarini farqlanadi.

Bitta sanoat roboti o'zaro xarakatda bo'ladigan bir yoki bir nechta texnologik jihozlardan hamda majmua ichidagi ishning to'la avtomatik siklini va boshqa ishlab chiqarishlarning kirish va chiqish oqimlari bilan aloqalarni ta'minlovchi yordamchi jixozlar yig'indisidan iborat ishlab chiqarish vositalarining avtonom xarakat 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 jixozlar yig'indisidan iborat avtonom harakat qiluvchi ishlab chiqarishning texnologik vositalari to'plamiga robotlashtirilgan ishlab chiqarish kompleksi deyiladi.

Robototexnik tizimlar va komplekslarga qo'yiladigan umumiy talablar

Robototexnik tizimlar va komplekslarga quyidagi talablar qo'yiladi:

Robototexnik tizimlar va komplekslarni joylashtirishni rejalashtirish asosiy va yordamchi uskuna va jixozlarga hamda robototexnik tizimlar va kompleks boshqarish organlariga xizmat

ko'rsatuvchi shaxslarning bimalol qulay va xavfsiz yaqinlashishini ta'minlashi kerak.

Joylashtirishni rejalashtirish sanoat robotlarining dastur bo'yicha ishlash jarayonida sanoat robotlari bilan operator xarakat yo'llarining kesishib o'tish xollarini chiqarib tashlashi, ularga yo'l qo'ymasligi kerak.

RTTKlar odamning sanoat roboti harakat doirasiga kirib kolishi extimolidan qutqaruvchi ximoya vositalari yorug'lik vositalari xolida tusiqlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

RTTKlarni ximoyalash vositalarini o'rnatilish 1-asosiy uskunajixozlar xamda SRning texnologik imkoniyatlarini chegaramasligi, 2-ularga xizmat ko'rsatish qulayligini yomonlashtirmasligi.

RTTKlarning boshqarish vositalarini o'rnatish SRlarini falokatli xollarda o'chirish organlariga bimalol va tezkorlik bilan yaqinlashish imkoniyatini hamda sozlash rejimida SRni boshqarishda operator xavfsizligini ta'minlashi zarur.

RTTKlarni joylashtirishni rejalashtirish SRning dastur bo'yicha ishlash jarayonida operatorning SR ish doirasidan tashqarida bimalol harakat qilishini ta'minlashi zarur.

ROBOTOTEXNIKA KOMPLEKSLARINING ASOSIY TURLARI

Avtomobilsozlikda ishlatiladigan RTKlarning asosiy turlari robotlar bilan jixozlangan texnologik uyalar(yacheykalar), texnologik bo'linmalar (uchastkalar) va texnologik liniyalar robotlashtirilgan texnologik komplekslar (RTK) deb ataladi.

RTKlarning turlari asosan avtomobilsozlikdagi va asbobsozlikdagi ishlab chiqarish jarayonlarining xilma-xilligi bilan belgilanadi.

	Sinflanish alomati	RTK nomi
1	Robotlashtirilgan bulak tur	a) robotlashtirilgan texnologik uya b) robotlashtirilgan bo'linma v) robotlashtirilgan liniya g) yangidan tuzilayotgan

		ishlabchik-sh
2	RTK yaratish bilan bog'liq bo'lgan ishlab chiqish o'zgarishi xarakteri	a) prinsipial yangi texnologiya bilan bilan bog'lik bo'lgan Ishlab chiqish o'zgarishi xarakteri b) yangi texnologik jixoz bilan v) yangi komponovka 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, v) chiziqli doiraviy, g) yuzasi bo'yicha, d) hajmi
5	Boshqarish turi	a) markazlashgan b) markazlashmagan v) kombinirlashgan (aralash)
6	a) markazlashgan b) markazlashmagan v) kombinirlashgan (aralash) Odam ishtiroki darajasi	Odam ishtiroki bilan bajariladigan texnologik operatsiyalar: a) asosiy b) yordamchi v) asosiy va yordamchi Kompleksni boshkarishda: a) avtomatik boshkarishli b) avtomatlashtirilgan boshkarishli
7	Strukturaviy alomat	a) bir pozisionli b) guruxli v) kuppozisionli

Tuzilishi (struktura) alomatlariga ko'ra bo'linishi

Robototexnik komplekslarning strukturaviy alomati ularning tuzilishi turlarini va kompleks tarkibida SR bilan texnologik qurilmaning o'zaro xatti-xarakatlarini aks ettiradi. Bo'linishning bu alomatiga ko'ra RTKlar a) birpozitsiyali, b) guruhli, v) ko'ppozitsiyali bo'ladi.

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

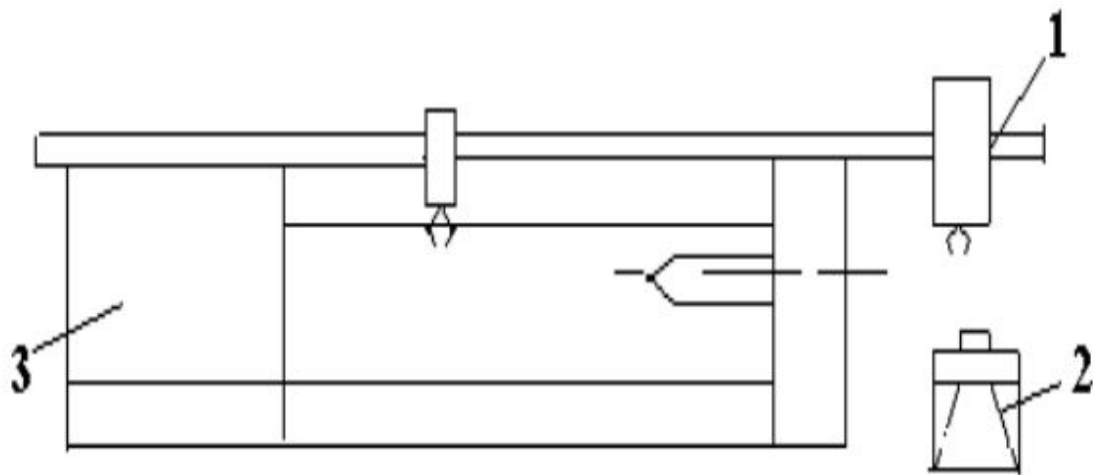
Guruhli RTKlari bir xildagi yoki turli xildagi texnologik qurilmalar guruhiga xizmat ko'rsatuvchi bitta SRni o'z ichiga oladi.

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

SANOAT ROBOTLARINI ISHLAB CHIQARISH
KOMPLEKSLARIDA ISHLATISH SXEMALARI

Avtomobilsozlik RTKlarda SRLar qo'llanilishining quyidagi asosiy sxemalaridan foydalaniladi.

1.1 Robotni jixoz yoki qurilma ichida joylashtirishi



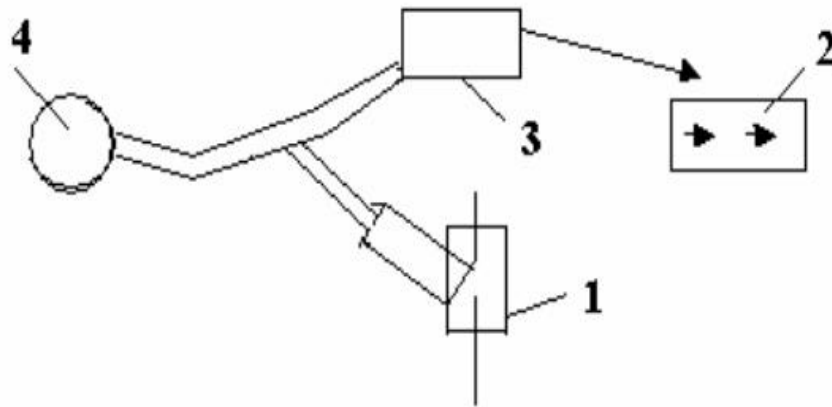
3.1-rasm. Robot qurilma ichiga joylashtirilgan.

Bu yerda: 1-sanoat robotlari; 2-konveyer; 3-asosiy texnologik jixoz;

Bir dasturli robot. Sanoat roboti va texnologik jixoz uchun programmaviy boshqarish sistemasi umumiy hisoblanadi. Ommaviy

va katta seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Xom maxsulotni fiksasiyalangan yuklanish pozitsiyasiga joylashtirish zarur.

Sanoat robotini asosiy texnologik qurilma atrofida joylashtirish.



3.2-rasm. Sanoat robotini asosiy texnologik qurilma atrofida joylashtirish

Bu yerda: 1-CP; 2-koveyer; 3-asosiy texnologik qurilma; 4-xom maxsulotlar, detallar yoki asoblar magazini.

Bir yoki ko'p dasturli sanoat robotlari yakka yoki umumiy dasturiy boshqarish sistemasiga ega bo'ladilar. Katta seriyali va seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llaniladi. Xom maxsulotni fiksasiyalangan yuklanish pozitsiyasiga joylashtirish (konveyer).

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

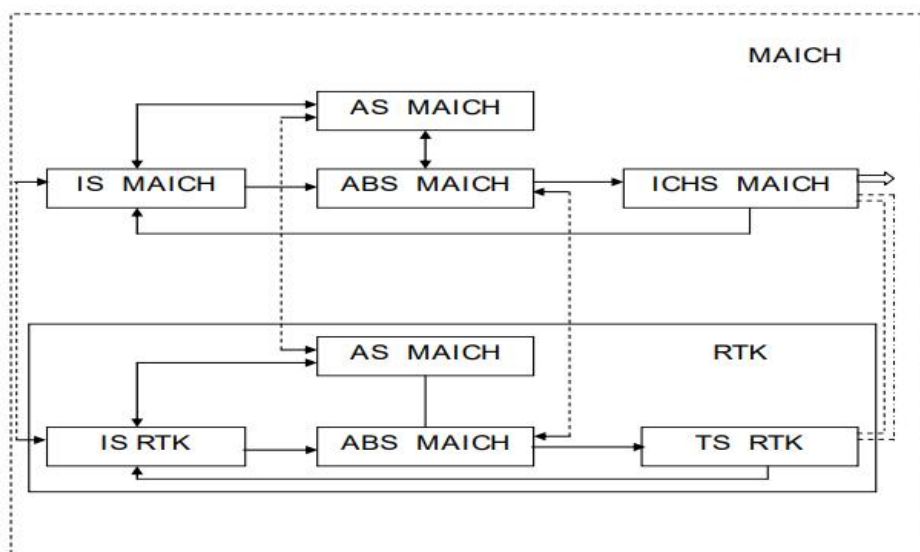
ROBOTOTEXNIKA KOMPLEKSLARINING STRUKTURASI

Avtomobilsozlikda qo'llaniladigan Robot texnik komplekslar turli xil strukturaga ega bo'ladi. Bunda RTKlar to'liq avtomatik ravishda ishlashi va texnologiyaning o'zgarishiga moslasha olishi kerak bo'ladi. Robot texnik RTKning strukturasi 3-rasmda keltirilgan.

Avtomobilsozlikda, asbobsozlikdagi ishlab chiqarish jarayonlarining xilma-xilligi RTKlarning strukturalarini aniqlaydi.

RTKlarning asosiy strukturalarini ko'rib chiqamiz:

Robotlashtirilgan texnologik uya(yacheyka)(RTYa)RTKlarning eng sodda turiga kiradi. Bunday kompleksda texnologik operasiyalarning mumkin bo'lgan minimumi bajariladi. Bunda texnik jixoz bilan sanoat robotlari donalari soni unchalik katta emas. RTYa larning ba'zilarida texnologik jixoz- uskuna butunlay ishtirok etmasligi, asosiy operatsiyani esa sanoat robotining o'zi bevosita bajarishi mumkin. Robotlashtirilgan texnologik bo'linma (uchastok RTU).



3.3-rasm. RTK ning strukturasi

IS-informasion sistema AS-aloqa sistemasi.

Komplekslarining joylashtirilishi.

Komplekslarni chiziqli joylashtirishda jixoz – uskunalar chiziq bo'ylab (bitta qatorda) joylashtiriladi, hajmli joylashtirilishida esa jihoz– uskunalarining bir nechta qavatlarida joylashtiriladi.

RTK larning joylashtirishda boshqarishning quyidagi turlaridanfoydalaniladi:

Markazlashgan boshqarish standart EXM yoki maxsus boshqarish qurilmasi orqali amalga oshiriladi.

Markazlashgan boshqarish o'zaro koordinasiyalash maqsadlarida bir – bir bilan bog'langan mahalliy boshqarish qurilmalari yig'indisi orqali amlaga oshiriladi. O'zaro

koordinasiyalash deganda ayrim operatsiyalarning boshlanishi va tugalanishi vaqtlarini bir – biri bilan bog'lash kabilar tushinaladi.

Kombinirlangan boshqarish markazlashgan boshqarish bilan bir qatorda mahaliy boshqarish qurilmalarining mavjudligini, ishtirokini nazarda tutadi:

Bunday boshqarish sistemalar quyidagicha bo'lishi mumkin:

Bir darajali (bir ko'lamli). Bunda markazdan kelayotgan boshqarish signallari hamda mahalliy boshqarish qurilmalari signallari bir darajada (qo'llamda) kombinirlashadilar.

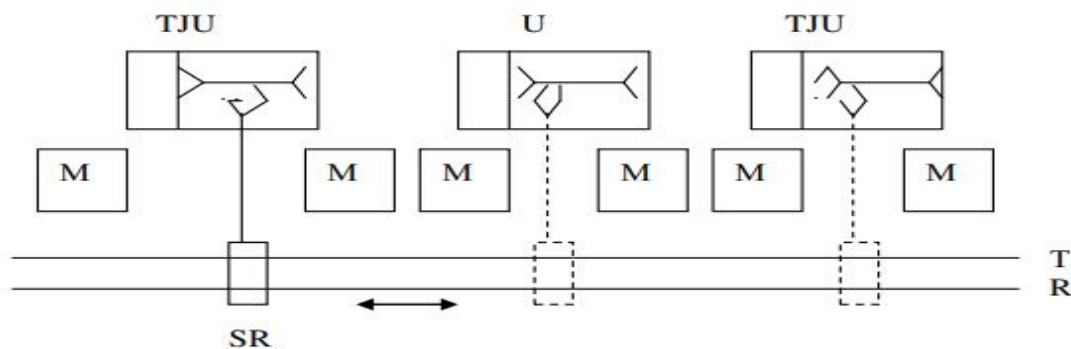
Ierarxik (ko'p darajali). Bunda mahalliy boshqarish qurilmalari markazga bo'ysunadilar.

RTK larning strukturaviy alomatiga ko'ra bo'linishi ularning struktura turini va kompleksdagi texnologik jihoz – uskuna bilan sanoat robotining o'zaro ta'sirini aks ettiradi. Bu alomatga ko'ra RTK lar quyidagi turlarga bo'linadilar:

a) Bir pozisionli RTK lar (stanok – robot, press – robot va boshqlar). Ular texnologik jihoz – uskuna birligi komplektida bitta sanoat robotini o'z ichiga oladi. Bunday komplekslar robotlarni boshqarishning markazlashgan yoki markazlashmagan sistemasiga ega bo'lishlari mumkin. Kompleksning barcha uya(yacheyka)lari ishchi operatsiyalar va salt yurishlar ketma-ketligini berilgan programmasini ta'minlab yagona ritmda, sinxron tarzda ishlaydilar. Bunday sistemalar eng arzon qiymatli hisoblanadi. Biroq o'z navbatida ular asosiy texnologik jihoz-uskunalarni bir-biriga nisbatan o'zaro qat'iy aniqlangan darajada joylashtirishni talab qiladi.

Yana ham murakkab RTKlarga shunday komplekslarni kiritish mumkinki, ularda uya (yacheyka)lararo transport aloqalari mahsus transport qurilmalari-transportyorlar, ba'zida esa sanoat robotlari tomonidan amalga oshiriladi.

Mexanik ishlov beruvchi va qo'zg'aluvchan sanoat robotli robotlashtirilgan texnologik liniya sxemasi quyida 4-rasmda keltirilgan.



3.4-rasm. Qo'zg'aluvchan robotli RTL sxemasi.

Bu yerda: PPR-qo'zg'aluvchan sanoat roboti, M- magazin, TRsanoat robotining harakat chizig'i(trassasi).

YIG'ISH JARAYONLARIDA ROBOTOTEXNIK KOMPLEKSLARINI ISHLATISH

Yig'uv operatsiyalarini mexanizatsiyalash darajasi 25 – 40%, avtomatlashtirish darajasi esa 5 – 7% dan oshmaydi. Sanoat robotlari yordamida avtomatik tarzda yig'uv jarayonini amalga oshirish quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

1. Detallarni turli qurilmalarda jamlash (paketlarda, bunkerlarda, kassetalarda va boshqalarda).
2. Robot tomonidan yig'uv asbobi yordamida detallarni qisqichlab olish.
3. SR yordamida yig'uv pozitsiyasiga va yig'uv pozitsiyasidan jamlash pozitsiyalariga tashish (transportlash).
4. Yo'naltirish.
5. SR yordamida detallarni ulash.

Robototexnik yig'uv sistemalarini qurishning 3 xil konsepsiyasi mavjud:

1. Butun yig'uv operatsiyasi elementar operatsiyalarga ajratiladi. Har bir elementar operatsiya tor ma'nodagi maxsus robot tomonidan bajariladi.

2. Yig'uv sanoat roboti kompleks markazida joylashtiriladi. Uning atrofida turli yordamchi jihoz – uskunalar detallarning yetarli zahirasi bilan o'rnatiladi.

3. Butun yig'uv jarayoni elementar operatsiyalar guruhlariga ajratiladi. Har bir guruhdagi elementar operatsiyalarni bajarish uchun maxsuslashgan robotdan foydalaniladi. Barcha SR lari ustidan boshqarish uchun markaziy boshqaruv EHM idan foydalaniladi.

Mashinasozlikdagi buyumlarni avtomatik holda yig'ishda foydalaniladigan SR lari asosiy va yordamchi operatsiyalarni, ya'ni detallar va buyumlarni birlashtirish va tashish kabi operatsiyalarni bajaradilar.

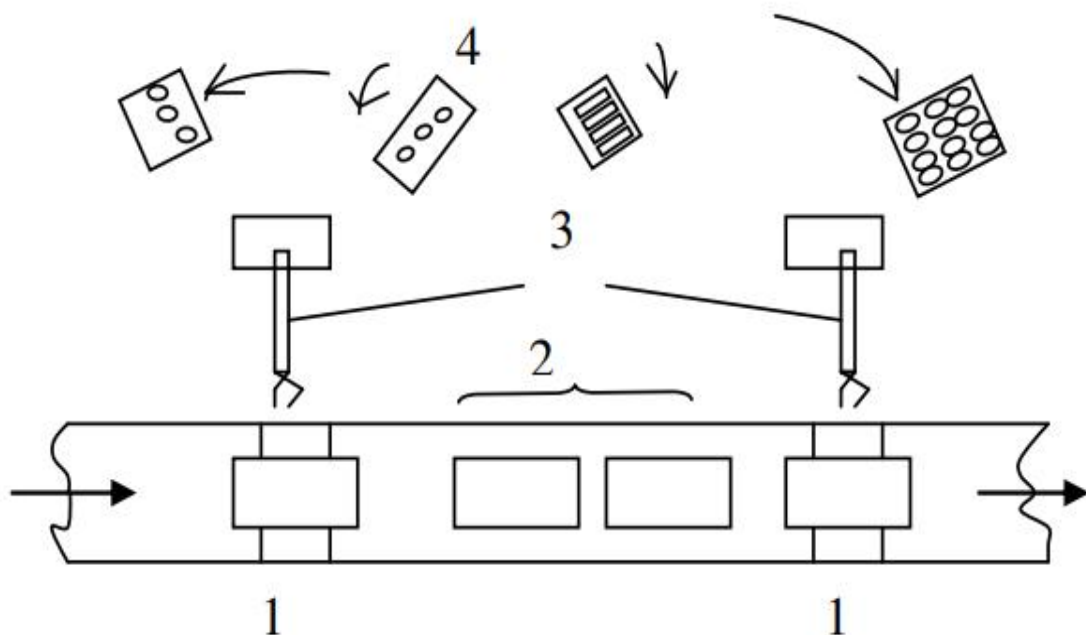
Birlashtirish operatsiyasi uchun SR lari qisqichlaridan, yig'uv asbobidan va moslamalardan foydalanadilar. Detallar jamlagichlari, SR lari, transport, texnologik, nazorat va boshqa jihoz –uskunalar yig'uv RTK larini tashkil etadilar. Strukturaviy alomatlariga ko'ra yig'uv RTK lari bir pozitsionli va ko'p pozitsionli turlarga bo'linadi.

Birinchi turdagi RTK larda yig'uv jarayoni operatsiyalari yiriklashtiriladigan bo'lsa, ikkinchi turdagilarda esa ular maydalashtirilgan. RTK joylashtirilishi yig'uv birligidagi detallar soni, o'lchamlari, massalari, yig'ilayotgan buyumlar nomenklaturasiga bog'liqdir.

Yig'uvda ishlatiladigan SR larining konstruktiv xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

1. Yig'uv asboblari va qisqichlarini avtomatik tarzda almashtirish imkoniyati mavjudligi.
2. Ijro bo'g'inlari siljishi tezligining keng diapazondaligi.
3. Detallarni birlashtirish va qisqichlashga doir aniq sharoitlarga moslashish.
4. Yig'uv sifatini nazorat qilish.
5. Pozitsiyalashning yuqori aniqligi.

Quyidagi rasmda detallar magazinidan bufer sifatida foydalanishni ko'rsatuvchi sxema keltirilgan.



3.5- rasm. Detallar magazinidan foydalanish sxemasi.

Bu yerda: 1- ishchi stansiya; 2- bufer – magazin; 3-robotlar; 4- detallar magazini.

Yig'uv robotlari va komplekslari.

Yig'uv operatsiyalarida qo'llaniladigan robotlar 4 ta funksional guruhlariga bo'linadilar:

1. Detallarni tashish, yig'uv birliklarini yuklash va tushirish uchun qo'llaniladigan yordamchi robotlar. Robotlarning bunday operatsiyalar uchun qo'llanilishi uzatib turuvchi qurilma konstruksiyasini soddalashtiradi.

2. Izolyatsiyalangan yig'uv mashinasi.

Odatda sodda robotlar qo'llaniladi va ular murakkab bo'lmagan yig'uv operatsiyalari (pozitsionirlash, detallarni o'tkazish va shunga o'xshash) ni bajaradilar.

3. Yig'uv markazi – kichkina seriyali ishlab chiqarishda detallarni yig'ish uchun qo'llaniladi. Bunday yig'uv markazi detallarni operatsiyalararo tashish vazifasini bajarmaydi.

Murakkab operatsiyalar bir joyda ikkita yoki undan ortiq sanoat robotlari tomonidan bajariladi. Bunday robotlar qisqichni va asbobni avtomatik tarzda almashtira oladilar.

4. Robotli moslashuvchan yig'uv liniyalari. Ular o'rta seriyali buyumlar modifikatsiyasi soni talaygina bo'lgan ishlab chiqarishdagi yig'uv ishlarini (masalan, pechat platalarini yig'ish, magnitofon, elektroustara va boshqa shunga o'xshashlarni yig'ish) avtomatlashtirish uchun qo'llaniladi.

Foydalaniladigan turli yig'uv robotlari qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas va shunga o'xshash turlariga bo'linadi. Ularga Tur -10, Tur - 2,5 (Rossiya), UEM - 5 (Rossiya), IBMRSI (AQSh), DEAPRAGMA (Italiya) va boshqalar kiradi.

YIG'ISH OPERASIYALARINI ROBOTLAR YORDAMIDA AVTOMATLASHTIRISH

RTKlarning sinflanishiga ko'ra ularning quyidagi turlari farqlanadi:

1. Tarkibidagi sanoat robotlari (SR) yordamchi texnologik operatsiyalarni bajaradigan RTKlar.

2. Tarkibidagi SR yordamchi operatsiyalarni hamda asosiy texnologik jihoz-uskunalarga xizmat ko'rsatish bo'yicha operatsiyalarni bajaradigan RTKlar.

Birinchi turdagi RTKlarga yig'uv, payvandlash, bo'yoqlash, jilvirlash, tozalash, nazorat qilish, transportlash RTKlari va hokazolar kiradi.

Ikkinchi turdagi RTKlarga tog' - konchilik ishlarida qo'llaniladigan burg'ulash RTKlari, metallurgiyada qo'llaniladigan yong'inbardosh tayanchlarni montaj qiluvchi RTKlar, yengil va oziq - ovqat sanoatida donali mahsulotni qadoqlash RTKlari, tibbiyotda qo'llaniladigan mikrojarrohlik RTKlari va hokazolar kiradi.

Nazorat uchun savollar:

1. Robototexnika bu..?
2. RTTKlarga qo'yiladigan umumiy talablar
3. Komplekslarining joylashtirilishi.
4. Yig'ish jarayonlarida robot texnik komplekslarini ishlatish.

4-Mavzu: Mobil robototexnika tizimlar. Robototexnik komplekslarning informatsion tizimlari

Reja:

1. Mobil robototexnik tizimlarning vazifalari. MRTlarning sinflanishi.
2. Mobil transport robototexnik tizimi tashqi information datchiklariga ega MP-12t robokarasi. Robototexnik komplekslarining information qurilmalari va ularning vazifalari.
3. Taktil sensorlari. Texnik ko'rish tizimlari va sezishning lokatsion tizimlari.

Mobil robot - bu ishni avtomatik ravishda bajaradigan mashina qurilmasi. Bu sensorlar, masofadan boshqarish operatorlari va avtomatik boshqariladigan mobil aloqa operatorlaridan tashkil topgan robot tizimi. U mobil funksiyalarga ega va xavfli va og'ir (radiatsiya, toksik va hokazo) muhitdagi odamlarni almashtirishi mumkin. U odamlar qo'li yetmaydigan muhitda (masalan, kosmos, suv osti va boshqalar) operatsiyalari va operatsiyalari nuqtai nazaridan oddiy robotlarga qaraganda ko'proq harakatchanlik va moslashuvchanlikka ega.

Mobil robot - bu o'z-o'zini tashkil qilish, avtonom ishlash va avtonom rejalashtirish bilan murakkab muhitda ishlaydigan aqlli robot. U kompyuter texnologiyalari, axborot texnologiyalari, aloqa texnologiyalari, mikroelektronika texnologiyalari va robototexnika texnologiyalarini birlashtiradi.

Mobil robotlar bo'yicha tadqiqotlar 1960-yillarning oxirida boshlangan. 1966 yildan 1972 yilgacha Stenford tadqiqot institutidan (SRI) Nils Nilssen va Charlz Rozen Shakey ismli avtonom mobil robotni yaratdilar. Maqsad - sun'iy intellekt texnologiyasini o'rganish va murakkab muhitda robot tizimlarini avtonom fikrlash, rejalashtirish va boshqarish uchun qo'llash.

Mobil robotlarning tasnifi

Harakatlanish usuliga ko'ra: g'ildirakli mobil robot, yuruvchi mobil robot (bir oyoqli, ikki oyoqli va ko'p oyoqli), paletli mobil robot, sudraluvchi robot, sudraluvchi robot va suzuvchi robot va boshqa turlarga bo'linishi mumkin.

Ish muhitiga ko'ra, uni quyidagilarga bo'lish mumkin: yopiq mobil robotlar va tashqi mobil robotlar;

Boshqaruv tizimining tuzilishiga ko'ra, uni quyidagilarga bo'lish mumkin: funktsional (gorizontal) strukturaviy robot, xatti-harakatlar (vertikal) strukturaviy robot va gibril robot;

Funktsiyalar va foydalanishga ko'ra, uni quyidagilarga bo'lish mumkin: tibbiy robotlar, harbiy robotlar, nogiron robotlar, tozalash robotlari va boshqalar;

Aqlli mobil robot atrof-muhitni idrok etish, dinamik qarorlar qabul qilish va rejalashtirish, xatti-harakatlarni nazorat qilish va bajarishni birlashtiradigan keng qamrovli tizimdir. U sensor texnologiyasi, axborotni qayta ishlash, elektron muhandislik, kompyuter muhandisligi, avtomatlashtirishni boshqarish muhandisligi va sun'iy intellekt kabi ko'p tarmoqli tadqiqot natijalariga qaratilgan.

Robot ish faoliyatini doimiy ravishda yaxshilash bilan birga, mobil robotlarning qo'llanilishi nafaqat sanoat, qishloq xo'jaligi, tibbiy yordam, xizmat ko'rsatish va boshqa sohalarda, balki shahar xavfsizligi, milliy mudofaa va kosmik kabi zararli va xavfli holatlarda ham sezilarli darajada kengaytirildi. Shu sababli, mobil robot texnologiyasi butun dunyo mamlakatlarida keng e'tiborga sazovor bo'ldi.



Kooperativ robot



Birlashtirilgan robot



Mecanum Omni Wheel

4.1-rasm

RTTKlarga quyiladigan umumiy talablar.

Robototexnik tizimlar va komplekslarga quyidagi talablar qo'yiladi:

RTTKlarni joylashtirishni rejalashtirish asosiy va yordamchi uskuna va jixozlarga xamda RTTK boshqarish organlariga xizmat ko'rsatuvchi shaxslarning bemalol qulay va xavfsiz yaqinlashishini ta'minlashi kerak.

Joylashtirishni rejalashtirish SRning dastur bo'yicha ishlash jarayonida SR bilan operator xarakat yo'llarining kesishib o'tish xollarini chiqarib tashlashi, ularga yo'l qo'ymasligi kerak.

RTTKlar odamning sanoat roboti xarakat doirasiga kirib qolishi extimolidan qutqaruvchi ximoya vositalari yorug'lik vositalari xolida to'siqlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

RTTKlarni ximoyalash vositalarini o'rnatilish 1- asosiy uskuna jixozlar hamda SRning texnologik imkoniyatlarini chegaramasligi, 2- ularga xizmat ko'rsatish qulayligini yomonlashtirmasligi.

RTTKlarning boshkarish vositalarini urnatish SRlarini falokatli xollarda uchirish organlariga bemalol va tezkorlik bilan yaqinlashish imkoniyatini xamda sozlash rejimida SRni boshkarishda operator xavfsizligini ta'minlashi zarur.

RTTKlarni joylashtirishni rejalashtirish SRning dastur bo'yicha ishlash jarayonida operatorning SR ish doirasidan tashqarida bemalol xarakat qilishini ta'minlashi zarur.

ROBOT VA ROBOTOTEXNIKA TIZIMI

Avtomobilsozlik sohasidagi hamkorlikdagi robotlardan tortib, chakana savdo sanoatidagi avtonom ko'chma omborga va kundalik faoliyatingizda robot shaxsiy yordamchilariga qadar, EUROLAB yangi sanoat inqilobida robototexnika sanoatini qo'llab-quvvatlaydi.

Quyida **mobil transport robototexnik tizimi** – xususan **tashqi informatsiya datchiklariga ega bo'lgan MP-12T robokarasi** uchun **robototexnik komplekslarning informatsion qurilmalari va ularning vazifalari** tushuntiriladi.

Robototexnik komplekslarda informatsion qurilmalar

Informatsion qurilmalar – robotga atrof-muhit haqida real vaqt ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va boshqaruv tizimiga uzatish vazifasini bajaruvchi sensorlar, qurilmalar va tizimlardan iborat bo'ladi. Robot bu ma'lumotlar asosida qaror qabul qiladi, marshrut bo'yicha harakatlanadi va missiyalarni bajaradi.

MP-12T robokarasining tashqi informatsion datchiklari va ularning vazifalari

MP-12T kabi **mobil transport robototexnik tizimlar (robokaralar)** odatda yuk tashish, xavfsiz harakatlanish, to'xtash va obyekt bilan ishlash vazifalarini avtomatlashtiradi.

1. Boshlang'ich pozitsiyani aniqlovchi datchik

Robotning ish boshlanish holatini aniqlaydi.

Vazifasi:

Robotning boshlang'ich nuqtasi va yo'nalishini aniqlash.

2. Yukni olish datchigi

Yuk (tara-idish yoki konteyner) joylashganligini aniqlaydi.

Vazifasi:

Robot yukni to'g'ri joydan olishini ta'minlaydi;

Avtomatlashtirilgan jarayonni boshlaydi.

3. Qisqich pozitsiyasini aniqlovchi datchik

Yukni ushlash mexanizmi (qisqich) ochiq/yopiq holatini tekshiradi.

Vazifasi:

Yukni ishonchli tarzda ushlab olish yoki qo'yish jarayonini boshqaradi.

4. Platforma uyachalaridagi mavjudlik datchigi

Platformadagi bo'sh joylarni aniqlaydi.

Vazifasi:

Robot yukni to'g'ri pozitsiyaga qo'yishini va joy yetarliligini tekshiradi.

5. Xavfsizlik (collision / xavfsiz harakat) datchigi

Robot atrofdagi to'siqlarni yoki xavfli holatlarni aniqlaydi.

