

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI**



“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası

Payvandlash robotlari

fanidan

O‘quv-uslubiy majmua



TERMIZ 2020

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI**

Ro‘yxatga olindi:

№ ” ” _____

“ ” _____ 2020 yil

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv va tarbiyaviy ishlar bo‘yicha
direktor o‘rinbosari:

_____ dotsent F.J.Nosirov
“ ” _____ 2020 yil

“Energetika va transport tizimlari” fakulteti
“Transport tizimlari va texnologik mashinalar” kafedrası

“Payvandlash robotlari”
fanidan

O‘QUV - USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:	300000- Ishlab chiqarish - texnik soha.
Ta’lim sohasi:	320000- Ishlab chiqarish texnologiyalar.
Ta’lim yo‘nalishi:	5320300-Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metallga ishlov berish)

Termiz-2020

Ushbu o'quv uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 20__ yil "____" _____dagi ____sonli buyrug'ining __ - ilovasi bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar: Karimov R.R. - Islom Karimov nomidagi TDTU TF
"Transport tizimlari va texnologik mashinalar"
kafedra dotsenti, t.f.n.
Usanov A.E. - Islom Karimov nomidagi TDTU TF
"Transport tizimlari va texnologik mashinalar"
kafedra assistenti.

Taqrizchilar: Turdiyev A.X.- Islom Karimov nomidagi TDTU TF
"Energetika va transport tizimlari" fakulteti dekani, t.f.n.
Qo'ziyev A. O' - Termiz Davlat Universiteti "Transport
tizimlari va inshootlari" kafedra mudiri, dotsent.

Ushbu o'quv-uslubiy majmua "Transport tizimlari va texnologik mashinalar" kafedrasining 2020 yil "____" _____dagi ____-sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri v.v.b. _____ Sh.A.Abdiqodirov

O'quv-uslubiy majmua "Energetika va transport tizimlari" fakulteti kengashida muhokama qilingan va filial o'quv-uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan. (2020 yil "____" _____dagi ____-sonli bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi: _____ t.f.n. B.Xushboqov

O'quv - uslubiy majmua filialning o'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqildi va foydalanishga tavsiya etildi. (2020 yil "____" _____dagi ____-sonli majlis bayonnomasi).

O'quv uslubiy kengashining kotibi: _____ O.Qarshiyev

Mundarija

№	O'quv- uslubiy majmua tarkibi:	Betlar
1.	Kirish	1
2.	Ma'ruzalar matni	3
3.	Amaliy mashg'ulotlar	55
4.	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	108
5.	Glossariy	109
6.	Ilovalar	111
6.1.	Fan dasturi	112
6.2.	Ishchi fan dasturi	118
6.3.	Testlar	128
6.4.	Tarqatma materiallar	141
7.	Adabiyotlar	171
8.	Baholash mezoni	173

KIRISH

Ushbu fan Respublikamizning texnik-iqtisodiy va sotsial taraqqiyotini jadal sur'atlar bilan rivojlanishida alohida ahamiyatga ega bo'lib, takomillashgan texnologiyani joriy etish bilan bir qatorda texnik-iqtisodiy talablarga to'la javob beradigan payvandlashning zamonaviy robotlari masalalarini o'z ichiga qamrab olgan. Bu vazifalarni bajarish ko'p jihatdan fan va texnikaning rivojlanish darajasiga, sanoatning yuqori sifatli va unumli mashinalar bilan ta'minlanganligiga, ishlab chiqarishda mehnatning ilmiy asosda tashkil etilishiga bog'liqdir.

“Payvandlash robotlari” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan bo'lib 4-kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. “Payvandlash robotlari” fani ixtisoslik fanlar turkumiga kiradi va «Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metalga ishlov berish)» hamda «Kasb ta'limi (5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar)» ta'lim yo'nalishlarida o'qitiladi.