Vazifasi:

To'qnashuvlardan saqlaydi;

Harakatlarni xavfsiz rejimda boshqaradi.

6. Aloqa datchigi

Boshqaruv markazi yoki boshqa tizimlar bilan ma'lumot almashishni aniqlaydi.

Vazifasi:

Robot va operator o'rtasida signal uzatadi;

Vazifa holati haqida axborot yuboradi.

7. Obyekt tanish va to'xtash datchigi

Obyektlarni aniqlaydi va zarurat tug'ilganda robotni to'xtatadi.

Vazifasi:

Yuk, krossover yoki boshqa obyektlarni aniqlaydi;

To'xtash/pauza boshqaruvi vazifasini bajaradi.

8. Ishchi pozitsiyani to'g'rilash datchigi

Robotning ishchi holatdagi aniq joylashuvi haqida ma'lumot beradi.

Vazifasi:

Robotning missiyaga tayyor holatini aniqlaydi.

9. To'xtashni aniqlovchi datchik

Robot to'xtagan yoki harakatni yakunlaganligini aniqlaydi.

Vazifasi:

Harakat jarayonini kuzatadi;

Vazifani bajarib bo'lganini tasdiqlaydi.

10. Yorug'lik qaytaruvchi trassa (yo'lka) datchigi

Yo'l belgilari, chizig'i yoki trassa bo'yicha robotni yo'naltiradi.

Vazifasi:

Robotning marshrut bo'yicha to'g'ri harakatlanishini ta'minlaydi;

Yo'l belgilari bo'yicha navigatsiyani boshqaradi.

Xulosa qilib aytganda MP-12T kabi mobil robototexnik tizimlarda:

Har bir datchik maxsus vazifani bajaradi — yukni tanish, joylashuvni aniqlash, xavfsizlik va navigatsiya.

Bu qurilmalar robotning **sensorli sezgi, xabar yetkazish va boshqaruv tizimiga aniq ma'lumot uzatish** imkonini beradi — robotni avtonom va ishonchli qiladi.

Robototexnik komplekslarning **informatsion qurilmalari** — bu robotga atrof-muhit haqida ma'lumot beradigan, uni qayta ishlaydigan va boshqaruv tizimiga uzatadigan vositalardir. Ular robotning “sezgi organlari” va “axborot miyasi” deyish mumkin.

Quyida asosiy informatsion qurilmalar va **ularning vazifalari** keltirilgan:

1. Sensorlar (datchiklar)

Atrof-muhitdan fizik kattaliklarni o'lchaydi.

Turlari va vazifalari:

Masofa sensorlari - (ultratovushli, infraqizil, LiDAR)
To'siqlarni aniqlash, masofani o'lchash

Harorat sensorlari - Muhit yoki mexanizm haroratini nazorat qilish

Bosim sensorlari - Kuch va yuklamani aniqlash

Yorug'lik sensorlari - Yorug'lik darajasini aniqlash

Gaz va kimyoviy sensorlar - Zararli moddalarning mavjudligini aniqlash

Pozitsiya va tezlik sensorlari - (enkoderlar, giroskoplar)
Robot harakati va holatini aniqlash

2. Texnik ko'rish tizimlari (kameralar)

Robotga “ko‘rish” imkonini beradi.

Vazifalari:

Obyektlarni tanish;

Rang, shakl va o‘lchamni aniqlash;

Navigatsiya va yo‘l topish;

Sifat nazorati (sanoatda).

3. Ma’lumotlarni qayta ishlash qurilmalari

Axborotni tahlil qiladi va qaror qabul qiladi.

Misollar:

Mikrokontrollerlar, Sanoat kompyuterlari, Protsessorlar (CPU, GPU)

Vazifalari:

Sensordlardan kelgan ma’lumotlarni qayta ishlash;

Algoritmlarni bajarish;

Boshqaruv signallarini shakllantirish.

4. Aloqa (kommunikatsiya) qurilmalari

Axborotni uzatish va qabul qilish uchun xizmat qiladi.

Turlari:

Simli (USB, CAN, Ethernet), Simsiz (Wi-Fi, Bluetooth, radio)

Vazifalari:

Robotlar o‘rtasida ma’lumot almashish;

Operator bilan aloqa;

Masofadan boshqarish va monitoring.

5. Axborotni saqlash qurilmalari

Ma’lumotlarni vaqtincha yoki doimiy saqlaydi.

Misollar:

Xotira modullari (RAM), Flesh xotira, SSD

Vazifalari:

Dasturlarni saqlash;

Sensor ma’lumotlarini yozib borish;

Tahlil uchun tarixiy ma’lumotni yig‘ish.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak informatsion qurilmalar robototexnik kompleksning **sezish, fikrlash va qaror qabul qilish**

jarayonlarini ta'minlaydi. Ularsiz robot oddiy mexanik qurilma bo'lib qoladi.

Robot ishlab chiqaruvchilari bilan ishlashda biz umumiy avtomatlashtirilgan tizimning bir qismi bo'lgan alohida robotlar yoki robotlar global xavfsizlik va ishlash standartlariga mos kelishini ta'minlash uchun xavflarni har tomonlama baholash va muvofiqlikni baholashni taklif etamiz.

Robot mahsulotlarini baholashda elektr va mexanik xavfsizlik, elektromagnit moslashuvchanlik (EMM), elektromagnit shovqin (EMI), batareyalarni sinovdan o'tkazish, funktsional xavfsizlik, kiberxavfsizlik, maydonni baholash va tekshirish kabi turli jihatlar va xususiyatlar hisobga olinadi, mintaqalar va mamlakatlarning keng doirasi. maxsus ko'rsatmalar va shartlar. Mahsulotning xususiyatlari va qo'llanilishiga qarab turli xil talablar qo'llaniladi.

Bizning xizmatlarimiz turli sohalar va dasturlarni qamrab oladi.

Sanoat robotlari, umumiy robotlar, shaxsiy parvarishlash robotlari, mahalliy robotlar, AGV va AMR hamda tibbiy robotlar.

Robototexnik tizimlari va komplekslari hozirgi zamon ishlab chiqarishini rivojlantirishning texnik asoslari hisoblanadi. Avtomobilsozlikdagi yangi texnologiyalarda, robotlar va robototexnik tizimlarni qo'llash yildan yilga oshib bormoqda. 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.

YL-399G sanoat robotining uskunasi to'rtta ish stantsiyasidan iborat bo'lib, ular demontaj stantsiyasi, oziqlantirish stantsiyasi, yig'ish stantsiyasi va yopilish stantsiyasidir. Materiallar tashuvchi laganda, katta ishlov beriladigan qismdan iborat (dumaloq teshik va

to'rtburchak teshik bor, ularga bo'linib: yashil plastmassa katta ishlov beriladigan qism, ko'k plastmassa katta ishlov beriladigan qism, metall katta ishlov beriladigan qism), kichik ishlov beriladigan qism (bo'lingan: dumaloq plastmassa kichik ishlov beriladigan qism), dumaloq plastik kichik ish qismi, yumaloq metall kichik ish qismi, kvadrat plastmassa kichik ish qismi, kvadrat plastmassa kichik ish qismi, kvadrat metall kichik ish qismi), qopqoq (bo'linadi: plastik qopqoq, plastik qopqoq, metall qopqoq).



4.2-rasm

Informatsion tizmi deganda bugungi kunda kundan kunga rivojlanib borayotgan robotlarning yangi usullarni tushunamiz. Ularning vazifasi, ishlashi turli xil bo'lishi infarmatsion tizimga juda ham bog'liqdir. Roborlar bir xil bo'lgani bilan ularning ishlash funksiyasi turli xil bo'ladi, ularni biz robotning dasturiga kiritamiz. Robotlarning asosiy vazifasi vaqtni tejash, insonlarning og'ir ishini yengillashtirishdir, qilyotgan ishimizni sifatli va samaradorli qilishdir.

Quyida **taktil sensorlar**, **texnik ko'rish tizimlari** va **sezishning lokatsion tizimlari** aniq, o'quv-uslubiy tarzda tushuntiriladi.

1. Taktil sensorlari

Taktil sensorlar robotning **tegish (kontakt)** orqali axborot olishiga xizmat qiladi.

Vazifalari:

Obyektga tegilganini aniqlash, Bosim va kuchni o'lchash, Sirpanishni sezish va Obyektning qattiqligi va shaklini baholash.

Ishlash prinsipi:

Taktil sensorlar mexanik ta'sir natijasida elektr signalini hosil qiladi.

Asosiy turlari:

Bosim sensorlari, Kuch momenti sensorlari, Kontakt (touch) sensorlari va Piezoelektrik sensorlar.

Qo'llanilishi:

Robot qo'li (manipulyatorlar), Yukni ehtiyotkorlik bilan ushlash, Montaj va yig'ish jarayonlari.

2. Texnik ko'rish tizimlari

Texnik ko'rish tizimi robotga atrof-muhitni **ko'rish va tahlil qilish** imkonini beradi.

Asosiy qismlari:

Kamera (CCD, CMOS), Optik tizim (linza), Yoritish manbai va Tasvirni qayta ishlash bloki.

Vazifalari:

Obyektlarni tanish, Rang, shakl va o'lchamni aniqlash, Pozitsiyani aniqlash, Navigatsiya va yo'l topish va Sifat nazorati.

Texnik ko'rish turlari:

2D ko'rish (tekislikdagi tahlil), 3D ko'rish (chuqurlikni aniqlash) va Stereoko'rish.

Qo'llanilishi:

Mobil robotlar va dronlar, Sanoat robotlari va Avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari.

3. Sezishning lokatsion tizimlari

Lokatsion tizimlar obyektlarning **masofasi va joylashuvini** aniqlashga xizmat qiladi.

Ishlash prinsipi:

Signal yuboriladi → obyektga uriladi → qaytgan signal qabul qilinadi → masofa hisoblanadi.

Asosiy turlari:

Ultratovushli tizimlar, Infraqizil lokatorlar, Lazerli lokatorlar (LiDAR) va Radar tizimlari.

Vazifalari:

To'siqlarni aniqlash, Masofani o'lchash, Harakat yo'nalishini belgilash va Xavfsiz navigatsiya.

Qo'llanilishi:

Mobil transport robotlari (robokaralar), Avtonom avtomobillar, Ombor va logistika robotlari va Taqqoslash (qisqacha).

Tizim turi	Axborot olish usuli	Asosiy vazifa
Taktil sensorlar	Tegish orqali	Kuch, bosim, kontakt
Texnik ko'rish	Optik tasvir	Tanish, nazorat
Lokatsion tizimlar	Signal qaytishi	Masofa, to'siq

Xulosa qilib aytganimizda:

Taktil sensorlar – robotning “teri”si

Texnik ko'rish – robotning “ko'zlari”

Lokatsion tizimlar – robotning “masofani sezish qobiliyati” desak mubolag'a bo'lmaydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Mobil robot haqida ma'lumot bering?
2. Mobil robot tasnifi deganda nimani tushunasiz?
3. RTK larning asosiy turlari?
4. Informatsion tizmi bu nima?

5-Mavzu: Robotlarning ishlab chiqarishda qo'llanilishi

Reja:

1. Sanoat robotlarining ishlab chiqarishda qo'llanilish.
2. Temirchilik-preslash uskunalariga xizmat qiluvchi robotlar.

Zamonaviy ishlab chiqarish sanoatida robotlar ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirishda inqilob qildi. Ularning takroriy

vazifalarni aniq va samarali bajara olishi mehnat unumdorligining sezilarli darajada oshishiga va xarajatlarning kamayishiga olib keldi. Ammo ishlab chiqarish sanoatida robotlarning afzalliklari va qo'llanilishi aniq nima?

Robotlarning ishlab chiqarish sanoatidagi asosiy afzalliklaridan biri ularning takrorlanuvchi vazifalarni yuqori aniqlik va izchillik bilan bajarish qobiliyatidir. Bu ishlab chiqarish jarayonida xato va nuqsonlar ehtimolini kamaytiradi, bu esa yuqori sifatli mahsulotlarga olib keladi. Robotlar odamlarga qaraganda tezroq ishlay oladi, bu esa ishlab chiqarish hajmini oshirish va mijozlar talabini qondirishga yordam beradi.

Robotlarni ishlab chiqarishda qo'llashning yana bir afzalligi shundaki, ular yuqori harorat, zaharli kimyoviy moddalar yoki og'ir mashinalar kabi og'ir va xavfli muhitda ishlashi mumkin. Bu inson ishchilarining xavfsizligini ta'minlashga va ish joyidagi baxtsiz hodisalar xavfini kamaytirishga yordam beradi.

Robotlarni turli vazifalarni bajarish uchun osongina dasturlash va qayta dasturlash ham mumkin, bu ularni ko'p qirrali va turli ishlab chiqarish jarayonlariga moslashishga imkon beradi. Ushbu moslashuvchanlik ishlab chiqaruvchilarga ishlab chiqarish liniyalarini osongina o'zgartirish va yangi mahsulot dizayni yoki ishlab chiqarish talablariga moslashish imkonini beradi.

Bundan tashqari, robotlar ma'lumotlarni to'plash va ishlab chiqarish jarayoni haqida qimmatli tushunchalar berish uchun kompyuter tizimlari va sensorlarga ulanishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar ishlab chiqarish liniyalarini optimallashtirish, samaradorlikni oshirish va chiqindilarni kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin.

Keling, ishlab chiqarish sanoatida robotlarning ba'zi qo'llanilishini ko'rib chiqaylik:

1. Yig'ish liniyalari: Robotlar odatda payvandlash, lehimlash, bo'yash va vidalanish kabi takrorlanadigan vazifalarni bajarish uchun yig'ish liniyalarida qo'llaniladi. Vazifa talablariga qarab, ular

odamlar bilan birga ishlashi yoki ularni butunlay almashtirishi mumkin.



5.1-rasm

2. Qadoqlash: Robotlar mahsulotlarni saralash, yuklash va tushirish, shuningdek, yorliqlarni qo'llash va o'rash kabi vazifalarni bajarish uchun qadoqlash liniyalarida ham qo'llaniladi. Ularning tez va aniq ishlash qobiliyati qadoqlash vazifalariga bo'lgan yuqori talabni qondirishga yordam beradi.

3. Materiallarga ishlov berish: Robotlar zavod ichida og'ir yoki nozik materiallarni tashish va ko'chirish uchun materiallarga ishlov berishda qo'llaniladi. Ular, shuningdek, mashinalar yoki saqlash joylaridan materiallarni yuklash va tushirish kabi vazifalarni bajarishi mumkin.

4. Sifat nazorati: Robotlar sifat nazorati uchun mahsulotlarni tekshirish va sinovdan o'tkazish uchun sensorlar va ko'rish tizimlari bilan jihozlanishi mumkin. Ular nuqsonlarni aniqlashlari, o'lchamlarni o'lchashlari va mahsulotlarning talab qilinadigan texnik xususiyatlarga mos kelishini ta'minlashlari mumkin.

5. CNC ishlov berish: Robotlar CNC (Kompyuter-raqamli boshqaruv) ishlov berishda materiallarni yuklash va tushirish kabi vazifalarni bajarish, shuningdek kesish asboblarni ishlatish uchun ishlatiladi. Ularning aniqligi va takrorlanuvchanligi yuqori sifatli ishlov berish natijalariga erishishga yordam beradi.

6. Paletlash: Robotlar mahsulotlarni tashish uchun palletlarga joylashtirish va mahkamlash uchun palletlashda ishlatiladi. Ular og'ir yuklarga bardosh bera oladi va tor joylarda ishlaydi, bu esa samarali va xavfsiz palletizatsiya operatsiyalarini ta'minlaydi. Sanoat roboti (SR) - ishlab chiqarish jarayonida harakat va boshqaruv funksiyalarini bajarish uchun mo'ljallangan bir nechta harakatlanish darajasiga ega bo'lgan manipulyator ko'rinishidagi ijro qurilmasidan hamda qayta dasturlanuvchi dasturiy boshqaruv qurilmasidan tashkil topgan statsionar (qo'zg'almas) yoki ko'chma avtomatik mashina. Texnik adabiyotda bundan ham qisqaroq ta'rif uchraydi:

Sanoat roboti (SR) - sanoatda ishlatishga mo'ljallangan qayta dasturlanuvchi avtomatik manipulyator. Sanoat robotlari quyidagi xususiyatlari bo'yicha sinflanadi:

Funksional vazifasi; maxsusligi; yuk kotarish qobiliyati; yuritma turi;

manipulyatorlar soni; harakatlanish, joylashtirish usuli; koordinatalar sistemasining turi; programmalash usuli va boshqalar. Universal robotlar turli xil operatsiyalarni bajarishga va har xil jihozlar bilan birga ishlashga mo'ljallangan. Maxsuslashgan 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 - qoyish operatsiyasi) amalga oshiradigan robotlarga bo'linadi. Sanoat robotlari sanoat sohasidagi bir nechta vazifalarni bajarishda o'z muhim o'rniga ega. Ularning asosiy vazifalari quyidagilardir:



a) RF-202 M sanoat roboti



b) RM-01 sanoat roboti

5.2-rasm

1. Ish jarayonlarini optimallashtirish: Sanoat robotlari, ish jarayonlarini avtomatikashtirish orqali ish faoliyatini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Bu robotlar, ishning tezligini, samaradorligini va sifatini oshirish, xato va halokatlarni kamaytirishda katta yordam beradi. Mahsulotlar ishlab chiqarish: Sanoat robotlari, sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishda katta o'rnatiladigan qurilmalardir. Ular, to'liq avtomatik tarzda mahsulotlarni ishlab chiqarish va ularga qo'shimcha qobiliyatlar qo'shishda muhim ahamiyatga ega. Bu, sanoat sohasidagi ishchi kuchlarni taqdim etadi va ish jarayonlarini samaradorroq va samaraliroq qiladi.

2. Xavfsizlik va xavfli vaziyatlarda ish: Sanoat robotlari, ishchi xavfsiz va xavfli vaziyatlarda ish faoliyatini o'zgartirishga yordam beradi. Ularning yorqinligi, xavfsizlik tizimi va sensorlari, halokat va yaralanishlarni kamaytirish, ishchi xavfini ta'minlashda o'z ahamiyatiga ega.

3. Yorqin ishlar: Sanoat robotlari, yorqin ishlar va katta kuchlarni o'z zimmasiga oladi. Ularning kuchlari va kuchliliklari, qattiq yuklarni olib tashish, qurilma va mahsulotlarni ko'chirish, qattiq materiallarni qayta ishlash va boshqa yorqin ishlarda muhim ahamiyatga ega.

Sanoat robotlarining kelajakdagi o'rni va rivojlanishi juda katta. Texnologik rivojlanishlar bilan birga, sanoat robotlari o'zlariga xos yuqori tezlik, aqliylik va boshqaruvga ega bo'lishlari mumkin.

Kelajakda robotlarning o'rnatilishi va ishlatilishi bilan, sanoat sohasidagi ish faoliyati kengayadi va sifatliroq va samaradorroq bo'lishi kutiladi.

Sanoat robotlari, avtomatlashtirishning kelajakdagi yulduzi sifatida, ish jarayonlarini o'zlashtirish, ishchi kuchlarini qo'llab-quvvatlash va ish faoliyatini optimallashtirishda muhim va yuqori o'rinni egallaydi. Ular, sanoat sohasidagi ishchilar uchun qulaylik va samaradorlik yaratishda katta o'rin tutadi. Sanoat robotlarining asosiy vazifalari, sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish, ish faoliyatini optimallashtirish, ishchi xavfi va xavfsizligini ta'minlash, ish jarayonlarini avtomatiklashtirish va ish tajribasini yaxshilashga qaraganda iborat bo'lishi mumkin.

Bu robotlar, sanoat sohalarida ishchi kuchlarni taqdim etish, xato va halokatlarni

kamaytirish, ish faoliyatini sifatliroq va samaradorroq qilish qobiliyatiga ega. Sanoat robotlari, ijobiy (pozitiv) va salbiy (negativ) tomonlarga egadir.

Ijobiy tomonlari:

1. Optimallashtirish: Sanoat robotlari, avtomatlashtirilgan jarayonlarda ish o'qimini yaxshilanishi va ish faoliyatini optimallashtirishga yordam beradi. Bu, ish xatolarini va xavfsizlik risklarini kamaytiradi.

2. Ishchi energiyasini oshirish: Robotlar, birorta ishni bajarish uchun bir nechta ishchilarni talab qilgan ishlar uchun yaxshi variant bo'lib, ishchi energiyasini oshirib beradi.

3. Xavfsizlik: Robotlar, xavfsizlikni oshirish uchun ishchilarga qaraganda, yorqinlik bilan ishlashlarni o'z zimmasiga oladi. Bu, ishchilarning xavfsizlik risklarini kamaytiradi.

Salbiy tomonlar:

1. Ishchilarning ishdan bo'shashi: Robotlar, ba'zi ishlar uchun insonlarni kerak emas qilishi bilan, ishchilar uchun ish joyini yo'q qilish mumkinligini o'z ichiga oladi. Bu, ishchilar uchun ish yo'qotish, ishsizlik va ma'naviyatning yo'qolishi muammo bo'lishi mumkin.

2. Insoniyatga ta'sir: Agar robotlar o'z vazifalarini to'liq bajarishda xatolar qilsa, bu insonlarning ish faoliyatini va xavfsizligini ta'sir qilishi mumkin. Insonlarning ishiga zarar yetkazishi, ish joylarini to'liq avtomatlashtirish uchun ishchilarning talab etilmaydigan bo'lishi kabi muammo va kutilmagan xatolar yuzaga kelishi mumkin.

3. Ishtirokchilar sonining kamayishi: Robotlar, avtomatlashtirilgan ish tizimlarida ishchilar sonini kamaytirishi mumkin. Bu esa ishlab chiqarish sohalarida ishchilar uchun ish imkoniyatlarini cheklash va ishsizlikning o'sishi bilan bog'liq muammo bo'lishi mumkin.

Temirchilik-presslash uskunalariga xizmat qiluvchi robotlar — bu sanoat robotlari, ular temirchilik va presslash jarayonlarini avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan. Ushbu robotlar, asosan, og'ir sanoat tarmoqlarida, masalan, avtomobil sanoati, metallni qayta ishlash va boshqa ishlab chiqarish jarayonlarida qo'llaniladi.

Ushbu robotlar quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Mahsulotni joylashtirish: Robotlar presslash yoki shtamplash uskunalarida ishlatiladigan metall yoki boshqa materiallarni mos ravishda joylashtiradilar. Bu jarayonni aniq va yuqori tezlikda bajarish uchun robotlar odatda yuqori harakatlanish darajasiga ega bo'ladi.

2. Qolip va shtamlarni almashtirish: Presslash jarayonida turli o'lchamdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun qoliplar yoki shtamlar tez-tez almashtiriladi. Robotlar bu ishni avtomatik tarzda bajaradi, bu esa ishchi kuchini tejashga yordam beradi va jarayonni tezlashtiradi.

3. Sifat nazorati: Robotlar mahsulotlarning sifatini doimiy ravishda tekshirib boradi, ularning shaklini, o'lchamini va sifatini kuzatib, maxsus sensorlar orqali noto'g'ri mahsulotlarni chiqarib yuboradi.

4. Ishlash xavfsizligi: Temirchilik-presslash uskunalarida yuqori issiqlik, katta bosim yoki mexanik kuchlar qo'llanilmoqda, bu

esa inson ishchilarining xavfsizligi uchun tahdid yaratishi mumkin. Robotlar xavfsizlikni ta'minlash uchun ishlatiladi, ular og'ir va xavfli ishlarni bajaradi.

5. Yuqori samaradorlik: Temirchilik va presslash jarayonlarida robotlar aniqlikni va samaradorlikni oshiradi. Ular doimiy va takroriy jarayonlarni samarali bajarishadi, bu esa ishlab chiqarish quvvatini oshiradi.

6. Autonomlik va integratsiya: Robotlar boshqa ishlab chiqarish uskunalari va tizimlari bilan integratsiya qilinishi mumkin, bu esa avtomatlashtirilgan tizimlar orqali ishlashni yanada samarali qiladi. Misol uchun, robotlarni ishga tushirish va to'xtatish uchun boshqaruv tizimlari o'rnatilishi mumkin.



5.3-rasm

Shu bilan birga, temirchilik-presslash uskunalariga xizmat qiluvchi robotlar "SIKLON-5" va "UNIVERSAL-1503" kabi turli modellari mavjud bo'lib, ular asosan presslash jarayonida ishlatiladi. Ushbu robotlar yuqori haroratli ishlov berish va presslash jarayonlarini avtomatik ravishda boshqarish imkonini beradi.

Nazorat uchun savollari:

1. Ishlab chiqarishda robotlarining o'rni qay darajada muhim?
2. Sanoat robotlarining turlari haqida ma'lumot bering?
3. Temirchilik presslash uskunalariga xizmat ko'rsatuvchi robotlarga qo'yiladigan talablar.

Amaliy mashg'ulot № 1

Mavzu: Aqlli choraha maketini yasash

Shakllantiriladigan bilimlar: Aqlli choraha maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Aqlli choraha maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Aqlli choraha maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan aqlli choraha maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Aqlli choraha maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

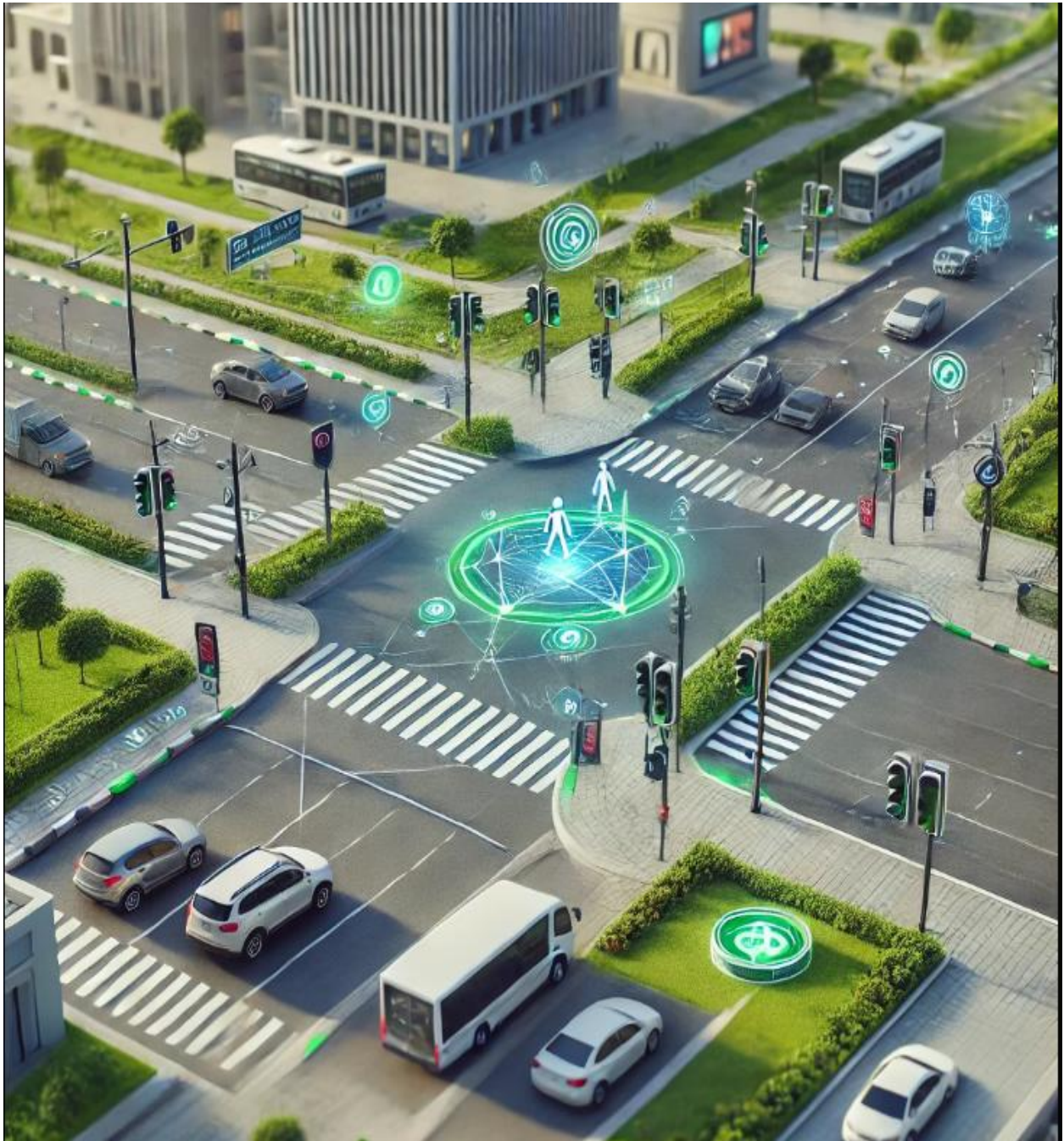
Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Aqlli choraha maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Aqlli choraha maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Aqlli choraha maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Aqlli choraha maketini tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Aqlli choraha maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Quyida aqlli chorraha maketini tayyorlash jarayonida bajariladigan amaliy ish bosqichlari hamda asosiy savollarga kengaytirilgan, tushunarli va batafsil javoblar keltirilgan. Javoblar nazorat savollar va amaliy ish jarayonida bajarilishi lozim bo'lgan asosiy ishlarni ham qamrab oladi.



1. Aqlli chorraha maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?

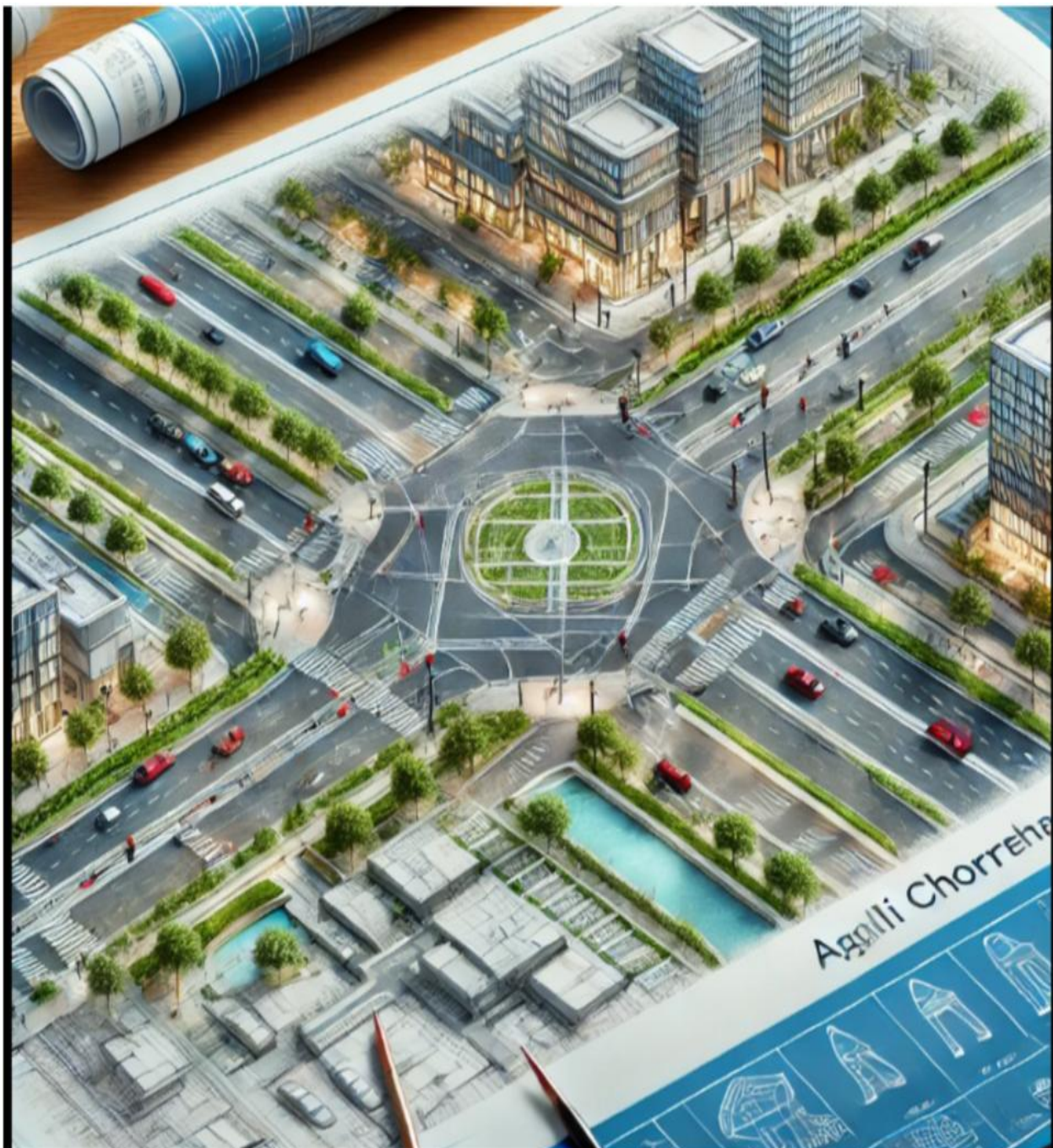
Bosqichma-bosqich jarayon:

- **Loyiha va reja tayyorlash:**

Talab va maqsadlarni aniqlash: Maketning funktsionalligi va realistik ko'rinishi uchun kerakli talablar aniqlanadi.

Chizma va sxema ishlab chiqish: Maketning tashqi ko'rinishi, yo'llar, piyodalar uchun zonalar va elektron tizimlar (svetoforlar, sensorlar) uchun chizmalar tuziladi.

Texnologik xarita: Ishning bosqichlari, materiallar ro'yxati va qo'llaniladigan usullar belgiladi.



Materiallarni tanlash va tayyorlash:

Asosiy konstruktor materiallari: Yog'och, plastmassa, karton yoki metall kabi mustahkam materiallar tanlanadi.

Elektron komponentlar: LED chiroqlar, sensorlar, mikrokontrollerlar (masalan, Arduino) va boshqa zarur elektron elementlar.

Ish qurollari va pardozi materiallari: Kesish, qayta shakllantirish va yelimlash uchun asbob-uskunalar (qaychi, chizg'ich, yelim, bo'yoqlar) tayyorlanadi.



- **Konstruktsiyani amalga oshirish:**

Konstruktor elementlarni ishlab chiqarish: Kesish, qirqish, buklash va yig'ish usullari yordamida maketning asosiy qismlari yaratiladi.

Elektron tizimlarni o'rnatish: Sensorlar va LED chiroqlarni joylashtirish, mikrokontrollerga ulash va dasturlash bosqichi amalga oshiriladi.

Sinov va sozlash: Barcha tizimlar to'g'ri ishlashini tekshirish, xatoliklarni aniqlash va tuzatish.



- **Pardozlash va yakuniy bezash:**

Bo'yash va bezak: Maketning realistik ko'rinishini ta'minlash uchun ranglar, qalam chiziqlari, bezak elementlari qo'llaniladi.

Himoya qatlami: Bo'yoq va pardoz materiallarining mustahkamligini oshirish uchun lak yoki boshqa himoya qatlamlari qo'llaniladi.



Nazorat savollari doirasida:

- Maket tayyorlash jarayonida reja, material tanlash, konstruktsiya va pardozlash bosqichlari alohida e'tiborga olinadi.
- Har bir bosqichda talab qilinadigan nazorat savollari: "Qanday chizma asosida ish boshlanadi?", "Qaysi materiallar tanlanadi va nima uchun?", "Elektron komponentlar qanday joylashtiriladi?" va "Pardozlash usullari qanday amalga oshiriladi?" kabi savollarni muhokama qilish zarur.

2. Aqlli chorraha maketini tayyorlashda kerakli materiallar

Kerakli materiallar va asbob-uskunalar:

- **Konstruktor materiallar:**
Yog'och: Mustahkam, oson kesiladigan va yig'ish uchun mos.
Plastmassa: Yengil va uzoq muddatli chidamlilik uchun ideal.
Karton yoki qattiq qog'oz: Modelning tayyorlanishi uchun ishlatilishi mumkin.
 - **Elektron komponentlar:**
LED chiroqlar: Svetoforlar va yo'naltiruvchi chiroqlar uchun.
Sensorlar: Harakat, yorug'lik yoki masofa sensorlari (infragizil, ultratovush).
Mikrokontroller: Arduino, Raspberry Pi yoki boshqa kichik boshqaruv tizimlari.
Rele, rezistorlar va simlar: Elektron tizimni to'g'ri ulash va boshqarish uchun.
 - **Ish qurollari va asboblari:**
Qaychi, chizg'ich, o'lchov asboblari: Materiallarni to'g'ri kesish va o'lchash uchun.
Yelim va bo'yoqlar: Maketning bezatilishi va sirtini himoya qilish uchun.
 - **Pardoz materiallari:**
Lak, bo'yoqlar: Yakuniy pardozlash bosqichida sirtini himoya qilish va estetik ko'rinishni yaxshilash uchun.
- Amaliy ish doirasida:**

- Materiallarning xossalari, ularning ishlash samaradorligi va tayyorlanish jarayonida qanday ahamiyatga ega ekanligi haqida tushuncha berish zarur.

- Masalan, yog'ochning tabiiy ranglari maketga realistik ko'rinish beradi, plastmassa esa yengil va chidamli bo'lishi mumkin.

3. Aqlli chorraha maketini tayyorlash texnologiyasi

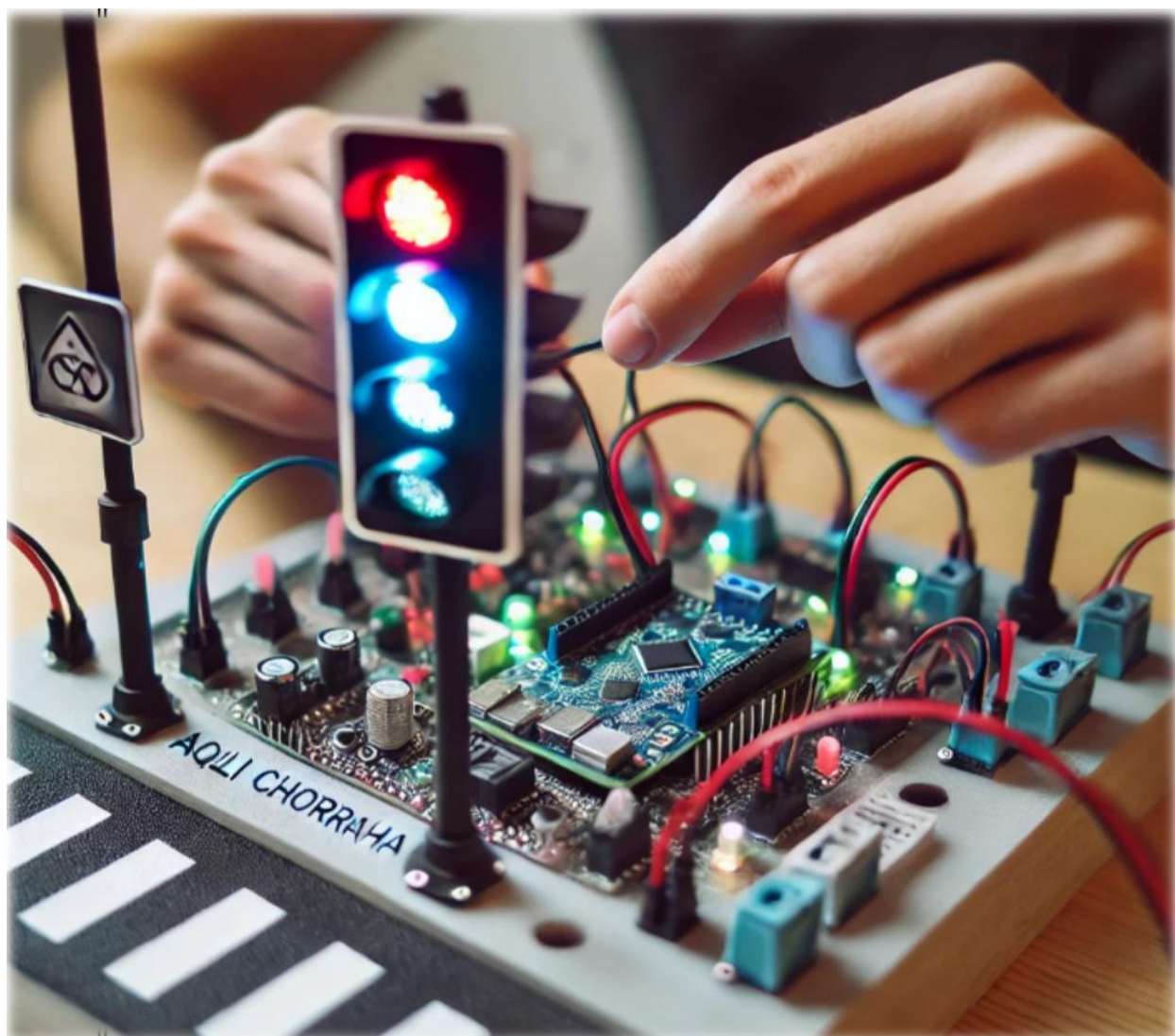
Texnologik jarayonning asosiy bosqichlari:

1. Loyiha tayyorlash:

Chizma va sxema tuzish: Maketning naqsh va dizaynini aniq belgilash.

Texnologik xarita tuzish: Ish bosqichlari va materiallar ro'yxati, qo'llaniladigan asbob-uskunalar, vaqt rejalari aniqlanadi.

2. Materiallarni tayyorlash va kesish:



To'g'ri o'lcham va shaklni aniqlash: Materiallarni kerakli o'lchamlarda kesish, buklash va shakllantirish uchun tayyorlash.

3. Komponentlarni yig'ish va o'rnatish:

Konstruktor elementlarni yig'ish: Maketning turli qismlarini (yo'l, piyodalar zonasi, ko'priklar) birlashtirish.

Elektron tizimlarni joylashtirish: Sensorlar, LED chiroqlar va mikrokontrollerni to'g'ri joylashtirish va ulash.

4. Dasturlash va sinov:

Mikrokontroller uchun kod yozish: Aqlli tizimni boshqarish uchun dastur yoziladi va yuklanadi.

Sinov bosqichi: Barcha funksiyalarni sinab ko'rish, muammolarni aniqlash va tuzatish.

5. Pardoqlash va yakuniy bezash:

Bo'yash va dekoratsiya: Maketning estetik ko'rinishini ta'minlash uchun bo'yash, bezak qo'llash va himoya qatlamlarini qo'llash.

Texnologiya jarayonida ishlatiladigan metodlar:

- **Eksperimental va amaliy metodlar:** O'quvchilarga o'z-o'zini sinovdan o'tkazish, xatoliklarni aniqlash va tuzatish ko'nikmalarini shakllantirish.

- **Kollektiv ish va guruhlash:** Ish jarayonida o'quvchilar guruhlariga bo'linib, o'zaro maslahatlashish va birgalikda yechimlar topish.

4. Aqlli chorraha maketini tayyorlashda pardoqlash jarayoni

Pardoqlash bosqichi:

- **Sirt tayyorlash:**

Sirtni tozalash: Maketning sirtida chang va yog'larni olib tashlash.

Sirtni tekislash: Zarur bo'lsa, sirtni qirqish va tekislash.

- **Bo'yash:**

Asosiy ranglarni tanlash: Yo'llar, piyoda zonalari, signal chiroqlari uchun mos ranglarni belgilash.

Detallash: Qog'oz, karton yoki boshqa materiallar ustida chiziqlar va detal chizmalar qo'yish.

- **Bezak elementlarini qo'shish:**

Dekorativ elementlar: Daraxtlar, binolar, ko'priklar va boshqa shahar inshootlarini aks ettirish uchun qo'shimcha bezaklar qo'llaniladi.

Himoya qatlamini qo'llash: Yakuniy bosqichda bo'yashni himoya qilish va sirtini mustahkam qilish uchun lak yoki boshqa himoya qoplamalari qo'llaniladi.

Pardozlash jarayonining maqsadi:

- Maketning realistik va jozibador ko'rinishini ta'minlash, tashqi ko'rinish va funksional qismlarning bir-biriga mos kelishini ta'minlash.

- Barcha dekorativ elementlar va bo'yash usullari birgalikda maketni ko'rgazmali va amaliy ishga mos shaklda tugatadi.

Xulosa

Aqlli chorraha maketini tayyorlash jarayoni quyidagi asosiy bosqichlarga ega:

- **Loyiha va reja tuzish**
- **Materiallarni tanlash va tayyorlash**
- **Konstruktsiya va elektron tizimlarni o'rnatish**
- **Dasturlash va sinov bosqichlari**
- **Pardozlash va yakuniy bezash**

Ushbu jarayon o'quvchilarga nafaqat texnik ko'nikmalar, balki mehnat tartibi, nazorat, ijodiy yondashuv va guruh bilan ishlash ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. Har bir bosqichda asosiy savollar va nazorat nuqtalari mavjud bo'lib, ularni o'qituvchi amaliy ish davomida alohida ta'kidlashi va o'quvchilarga tushuntirishi zarur.

Ushbu javobni kengaytirilgan va amaliy ishdagi savollarga aniq javoblar bilan taqdim etish orqali o'quvchilarga chorraha maketini tayyorlash jarayonini yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

Amaliy mashg'ulot № 2

Mavzu: Pionino yasash

Shakllantiriladigan bilimlar: Pionino maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Pionino maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Pionino maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan pionino maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Pionino maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Pionino maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Pionino maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Pionino maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Pionino maketini tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Pionino maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Pionino maketini tayyorlash

Mazkur amaliy mashg'ulotda pionino maketini yasash texnikasi, uning zamonaviy talablariga javob berishi, yasash yo'llari va

jarayoni tahlil qilinadi. Shuningdek, maket tayyorlash uchun zarur bo'lgan materiallar va pardoqlash usullari yoritiladi.

Pionino maketini tayyorlash bosqichlari kerakli materiallar

Pionino maketini yasash uchun quyidagi materiallar talab etiladi:

Kartondan yoki yog'ochdan tayyorlangan asos – karkas uchun.

Plastmassa yoki qalin qog'oz – klavishalar va qoplama uchun.

Bo'yoqlar va lak – yakuniy ko'rinish berish uchun.

Yelim va mahkamlovchi materiallar – qismlarni biriktirish uchun.

Bezak materiallari – dekorativ elementlar uchun.

2.2. Loyiha tayyorlash

Maket tayyorlashdan oldin quyidagi chizmalarga ega bo'lish kerak:

Pionino umumiy tuzilishi – chizilgan yoki dasturiy model asosida.

Klavishalar va qoplamalar dizayni – aniq o'lchamlar bilan.

Ichki konstruktsiya – agar detallar ochiladigan bo'lsa.

2.3. Tayyorlash jarayoni

1. Asosiy shaklni yasash:

Karton yoki yog'ochdan pionino shakli kesib olinadi.



Detallar chizilgan chizmalar asosida tayyorlanadi.
Klavishlarni joylashtirish





Plastmassa yoki qalin qog'ozdan klavishalar kesib olinadi.
Harakatlanuvchi yoki yopishtirilgan holatda joylashtiriladi.

2. Pardoqlash:



Pionino usti bo'yoqlanadi va lak bilan qoplanadi.

Bezaklar va tugmalar joylashtiriladi.



Bu beshinchi va oxirgi bosqich – tayyor bo'lgan va jilolangan pionino maketi.

Nazorat savollari va javoblar

1. Pionino maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?

Pionino shaklini chizish va loyiha tayyorlash.

Asosiy shaklni karton yoki yog'ochdan kesib olish.

Klavishalarni qog'oz yoki plastmassadan tayyorlash va joylashtirish.

Maketni bo'yoqlash va pardozlash.

Yakuniy bezaklar qo'shib, maketni tayyor holga keltirish.

2. Pionino maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting.

Karton yoki yog'och – asos uchun.

Plastmassa yoki qalin qog'oz – klavishalar uchun.

Yelim va mahkamlovchi vositalar – qismlarni biriktirish uchun.

Bo'yoq va lak – pardozlash uchun.

Bezak materiallari – chiroyli ko'rinish berish uchun.

3. Pionino maketini tayyorlash texnologiyasini izohlang.

Avval pionino loyihasi chiziladi.

Asosiy shakl karton yoki yog'ochdan kesib olinadi.

Klavishalar kesilib va joylashtiriladi.

Bo'yoq bilan qoplanadi va pardozlanadi.

Tayyor maket tekshiriladi va oxirgi tuzatishlar kiritiladi.

4. Pionino maketini tayyorlashda pardozlash jarayonini tushuntiring.

Maketning butun yuzasi tekislanadi va changlardan tozalanadi.

Bo'yoq bilan bo'yaladi (odatda qora va oq ranglar).

Lak bilan qoplanib, jilolangan ko'rinish beriladi.

Bezash ishlari qilinib, yakuniy ko'rinish beriladi.

Xulosa

Mazkur amaliy ish davomida pionino maketini yasashning asosiy bosqichlari va ishlatiladigan materiallar o'rganildi. Maket tayyorlash jarayonida muhim jihatlar – texnologik ketma-ketlik, materiallar xossalari va pardozlash ishlari e'tiborga olindi.

Amaliy mashg'ulot № 3

Mavzu: Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun yasash

Shakllantiriladigan bilimlar: Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?

3. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashni texnologiyasini ayting?

4. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun tayyorlash bo'yicha hisobot

1. Kirish

Mazkur amaliy mashg'ulotda servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini yasash texnikasi o'rganiladi. Zamonaviy talablarga javob beradigan maket yasash usullari, materiallar va ishlov berish jarayoni ko'rib chiqiladi.

2.Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun tayyorlash bosqichlari

2.1. Kerakli Materiallar

Shlakbaun maketini yasash uchun quyidagi materiallar talab etiladi:

- **Kartondan yoki yog'ochdan tayyorlangan asos** – karkas uchun.
- **Servo motor** – shlakbaunni harakatlantirish uchun.
- **Arduino yoki boshqa mikrokontroller** – avtomatlashtirish uchun.
- **Juftlik sensorlari yoki tugmalar** – avtomatik boshqaruv uchun.
- **Yelim va mahkamlovchi materiallar** – qismlarni biriktirish uchun.
- **Bo'yoq va dekorativ materiallar** – pardoqlash va chiroyli ko'rinish berish uchun.

2.2. Loyiha tayyorlash

Bu birinchi bosqich – aqlli shlakbaunning loyiha chizmasi

- **Shlakbaun chizmasini tayyorlash** – aniq o'lchamlar bilan chizma chizish.
- **Elektron sxemani tuzish** – servo motor va boshqaruvchi elementlarni rejalashtirish.

- [illegible]

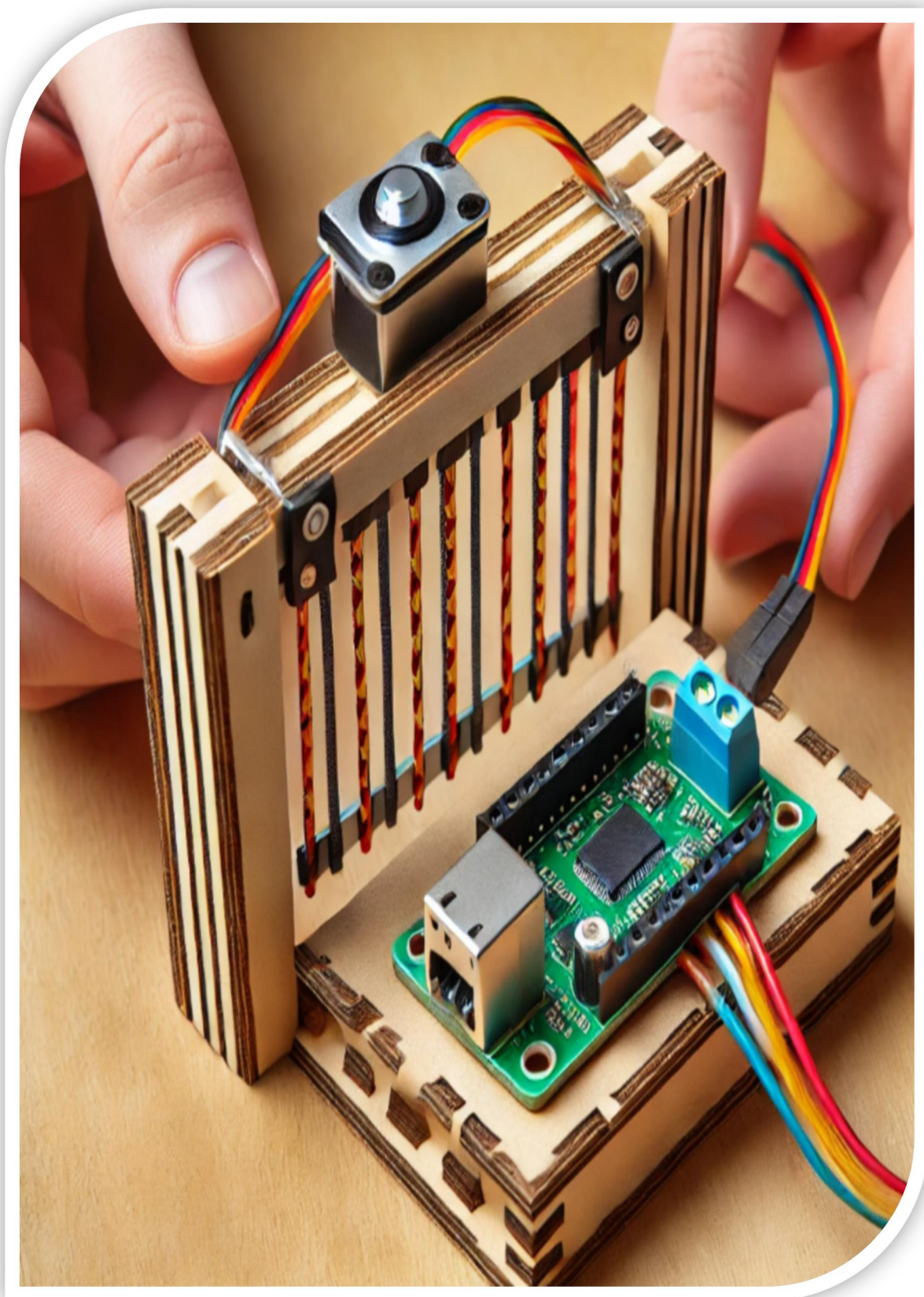
82

1. Asosiy tuzilmani yasash:



Karton yoki yog'ochdan asosiy qism kesib olinadi.
Shlakbaunning tayanch qismi va ustunlari o'rnatiladi.

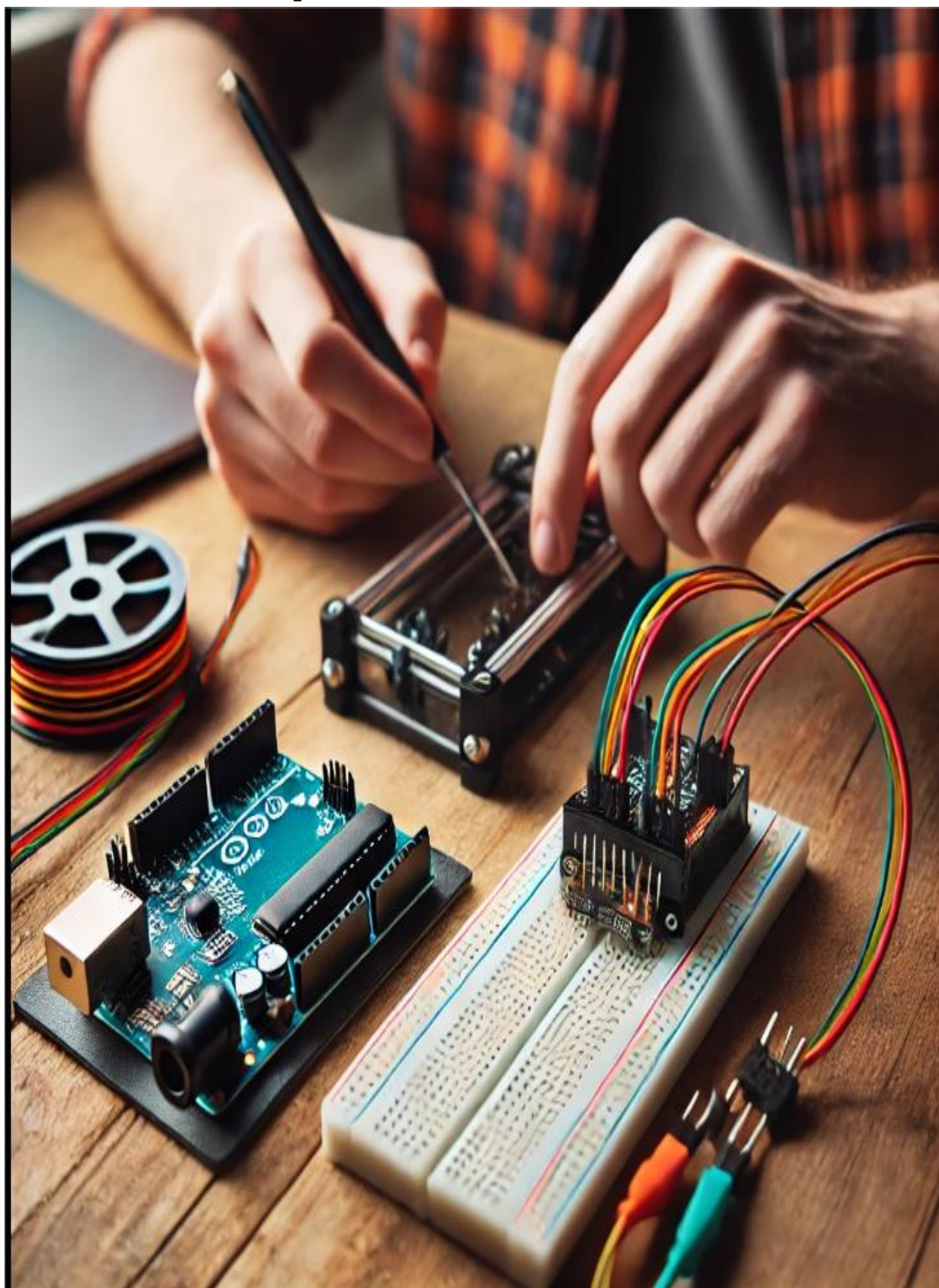
2. Servo motorni joylashtirish:



Servo motor shlakbaun mexanizmining harakatini ta'minlash uchun o'rnatiladi.

Barcha harakatlanuvchi qismlar mexanik jihatdan tekshiriladi.

3. Elektron qismlarni ulash:



Servo motor Arduino yoki boshqa kontrollerga ulanadi.

Sensorlar yoki tugmalar tizimga ulangach, dasturiy kod yuklanadi.

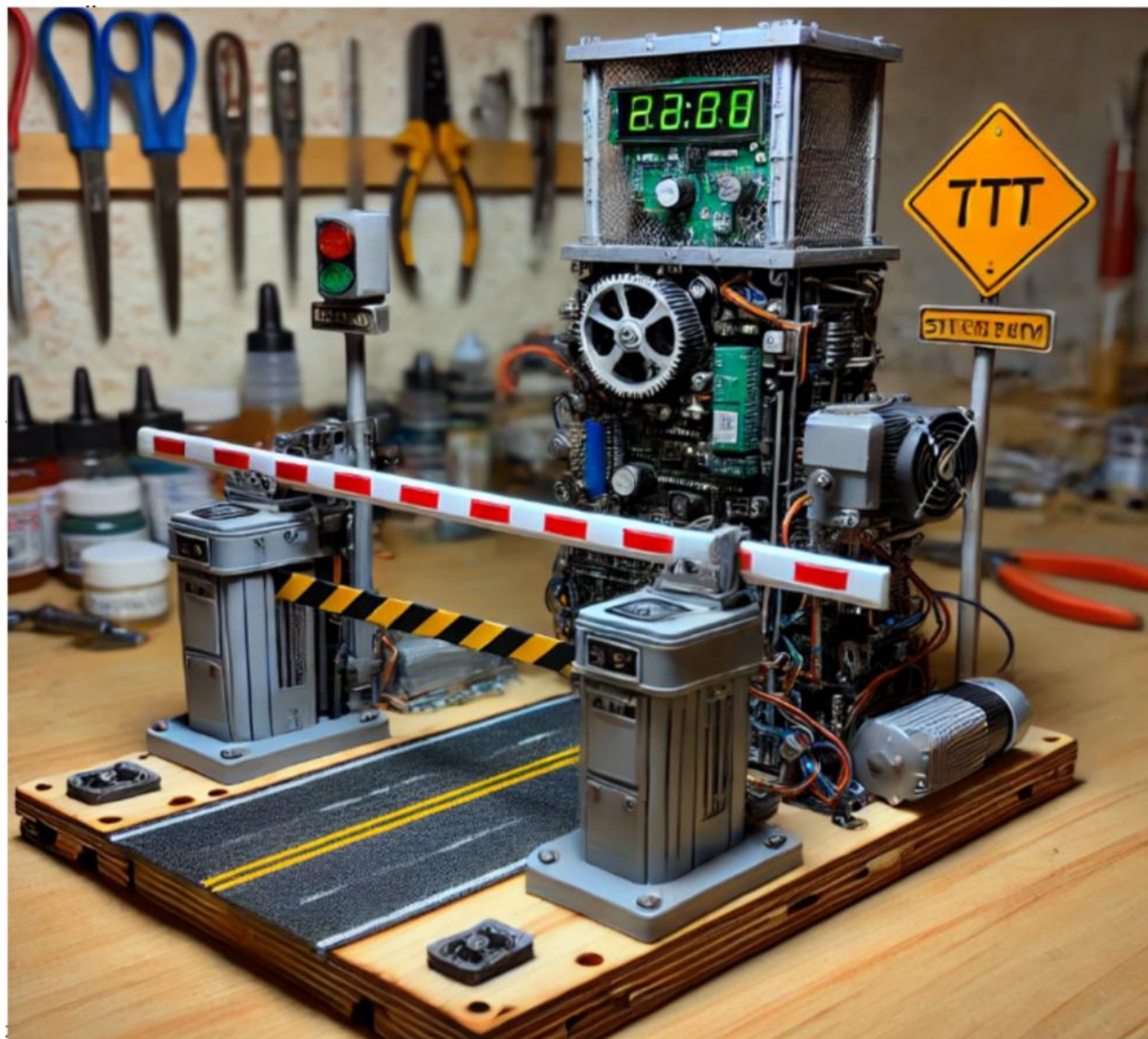
4. Pardozlash:



Shlakbaun usti bo'yoqlanadi va bezaklar qo'shiladi.

Yakuniy ko‘rinish beriladi va harakat sinovdan o‘tkaziladi.

Bu oxirgi bosqich – to‘liq tayyor bo‘lgan va ishlashga tayyor aqlli shlakbaun modeli.



Quyida nazorat savollariga javoblar berilgan:

1. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?

- **Loyiha chizmasini tayyorlash** – Shlakbaun maketining sxematik chizmasi ishlab chiqiladi.
- **Asosiy karkasni yasash** – Yog‘och, karton yoki plastmassadan asosiy tuzilma tayyorlanadi.

- **Servo motorni o'rnatish** – Shlakbaunga servo motor joylashtiriladi.
- **Elektron qismlarni ulash** – Arduino yoki boshqa mikrokontroller bilan servo motor ulanishi.
- **Dasturlash** – Arduino yoki mikrokontroller uchun kod yoziladi va yuklanadi.
- **Pardozlash** – Maket bo'yaladi va yakuniy ko'rinish beriladi.
- **Sinovdan o'tkazish** – Shlakbaunning to'g'ri ishlashi tekshiriladi.

2. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting.

- **Asosiy karkas uchun:** Karton, yog'och, plastmassa.
- **Harakat tizimi uchun:** Servo motor.
- **Elektronika uchun:** Arduino yoki boshqa mikrokontroller, ulash simlari.
- **Qo'shimcha elementlar:** Tugmalar, ultratovushli sensorlar (agar avtomatlashtirilgan bo'lsa).
- **Biriktirish uchun:** Yelim, vinta, mahkamlovchi qismlar.
- **Pardozlash uchun:** Bo'yoqlar, plakat qog'ozi, markerlar.

3. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlash texnologiyasini ayting.

1. **Loyiha tayyorlash** – Maket chizmasi va sxemasi tuziladi.
2. **Karkasni tayyorlash** – Shlakbaun uchun asosiy tuzilma kesiladi va yig'iladi.
3. **Servo motorni joylashtirish** – Servo motor tayyorlangan konstruktsiyaga mahkamlanadi.
4. **Elektronika ulanishi** – Servo motor, sensorlar va Arduino mikrokontrollerga ulanadi.
5. **Dasturlash** – Arduino uchun dastur yoziladi va yuklanadi.
6. **Pardozlash** – Bo'yoqlash, bezash va estetik ko'rinish berish ishlari amalga oshiriladi.

7. **Sinov va sozlash** – Maket ishlashi tekshiriladi, kamchiliklar bartaraf qilinadi.

4. Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring.

- **Bo'yoqlash** – Shlakbaunning korpusi ranglanadi, chiroyli ko'rinish beriladi.

- **Yorliqlar va belgilash** – Yo'l belgilari, xavfsizlik chizgilari qo'shiladi.

- **Dekorativ elementlar** – Realistik ko'rinish uchun mayda detallarga e'tibor qaratiladi.

- **Mahkamlash va himoyalash** – Qismlarning yaxshi birikkanligi va bardoshli ekanligi tekshiriladi.

- **So'nggi tekshirish** – Shlakbaunning vizual va mexanik ishlashi ko'rib chiqiladi.

Xulosa

Mazkur amaliy ish davomida servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun maketini yasashning asosiy bosqichlari, ishlatiladigan materiallar va ularni yig'ish usullari o'rganildi. Ushbu loyiha nafaqat texnik bilimlarni mustahkamlash, balki dasturlash va muhandislik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Amaliy mashg'ulot № 4

Mavzu: aqlli uy loyihasi

Shakllantiriladigan bilimlar: Aqlli uy loyihasi maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, aqlli uy loyihasi maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan aqlli uy loyihasi maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

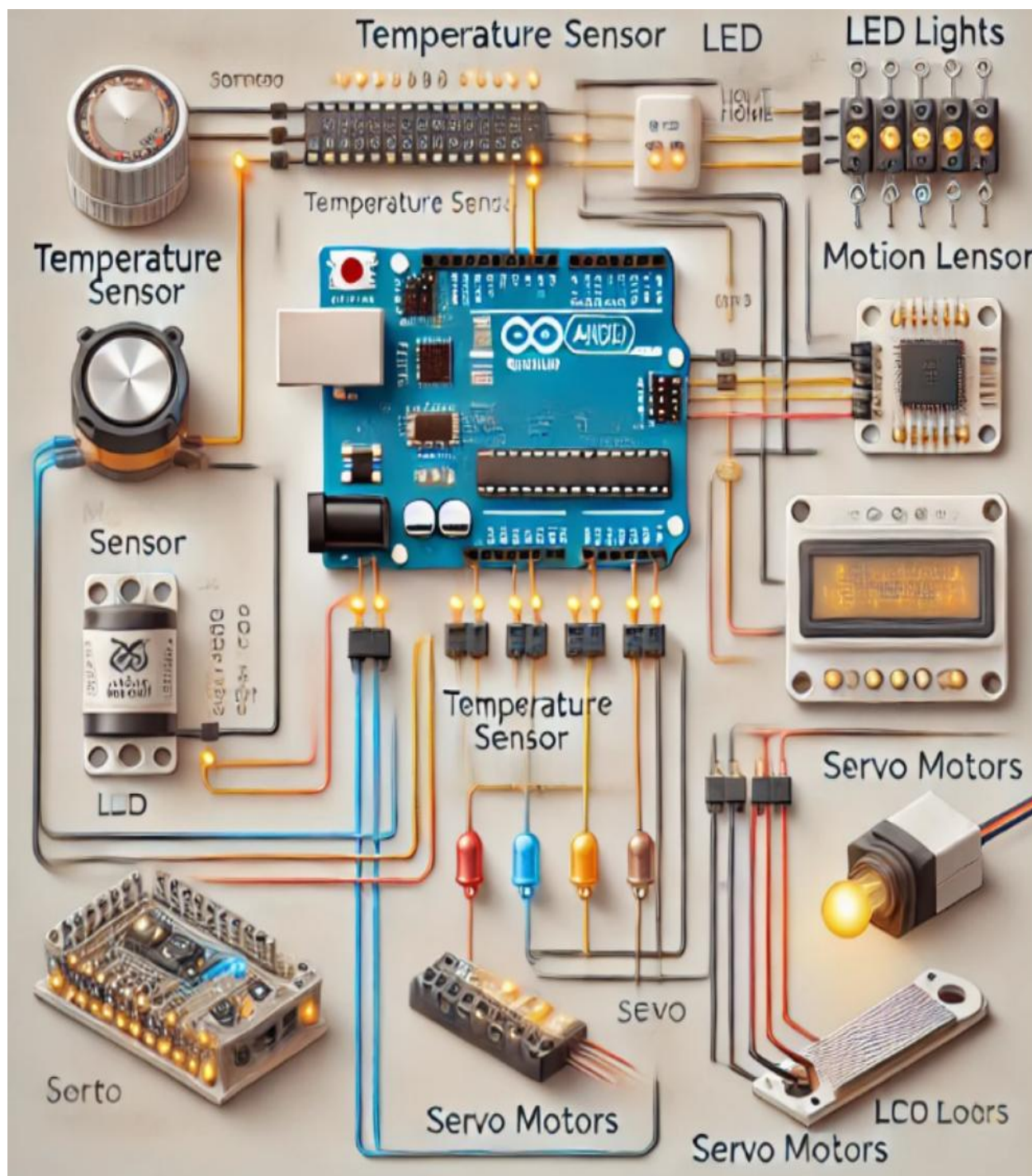
1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

5. Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
6. Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
7. Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashni texnologiyasini ayting?
8. Aqlli uy loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Aqlli uy loyihasi maketini yasash bo'yicha amaliy hisobot

1. Kirish



Ushbu amaliy ishda aqlli uy loyihasi maketini yasash texnologiyasi, uning ishlash prinsipi, ishlatiladigan materiallar va tayyorlash jarayoni haqida ma'lumot beriladi.

2. Ishni bajarish bosqichlari

2.1. Kerakli materiallar va vositalar

- Arduino Uno mikrokontrolleri
- Datchiklar (harorat, namlik, harakat)

- LED lampalar
- Servo motorlar (eshik va derazalarni avtomatlashtirish uchun)
- LCD display (16x2 I2C moduli bilan)
- Jumper simlar
- 10k Ω rezistor
- Breadboard
- Quvvat manbai (5V)
- Karton, plastmassa yoki yog'och (maket uchun)

2.2. Aqlli uy maketining ishlash prinsipi

Aqlli uy loyihasi turli xil datchiklar yordamida avtomatlashtirilgan boshqaruvni ta'minlaydi. Harorat datchigi xona haroratini kuzatadi, harakat datchigi eshik ochilishini nazorat qiladi, yorug'lik sensori esa chiroqlarni avtomatik yoqadi yoki o'chiradi. Ushbu ma'lumotlar LCD ekranda aks ettiriladi.

2.3. Maket tayyorlash bosqichlari

1. **Loyiha chizmasini tayyorlash**

Aqlli uy maketining umumiy sxemasini chizish

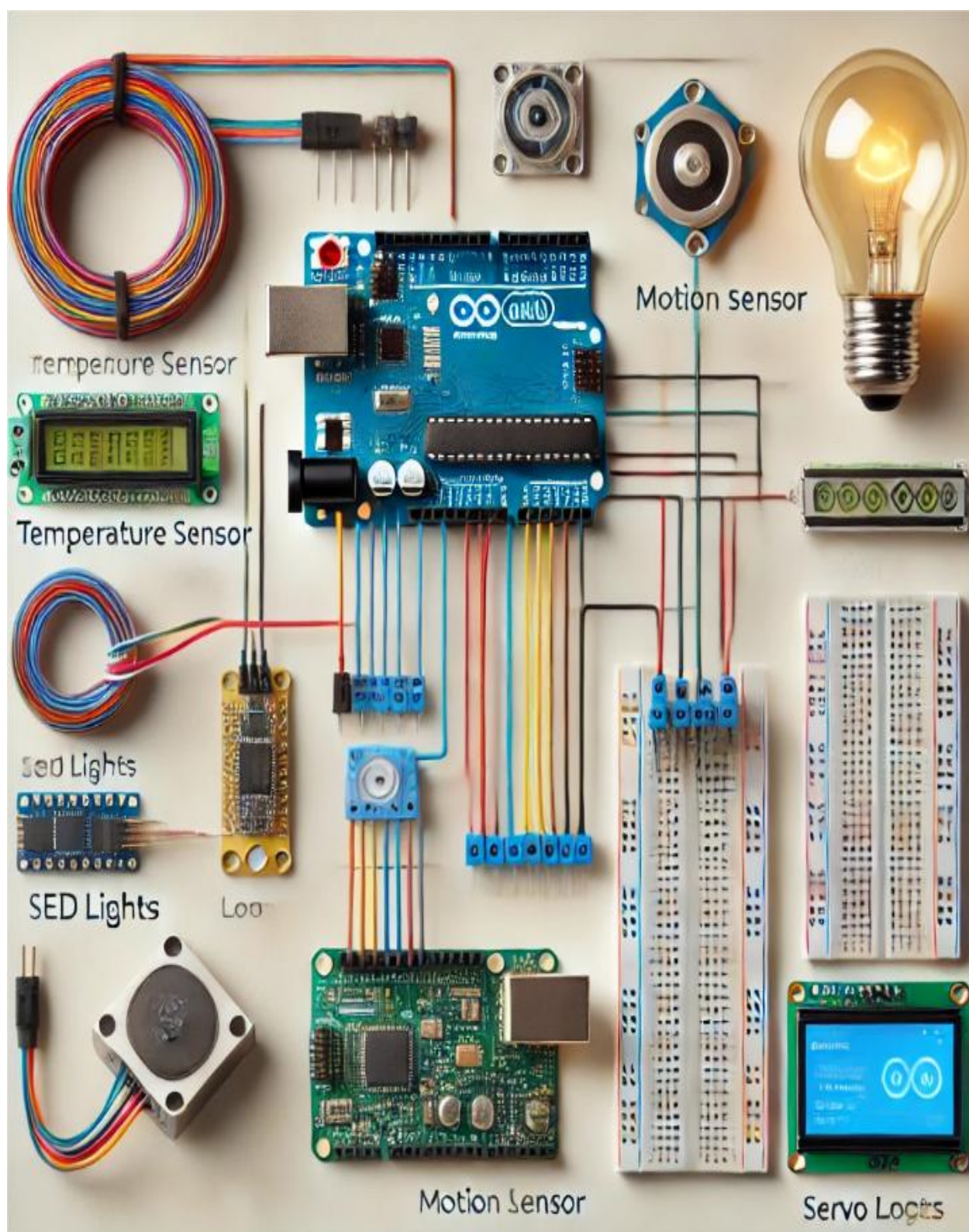
Elektron komponentlarning joylashuvini aniqlash

2. **Elektron sxemani yig'ish**

Datchiklar, LED lampalar va servo motorlarni Arduinoga ulash

LCD display va boshqa komponentlarni ulanib, dasturiy ta'minot yozish

Arduino kodini yuklash va testdan o'tkazish



Maketni tayyorlash

Karton yoki plastmassadan uy maketi korpusini yasash
 Eshik va derazalarni servo motorlar bilan bog'lash
 LED lampalar va datchiklar joylashuvini belgilash



Sinov va tekshirish

Qurilmani ishga tushirish va barcha funksiyalarni sinash
Harorat va yorug'lik darajasiga qarab avtomatik ishlashini
tekshirish

LCD displayda to'g'ri ma'lumot aks etishini ta'minlash



3. Natijalar va xulosa

Ushbu amaliy ish davomida aqlli uy loyihasi maketi tayyorlandi. Qurilma ishlash jarayoni sinovdan o'tkazildi va natijalar ekranda aks ettirildi. Bunday qurilmalar kelajakda uylarni avtomatlashtirish va energiya samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Savollar

1. Aqlli uy loyihasi uchun elektron sxema qanday tuziladi va asosiy komponentlari qaysilar?
2. Maketni yasash jarayonida qanday materiallar va asbob-uskunalar kerak bo'ladi?
3. Elektron sxemani yig'ish bosqichlari qanday amalga oshiriladi?
4. Tayyor aqlli uy modeli qanday ishlaydi va uning asosiy funksiyalari nimalardan iborat?

Amaliy mashg'ulot № 5

Mavzu: Aqlli issiqxona loyihasi

Shakllantiriladigan bilimlar: Aqlli issiqxona loyihasi maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, aqlli issiqxona loyihasi maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan aqlli choraha maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

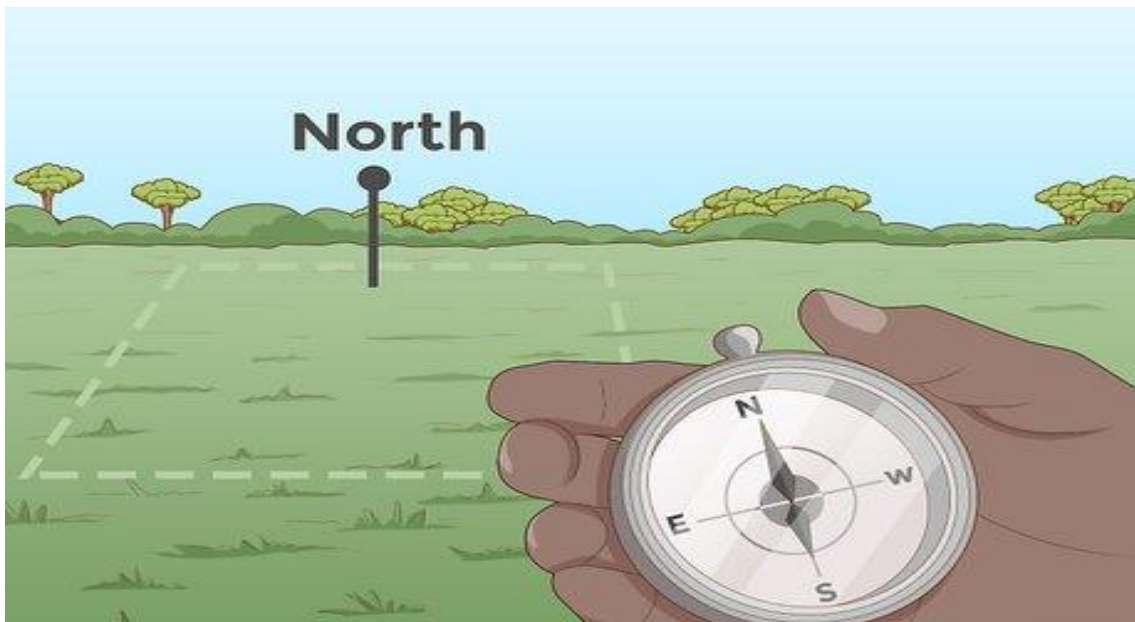
1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Aqlli issiqxona loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Issiqxona, bu o'simliklarni yetishtirish uchun ideal mikroiklimni yaratadigan inshoot. Unda siz doimo o'simliklarni o'stirishingiz yoki ko'chatlarni tayyorlashingiz mumkin. Issiqxonani qurish jiddiy g'oya; uni professional quruvchilar buyurtma qilishlari yoki byudjet variantidan foydalanishlari mumkin.

Joyni tanlash



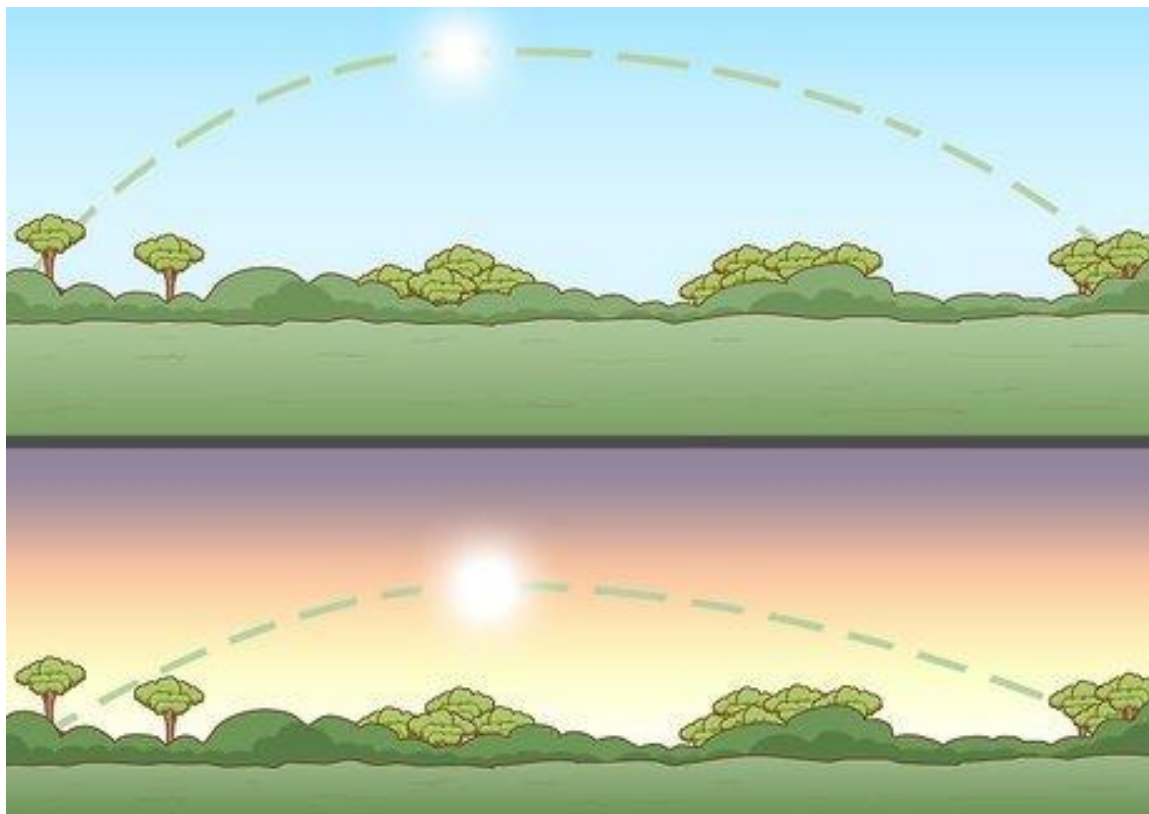
1. Janubiy tomondan joy tanlang. Issiqxona uchun muhim bo'lgan asosiy narsa quyosh nurlarining mavjudligi.

- Barcha binolar issiqxona uchun Shimoliy tomondan bo'lishi kerak.
- Issiqxonaning asosiy dizaynlaridan biri bu soyabon. Ideal variant-uyning Janubiy devoriga yaqin joyni tanlash.



2. Ertalab quyosh nuri tushadigan joyni tanlang. Albatta, quyosh nurlari kun bo'yi tushsa yaxshi bo'ladi, lekin ertalab o'simliklar quyosh nuri ostida bo'lsa, o'simliklarning o'sishini tezlashtirish mumkin.

- Agar issiqxona yaqinida daraxtlar yoki butalar bo'lsa, ular kechgacha issiqxonaga soya solmasligiga ishonch hosil qiling.



3. Qish va yoz quyoshiga e'tibor bering. Agar Sharqiy tomoni ochiq va quyoshli bo'lsa, eng ko'p quyosh nuri noyabrdan fevralgacha tushadi.

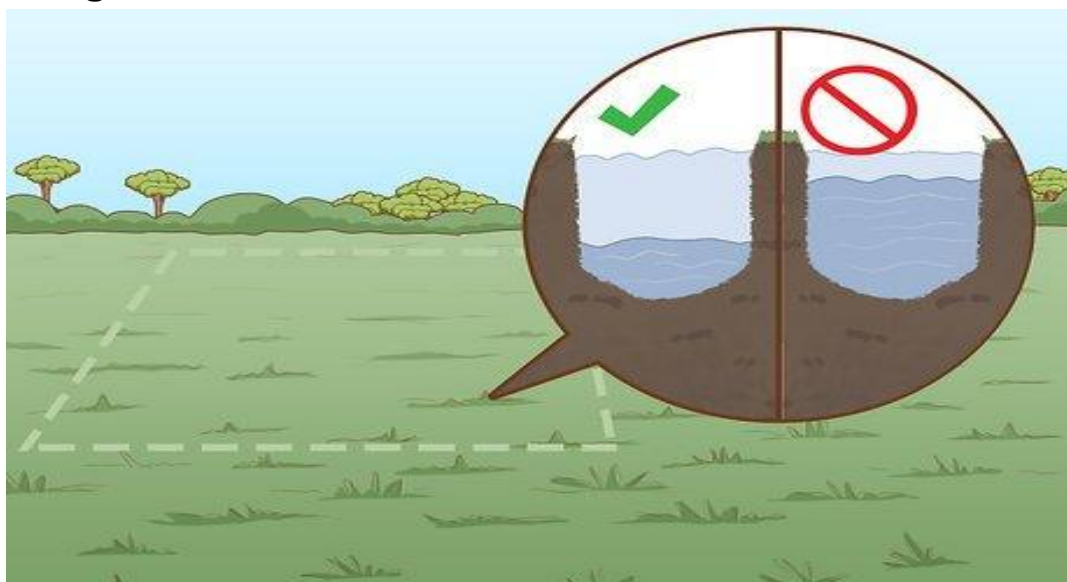
- Qishda quyosh nurlari kamroq burchak ostida tushadi, shuning uchun daraxtlar va boshqa uylarning soyasi bo'lishi ehtimoli ko'proq.

- Doim yashil daraxtlar yaqinidagi joyni tanlamang. Qishda, barglar daraxtlardan tushadi va issiqxonaga ko'proq quyosh nuri tushadi. Qishda, bu ayniqsa muhimdir.



4. Elektr energiyasiga ega bo'lgan joyni tanlang. Haroratni optimal darajada ushlab turish uchun ko'pchilik issiqxonalar shamollatish va isitishga muhtoj.

- Agar siz soyabon issiqxonasini qurayotgan bo'lsangiz, uyda elektr tarmog'iga ulanishingiz mumkin.
- Uydan alohida issiqxonani qurish uchun siz elektrchini yollashingiz kerak bo'lishi mumkin.



5. Yaxshi drenajga ega joyni tanlang. Siz ortiqcha yomg'ir suvini pompalashingiz kerak bo'ladi.

- Agar joy tekis bo'lmasa, uni yaxshilash uchun saytni tekislashtirish kerak bo'lishi mumkin b drenaj.
- Issiqxona tomidan oqib chiqadigan yomg'ir suvini bochkalarga to'plashingiz mumkin. Suv va elektr energiyasining har qanday to'planishi issiqxonani saqlash xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi.

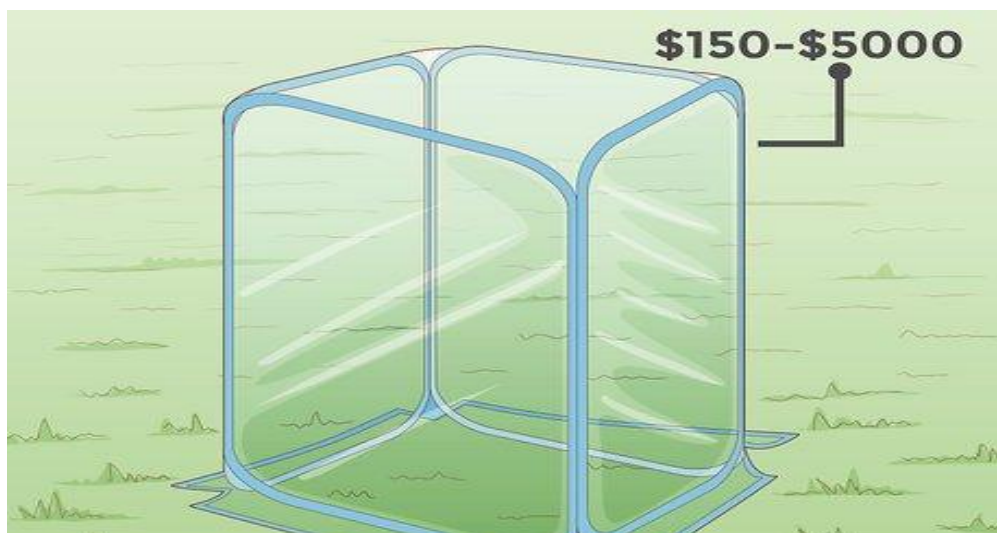
2-qism

Dizayn turini tanlang



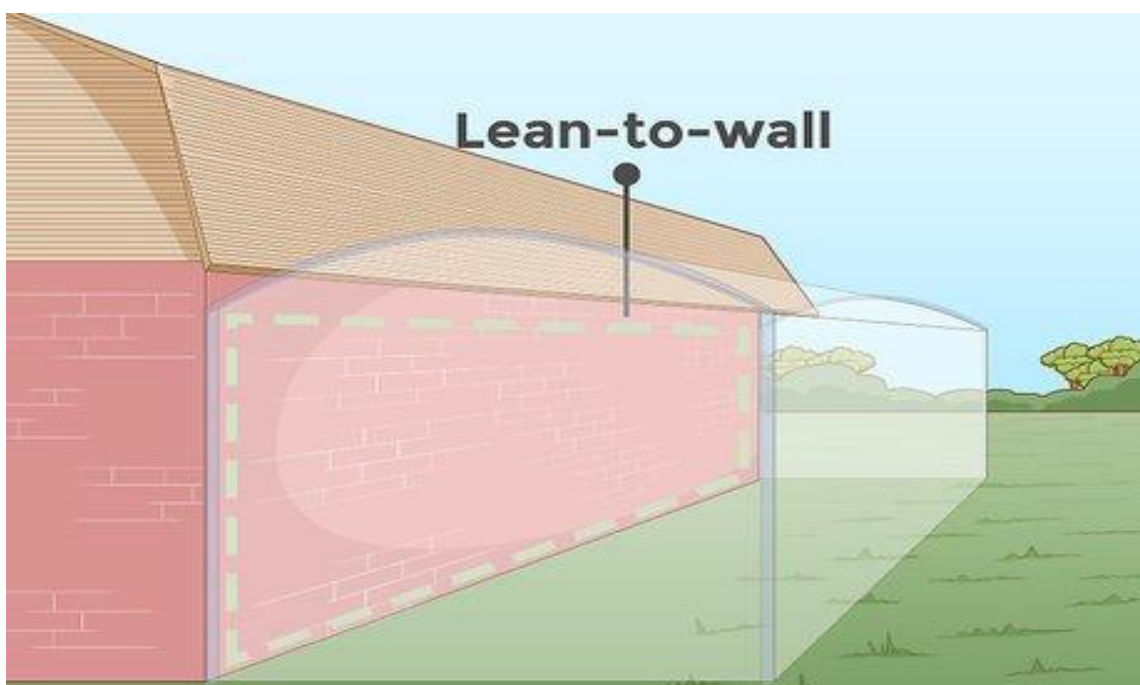
1. Issiqxona ostidagi joyni o'lchang. Issiqxonani soyabon yoki alohida bino bilan qurayotganingiz muhim emas, siz aniq o'lchovlarni amalga oshirishingiz kerak.

- Issiqxona qanchalik katta bo'lsa, uni qurish va saqlash qimmatroq bo'ladi.
- Odatda, issiqxonalar 8 dan 6 futgacha (2.4 dan 1.8 m gacha).



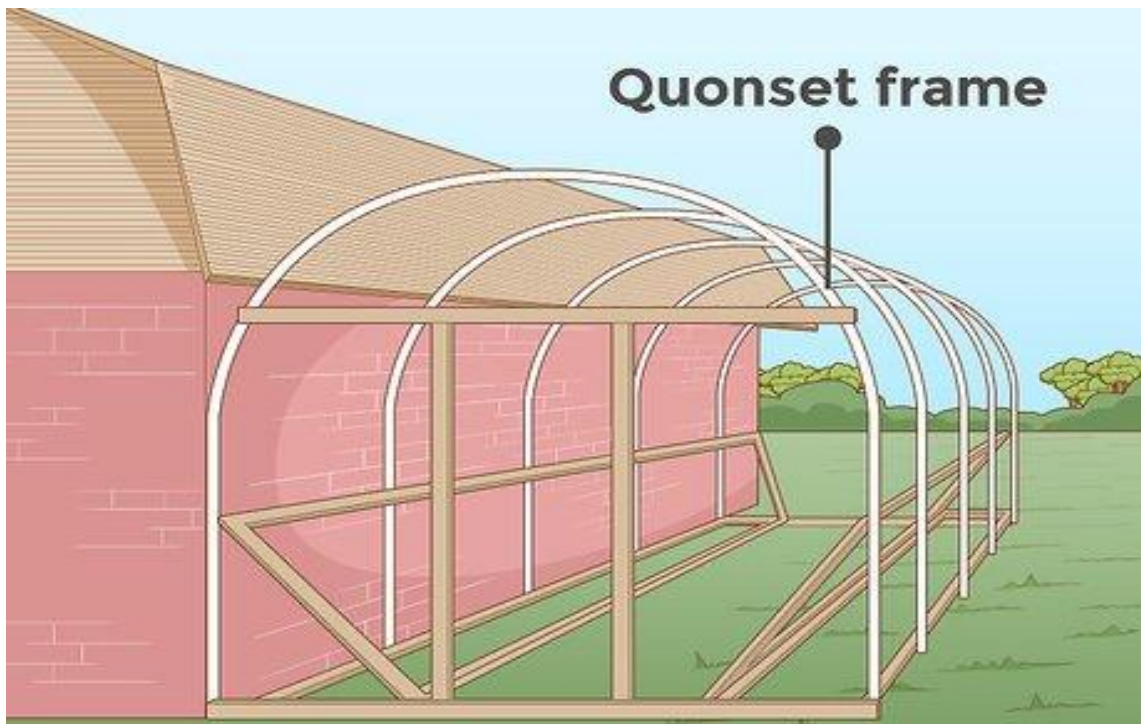
2. Issiqxona ramkasini tanlang. Agar siz qurilishda ozgina tajribaga ega bo'lsangiz va yordam berish uchun bir nechta qo'lingiz bo'lsa, issiqxonani o'zingiz qurishingiz mumkin.

- Amazonda yoki uy-ro'zg'or buyumlari do'konida siz qatlanadigan yoki polikarbonatli issiqxonani atigi 150 dollarga sotib olishingiz mumkin.
- O'lchamiga qarab kuchliroq va kattaroq modellar 500 dan 5,000 dollargacha turadi.
- Quyidagi veb-saytlarni qidiring Costco.com, [Home Depot](http://HomeDepot.com), or Greenhouses.com.



3. Issiqxonani soyabon qiling. Agar siz issiqxonani uyning yonida soyabon bilan qurishga qaror qilsangiz, uyning devorini soyabon uchun tayanch sifatida ishlatishingiz mumkin.

- Agar uy g'ishtli bo'lsa, uyning issiqligi issiqxonadagi haroratni doimiy ravishda yuqori darajada ushlab turishga yordam beradi.
- Bunday dizaynni o'zingiz qilishingiz juda oddiy. Siz uni armatura, yog'och nurlar va tayanch sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan bir nechta uy burmalaridan qurishingiz mumkin.



4. **Ramkani Barak shaklida joylashtiring.** Konus shaklidagi ship po'lat tayanchlar yoki PVX quvurlar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

- Gumbazli issiqxonada to'rtburchaklar modellarga qaraganda kamroq joy mavjud.
- Ushbu shakldagi issiqxonani minimal xarajatlarni bilan qurish mumkin; ammo, materiallar qanchalik arzon bo'lsa, struktura shunchalik mustahkam bo'lmaydi.

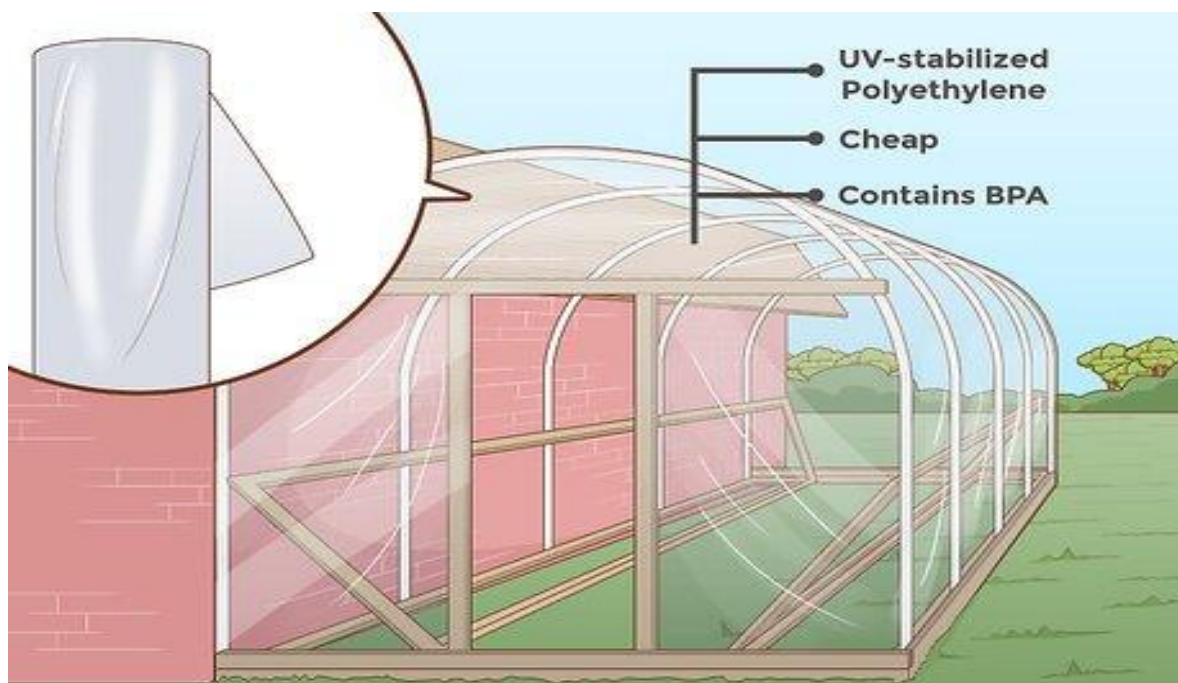


5. Ramka ramkasini tanlang. Bunday issiqxona uchun sizga ramka uchun poydevor kerak bo'ladi. Agar siz o'zingiz dizayner bo'lmasangiz, issiqxona qurish loyihasini sotib olishingiz yoki uni amalga oshirish uchun kimnidir yollashingiz kerak bo'ladi.

- Ramka ramkasi, novdalar va Rafters yoki a-ramkali issiqxonalar uchun poydevor va mustahkam ramka kerak.
- Katta ramkali issiqxonani qurish uchun sizga do'stlaringiz yoki ish haqi oluvchilarning yordami kerak bo'ladi.

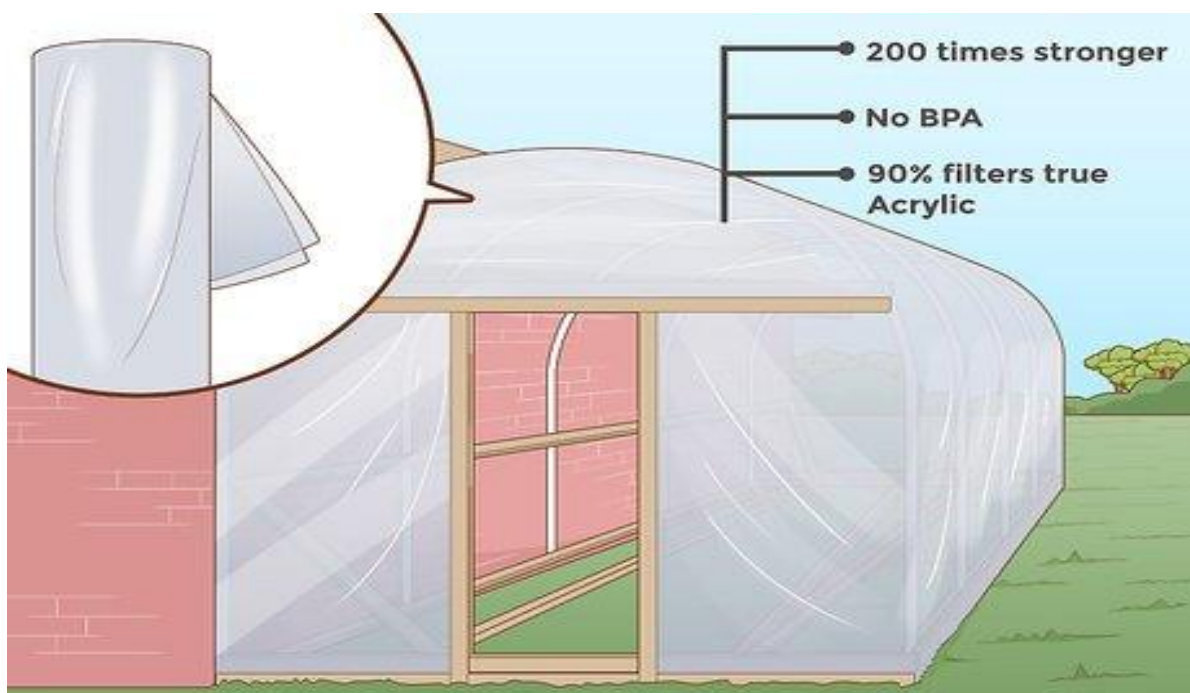
3-qism

Qoplama uchun materiallarni tanlash



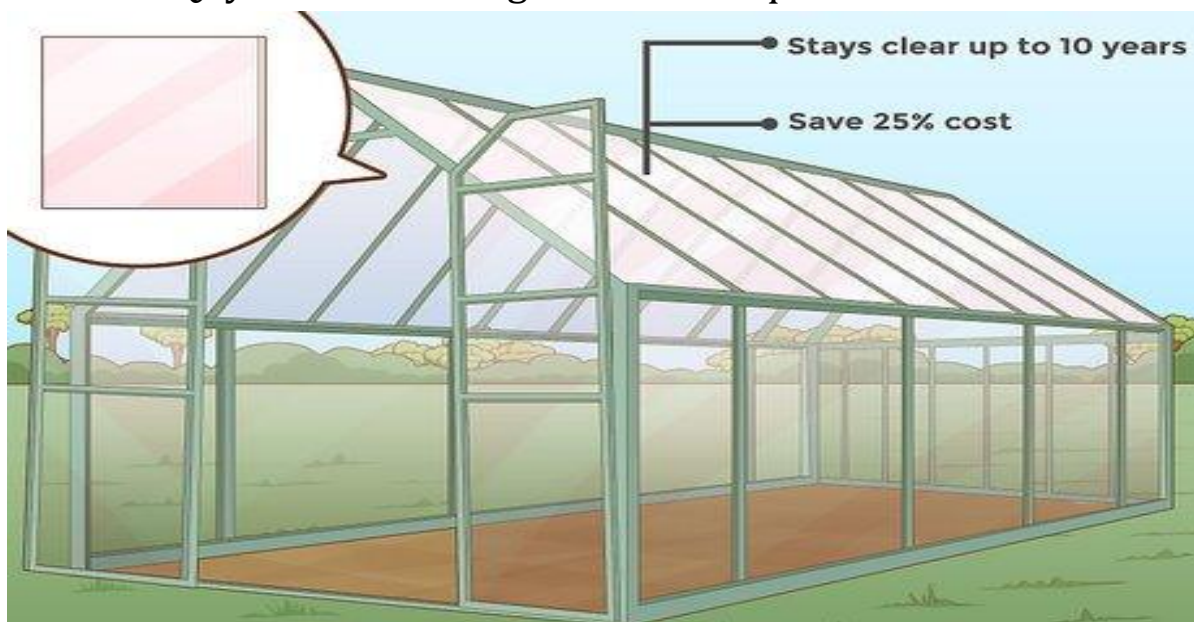
1. Uyga chidamli polietilendan foydalaning. Quyosh nurlari shisha orqali ham uzatiladi, ammo material shishadan yengilroq va arzonroqdir.

- Plastik o'ramni bir necha yilda bir marta almashtirish kerak.
- Vaqti-vaqti bilan uni yuvish kerak.
- Film shisha kabi issiqlikni ushlab turmaydi, lekin bu soyabon issiqxonalar, kamar shaklidagi issiqxonalar va ramka ramkasidan yasalgan kichik alohida issiqxonalar uchun yetarli.



2. Zich ikki qavatli plastmassadan foydalaning.

- Polikarbonat biroz egilib, ramkaga biriktirilishi mumkin. Plastmassa ikki qavatli bo'lgani uchun u energiya uchun 30 foizini tejaydi.
- Quyosh nurlarining 80 foizi u orqali o'tadi.

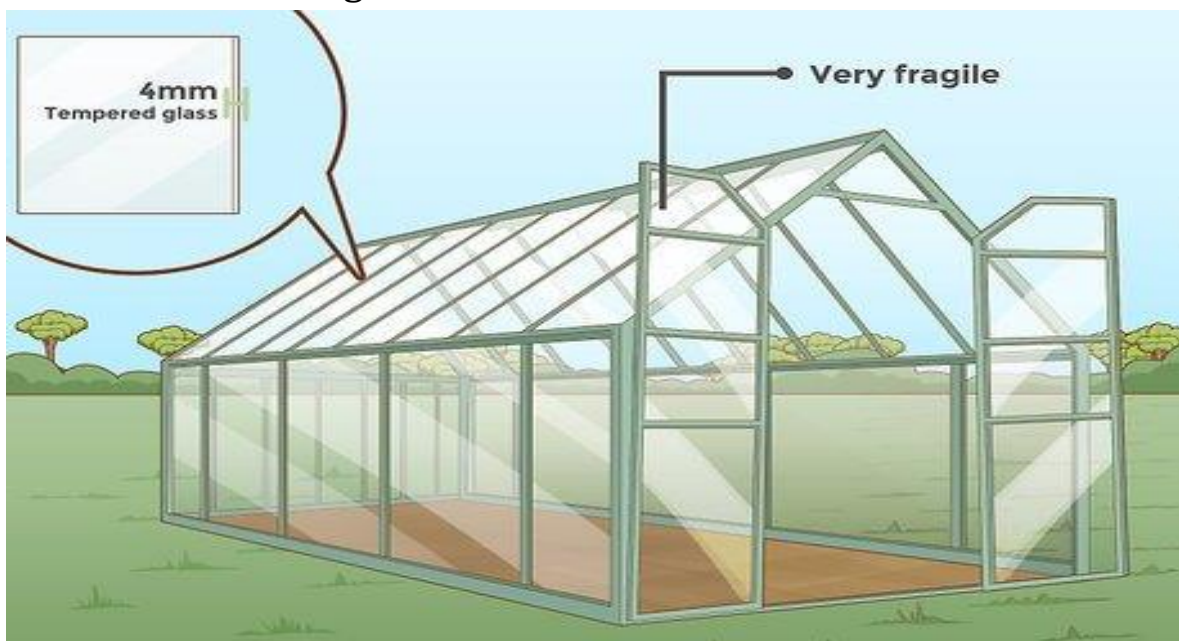


3. Fiberglas sotib oling. Agar siz ramka issiqxonasini qurayotgan bo'lsangiz, shisha o'rniga shisha tolani tanlash orqali pulni tejashingiz mumkin.

- Shaffof shisha tolani tanlang.

- Har 10, 15 yilda siz rezina qistirmalarni o'zgartirishingiz kerak bo'ladi.

- Eng yuqori sifatli shisha tolalarni sotib olishga mablag' sarflang. Past sifatli shisha tolali shisha quyosh nurlarini ancha kam o'tkazishga imkon beradi.



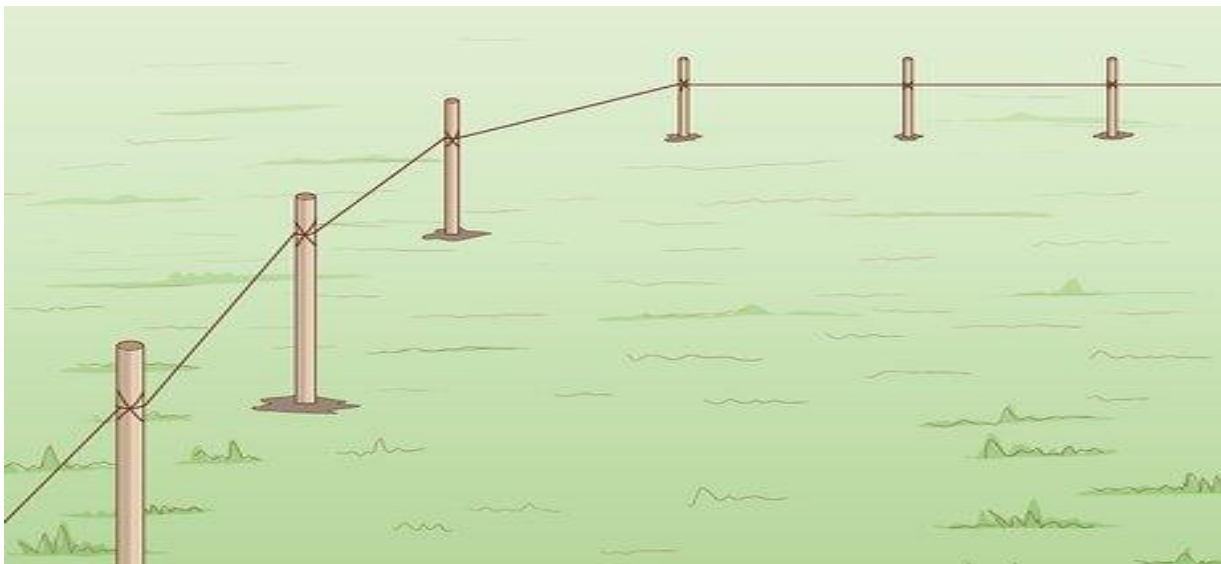
4. Shishadan foydalaning. Agar siz uyingiz yoki bog'ingiz yaqinidagi issiqxonaga e'tibor qaratmoqchi bo'lsangiz, buning uchun eng chiroyli materialdan foydalanish yaxshidir – shisha.

- Shisha juda mo'rt va uni almashtirish qimmat.
- Siz poydevor bilan ramka issiqxonasini qurishingiz kerak.
- Issiq shishadan foydalanish tavsiya etiladi, chunki u odatdagidan kuchliroq.

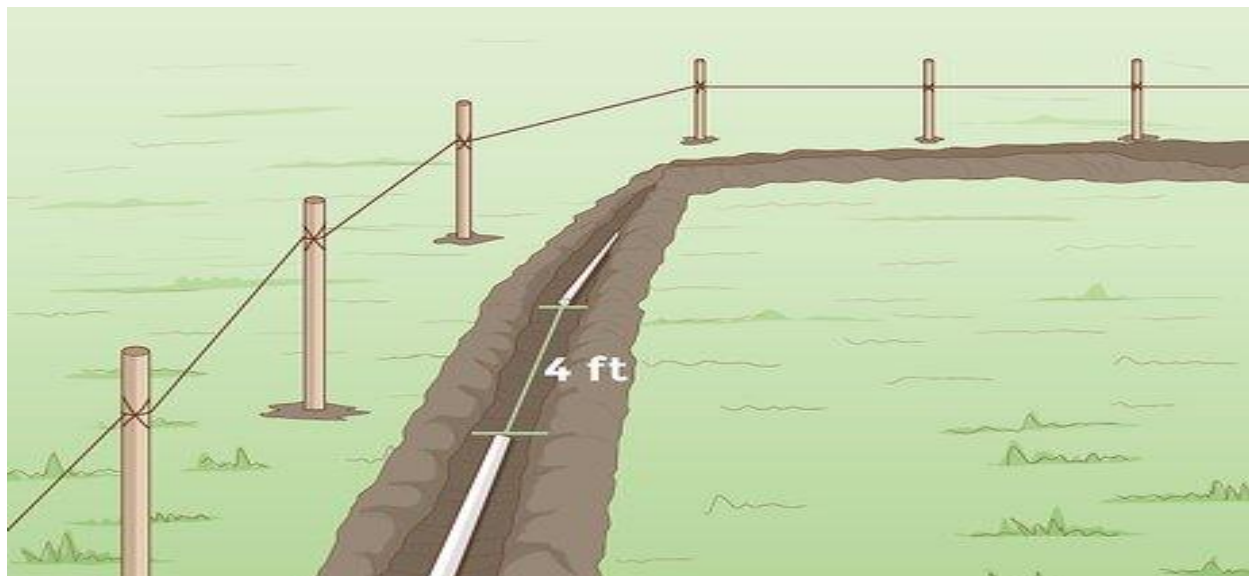
- Agar siz shisha issiqxonaga pul sarflamoqchi bo'lsangiz, ramkalar va poydevorlar shishaning og'irligiga bardosh berishiga ishonch hosil qilish uchun qurilish kompaniyalarining takliflarini ko'rib chiqishni xohlaysiz.

4-qism

Biz ramkani yig'amiz

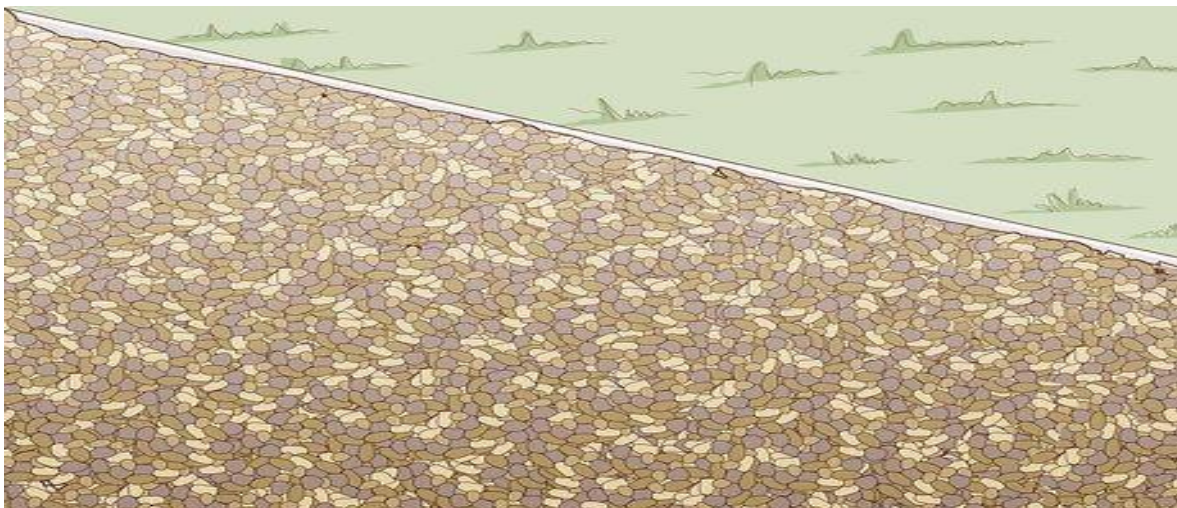


1. Lentlardan foydalanib, yerga shaklni belgilang va tayanchlar oʻrnatiladigan joylarni belgilang. Yerga, bu joylarda qoziqlarni haydang.



2. Armaturani mahkamlang. Agar siz soyabon issiqxonasini yoki kemerli issiqxonani yigʻayotgan boʻlsangiz, ramkani PVX armatura va quvurlar bilan mustahkamlashingiz mumkin.

- Har 1,5 metrda armatura qazib oling. Armatura yerdan 120 sm chiqib turishi kerak.
- Armaturani qazganingizdan soʻng, siz 20 fut PVX qismdan iborat ramkani oʻrnatishingiz mumkin. Plastmassa plyonkani ramkaga torting va qirralarning atrofiga nurlarga mahkamlang.



3. Qo'llab-quvvatlovchilar yerga qazilgandan so'ng, shag'alni tekis qatlamga quying. Yupqa, quyma shag'al issiqxonaning drenajini yaxshilaydi.

- Yuqori tuzilmalar uchun, agar poydevor kerak bo'lsa, betonni to'ldiring. Ramkani qo'yishdan oldin siz poydevor uchun qolipni tayyorlashingiz va polni beton bilan to'ldirishingiz kerak bo'ladi.



4. Yog'och konstruksiyalarni ishlatishdan oldin ular maxsus vositalar bilan singdirilishi kerak.

- Shu tarzda ishlov berilmagan daraxt 3 yil ichida chirishi mumkin.

- Yog'och materiallar uchun maxsus vositani ehtiyotkorlik bilan tanlang. Ushbu mahsulotlarning sharbatlari kimyoviy moddalarni o'z ichiga oladi, shuning uchun ularga yaqin bo'lgan ovqatni "organik" deb atash mumkin emas.
- Iloji bo'lsa, yog'och tayanchlar o'rniga po'latdan foydalaning.



5. Panelni iloji boricha ramkaga mahkamlang. Siz shunchaki trimni yog'ochga burab qo'yishingiz mumkin.

- Shisha, shisha tolali yoki er-xotin plastmassa kabi trim qanchalik qimmat bo'lsa, shuncha ko'p vaqt kerak bo'ladi trimni ramka va poydevorga mahkamlash uchun.
- Issiqxona uchun tanlagan qoplamani qanday qilib yaxshiroq o'rnatishni so'rang.

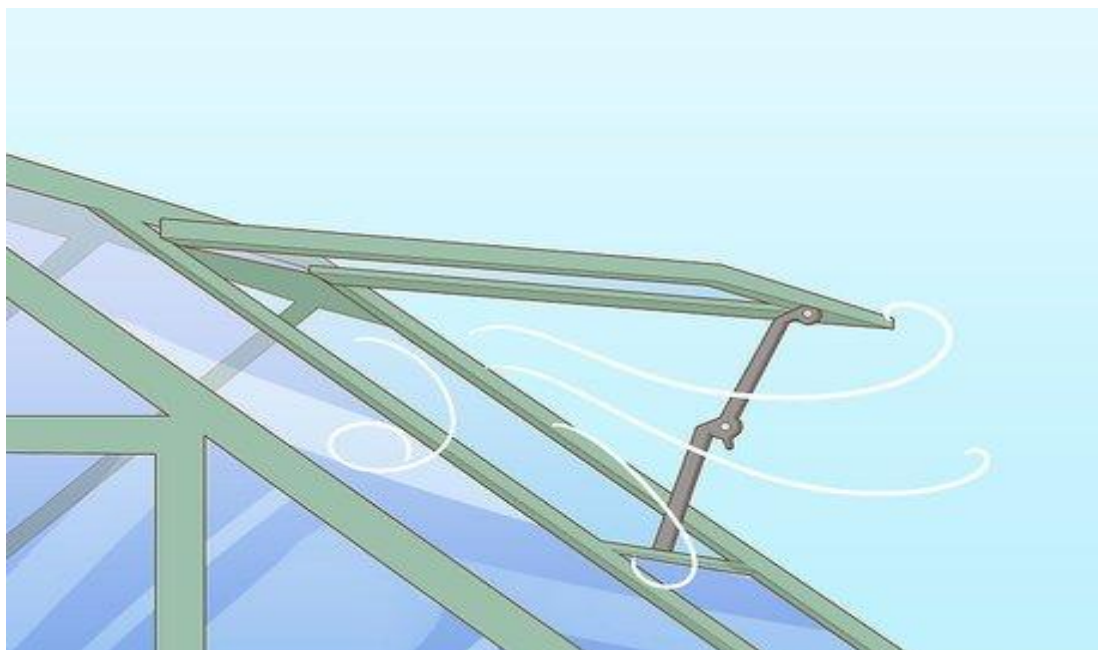
5-qism

Haroratni nazorat qilish



1. Issiqxonaning burchaklariga fanatlarni o'rnating. Havoni diagonal ravishda haydash uchun ularni o'rnating.

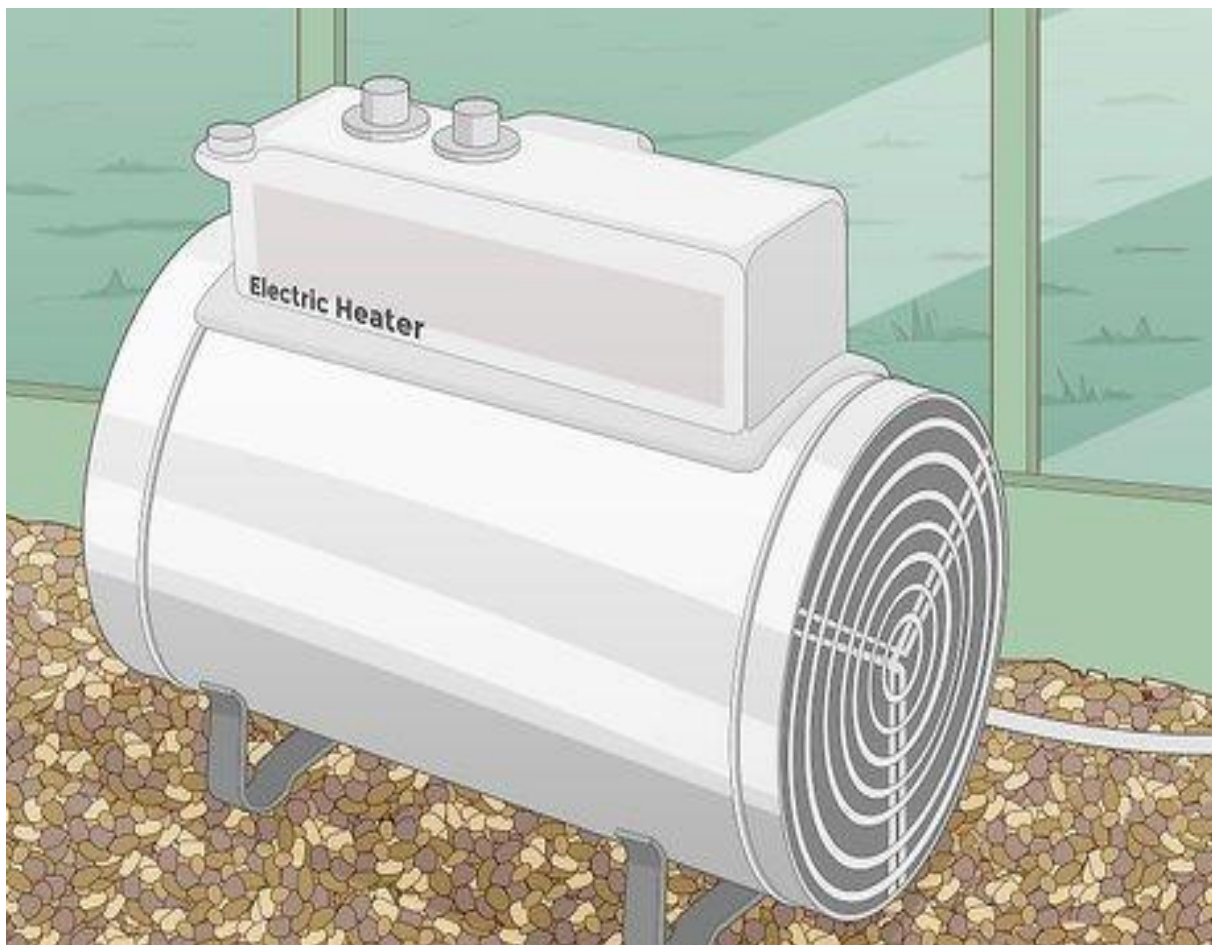
- Qish oylarida muxlislar issiqxonani isitish uchun doimiy ravishda ishlashlari kerak.



2. Issiqxonaning tomida shamollatishni o'rnating. U tayanchlarning yuqori qismiga o'rnatilishi mumkin.

- Karbonat angidridning bir qismini ob-havo bilan ta'minlash kerak.

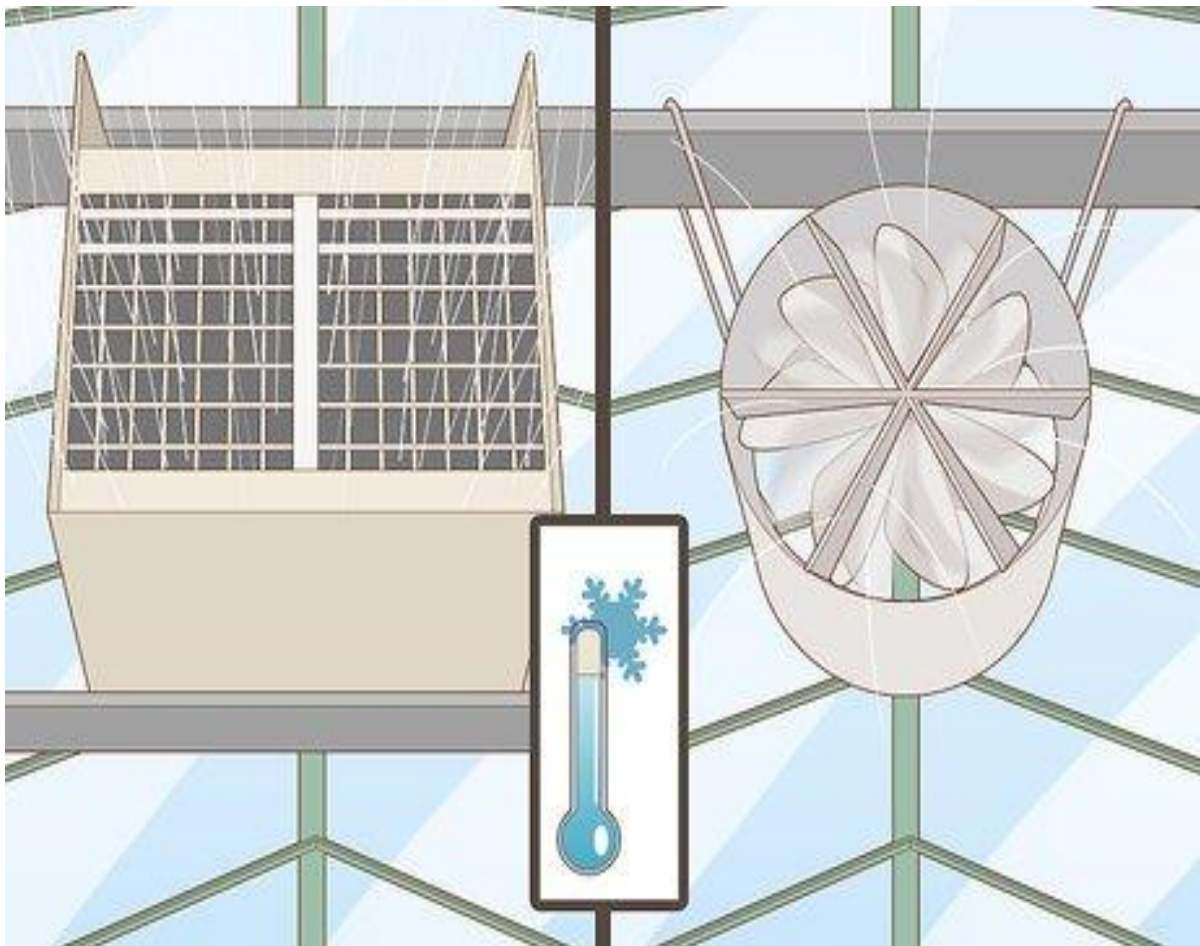
- Shamollatish tizimi sozlanishi kerak. Yoz oylarida siz shamollatish lyuklarini kengroq ochishingiz kerak bo'ladi.



3. Elektr isitgichlarini o'rnatishni ko'rib chiqing. Quyoshning issiqligi zarur issiqxonaning 25 foizini tashkil qiladi, shuning uchun isitgich kerak.

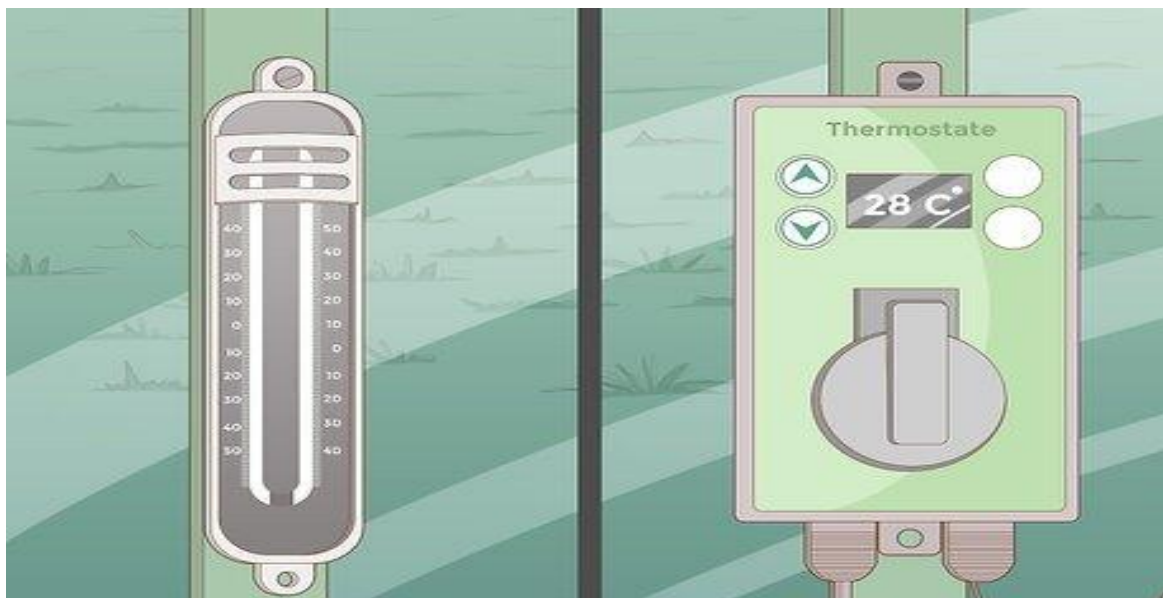
- Siz o'tin yoki yoqilg'ida ishlaydigan pechkadan foydalanishingiz mumkin, ammo bu holda siz issiqxonada kerakli havo tarkibini saqlab qolish uchun qo'shimcha shamollatish haqida g'amxo'rlik qilishingiz kerak.

- Sizning hududingizda qanday isitish imkoniyatlari mavjudligini bilish uchun mahalliy hukumatlar bilan maslahatlashing.



4. Agar sizda shisha issiqxona bo'lsa, majburiy shamollatish tizimini o'rnating. Agar siz issiqxonada haroratni nazorat qilish tizimini o'rnatishga qodir bo'lsangiz, deyarli hamma narsani yetishtirish mumkin bo'lgan mikroiklimni yaratishingiz mumkin.

- Haroratni nazorat qilish tizimini o'rnatish uchun ishchilar va elektrchilarni yollang.
- Qish oylarida ham tizim issiqxonani shamollatish va isitish bilan ta'minlay olishiga ishonch hosil qilish uchun uni doimiy ravishda ushlab turish kerak bo'lishi mumkin.

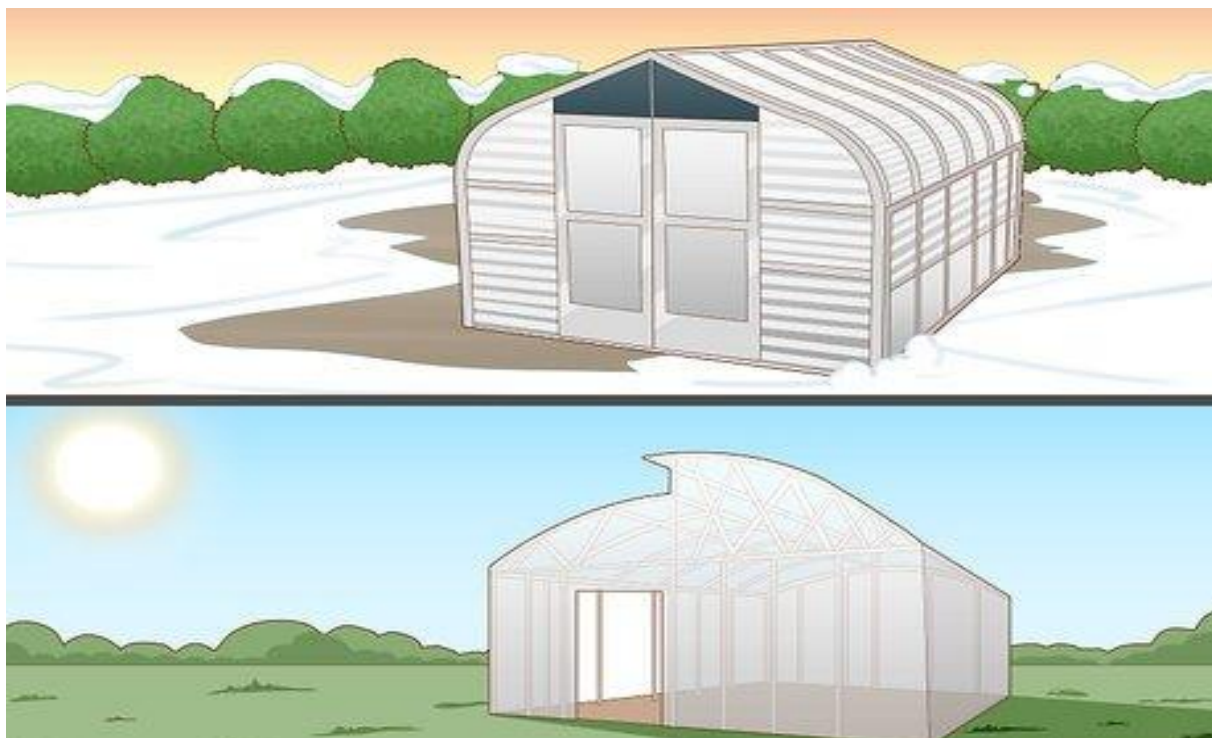


5. Termometr va termostatni o'rnating. Termostatlardan biri buzilgan taqdirda, siz bir vaqtning o'zida bir nechta o'rnatishingiz kerak.

- Termostatni har xil darajadagi issiqxonada ulang, shunda siz har doim ko'rishingiz mumkin issiqxonada qanday harorat bor.
- Siz Tokai termometrini sotib olishingiz mumkin, u issiqxonada va uyda haroratni o'lchaydi. Shunday qilib, siz qish oylarida haroratni doimiy ravishda kuzatib borishingiz mumkin.

6-qism

Issiqxonani qo'shimcha rejalashtirish

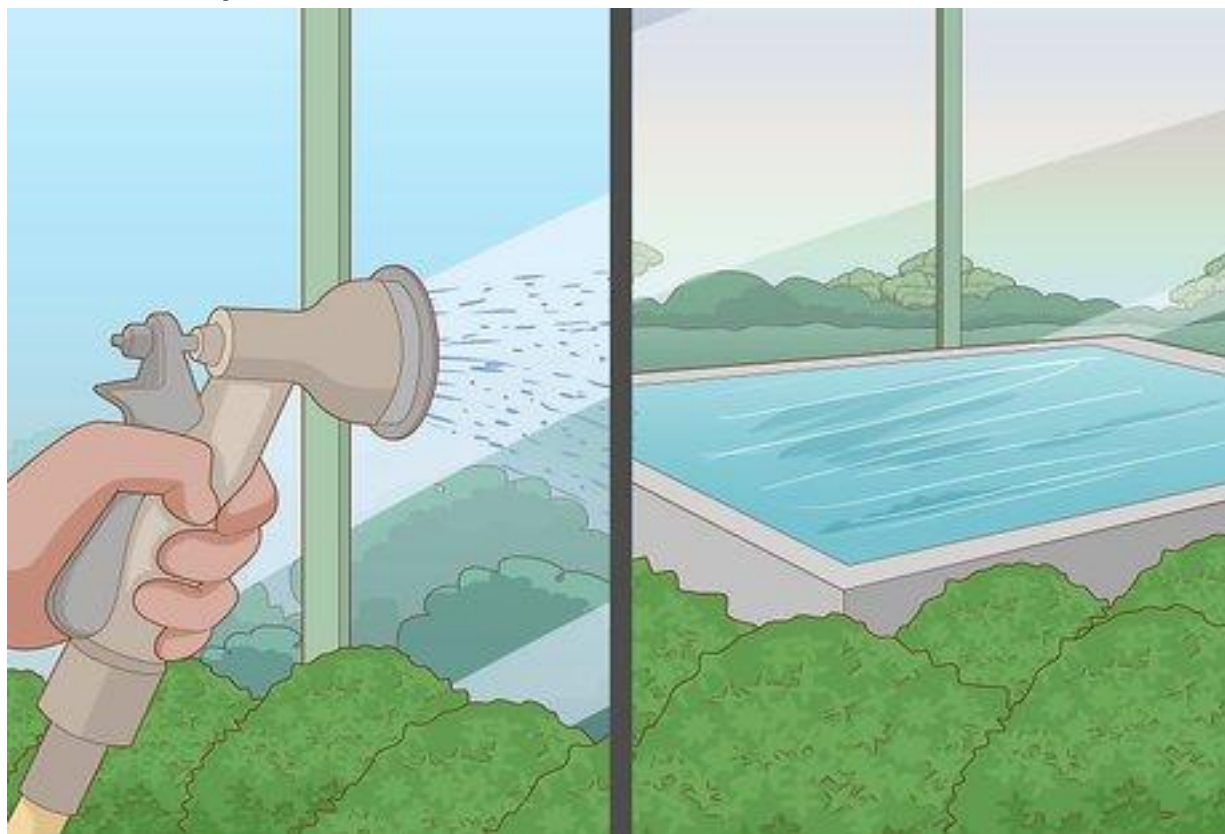


1. Siz o'stirmoqchi bo'lgan o'simliklar uchun qanday sharoitlar kerakligini bilib oling. O'simliklar haroratga qanchalik sezgir bo'lsa, yaqin atrofda boshqa o'simliklarni yetishtirish shunchalik qiyin bo'ladi.

- Isitilmaydigan issiqxona o'simliklar sovuqdan omon qolishi uchun maxsus tayyorlanadi. Bu vaqtinchalik issiqxona uchun ideal variant.

- Issiqxona, bu tropik sharoitdagi o'simliklar uchun maxsus issiqxona.

- Siz haroratni tanlashingiz va uni doimiy saqlashingiz kerak bo'ladi. Ochiq issiqxonada o'simliklar uchun turli xil sharoitlarni yaratish mumkin emas.



2. Ishonchli suv manbasiga ega ekanligingizni tekshiring. Ideal holda, agar suv uydan yoki tankdan olib kelingan bo'lsa.



3. Issiqxona ichida baland to'shklarni quring. Raf stollaridan vaqtincha foydalanishingiz mumkin. Suv stoldan chiqib, shag'al orqali oqishi mumkin.

- Iloji bo'lsa, ergonomik muammolarga duch kelmaslik uchun to'shklarni bir xil balandlikda qilishga harakat qiling.

Amaliy mashg'ulot № 6

Mavzu: Masofadan boshqariladigan mashina yasash

Shakllantiriladigan bilimlar: Masofadan boshqariladigan mashina maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Masofadan boshqariladigan mashina maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

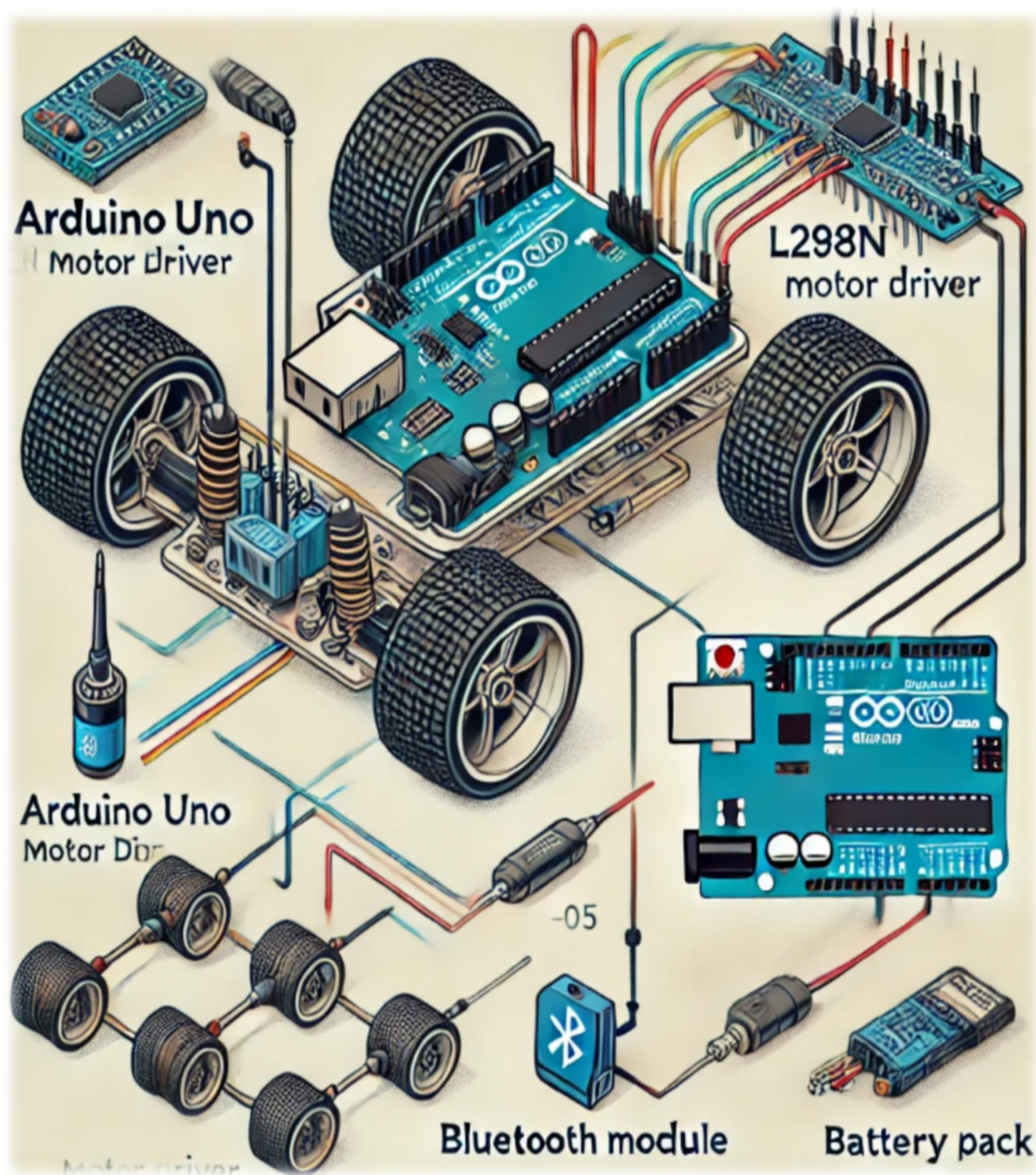
1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Masofadan boshqariladigan mashina tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Masofadan boshqariladigan mashina maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Masofadan boshqariladigan mashina yasash bo'yicha to'liq tushuntirish

Masofadan boshqariladigan mashina – bu simsiz aloqa orqali boshqariladigan avtomatlashtirilgan qurilma bo'lib, u turli xil texnologiyalar, jumladan, Bluetooth, RF (radio chastota) yoki Wi-Fi orqali harakatlantirilishi mumkin. Ushbu mashg'ulotda siz masofadan boshqariladigan mashinaning modelini yasash, uning ishlash tamoyillarini tushunish va sinovdan o'tkazish bo'yicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lasiz.



Yuqoridagi rasm masofadan boshqariladigan mashinaning sxematik diagrammasini ko'rsatadi. Ushbu diagrammada asosiy komponentlar, jumladan, Arduino Uno, L298N motor drayver, HC-05 Bluetooth moduli, DC motorlar, g'ildiraklar va batareya ulanishlari aniq tasvirlangan

1. Kerakli materiallar va asbob-uskunalar

Masofadan boshqariladigan mashina yasash uchun quyidagi komponentlar talab etiladi:

Elektron komponentlar

- **Arduino Uno yoki Nano** – Boshqaruv uchun.
- **HC-05 Bluetooth modul yoki NRF24L01 RF modul** – Masofadan boshqarish uchun.
- **L298N Motor Driver** – Motorlarni boshqarish uchun.
- **DC motorlar (2 yoki 4 dona)** – Mashinani harakatlantirish uchun.

- **Servo motor (ixtiyoriy)** – Burilish mexanizmi uchun.
- **9V yoki 12V batareya** – Quvvat bilan ta'minlash uchun.

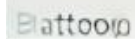
Qo'shimcha materiallar

- **Jumper simlar** – Elektr ulanishlarni amalga oshirish uchun.
- **Lehim va lehim apparati** – Simlarni mahkamlash uchun.
- **Vint va mahkamlagichlar** – Qurilmani yig'ish uchun.
- **Ikkitomonlama yopishqoq lenta** – Sensor va boshqa komponentlarni joylashtirish uchun.
- **Mashina shassisi** – Yog'och, akril yoki plastikdan tayyorlangan.
- **Mobil telefon yoki RF pulti** – Mashinani masofadan boshqarish uchun.

2. Masofadan boshqariladigan mashina tayyorlash bosqichlari

1-bosqich: Loyiha chizmasini tayyorlash

Avval loyihani qog'ozda yoki maxsus dasturda (Fritzing, Tinkercad) chizish kerak. Ushbu bosqichda mashinaning umumiy shakli va komponentlarning joylashuvi aniqlanadi.



jarayon

2-bosqich: Mashina shassisini tayyorlash

- kesib tayyorlanadi.

3-bosqich: Elektr ulanishlarini amalga oshirish

- Motorlar L298N motor drayverga ulanadi.
- Motor drayver Arduino bilan bog'lanadi.
- Bluetooth yoki RF moduli Arduinoning mos pinlariga ulanadi.

- Batareya Arduino va motor drayver bilan bog'lanadi.

4-bosqich: Dastur yozish va yuklash

Arduino IDE dasturida quyidagi funksiyalarni bajaruvchi kod yoziladi:

- Telefon yoki RF pult orqali boshqarish.
- Motorlarni chap yoki o'ng tomonga burish.
- Oldinga va orqaga harakat qilish algoritmini yozish.



Ushbu rasmda masofadan boshqariladigan mashinaning sinov jarayoni ko'rsatilgan. Mashina to'liq yig'ilgan holda yerga qo'yilgan, va uni Bluetooth ilova orqali boshqarayotgan smartfon tasvirlangan. Mashina harakatga kelgan bo'lib, u muvaffaqiyatli ishlayotganini ko'rsatadi.

Kod Arduinoga yuklanadi va mashina sinovdan o'tkaziladi.

5-bosqich: Pardozlash va tekshirish

- Mashina tashqi ko'rinishi chiroyli bo'lishi uchun bo'yoqlar yoki dekorativ materiallar bilan pardozlash.

- Mashinaning harakatini tekshirish va optimallashtirish.

3. Hisobot tayyorlash

- Ish jarayonidagi barcha bosqichlar hujjatlashtiriladi.
- Dastur kodi va ishlatilgan materiallar ro'yxati qo'shiladi.
- Mashinaning ishlashi va natijalar haqida xulosa yoziladi

Xulosa

Ushbu amaliy mashg'ulot davomida masofadan boshqariladigan mashina yasash texnologiyasi o'rganildi. Mashinaning asosiy tarkibiy qismlari, ulanish sxemalari va ishlash tamoyillari to'liq tahlil qilindi. Ish jarayoni quyidagi bosqichlar asosida amalga oshirildi:

1. **Loyiha tayyorlash** – Mashinaning sxemasi va tuzilishi chizib chiqildi.

2. **Materiallar va komponentlarni tanlash** – Arduino, motorlar, L298N drayver, Bluetooth moduli kabi muhim qismlar aniqlandi.

3. **Mashina shassisini yig'ish** – Akril yoki yog'och shassiga motorlar va elektronika qismlari joylashtirildi.

4. **Elektr ulanishlarni bajarish** – Arduino va motor drayver o'rtasidagi simlar to'g'ri ulanib, energiya manbai bilan ta'minlandi.

5. **Dastur yozish va yuklash** – Arduinoga masofadan boshqarish imkoniyatini ta'minlaydigan kod yuklandi.

6. **Sinov va optimallashtirish** – Mashina ishga tushirilib, uning harakati smartfon yoki RF pulti orqali boshqarildi.

Amaliy mashg'ulot natijasida masofadan boshqariladigan mashina muvaffaqiyatli yig'ildi va sinovdan o'tkazildi. Ushbu loyiha orqali robototexnika va elektronika sohasida muhim tajriba olindi.

Kelajakda bajarilishi mumkin bo'lgan takomillashtirishlar:

- Mashinaning tezlik va harakat aniqligini oshirish.
- Wi-Fi yoki RF moduli yordamida boshqarish diapazonini kengaytirish.
- Kameralar va qo'shimcha sensorlar o'rnatib, avtomatik boshqaruv tizimini yaratish.

Bu loyiha orqali robototexnika sohasidagi bilimlar mustahkamlandi va kelajakdagi yanada murakkab loyihalar uchun asos yaratildi.

Amaliy mashg'ulot № 7

Mavzu: Chiziq bo'ylab yuradigan mashina yasash

Shakllantiriladigan bilimlar: Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

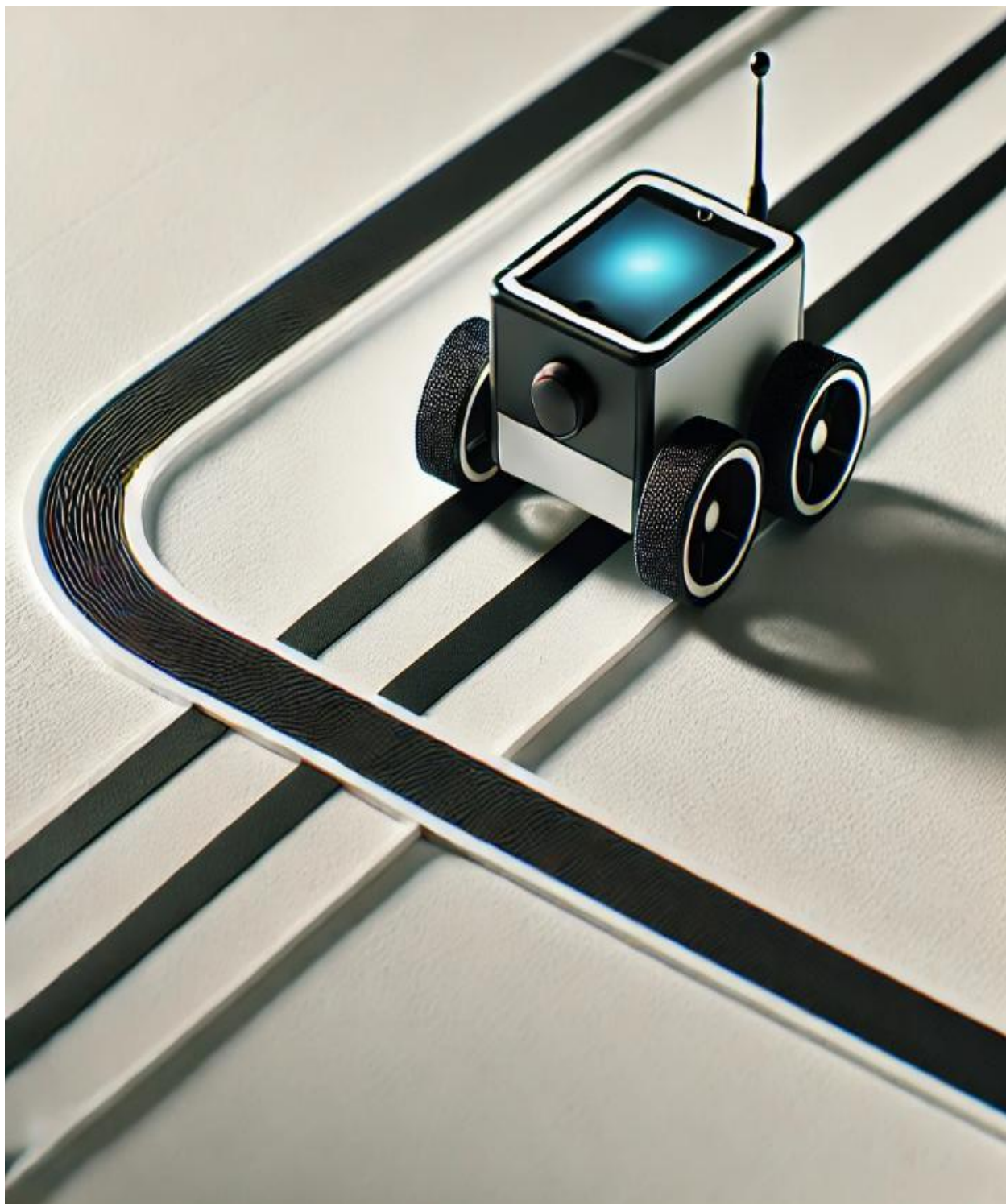
1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Chiziq bo'ylab yuradigan mashina yasash bo'yicha to'liq tushuntirish

Chiziq bo'ylab yuradigan mashina (Line Follower Robot) – bu yerga chizilgan oq yoki qora chiziq bo'ylab mustaqil harakatlanadigan avtomatlashtirilgan qurilma. Bunday robotlar asosan infraqizil sensorlar yordamida chiziqni aniqlaydi va unga ergashadi.



Bu rasm chiziq bo'ylab yuradigan mashinaning sinov jarayonini ko'rsatadi. Robot oq yuzadagi qalin qora chiziq bo'ylab harakatlanmoqda va infraqizil sensorlar yordamida yo'nalishni aniqlab, o'z yo'nalishini o'zgartirayotgani aks etgan.

1. Kerakli materiallar va asbob-uskunalar

Chiziq bo'ylab yuradigan mashinani yasash uchun quyidagi materiallar va asboblarning talab etiladi:

Elektron komponentlar

- **Arduino Uno yoki Nano** – Boshqaruv uchun.
- **L298N Motor Driver** – Dvigatellarni boshqarish uchun.
- **Infraqizil sensorlar (IR Sensor)** – Chiziqni aniqlash uchun.
- **Bo'linadigan shassi** – Mashina tanasi uchun (akril, plastik yoki yog'ochdan bo'lishi mumkin).
- **DC motorlar (2 dona)** – Oldinga harakat qilish uchun.
- **G'ildiraklar (2 dona)** – Motorlarga biriktirish uchun.
- **Caster Wheel (1 dona)** – Old yoki orqa tarafga qo'yiladigan muvozanat g'ildiragi.
- **9V yoki 12V batareya** – Mashinani quvvat bilan ta'minlash uchun.

Qo'shimcha materiallar

- **Lehim va lehim apparati** – Simlarni mahkamlash uchun.
- **Jumper simlar** – Elektr ulanishlarini amalga oshirish uchun.
- **Vint va mahkamlagichlar** – Qurilmani yig'ish uchun.
- **Ikkitomonlama yopishqoq lenta** – Sensor va boshqa komponentlarni joylashtirish uchun.

2. Chiziq bo'ylab yuradigan mashina tayyorlash bosqichlari

1-bosqich: Loyiha chizmasini tayyorlash

Avval loyihani qog'ozga yoki maxsus dasturda (Fritzing, Tinkercad) chizish kerak. Ushbu bosqichda mashinaning umumiy shakli va komponentlarning joylashishi belgilanadi.

2-bosqich: Mashina shassisini tayyorlash

- Motorlarni chap yoki o'ng tomonga burish uchun dastur yozish.

- To'g'ri harakatlanish algoritmini yozish.

Kod Arduinoga yuklanadi va mashina sinovdan o'tkaziladi.

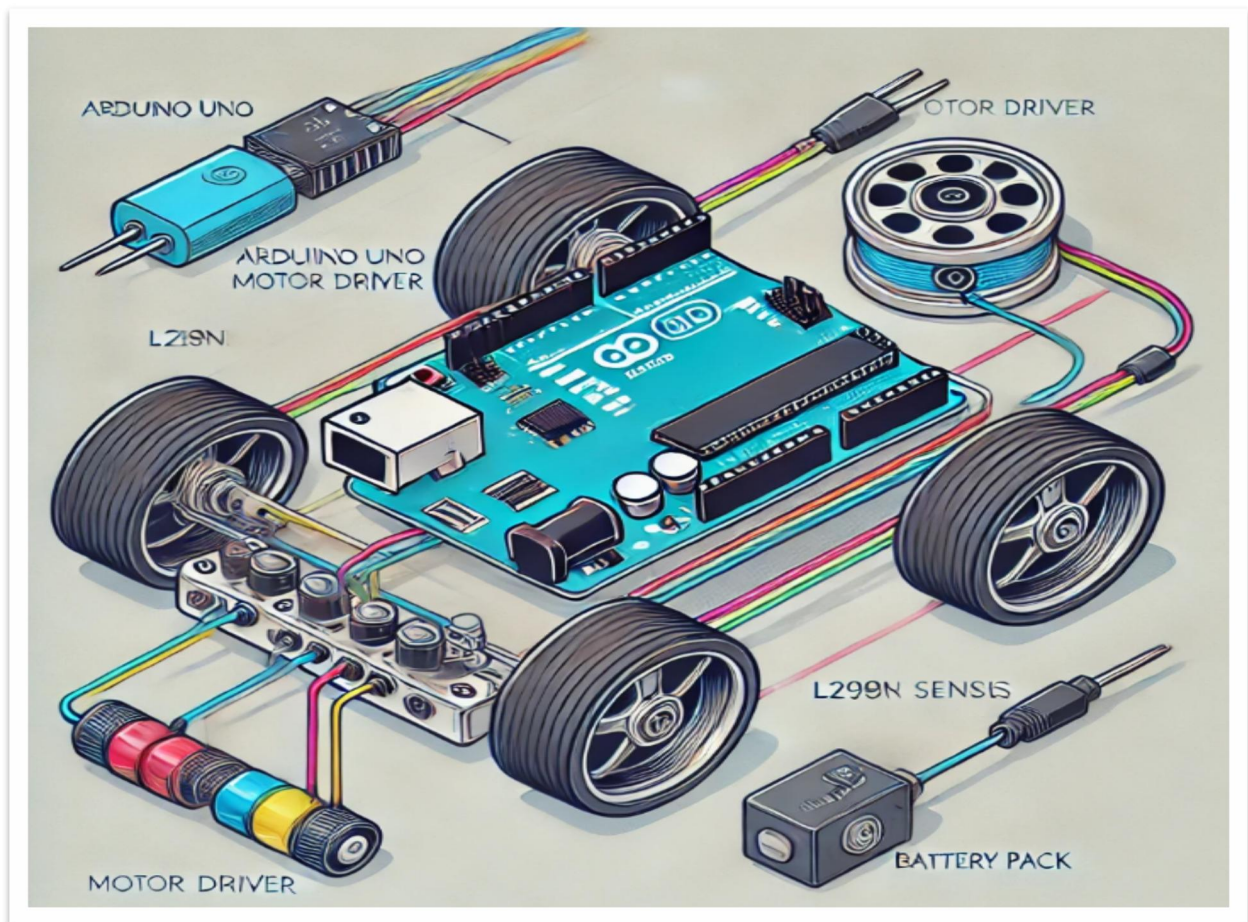
5-bosqich: Pardoqlash va tekshirish

Mashina korpusi estetik jihatdan chiroyli bo'lishi uchun pardoq ishlari amalga oshiriladi.

Mashina tekshirilib, chiziq bo'ylab yurishi sinab ko'riladi.

3. Hisobot tayyorlash

- Ish jarayonidagi barcha bosqichlar hujjatlashtiriladi.
- Dastur kodi va ishlatilgan materiallar ro'yxati qo'shiladi.
- Mashinaning ishlashi va natijalar haqida xulosa yoziladi.



Yuqoridagi rasm chiziq bo'ylab yuradigan mashinaning sxematik diagrammasini ko'rsatadi. Ushbu diagrammada asosiy komponentlar, jumladan, Arduino Uno, L298N motor drayver, IR sensorlar, DC motorlar, g'ildiraklar va batareya ulanishlari aniq tasvirlangan.

Amaliy mashg'ulot № 8

Mavzu: Robofutbol loyihasi

Shakllantiriladigan bilimlar: Robofutbol loyihasi maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Robofutbol loyihasi mashina maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan Robofutbol loyihasi maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Robofutbol loyihasi maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Robofutbol loyihasi tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda bir nechta texnologik va yaratish jarayonlari amalga oshiriladi. Robofutbol – bu robotlar yordamida

futbol o'yini o'ynaladigan tizim bo'lib, bu loyihani amalga oshirishda turli ilmiy va texnologik maqsadlar qo'yiladi. Quyida Robofutbol maketini tayyorlashda bajariladigan ishlar keltirilgan:

Loyihani rejalashtirish va tahlil qilish: Robofutbol maketini yaratishda, avvalo tizim qanday ishlashini, robotlarning harakati, futbol maydonining o'lchamlari, qolgan komponentlar haqida ma'lumotlar to'planadi. O'yinning asosiy qoidalari va talablaridan kelib chiqib, kerakli texnik tavsiflar aniqlanadi. Robofutbol tizimining ishlash printsiplari (robotlarning harakatlanishi, maqsadga erishish, to'pni olish, o'zaro aloqalari) va dizayni rejalashtiriladi.

Robofutbol maketida ishlatiladigan robotlar uchun materiallar tanlanadi. Bu materiallar yengil, lekin mustahkam bo'lishi kerak. Robotlar uchun plastmassa, alyuminiy yoki boshqa yengil metall materiallar ishlatiladi. Robotlarning harakatini boshqarish uchun motorlar va sensorlar (masalan, to'pni aniqlash uchun infraqizil sensorlar, masofani o'lchash uchun ultratovushli sensorlar) tanlanadi. Robotlar uchun yuqori aniqlikdagi sensorlar va kuchli motorlar kerak. Robotlarni boshqarish uchun mikrokontrollerlar yoki Arduino, Raspberry Pi kabi tizimlar tanlanadi. Bu tizim robotning harakatlarini va to'pni boshqarishni ta'minlaydi.

Robotlarning shakli, o'lchamlari va harakat mexanizmlari belgilanishi kerak. Ular futbol o'ynashga moslashtirilgan bo'lishi kerak, ya'ni tez harakatlana olishlari, to'pni ushlashlari yoki zarba berishlari kerak. Maketdagi futbol maydoni yaratish uchun o'lchamlar va chiziqlar belgilanishi zarur. Futbol maydonining o'lchamlari odatdagi maydonning o'lchamlariga mos kelishi kerak. Odatda bu maydon kichikroq bo'ladi, chunki maketda robotlar ishlaydi. Maydonning ramkasi va futbol chiziqlari (ofsayd, chiziqlar va boshqalar) aniqlanadi. Maydonni yasash uchun maxsus materiallar (plastik yoki qog'ozli chiziqlar) ishlatiladi.

Robotlarning asosiy qismlari, masalan, korpus, harakatlanish mexanizmlari (motorlar, g'ildiraklar), sensorlar va boshqaruv tizimlarini yig'ish kerak. Har bir robot alohida sinovdan o'tkaziladi. Har bir robotga kerakli sensorlar (masalan, infraqizil, ultratovush sensorlari) va motorlar o'rnatiladi. Bu sensorlar robotning atrofini aniqlash va harakat qilishiga

yordam beradi.

Arduino, Raspberry Pi yoki boshqa mikrokontrollerlar yordamida robotning boshqaruv tizimi sozlanadi. Bu tizim robotning harakatlarini boshqaradi va to'pni aniqlashga yordam beradi. Robofutbol tizimining ishlashini ta'minlash uchun dasturlar yoziladi. Bu dasturlar robotning harakatini boshqaradi (masalan, avtomatik ravishda to'pni olish, to'pni zarba berish, maydonda yurish). Dasturlar mikrokontrollerga yuklanadi.

Har bir robotning harakatini mukammallashtirish uchun testlar o'tkaziladi. Robotlarning to'g'ri harakat qilishini ta'minlash uchun dasturlarni optimallashtirish kerak. Robotlar o'ynashga tayyor bo'lgach, maydonda test o'yinlari o'tkaziladi. Bu testlar robotlarning to'pni qanday olishlarini, zarba berishlarini va o'yin qoidalariga mos ravishda harakat qilishlarini tekshirish uchun zarur.

Robotlarning sensorlari to'g'ri ishlashini tekshirish kerak. To'pni aniqlash, robotning atrofidagi obyektlarni tanib olish va to'g'ri harakat qilish uchun sensorlarning samaradorligi muhim. Robotlarning o'yinda g'alaba qozonish uchun qanday harakat qilishini tahlil qilish va tizimni o'zgartirish yoki optimallashtirish kerak. Maketning tashqi ko'rinishi yaxshilanishi kerak. Bu, robotlarning tashqi ko'rinishi va futbol maydonining estetik jihatlari bilan bog'liq bo'ladi. Robotlar uchun bo'yoqlar va dekorativ elementlar qo'shilishi mumkin.

Futbol maydonidagi chiziqlar, qirralar va boshqa elementlar estetik jihatdan to'g'ri joylashtirilishi kerak. Chiroyli va aniq ko'rinish maydonning haqiqatga yaqinligini oshiradi. Robofutbol maketi tayyor bo'lgach, uning ishlashini va muhim komponentlarini taqdimotda ko'rsatish zarur. Bu, robotlarning qanday harakat qilishini, futbol maydonida qanday ishlashini va tizimning samaradorligini namoyish qilishni o'z ichiga oladi. Loyihaning texnik hujjatlari, dastur kodlari va tizim dizayni hujjatlarda aks ettiriladi. Bu hujjatlar tizimning ishlashini tushuntiradi va robotlar va futbol maydonini yaratishda bajarilgan ishlarni hujjatlalashtiradi.

Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallar turli komponentlar va tizimlarni yaratishga yordam beradi. Quyida

robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda foydalaniladigan asosiy materiallar keltirilgan:

- Plastmassa yoki metal materiallar: Robotlarning korpusini tayyorlash uchun yengil, ammo mustahkam materiallar kerak. Plastmassa, alyuminiy yoki po'latdan foydalanish mumkin.

- Motorlar: Robotlarning harakatini boshqarish uchun turli kuchga ega motorlar kerak bo'ladi (masalan, DC motorlar yoki servo motorlar).

- G'ildiraklar: Robotlarning harakatlanishini ta'minlash uchun g'ildiraklar ishlatiladi. Ular plastik yoki kauchukdan bo'lishi mumkin.

- Sensorlar: Robotlar uchun to'pni aniqlash, masofani o'lchash va atrof-muhitni kuzatish uchun sensorlar kerak. Misol uchun: To'pni aniqlash uchun: Masofani o'lchash uchun. Vizual to'plarni aniqlash uchun.

Tepki sensorlari: Robotning to'g'ri harakatlanishini ta'minlash. Robotlarni boshqarish uchun mikrokontrollerlar yoki Arduino, Raspberry Pi kabi mikrokompyuterlar kerak bo'ladi.

Futbol maydoni uchun materiallar: Futbol maydonining ramkasi va chekkalari uchun plastik yoki yog'och ishlatiladi. Maydonning o'lchamlari rejalashtirilgan futbol maydoniga mos bo'lishi kerak. Maydonning chiziqlarini belgilash uchun oq chiziqlar yoki plastik chiziqlar ishlatiladi. Maydonning yuzasini tekislash va to'liq ravishda tayyorlash uchun maxsus qoplama materiallari, masalan, plastmassa yoki vinil ishlatilishi mumkin. Maydonni himoya qilish va unga yuqori sifatli ko'rinish berish uchun maxsus plyonka yoki qoplama ishlatiladi.

Elektron komponentlar: Robotlarni ishlatish uchun quvvat manbai zarur. Batareyalar yoki lityum-ion akkumulyatorlar ishlatilishi mumkin. Robotlar va maydonni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun simlar ishlatiladi. Ular robotlarning barcha elektron qismlarini bog'lash uchun kerak bo'ladi. To'pni aniqlash va robotlarning o'zaro aloqalarini boshqarish uchun lazer tizimlari qo'llanilishi mumkin.

Boshqaruv tizimi va dasturlash uchun materiallar: Robotning harakatini boshqarish va sensorlardan kelgan ma'lumotlarni qayta ishlash uchun Arduino yoki Raspberry Pi kabi mikrokontrollerlar kerak bo'ladi. Robotlar o'rtasida aloqa qilish va ma'lumot uzatish uchun simsiz aloqa modullari ishlatiladi. Robotning holatini yoki o'yin jarayonini ko'rsatish uchun LCD ekranlar yoki LED-lar ishlatilishi mumkin.

- Kabel va ulash materiallari: Elektron komponentlar orasida aloqani o'rnatish uchun kabel, konektorlar va boshqa ulash materiallari kerak bo'ladi. Robotlarni bezash uchun bo'yoqlar kerak bo'ladi. Masalan, robotlarning tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun rangli bo'yoqlar ishlatiladi.

- Robotlar va maydonni estetik jihatdan bezash uchun dekorativ elementlar (masalan, to'plar, markerlar, naqshlar) qo'shilishi mumkin. Robotlarning tashqi qismlarini himoya qilish uchun qoplama materiallari (masalan, silikon yoki maxsus plastmassa) ishlatiladi. Bu materiallar robotlarning zarar ko'rmasligini ta'minlaydi va xavfsizlikni oshiradi.

Robotlar va futbol maydonidagi qattiq va yengil qismlar uchun ishlatiladi. To'p va boshqa harakatlanuvchi qismlar uchun yumshoq materiallar kerak bo'lishi mumkin.

Robofutbol loyihasi tayyorlash texnologiyasi bir nechta bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqichda maxsus texnologik jarayonlar va usullar ishlatiladi. Robofutbol tizimi yaratishda zarur bo'lgan texnologiyalarni quyida batafsil bayon etaman:

Loyihani rejalashtirish va tahlil qilish: Robofutbol loyihasini yaratishdan oldin, o'yin qoidalari, robotlarning harakat printsiplari, futbol maydonining o'lchamlari va robotlar uchun zarur bo'lgan texnik tavsiflar to'planadi. Loyihaning amalga oshirilishiga doir barcha talablar va maqsadlar aniqlanadi.

- Tizimning ishlash tamoyillari, robotlarning harakati va ular o'rtasidagi o'zaro aloqalar rejalashtiriladi. o'yinning qanday va qaysi shaklda amalga oshirilishi aniqlanadi.

Robotlarning asosiy qismlari uchun yengil va mustahkam materiallar tanlanadi. Plastmassa, alyuminiy yoki boshqa materiallar ishlatiladi. Har bir robotning strukturasi va harakat mexanizmi maxsus materiallar yordamida ishlab chiqiladi.

Robotlar va futbol maydonining sensor tizimlari, masalan, infraqizil (IR) sensorlar, ultratovushli sensorlar, kameralar, harakatni aniqlash sensorlari, va boshqaruv tizimlari (Arduino, Raspberry Pi) tanlanadi. To'pni robotlar tomonidan ushlanishi va harakatlanishi uchun kerakli materiallar tanlanadi. Robotlar uchun g'ildiraklar va harakat mexanizmlari (motorlar va servo motorlar) tanlanadi.

Robotlarning dizayni va yig'ish: Robotlarning korpusini tayyorlash uchun plastik yoki metall materiallar ishlatiladi. Korpus shakli, o'lchamlari va harakatlanish mexanizmi rejalashtiriladi. Robotning motorlar, g'ildiraklar, sensorlar va boshqaruv tizimlari o'rnatiladi. Robotlarning barcha qismlari (motorlar, sensorlar, boshqaruv tizimi va batareyalar) birlashtiriladi. Har bir robotning elektron qismlari joylashtiriladi va bir-biriga ulanadi. Robotlarni harakatlantirish uchun zarur bo'lgan motorlar va servo motorlar joylashtiriladi. g'ildiraklar robotning harakatini boshqarishga yordam beradi.

Futbol maydonini tayyorlash: Futbol maydoni odatdagi maydonning kichiklashgan versiyasi bo'lib, robotlar uchun mos ravishda o'lchamlari aniqlanadi.

Chegaralar va chiziqlarni belgilash: Maydonning chekkalari va chiziqlari (gol va ofsayd) aniq chiziladi. Plastik yoki qog'ozli chiziqlar ishlatiladi. Maydonning yuzasini tekislash va shaklini belgilash uchun maxsus plyonka yoki materiallar qo'llaniladi.

Har bir robotga kerakli sensorlar (masalan, IR sensorlar, ultratovushli sensorlar) o'rnatiladi. Bu sensorlar robotlarning o'yindagi pozitsiyasini aniqlash, to'plarni kuzatish va harakat qilishga yordam beradi. Robotlarning harakatlarini boshqarish uchun Arduino, Raspberry Pi yoki boshqa mikrokontrollerlar

o'rnatiladi. Bu tizim robotlar o'rtasida aloqa qilish va ularni boshqarish uchun kerak.

Robotlarning harakatlarini boshqarish, sensorlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va to'pni aniqlash uchun dasturlar yoziladi. Dasturlar Arduino yoki boshqa mikrokontrollerga yuklanadi. Bu dasturlar robotning o'yin qoidalariga muvofiq harakat qilishiga yordam beradi.

Agar bir nechta robot ishlatilsa, ular o'rtasida kommunikatsiya o'rnatish zarur. Buning uchun Bluetooth, Wi-Fi yoki boshqa simsiz texnologiyalar ishlatiladi. Robotlar o'rtasidagi aloqani boshqarish uchun dasturlar va kodlar yoziladi. Bu tizim robotlar o'rtasida ma'lumot almashish, harakatni koordinatsiyalash va o'yin strategiyasini amalga oshirishga yordam beradi.

Loyihaning har bir bosqichi yakunlangandan so'ng, robotlar va futbol maydonida sinovlar o'tkaziladi. Bu jarayonda robotlar o'ynashga tayyor bo'lishi, sensorlar va harakat mexanizmlarining to'g'ri ishlashi tekshiriladi. Testlardan so'ng dasturlar va tizimlar mukammallashadi. Agar kerak bo'lsa, robotlar va sensorlar sozlanadi va yangilanadi. Robotlar maydonda o'ynashni boshlashidan oldin, ularning harakatlari, to'plarni ushlash va zarba berish imkoniyatlari tekshiriladi.

Loyihaning yakuniy bosqichida robofutbol tizimi to'liq ishlashga tayyor bo'lgach, maket taqdim etiladi. Loyihani taqdim qilish uchun robotlarning ishlashini, o'yin jarayonini va tizimni qanday ishlashini namoyish qilish kerak. Loyihani amalga oshirish jarayonida yozilgan kodlar, dasturlar va boshqa texnik hujjatlar tayyorlanadi. Bu hujjatlar tizimning qanday ishlashini tushuntiradi va loyihaning muvaffaqiyatli amalga oshirilganligini tasdiqlaydi.

Robofutbol loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayoni robotlar va maydonning tashqi ko'rinishini yaxshilash, ularning estetik jihatdan mukammal ko'rinishini ta'minlash uchun zarur. Pardoqlash jarayoni robotlarning tashqi ko'rinishini bezash, ularning ishlashini ta'minlash, shuningdek, o'yinning vizual ta'sirini

oshirish uchun muhim ahamiyatga ega. Quyida robofutbol loyihasini tayyorlashda pardoqlash jarayonining asosiy bosqichlari keltirilgan:

Pardoqlash jarayonidan oldin robotning va futbol maydonining yuzasi yaxshilab tozalanadi. Agar robotning korpusi plastik yoki metall bo'lsa, yuzasi toza va tekis bo'lishi kerak. Agar kerak bo'lsa, qum yoki boshqa materiallar bilan sirtini silliqlash mumkin. Robotning metall yoki plastik qismlarini pardoqlashdan oldin, ularni korroziyadan himoya qilish uchun maxsus primer yoki qoplama materiallari (masalan, gruntuq) bilan ishlov berish mumkin. Bu robotning yuzasining uzoq muddatli va bardoshli bo'lishini ta'minlaydi.

Robot va maydonning ranglarini tanlashda estetik jihatlarni hisobga olish kerak. Robotlar va maydonning ranglari o'yin jarayoniga vizual ravishda jozibadorlik qo'shadi. Robotlarning asosiy ranglarini (masalan, ko'k, qizil, oq) va maydonning chiziqlari (oq yoki boshqa rangdagi) ni aniqlash zarur.

Robotning tashqi qismlarini bo'yash uchun plastmassa, metall yoki boshqa materiallarga mos bo'lgan bo'yoqlar ishlatiladi. Bu jarayonda avtomobil bo'yoqlari yoki plastik bo'yoqlardan foydalanish mumkin. Bo'yash jarayonida robotning qirralari va to'g'ri joylarini diqqat bilan bo'yash muhim. Agar kerak bo'lsa, robotning tashqi qismlariga bir nechta bo'yoq qatlamlari ishlatiladi. Har bir qatlamni quritishdan so'ng, ikkinchi qatlamni surtish tavsiya etiladi. Bu robotni yanada mustahkam va jozibali ko'rinishga keltiradi. Robofutbol loyihasi doirasida robotlarni yanada jozibali qilish uchun ular ustiga logotip yoki turli naqshlar qo'shish mumkin. Masalan, robotga o'yin nomi, jamoa ramzlari yoki boshqa dekorativ elementlar ishlatish mumkin.

Robotlar uchun dekorativ LED chiroqlarni o'rnatish mumkin. Bu nafaqat estetik ko'rinishni oshiradi, balki robotlarning ishlashini ko'rsatib turish uchun ham foydalidir. LED-lar robotlarning holatini, harakatini yoki o'yin davomida qiyin joylarini ko'rsatish uchun ishlatiladi. Robotning tashqi qismida yoki futbol maydonida

dekorativ element sifatida yumshoq materiallar qo'shilishi mumkin. Bu materiallar estetik jihatdan jozibador ko'rinishni ta'minlaydi.

Futbol maydonining chiziqlari va chegaralarini belgilash uchun oq bo'yoq ishlatiladi. Maydonni aniq va chiroyli qilish uchun chiziqlar o'zaro parallel va to'g'ri bo'lishi kerak. Futbol maydonining boshqa vizual elementlari ham (masalan, maydon markazidagi logo yoki jamoa belgisi) bo'yash mumkin. Futbol maydonining yuzasini tekislash uchun plastmassa yoki maxsus qoplama materiallari ishlatiladi. Bu maydonning ko'rinishini yaxshilash va robotlarning to'liq harakatlanishini ta'minlash uchun zarurdir.

Har bir robofutbol loyihasi o'ziga xos bo'lishi mumkin, shuning uchun futbol maydonining dizayni ham o'zgartirilishi mumkin. Boshqa maydonlarga o'xshamaydigan, turli ranglar va naqshlar bilan bezatilgan o'ziga xos dizaynni yaratish mumkin.

Robofutbol o'yinlarini yanada jozibali qilish uchun maydon va robotlarga maxsus yorug'lik tizimlari o'rnatilishi mumkin. LED chiroqlarni robotlarning harakatlanishini va maydonning o'yin holatini ko'rsatish uchun ishlatish mumkin. o'yin davomida robotlar va maydon ustida vizual effektlar, masalan, lazerlar yoki rangli yoritgichlar, qo'llanilishi mumkin. Bu o'yinning estetik va texnologik jihatlarini yanada jozibador qiladi.

Barcha pardoqlash ishlari tugagach, robotlar va maydonning vizual ko'rinishi va texnik holati sinovdan o'tkaziladi. Har bir detalning to'g'riligi va bezaklarning ifatini tekshirish zarur. Agar bo'yashda yoki bezakda kamchiliklar topilsa, ular tuzatiladi.

Bo'yoq yoki bezaklar robotning harakatiga xalaqit bermasligi kerak. Sinovlar o'tkazilib, robotning tashqi ko'rinishi va funktsional ishlash holati bir vaqtda tekshiriladi.

Xulosa:

Robofutbol loyihasini tayyorlashda pardoqlash jarayoni robotlarning tashqi ko'rinishini va maydonni estetik jihatdan yaxshilashga qaratilgan. Bu jarayon bo'yash, bezash, dekorativ elementlar qo'shish, maydonni chizish va maxsus yorug'lik

tizimlarini yaratishni o'z ichiga oladi. Pardoqlash robotlarning vizual ta'sirini oshiradi, o'yinni yanada jozibador qiladi va robotlar bilan o'ynashda ko'rinishi yaxshilanadi.

Amaliy mashg'ulot № 9

Mavzu: Sumo robot loyihasi

Shakllantiriladigan bilimlar: Sumo robot loyihasi maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Sumo robot loyihasi maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan Sumo robot loyihasi maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Sumo Robot loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpiriqni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Sumo robot loyihasi tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

Loyiha rejasini tuzish: Sumo robotining asosiy vazifasini aniqlash (masalan, raqibni itarib yuborish yoki halqa ichida qoldirish) va robotning

harakat qilish usulini belgilash. Bundan tashqari, kerakli qismlar va materiallar ro'yxatini tuzish.

1. Chizma va dizayn yaratish: Robotning tashqi ko'rinishi va tuzilishini chizish. Bu jarayonda robotning o'lchamlari, tuzilishi, motorlar, sensorlar va boshqa komponentlar joylashuvi aniqlanadi.

Materiallarni tanlash: Robotning tanasini qurish uchun mustahkam va yengil materiallar tanlanadi, masalan, plastik, alyuminiy yoki maxsus plastik qobiq. Shuningdek, robotning motorlari, sensorlari va boshqa qismlari tanlanadi.

Elektronika va dasturlash: Robotning harakatini boshqarish uchun kerakli elektronika (masalan, mikrokontrollerlar, motorlarni boshqarish platalari) va dastur tuzish. Bu dastur robotni sensorlar yordamida muhitni tahlil qilish va raqibni aniqlashga imkon beradi.

Maketni yig'ish: Har bir komponentni yig'ish va ulash, motorlar, sensorlar, batareyalar va boshqalarni robotga o'rnatish.

Test va optimallashtirish: Robotning ishlashini sinovdan o'tkazish, harakatlar va sensorlarni sozlash, kerakli o'zgarishlar kiritish. Bu bosqichda robotning samaradorligini va raqibni mag'lub etish qobiliyatini yaxshilash uchun optimallashtirishlar amalga oshiriladi.

Final test: Sumo robotining to'liq ishlashini sinovdan o'tkazish va uning natijalarini baholash.

Bu ishlar birgalikda amalga oshiriladi va robotni muvaffaqiyatli yaratish uchun muhim bosqichlardir.

Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda quyidagi ishlarni bajarish kerak bo'ladi:

1. Loyihani rejalashtirish:

- Loyihaning maqsadlarini belgilash: robotning qanday ishlashini, qaysi xususiyatlarga ega bo'lishini aniqlash.

- Sumo robotining o'lchamlari va shaklini belgilash, shuningdek, qanday materiallardan foydalanishni rejalashtirish.

2. Texnik talablarga javob beradigan dizayn yaratish:

- Robotning mexanik qismlarini loyihalash: motorlar, tormozlar, sensorlar, va boshqalar.

- Elektron tizim va boshqaruv platasi uchun joy ajratish.
- o'lchamlar, markaziy og'irlik va turg'unlikni hisobga olish.

3. Materiallar va qismlar tanlash:

- Robot uchun kerakli materiallarni tanlash (masalan, plastmassa, alyuminiy, po'lat, va boshqalar).

- Motorlar, batareyalar, sensorlar, va boshqa elektron qismlarni tanlash.

4. Maketni yig'ish:

- Robotning ramkasini yig'ish, qismlarni to'g'ri joylashtirish.
 - Elektron qismlarni ulash, sensorlarni joylashtirish va kabellarni tartibga solish.

5. Dastur yozish:

- Robotni boshqarish uchun dastur ishlab chiqish. Bu dastur robotning harakatini, sensorlardan ma'lumotlarni qabul qilishni va raqib robot bilan to'qnashuvga tayyorlanishini o'z ichiga oladi.

- Arduino, Raspberry Pi, yoki boshqa mikrokontrollerlarga asoslangan dasturlash ishlari.

6. Test va sozlash:

- Maketni birinchi marta ishga tushurib, uning ishlashini tekshirish.
 - Sensorlar va motorlar ishlashini tekshirib, kerakli o'zgartirishlarni kiritish.

- Robotni amaliy sinovlardan o'tkazib, undan maksimal samaradorlikni olish.

7. Kuzatuv va optimallashtirish:

- Robotni raqibga qarshi sinovdan o'tkazish, uning harakatini va strategiyasini tahlil qilish.

- Jarayon davomida robotning harakatini yaxshilash uchun dastur va apparatni optimallashtirish.

Sumo robot loyihasini tayyorlashda, ayniqsa mexanik va dasturiy qismlar o'rtasidagi moslikni ta'minlash juda muhimdir. Shuningdek, robotni real sharoitda sinab ko'rish va uni raqib robotlarga qarshi ishlashga tayyorlash uchun vaqt ajratish kerak.

2. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallar robotning mexanik tuzilishini, elektronikasini va estetik jihatlarini hisobga olib tanlanadi. Quyida, umumiy robotni qurishda foydalanish uchun kerakli materiallarning ro'yxatini keltiraman:

1. Mexanik qismlar uchun materiallar:

Plastik (ABS, polikarbonat): Yengil, mustahkam va ishlashga qulay. Robotning asosiy karkasini yasash uchun keng qo'llaniladi.

Allyuminiy: Yengil va kuchli material bo'lib, robotning ramkasini yoki konstruktsiyasini yaratishda ishlatiladi. U korroziyaga chidamli va juda kuchli.

Karbon tolasi: Juda yengil va mustahkam material. Odatda yuqori samarali robotlar uchun ishlatiladi, lekin uning narxi nisbatan yuqori bo'lishi mumkin.

Akril yoki PVC plastmassa: Oson ishlov beriladigan materiallar, robotning qobig'ini va ko'rinishini yaratishda ishlatiladi.

Birinchi va ikkinchi darajali po'lat: Yaxshi mustahkamlikni talab qiladigan qismlar (masalan, motorlar uchun tutqichlar) uchun ishlatiladi.

Yog'och: Ba'zi hollarda, dekorativ elementlar yoki muayyan qismlarni tayyorlashda ishlatiladi.

2. Elektronika va boshqaruv qismlari:

Mikrokontroller (Arduino, STM32, Raspberry Pi): Robotni boshqarish uchun zarur bo'lgan asosiy elektron komponent.

Motorlar (DC motorlar, servo motorlar): Robotning harakatini ta'inlash uchun kerak bo'ladi. DC motorlar tezlikni boshqarish uchun, servo motorlar esa aniqlik va burilishlarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Motorni boshqarish platalari (masalan, L298N moduli, motor driver): Motorlar bilan mikrokontroller o'rtasidagi aloqani ta'minlash uchun kerak bo'ladi.

Batareyalar (Lityum-ion batareya, Li-Po batareya): Robotning energiya manbai sifatida ishlatiladi. Katta yukni ko'tarishga qodir bo'lgan batareyalar tanlanadi.

IR sensorlar (infragizil sensorlar): Robotning atrofini sezish va raqibni aniqlash uchun ishlatiladi.

Ultrazvukli sensorlar: Obyektni aniqlash va masofani o'lchash uchun ishlatiladi.

LED indikatorlar: Robotning ishlash holatini ko'rsatish yoki vizual effekt yaratish uchun ishlatiladi.

Switchlar (kalamushlar): Robotni yoqish va o'chirish uchun kerak bo'ladi.

3. Pardozlash materiallari:

Plastik bo'yoqlar: Robotning tashqi ko'rinishini yaxshilash va estetik jihatlarni oshirish uchun ishlatiladi.

Akril lak: Yuzani himoya qilish va bo'yoqning uzoq muddat saqlanishini ta'minlash uchun kerak bo'ladi.

Dekorativ o'ymakorlik materiallari: Agar robotni yanada jozibali qilish zarur bo'lsa, dekorativ o'ymakorlik materiallari (masalan, folga yoki maxsus bezaklar) ishlatilishi mumkin.

4. Qurilish asboblari va yig'ish materiallari:

O'tkir qaychi yoki pichoq: Plastik va boshqa materiallarni kesish uchun.

Drill (burchakli burg'ulash): Kichik teshiklarni ochish va qismlarni o'rnatish uchun ishlatiladi.

Kley: Qismlarni birlashtirish uchun.

Lentalar (izolyatsion yoki plastik): Elektron qismlarini himoya qilish yoki qismlarni o'rnatish uchun ishlatiladi.

Olovli yoki lazerli kesgichlar: Agar kerak bo'lsa, materiallarni aniq shakllarda kesish uchun ishlatiladi.

Screws (vintlar) va bolg'a: Robotning qismlarini bir-biriga ulash uchun.

5. Qo'shimcha materiallar:

Isitish va sovutish tizimi: Agar robot ko'p energiya sarflasa, uning elektron qismlarini sovutish uchun fanatlar yoki radiatörler ishlatilishi mumkin.

Antiskid yostiqlar: Robotning ishlash jarayonida yuzasidan sirpanmasligi uchun kerak bo'lishi mumkin.

Bu materiallar yordamida sumo robotining konstruksiyasi, elektronika va tashqi pardoqlash ishlari muvaffaqiyatli bajarilishi mumkin. Har bir material robotning ishlash samaradorligini oshirishga yordam beradi va estetik ko'rinishiga ijobiy ta'sir qiladi.

Qo'shimcha; Sumo robot maketini tayyorlashda kerakli materiallar quyidagilar bo'lishi mumkin:

1. Ramka uchun materiallar:

- Plastmassa (masalan, ABS yoki polikarbonat): Yengil va mustahkam bo'lib, robotning asosiy korpusini yasash uchun ishlatiladi.

- Allyuminiy: Yengil va kuchli, robotning ramkasini va tuzilishini yaratishda yaxshi tanlov.

- Po'lat: Agar robotga qo'shimcha og'irlik yoki qattqlik kerak bo'lsa, po'latdan foydalanish mumkin, lekin bu robotni og'irlashtirishi mumkin.

- Karton yoki akril: Agar maketni vaqtinchalik tayyorlash zarur bo'lsa, karton yoki akril materiallardan foydalanish mumkin.

2. Motorlar:

- DC motorlar: Robotni harakatlantirish uchun kerak. Odatda ikki yoki to'rtta motor ishlatiladi, bitta motor har bir g'ildirakni boshqaradi.

- Servomotorlar: Agar robotning harakati va burchaklarini aniq boshqarish kerak bo'lsa, servomotorlar foydalidir.

3. Batareya va quvvat manbai:

- Li-ion yoki Li-Po batareyalar: Robotni energiya bilan ta'minlash uchun ishlatiladi.

- Batareya qutisi: Batareyalarni joylashtirish va ularni xavfsiz tarzda ulash uchun kerak.

4. Sensorlar:

- IR sensorlar: Obyektni aniqlash va to'qnashuvdan qochish uchun ishlatiladi. Sumo robotlari odatda infratuzilma sensorlaridan foydalanadi.

- Tormozlash sensorlari: Robotning tormozlanishini boshqarish uchun ishlatiladi.

- Gorizontal va vertikal sensorlar: Robotning qiyalik holatini aniqlash uchun kerak bo'lishi mumkin.

5. g'ildiraklar va tormoz tizimi:

- g'ildiraklar: Robotni harakatlantirish uchun, odatda, to'rtta g'ildirak ishlatiladi.

- Tormozlar: g'ildiraklarni tormozlash va robotni to'xtatish uchun zarur bo'lishi mumkin.

6. Elektron qismlar:

- Arduino yoki mikrokontroller: Robotni boshqarish va barcha komponentlarni mos ravishda ishlatish uchun kerakli mikrokontroller.

- Hozirgi transformerlar va zanjirlar: Elektr ta'minotini boshqarish va kuchaytirish uchun ishlatiladi.

- Relelar va motor drayverlari: Motorlarni boshqarish va kerakli kuchlanishni ta'minlash uchun.

7. Ulanish va kabellar:

- Silikon kabellar: Elektron qismlar orasida uzatishni ta'minlash.

- Yig'ish uchun zaxira qismlar: Aksessuarlar, masalan, vintlar, plastmassa kancalar, to'ldiruvchi qismlar, izolyatsiya materiallari va boshqa kichik detallar.

8. Dasturiy ta'minot:

- Arduino IDE yoki boshqa dasturlash platformalari, robotni boshqarish uchun kod yozish uchun.

Shu materiallar yordamida sumo robotining maketini tayyorlash mumkin. Har bir materialni tanlashda robotning og'irligi, bardoshli bo'lishi va funksiyalariga e'tibor berish zarur.

3. Sumo robot loyihasini tayyorlash uchun quyidagi texnologiyalar va jarayonlar qo'llaniladi:

1. Mikrokontroller va Elektronika:

Mikrokontrollerlar (masalan, Arduino, Raspberry Pi, STM32) robotning boshqaruv tizimini tashkil etadi. Mikrokontroller yordamida robot harakatlarini va sensor ma'lumotlarini boshqarish mumkin.

Motorlar (DC motorlar, servo motorlar) robotning harakatini amalga oshiradi.

Motorlarni boshqarish platalari (H-Bridge, L298N moduli) motorlarning to'g'ri ishlashini ta'minlaydi.

2. Sensorlar:

Infraqizil sensorlar (IR sensorlar) yoki ultrazvukli sensorlar robotga atrof-muhitni sezish va raqibni aniqlashda yordam beradi.

Zamonaviy giroskop va akselerometrlar robotning holatini aniqlash uchun ishlatiladi, shuning uchun robot o'zining barqarorligini saqlaydi.

3. Dasturlash:

C/C++ yoki Python dasturlash tillari mikrokontrollerlarni dasturlash uchun ishlatiladi.

Robotning harakatini boshqarish va sensorlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib qarorlar qabul qilish uchun algoritmlar tuziladi.

PID nazorati (Proportional-Integral-Derivative control) texnologiyasi harakatni aniq boshqarish va robotning stabil holatni saqlashiga yordam beradi.

4. Chizma va modellashtirish:

CAD (Computer-Aided Design) dasturlari (masalan, AutoCAD, SolidWorks) robotning dizaynini va qismlarini modellashtirish uchun ishlatiladi.

3D model yaratib, robotning tuzilishi va o'lchamlari aniqlanadi.

5. Mexanik tuzilma va materiallar:

Yengil va mustahkam materiallar (plastik, alyuminiy, karbon tolasi) robotning tanasini yaratishda ishlatiladi. Bu materiallar robotning tezligini va chidamliligini oshiradi.

3D printerlar yordamida robotning qismlarini chop etish mumkin.

6. Xavfsizlik va energiya tizimi:

Batareyalar (lityum-ion, lityum-polimer) robotning energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Energiya tejash va robotning uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun samarali energiya boshqaruvi tizimi yaratiladi.

7. Test va optimallashtirish:

Simulyatsiyalar va yopiq maydonlarda sinovlar yordamida robotning ishlashini test qilish.

Yig'ilgan natijalar asosida dastur va mexanik tuzilmani optimallashtirish.

8. Bluetooth yoki Wi-Fi Boshqaruvi (ixtiyoriy):

Agar kerak bo'lsa, robotni mobil telefon yoki kompyuter orqali masofadan boshqarish uchun Bluetooth yoki Wi-Fi modulidan foydalanish mumkin.

Bu texnologiyalar yordamida Sumo robotini yaratish jarayoni muvaffaqiyatli amalga oshiriladi. Robotning harakatini va maqsadga erishishini ta'minlash uchun yuqoridagi texnologiyalar birgalikda ishlaydi.

4. Sumo robot loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayoni robotning tashqi ko'rinishi va funksionalligi uchun juda muhim. Bu jarayon robotning estetik va mexanik jihatlarini yaxshilashga yordam beradi. Pardoqlash jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Tashqi dizaynni rejalashtirish:

Chizmalar va sketchlar: Birinchi navbatda, robotning tashqi dizayni chiziladi. Bu jarayonda robotning o'lchamlari, shakli va umumiy ko'rinishi aniqlanadi.

Material tanlash: Pardoqlash uchun yengil va mustahkam materiallar tanlanadi, masalan, plastik, alyuminiy yoki maxsus qattiq plastmassa materiallar.

2. Yig'ishdan oldingi tayyorlov:

Yuzalarni tozalash: Robotning metal yoki plastmassa qismlarini yig'ishdan oldin tozalash kerak. Bu, iflosliklar va changni olib tashlash, bo'yoqni yaxshi tutish uchun zarur.

Qismlarni o'lchash va kesish: Agar kerak bo'lsa, robotning qismlarini maxsus o'lchamlarga keltirib kesish yoki shakllantirish. Bu 3D printer yordamida yoki mexanik usullar bilan amalga oshirilishi mumkin.

3. Pardozlash:

Ranglash yoki bo'yoq ishlatish: Robotning tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun bo'yoq yoki plastik bo'yoqlar ishlatiladi. Bo'yoqni bir tekisda surish va quritish uchun spray-pistollar yoki qo'lda bo'yoq ishlatilishi mumkin.

Dekorativ elementlar qo'shish: Agar loyihada estetik jihatlar muhim bo'lsa, robotga yog'och, alyuminiy yoki plastmassa bezaklar qo'shilishi mumkin. Bu elementlar robotning tashqi ko'rinishini yanada jozibali qiladi.

4. Yuzani himoya qilish:

Lak yoki qoplama: Bo'yoq qatlamining uzoq muddat davomida saqlanishi uchun lak yoki qoplama vositalaridan foydalaniladi. Bu robotning yuzasini himoya qiladi va unga yanada chiroyli ko'rinish beradi.

Qattiqlashuv va himoya: Agar robot yuqori haroratlarda ishlasa, uning tashqi qoplamasiga qarshi issiqlikka chidamli materiallar ishlatilishi mumkin.

5. Birinchi sinov va tekshirish:

Visually tekshirish: Pardozlash jarayonidan so'ng, robotning tashqi ko'rinishi va dizayni tekshiriladi. Qismlar o'rtasida moslik va noaniqliklarni tekshirish uchun yakuniy tekshiruv amalga oshiriladi.

Funksional sinovlar: Pardozlashdan so'ng robotning barcha mexanik qismlari, masalan, motorlar, sensorlar, va boshqa elektronika komponentlari, to'g'ri ishlashini ta'minlash uchun sinovdan o'tkaziladi.

6. Qayta pardozlash va yakuniy ruxsat:

Yakuniy pardoqlash: Agar biror joyda bo'yoqni yangilash yoki tuzatish kerak bo'lsa, qayta bo'yash jarayoni amalga oshiriladi.

Estetik ko'rinish va funksionallikni muvozanatlash: Yig'ilgan robot nafaqat estetik jihatdan chiroyli, balki uning ishlash samaradorligi ham muhimdir. Shuning uchun, pardoqlash jarayoni davomida tashqi ko'rinish bilan birga robotning mexanik va elektron qismlariga ham e'tibor qaratiladi.

7. Final pardoqlash va ko'rgazma:

Agar robotni ko'rgazma yoki tanlovda namoyish qilish rejalashtirilgan bo'lsa, yakuniy pardoqlash jarayonida robotni maksimal darajada jozibali qilish uchun maxsus detallar (masalan, logotip, o'ymakorlik) qo'shilishi mumkin. Bu jarayonlar yordamida sumo robotining funksionalligi va samaradorligini ham ta'minlaydi.

Amaliy mashg'ulot № 10

Mavzu: Quyosh paneli loyihasi

Shakllantiriladigan bilimlar: Quyosh paneli loyihasi maketini yasash texnikasi to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon talablariga javob berishi, yasash yo'llari, Quyosh paneli loyihasi maketini yasashdan oldin uni loyihasini tayyorlash hamda loyiha asosida maketini yasash usullari.

Ishdan maqsad: Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari. Materiallardan tayyorlanadigan maketlarni pardoqlashda kerakli xom-ashyo qoldiqlaridan quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlash va shunga o'xshash turli xil buyumlar tayyorlash to'g'risida ma'lumotlarni tahlil qilish va o'rganish.

Mashg'ulot yuzasidan topshiriq: Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda turli xil formadagi buyumlar, modellarini tayyorlash, ularning turlari va ishlatiladigan materiallarning xossalari hamda hisobot tayyorlash.

Toshpirlarni bajarish yuzasidan ko'rsatma:

1. Berilgan topshiriqlar yuzasidan ma'lumot to'plash.
2. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlash jarayonini izohlang.
3. Bajarilgan ishlar yuzasidan hisobotni xulosalash va topshirish.

Nazorat uchun savollar:

1. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda qanday ishlar bajariladi?
2. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda kerakli materiallarni ayting?
3. Quyosh paneli loyihasi tayyorlashni texnologiyasini ayting?
4. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayonini tushuntiring?

1. Quyosh paneli loyihasining maketini tayyorlashda bir nechta muhim bosqichlar mavjud. Bu maket, quyosh energiyasidan foydalanuvchi tizimning ishlash prinsipini tushuntirish va sinovdan o'tkazish uchun kerak bo'ladi. Quyosh paneli maketi tayyorlash jarayoni texnik va dizayn nuqtai nazaridan muhim ishlarni o'z ichiga oladi. Quyida bu jarayonni bosqichma-bosqich ko'rib chiqamiz:

- Loyihaning maqsadini belgilash: Quyosh paneli maketining asosiy maqsadini aniqlang. Bu quyosh energiyasini qanday maqsadlar uchun ishlatish (masalan, elektr energiyasini ishlab chiqarish, suvni isitish, va hokazo) bo'lishi mumkin. Loyihaning asosiy funksiyasini aniqlash, maketni to'g'ri yaratish uchun zarur.

- Tizimning xususiyatlarini aniqlash: Quyosh paneli tizimining o'lchamlari, samaradorligi, kiritiladigan energiya miqdori va ishlash holatini aniqlash. Agar tizimni kichik maket shaklida yaratish bo'lsa, elektr manbasi yoki boshqa tegishli qurilmalar tanlanishi kerak.

2. Materiallarni tanlash: Maket tayyorlash uchun quyosh batareyasining kichik yoki namunaviy versiyasi kerak bo'ladi. Quyosh panelining o'zini yaratish uchun quyosh hujayralari, materiallar, va mikrosxemalar tanlanadi. Shu bilan birga, maketning tashqi qismini bezash uchun plastik yoki yog'och materiallar ishlatilishi mumkin.

- Konstruktsiya materiallari: Quyosh paneli maketining asosiy tuzilishi uchun mustahkam materiallar kerak bo'ladi (plastik, yog'och, alyuminiy yoki metall).

3. Quyosh panelining o'lchamlari va dizayni: Loyihalangan tizimning maketini aniq o'lchamlarda tayyorlash muhim. Masalan, bir nechta quyosh panellarini o'zaro bog'lab, ularning kichik versiyasini yaratish. Bunda panellar orasidagi masofalar va joylashuvning aniq bo'lishi kerak.

- Dizayn yaratish: Maketning dizaynini ishlab chiqish. Bu qadamda quyosh panellari qanday joylashishi, qanday burchakda bo'lishi kerakligini belgilash lozim. Quyosh paneli maketini yuqoridan qaraganda, diagramma yoki eskiz yordamida loyihalash mumkin.

4. Elektr tizimini tashkil etish: Maketda ishlash uchun kichik quyosh panellari, akkumulyatorlar, invertorlar, simlar va batareyalar kerak bo'ladi.

Masalan, quyosh hujayralari o'zlaridan elektr tokini ishlab chiqaradi, va bu tok akkumulyatorlarga uzatiladi.

-Kichik elektr komponentlarini yig'ish: Quyosh paneli maketida kuchlanish, tok va energiya samaradorligini test qilish uchun kichik elektr komponentlari ishlatiladi. Ular orqali quyosh panelining energiya ishlab chiqarish quvvatini simulyatsiya qilish mumkin.

5. Maketning yig'ilishi: Loyihaning asosiy qismlarini yig'ish boshlanadi. Bu bosqichda quyosh panelining ramkasi, quyosh hujayralari, elektr tizimi va boshqaruv panellari birlashtiriladi. Agar batareyalar yoki akkumulyatorlar kerak bo'lsa, ular ham o'rnatiladi.

6. Testdan o'tkazish va sozlash: Maket tayyorlangach, tizimni sinovdan o'tkazish muhim. Quyosh paneli to'g'ri energiya ishlab chiqarishiga ishonch hosil qilish uchun uning ishlashini tekshirish kerak. Quyosh panelining chiqish kuchlanishi va energiya ishlab chiqarish qobiliyatini sinab ko'rish kerak.

- Boshqaruv tizimlarini sozlash: Agar tizimda invertor yoki boshqaruv tizimi mavjud bo'lsa, uning ishlashini tekshirish kerak. Bu yordamida maketdagi energiya oqimining optimal ishlashini ta'minlash mumkin.

Quyosh paneli maketini sinovdan o'tkazishda uning samaradorligini baholash muhim. Bu, masalan, quyosh nuri ostida qanchalik energiya ishlab chiqarishini yoki turli sharoitlarda (kunning turli vaqtlarida yoki bulutli havoda) qanday ishlashini o'rganishni o'z ichiga oladi. Agar maketda akkumulyatorlar mavjud bo'lsa, energiyaning saqlanishini va uning qanday saqlanishini tekshirish zarur.

Loyihaning ko'rinishiga alohida e'tibor qaratish zarur. Maketni yanada chiroyli va tushunarli qilish uchun dekorativ elementlar qo'shilishi mumkin. Masalan, quyosh panelining tashqi ko'rinishi va uning joylashuvi qanday bo'lishi kerakligini aniqlash. Maketdagi har bir qism uchun markirovka va etiketkalar qo'yilishi kerak. Bu, tizimning qanday ishlashini tushuntirish va uning qismlarini belgilashda yordam beradi.

Hujjatlarni tayyorlash: Quyosh paneli maketini yaratish jarayonida ishlatilgan materiallar, komponentlar, va ularning ishlash printsiplari haqida texnik hujjatlar tayyorlanadi. Bu, loyihani tushuntirish va loyiha

boshqaruviga oid ma'lumotlarni taqdim etishda foydalidir. - Ishlash prinsiplarini tushuntirish: Maketning ishlash prinsiplari haqida qo'shimcha ma'lumotlar yoki tavsiyalar bilan ta'minlash zarur.

Loyihaning yakuniy bosqichi maketni taqdim etishdan iborat. Bu jarayon maketning ishlashini va samaradorligini ko'rsatish, uning texnik jihatlarini tushuntirish uchun yaxshi imkoniyat yaratadi. Taqdimotdan so'ng, loyiha haqida fikrlar olish, muhokama qilish va kerakli o'zgartirishlarni kiritish mumkin. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda turli materiallar va komponentlar kerak bo'ladi. Bu materiallar maketning samarali ishlashini ta'minlash, uning ko'rinishini yaxshilash va testlarni muvaffaqiyatli o'tkazish uchun zarur. Quyida quyosh paneli maketini tayyorlashda foydalaniladigan asosiy materiallar ro'yxatini keltiraman:

Bu quyosh panelining asosiy komponentidir. Quyosh hujayralari quyosh nurini elektr energiyasiga aylantiradi. Kichik maketlar uchun odatda kichik, sinov uchun mo'ljallangan quyosh hujayralari ishlatiladi. Maket uchun oson ishlatiladigan kichik o'lchamdagi hujayralar tanlanadi, ular o'zaro bog'lanib, kerakli voltaj va tokni ishlab chiqaradi.

Quyosh hujayralari ishlab chiqqan energiyani saqlash uchun akkumulyatorlar kerak bo'ladi. Bu batareyalar energiyani vaqtincha saqlash imkonini beradi va agar tizimda oqim yoki quyosh nurining etishmasligi yuzaga kelsa, energiya ta'minoti davom etadi.

Quyosh paneli maketini yig'ishda simlar yordamida quyosh hujayralari, akkumulyatorlar va invertorlar o'rtasida bog'lanish amalga oshiriladi. Simlar elektr energiyasining to'g'ri oqishini ta'minlaydi. Simlar va boshqa elektr komponentlarini izolyatsiya qilish uchun maxsus materiallar, masalan, izolyatsion lentalar va shinalar kerak bo'ladi.

Quyosh paneli maketining tashqi ramkasi ishlab chiqarish uchun mustahkam materialdan bo'lishi kerak. Bu ramka quyosh hujayralarini o'z joyida ushlab turadi va uni himoya qiladi.

Alyuminiy yoki plastik: Eng ko'p ishlatiladigan ramka materiallari alyuminiy yoki plastikdir. Ular yengil va chidamli bo'lib, maket uchun mos keladi.

Yog'och yoki plastmassa baza: Maketning asosiy tuzilishini yaratishda

yog'och yoki plastmassa bazalar ishlatilishi mumkin. Bu materiallar maketni barqaror va mustahkam qiladi.

Quyosh panellari energiyasini ishlab chiqarishini ko'rsatish uchun sun'iy yoritish manbalarini ishlatish kerak bo'ladi. LED yoritgichlar yoki halogen lampalar yordamida quyosh nurining ta'siri simulyatsiya qilinadi. Quyosh nuri bir xil tarzda taqsimlanishini ta'minlash uchun diffuzorlar yoki maxsus filtrlar ishlatilishi mumkin.

Suv nasosi yoki boshqa elektron komponentlarni boshqarish uchun mikrokontrollerlar (masalan, Arduino, Raspberry Pi) ishlatilishi mumkin. Bu komponentlar yordamida energiya ishlab chiqarish tizimining ishlashini sinovdan o'tkazish mumkin. Quyosh nuri, harorat va boshqa parametrlarga qarab tizimni boshqarish uchun turli sensorlar ishlatiladi. Masalan, fotodiodlar va harorat sensorlari quyosh panelining samaradorligini o'lchashda foydalidir.

Quyosh panellari va elektron tizimlarining himoyasini ta'minlash uchun kichik mexanik komponentlar kerak bo'ladi. Bu qismlar quyosh paneli tizimining himoyasini va uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi. Quyosh hujayralari himoya qilish uchun shaffof qatlam bilan qoplanishi kerak. Bu qatlamlar ko'pincha plexiglass yoki boshqa shaffof materiallardan tayyorlanadi.

Maketning estetik ko'rinishini yaxshilash uchun bo'yoq yoki dekorativ materiallar ishlatiladi. Quyosh panelining tashqi ko'rinishi yaxshilanishi uchun turli ranglar qo'llaniladi. Maketdagi qismlarni belgilar bilan belgilash uchun etiketkalar yoki maxsus markirovkalar qo'llaniladi.

Elektr tizimi maketida ishlatiladigan kichik elektr komponentlar. Bu qismlar quyosh panelining samaradorligini o'lchash va nazorat qilishda yordam beradi. Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda ishlatiladigan materiallar quyosh hujayralari, akkumulyatorlar, invertorlar, elektr simlari, ramkalar, yoritish tizimlari, mikrokontrollerlar va sensorlar kabi turli komponentlarni o'z ichiga oladi. Bu materiallar quyosh panelining ishlashini simulyatsiya qilish, uni test qilish va vizual tarzda ko'rsatish uchun zarur. Loyihaning har bir komponenti tizimning samarali ishlashini ta'minlashga yordam beradi. Quyosh paneli loyihasi tayyorlashning texnologiyasi

quyosh energiyasini samarali va ishonchli tarzda to'plash va qayta ishlashni ta'minlash uchun bir qancha bosqichlardan iborat. Quyosh panelining maketini yaratishda, tizimning ishlashini sinovdan o'tkazish va ko'rsatish uchun zarur bo'lgan texnologik jarayonlar mavjud. Quyidagi bosqichlar quyosh paneli loyihasini tayyorlash texnologiyasini tashkil etadi:

Loyihani rejalashtirish va tahlil qilish: Quyosh paneli loyihasini yaratishdan oldin, uning ishlash printsiplari va talab qilinadigan komponentlar haqida ma'lumotlar to'planadi. Tizim qanday ishlashi kerakligi (masalan, qancha energiya ishlab chiqarish, qanday maqsadga xizmat qilish) belgilanishi kerak.

- Tizimning talablarini aniqlash: Quyosh panelining energiya ishlab chiqarish quvvati, batareyalar sig'imi, inverterlar va boshqa texnik parametrlarni aniqlash zarur. Bu bosqichda tizimning o'lchamlari, ish jarayoni va tizimning samaradorligi baholanadi.

2. Materiallar va komponentlarni tanlash

- Quyosh hujayralari: Quyosh paneli ishlab chiqarish uchun kerakli quyosh hujayralarini tanlash. Odatda, monokristalli yoki polikristalli quyosh hujayralari ishlatiladi. Kichik maketlar uchun kichik o'lchamdagi quyosh hujayralari tanlanadi.

- Akkumulyatorlar: Energiya saqlash tizimi sifatida li-ion batareyalar yoki boshqa turdagi batareyalar tanlanadi. Ular quyosh panelidan kelgan elektr energiyasini saqlashga yordam beradi.

- Inverterlar: To'g'ri tokni (DC) o'zgaruvchan tokka (AC) aylantirish uchun inverterlar ishlatiladi. Bu tizimning umumiy ishlashini va energiya ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

3. Dizayn va konstruktsiya

- Maket dizayni: Loyihaning dastlabki dizayni tuziladi. Bu bosqichda quyosh panelining o'lchamlari, joylashuvi, quyosh hujayralarining o'rnatilishi, inverter va batareyalar o'rni aniqlanadi. Loyihaning texnik xususiyatlari va ishlash printsiplari rejalashtiriladi.

- Konstruktsiya materiali tanlash: Maketning ramkasi, asosiy tuzilishi uchun materiallar tanlanadi. Bu materiallar yengil, ammo

mustahkam bo'lishi kerak. Ramka uchun alyuminiy, plastik yoki yog'och materiallar tanlanadi.

4. Quyosh panelining yig'ilishi

- Quyosh hujayralarini yig'ish: Quyosh hujayralari ramkaga joylashtiriladi va ulanish simlari orqali elektr tizimiga ulanadi. Hujayralar o'zaro seriyali yoki parallel ulanadi, shuningdek, ularning kuchlanishi va tokni ishlab chiqarishi nazorat qilinadi.

- Akkumulyatorlarni o'rnatish: Akkumulyatorlar quyosh panelidan ishlab chiqilgan energiyani saqlash uchun o'rnatiladi. Batareyalar va quyosh hujayralari o'rtasidagi elektr simlari va ulanishlar o'rnatiladi.

- Invertorni o'rnatish: Invertor quyosh panellaridan olingan to'g'ri tokni o'zgaruvchan tokka aylantiradi. U batareyalar va boshqa tizim komponentlari bilan ulanadi. Elektr simlari orqali barcha komponentlar o'zaro bog'lanadi. Bu bosqichda elektr komponentlari, masalan, quyosh hujayralari, invertorlar, batareyalar va boshqaruv tizimlari o'rtasidagi to'g'ri ulanishni ta'minlash zarur.

Elektr tizimi yig'ilganidan so'ng, uning to'g'ri ishlashini tekshirish uchun testlar o'tkaziladi. Bu, masalan, batareyalarning to'liq zaryad bo'lishi, quyosh panelining energiya ishlab chiqarish quvvati va tizimning umumiy ishlashini tekshirishni o'z ichiga oladi.

Maketdagi energiya ishlab chiqarish va ta'minotni boshqarish uchun mikrokontroller yoki elektron boshqaruv tizimi o'rnatiladi. Bu tizim quyosh nuri, harorat, batareyalar zaryadi va boshqa parametrlarni o'lchaydi va tizimni optimallashtiradi. Quyosh nuri va haroratga qarab quyosh panelining ishlash samaradorligini optimallashtirish uchun sensorlar o'rnatiladi. Misol uchun, fotodiodlar yordamida quyosh paneli samaradorligini kuzatib borish mumkin.

Quyosh panelining ishlashini sinovdan o'tkazish uchun sun'iy yoritish (LED yoki halogen lampalar yordamida) yoki haqiqiy quyosh nuri ostida testlar o'tkaziladi. Bu testlar orqali tizimning energiya ishlab chiqarish samaradorligi aniqlanadi. Batareyalar zaryad qilish va

energiya saqlash tizimi ham sinovdan o'tkaziladi. Batareyalar to'liq zaryad bo'lishi va kerakli tokni uzatishi tekshiriladi.

Agar tizimda xatoliklar yoki kamchiliklar aniqlansa (masalan, elektr oqimi yetarli emas yoki invertor ishlamayapti), ular tuzatiladi. Elektr tizimining barcha komponentlari qayta tekshiriladi va ularni to'g'ri ishlashiga ishonch hosil qilinadi.

Testlardan olingan natijalarga qarab tizimni yaxshilash va samaradorlikni oshirish uchun o'zgarishlar kiritiladi. Bu, masalan, quyosh hujayralarining burchagini o'zgartirish yoki invertor parametrlarini sozlash bo'lishi mumkin. Loyihaning yakuniy bosqichi maketning taqdimotidir. Bu bosqichda, ishlab chiqarilgan tizimning ishlashini ko'rsatish va uning samaradorligini taqdim etish zarur. Loyihaning texnik hujjatlari, ishlash prinsiplari va komponentlar ro'yxati tayyorlanadi. Bu hujjatlar loyiha ishlashini tushuntirish va uning ishlashini boshqarish uchun muhimdir.

Quyosh paneli loyihasini tayyorlash texnologiyasi quyosh nuri bilan energiya ishlab chiqarish, uni saqlash va boshqarish tizimini yaratish jarayonidan iborat. Bu jarayon quyosh hujayralari, batareyalar, invertorlar, boshqaruv tizimlari va elektr komponentlarining o'zaro ishlashini o'z ichiga oladi. Samarasiz yoki noaniq ishlashni bartaraf etish uchun tizimni sinovdan o'tkazish va optimallashtirish zarur. Loyihani amalga oshirishda barcha komponentlar o'zaro to'liq moslashishi va tizimning energiya samaradorligini ta'minlashi kerak.

Quyosh paneli loyihasi maketini tayyorlashda pardoqlash jarayoni, maketning tashqi ko'rinishini yaxshilash, uni estetik jihatdan chiroyli va yaxshiroq ishlashini ta'minlashga qaratilgan jarayondir. Pardoqlash jarayoni quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

Maketni pardoqlashdan oldin uning yuzasi tozalangan bo'lishi kerak. Bu, ayniqsa, maketning ramkasi va paneli uchun zarur. Kir, chang yoki yog'li qoldiqlarni olib tashlash uchun suyuq tozalovchi moddalar yoki mayda abrazivlar (masalan, mayda qum) ishlatiladi.

Agar maketning yuzasida nuqsonlar, teshiklar yoki qirralar bo'lsa, ular tuzatiladi. Yog'och, plastik yoki metall qismlar uchun maxsus pardozlash vositalari (masalan, quruq va suyuq pardozlar) qo'llaniladi. Sirtni to'liq tekislash kerak.

Quyosh paneli maketining ko'rinishini yaxshilash uchun bo'yoq ishlatiladi. Yog'och yoki plastik ramkalar uchun maxsus bo'yoqlar, metall komponentlar uchun esa korroziyaga qarshi bo'yoqlar tanlanadi. Bo'yoqlar quyosh panelining tashqi ko'rinishini yaxshilash bilan birga, materialni himoya qilishga ham yordam beradi.

Tashqi sirtni himoya qilish uchun maxsus qoplama materiallari ishlatiladi. Masalan, plexiglass yoki boshqa shaffof materiallar yordamida quyosh hujayralarini himoya qilish uchun qoplama qo'llaniladi. Bu materiallar himoya qilish bilan birga, quyosh nuri samaradorligini oshirishga ham yordam beradi.

Quyosh hujayralarining yuzasini himoya qilish uchun shaffof plyonkalar ishlatilishi mumkin. Ular quyosh panelining samarasini saqlashga yordam beradi va tashqi omillardan, masalan, ob-havo sharoitlaridan himoya qiladi. Maketni estetik jihatdan ko'zni qamashtiradigan qilish uchun ranglarni ehtiyotkorlik bilan tanlash kerak. Quyosh panelining asosiy qismlari, masalan, ramka va qoplamalar uchun ranglar tanlanadi. Asosan qora, oq, ko'k yoki metal ranglar ishlatiladi, chunki ular quyosh panelining texnik samaradorligini oshirishi mumkin (masalan, qora rang ko'proq quyosh nurini singdiradi). Maketning tashqi ko'rinishini chiroyli qilish uchun bezak elementlari, masalan, chiroyli naqshlar, logotiplar yoki markirovkalar qo'shilishi mumkin. Bu elementlar maketning ko'rinishini yaxshilaydi va taqdimotda yaxshi taassurot qoldiradi. Maketning himoya qoplamasi quyosh panelining samaradorligini oshiradi va uning uzoq vaqt ishlashini ta'minlaydi. Himoya qoplamalari, masalan, lak, polimer plyonka yoki boshqa maxsus materiallar yordamida amalga oshiriladi. Bu qoplamalar quyosh panelining yuzasini nurlanishga qarshi himoya qiladi va uning bardoshli bo'lishini ta'minlaydi.

Maketning ustki yuzasiga shaffof plyonka (laminat) qo'llaniladi. Bu plyonka quyosh paneli yuzasini quyosh nuridan himoya qiladi va uning ishlash samaradorligini saqlaydi. Laminatsiya, shuningdek, maketning tashqi ko'rinishini yaxshilaydi va uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi. Bo'yoqlarni qo'llashda bir tekis bo'yoq qatlamini yaratish zarur. Bo'yoqlarni püskürtme yoki cho'tka yordamida surish mumkin. Tabiiyki, birinchi qatlam qo'llanadi va qurib qolishiga imkon beriladi. Quriganidan so'ng, ikkinchi qatlam qo'llanadi. Bu jarayon har bir qatlamning mukammal va sifatli bo'lishini ta'minlaydi.

- Quritish: Bo'yoqni quritish jarayoni muhim. Bu jarayonda, bo'yoq qatlamlarining tez va teng ravishda qurishi uchun, maxsus quritish xonalaridan yoki tabiiy sharoitlarda quritish mumkin. Quritish jarayonining yaxshi o'tishi uchun bo'yoqning qurish vaqtiga diqqat qilish kerak.

-Tekshirish: Pardoqlash jarayoni tugagach, barcha qatlamlar tekshiriladi. Agar bo'yoq yoki qoplama materiallarida nuqsonlar yoki xatoliklar bo'lsa, ular tuzatiladi. Quritilgan va pardoqlangan maket oxirgi tekshiruvdan o'tkazilib, estetik jihatdan to'liq tayyor bo'lishi kerak.

-Boshqa bezaklar qo'shish: Agar kerak bo'lsa, qo'shimcha dekorativ elementlar, naqshlar yoki tasvirlar qo'shib, maketning ko'rinishini yanada jozibador qilish mumkin. Maket tayyor bo'lgach, uni taqdimot uchun tayyorlash kerak. Buning uchun maketni xavfsiz va mustahkam tarzda o'rnatish, kerakli yorug'lik va ko'rgazma maydonini ta'minlash zarur.

- Saqlash: Maketni uzoq muddatli saqlash uchun uni himoya qilish uchun maxsus qoplama yoki qutilar ishlatiladi. Bu maketning zarar ko'rmasligini va uning estetik holatini saqlashga yordam beradi.

Xulosa:

Quyosh paneli loyihasining maketini tayyorlashda pardoqlash jarayoni uning tashqi ko'rinishini yaxshilash, himoya qilish va ish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Yuzani tozalash, bo'yoqni qo'llash, himoya qoplamalari va laminatsiya qilish kabi bosqichlar

orqali maket nafaqat estetik jihatdan chiroyli bo'ladi, balki uning uzoq muddatli ishlashini ham ta'minlaydi. Bu jarayon loyihaning texnik va tashqi ko'rinishini mukammallashtirishga yordam beradi.

GLOSSARY

Algoritm- ijrochi bajarishi uchun mo'ljallangan buyruqlarning izchil ketma-ketligi.

Bluetooth - bu ma'lumotlarni uzatish uchun ikkita qurilma o'rtasidagi simsiz ulanish.

NXT- bu grafik dasturlash tili bo'lib, unda ekrandagi kod bloklarini bosish va sudrab borish orqali dasturlar yaratish mumkin.

Sensor - bu har qanday o'lchov ma'lumotlarini qabul qiluvchi, o'zgartiradigan va maxsus qurilmalarga uzatuvchi qurilma.

Tishli uzatgich - tishlarning to'rlanishi tufayli harakatni uzatish mexanizmi.

Kibernetika - biologik, ma'muriy, ijtimoiy va texnik murakkab tizimlarda axborotni qabul qilish, saqlash, uzatish va o'zgartirishning umumiy qonuniyatlari haqidagi fan.

Mikrokompyuter - bu oddiy Lego modeli robotga aylanishi mumkin bo'lgan qurilma.

Dvigatel - bu har qanday energiya shaklini mexanik ishga aylantiradigan qurilma.

Dastur – algoritmning kompyuter tushunadigan tilda ifodalanishi.

Dasturlash - bu kompyuter dasturlarini yaratish jarayoni.

Robototexnika- robotlarni loyihalash, ishlab chiqarish va qo'llashning ilmiy-texnik asosidir.

Robot - bu inson yordamisiz vazifalarni bajarish va tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir qilish qobiliyatiga ega dasturlashtiriladigan mexanik qurilma.

NXT servo dvigateli -noyob shakldagi korpusda birlashtirilgan elektr motor, tishli reduktor va aylanish enkoderining birikmasidir.

Manipulyatsiya roboti - bu ishlab chiqarish jarayonida motor va boshqaruv funktsiyalarini bajarish uchun xizmat qiluvchi bir necha darajadagi harakatchanlikka ega manipulyator ko'rinishidagi aktuator va dasturiy boshqaruv moslamasidan iborat avtomatik mashina (statsionar yoki mobil).

Mobil robot - bu avtomatik boshqariladigan drayvlar(g'ildirakli, yuradigan va tirtilli) bilan harakatlanuvchi shassisi bo'lgan avtomatik mashina.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Abdullaev M.M. Xisoblash texnikasi va boshqarish sistemalarining elementlari va qurilmalari. Elektron o'quv qo'llanma. Toshkent, TDTU, 2012.
2. Buranov X. "Robototexnikaga kirish" Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. Gulomov S. "Avtomatlashtirish va robototexnika" Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti. 2019.
4. Murodov B. "Dasturlashtirilgan boshqaruv tizimlari" Toshkent: Texnologiya nashriyoti. 2018.
5. Nazarov X. N. Robotlar va robototexnik tizimlar. Darslik. - "MASHUR PRESS", 2019
6. Saidov, U. "Zamonaviy sanoat robotlari" Toshkent: Innovatsion texnologiyalar markazi 2020 .
7. O'ljayev E. Mikroprotsesszorlar va mikroEXM asoslari. O'quv qo'llanma. 2024
8. H.O'. Tayirov, J.E. Pardabayev Robototexnika asoslari. O'quv qo'llanma.
9. B.X. Karimov Robototexnika asoslari fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. 2024
10. Akramov X.M. Robototexnika asoslari – uslubiy ko'rsatma
11. B.X. Karimov, A.O. Kuchkorov "Robototexnikadan boshlang'ich bilimlar" O'quv qo'llanma. 2024
12. "Arduino ile Robotik Projeler" Akın Akçaoğlu – Turkiya
13. SCRATCH İLE ARDUİNO PROGRAMLAMA Mahmut BORA KARAKUŞ borakarakus@yandex.com - Turkiya
14. Robotik - HAZIRLAYAN :: PPROF. D DR. AABDÜLKADR EERDEN Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü-Turkiya
15. Robot builder's bonanza – Myke Predko – New York Chicago San Francisco

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-Mavzu: “Robototexnika asoslari” faniga kirish, fanning maqsadi va vazifalari.....	4
2-Mavzu: Robotlarning yuritmalari. Sanoat robotlarini boshqarish tizimlari.....	16
3-Mavzu: Robototexnik komplekslarda robotlarning qo'llanilishi. Yig'uv robototexnik komplekslar.....	33
4-Mavzu: Mobil robototexnika tizimlar. Robototexnik komplekslarning informatsion tizimlari.....	45
5-Mavzu: Robotlarning ishlab chiqarishda qo'llanilishi.....	55
1-Amaliy mashg'ulot: Aqlli chorraha maketini yasash.....	63
2-Amaliy mashg'ulot: Pionino yasash.....	73
3-Amaliy mashg'ulot: Servo motor orqali harakatlanuvchi aqlli shlakbaun yasash.....	80
4-Amaliy mashg'ulot: Aqlli uy loyihasi.....	90
5-Amaliy mashg'ulot: Aqlli issiqxona loyihasi.....	96
6-Amaliy mashg'ulot: Masofadan boshqariladigan mashina yasash.....	115
7-Amaliy mashg'ulot: Chiziq bo'ylab yuradigan mashina yasash.....	122
8-Amaliy mashg'ulot: Robofutbol loyihasi.....	127
9-Amaliy mashg'ulot: Sumo robot loyihasi.....	137
10-Amaliy mashg'ulot: Quyosh paneli loyihasi.....	148
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	160

A.A.Raxmatov, R.B. Mardonov

ROBOTOTEXNIKA ASOSLARI

fanidan o'quv qo'llanma

Muharrir: Qurbonali AZIZOV

Texnik muharrir: Siyovush QURBONOV

Tasdiqnoma. № №1149425

Terishga berildi: 02. 03. 2026 y.

Bosishga ruxsat etildi: 05. 03. 2026 y.

Ofset qog'oz. Qog'oz bichimi: 60 x 84 1/16 .

“Times Roman” gar. Ofset bosma.

Hisob nashriyot t.: 9,75. Shartli b. t.: 9,,80.

Adadi: 50 nusxa. Buyurtma № 062

“Ta’lim innovatsiyalari” nashriyotida tayyorlandi.

“Sharq nashr” bosmaxonasida chop etildi.

181300. Shahrisabz shahri,

Shahrisabz davlat pedagogika instituti, “Shahrisabz” ko’chasi,

10 - uy