Payvandlash texnikasi va texnologiyasi hozirgi ishlab chiqarishda yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Ulkan supertankerlarning korpusi va inson ko'zining to'r pardasi, yarim o'tkazgich asboblarning kichkina detallari va jarrohlik operatsiyalarida odamning suyaklari payvandlanadi. Hozirgi mashinalar va inshootlarning ko'pgina konstruksiyalarini, masalan, kosmik raketalarni, suv osti kemalarini, gaz va neft quvurlarini payvandlash yordamisiz tayyorlashning iloji yo'q. Texnika taraqqiyoti ishlab chiqarish usullariga, jumladan payvandlash texnologiyasiga tobora yangi talablar qo'ymoqda. Kecha yaqindagina galati hisoblangan materiallar payvandlanmoqda. Bularga titan, niobiy va berilliyli qotishmalar, molibden, volfram, o'ta mustahkam turli qo'shimchalar (birikmalar) kiradi. Elektronikaning bir necha metr kalinlikdagi detallari va og'ir jihozlarning bir necha metr qalinlikdagi detallari payvandlanadi. Payvandlash ishlari bajariladigan sharoitlar doimo murakkablashib bormoqda: suv ostida, yuqori haroratlarda, yuqori vakuumda, radiasiya oshgan sharoitda, vaznsizlikda payvandlashga to'g'ri keladi. Payvandlashning yig'ishdan keyingi ikkinchi texnologik jarayon bo'lib qolgani bejiz emas, buni kosmonavtlarimiz dunyoda birinchi bo'lib kosmosda sinab ko'rdilar.

Mehnat unumdorligini oshirish zaruriyati payvandlash ishlab chiqarishining mexanizasiyalashtirilish va avtomatlashtirish darajasini yuksaltirishga uning yangi murakkab mashinalar va agregatlar bilan jihozlanishiga olib keladi, bularsiz hozirgi kunda muhsulotlarning ko'pgina turlarini seriyalab ishlab chiqarishni tasavvur qilib bo'lmaydi. Bunga avtomobil zavodlaridagi avtomatik payvandlash liniyalari yaqqol misoldir. Payvandlash ishlab chiqarishiga robotlar faol joriy etilmoqda, bu esa detallarni payvandlash ishlarini payvandlovchi ishchining ishtrokisiz to'la avtomatlashtirishga imkon beradi.

1-Mavzu: Payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi.

Reja:

1. Mexanizatsiyalashtirish, avtomatlashtirish va texnologik jarayon tushunchalari.
2. Payvandlash robotlarini avtomatlashtirishning bosqichlari.
3. Avtomat va avtomatik liniyalar to'g'risida ma'lumotlar.

Jarayonning ma'lum qismida odamning og'ir qo'l mexnatini mashina mexnati bilan almashtirishga **mexanizatsiyalashtirish** deyiladi. Bu bosqichda ishchining vazifasi mashinalarni boshqarish, ularni ishga sozlash hamda tayyorlangan maxsulot sifatini nazorat qilishdan iborat. **Mexanik xarakatlarni boshqarishni avtomatlashtirish – bu xarakat parametrlarini boshqarish jarayonini avtomatlashtirishdir.** Ya'ni shunday mexnat qurollarini ishlab chiqish kerakki, ular xom ashyoni qayta ishlash davomida texnologik parametrlarni optimal qiymatlarda saqlasin. Xozirgi zamonda bunday mexnat qurollari elektronika, elektrotexnika va komputer texnologiyalaridan foydalangan holdagina ishlab chiqarilishi mumkin. Shulardan foydalangan holda ishlab chiqilgan mexnat qurollari **avtomatlashtirilgan mexnat qurollari** deb ataladi. Texnologik jarayonlar miqyosida texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi deyiladi (TJABS). TJABSning asosiy vazifasi – bu texnologik operatsiyalarni va o'tishlarni avtomatlashtirishdan iborat.

Ishlab chiqarish sexi bir yoki bir nechta texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish sexi miqyosida sexning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (TABS) deyiladi. TJABSning asosiy vazifalari:

- sexdagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishdan iborat.
- sexdagi informatsion jarayonlarni (saqlash, qayta ishlash, uzatish) avtomatlashtirishdan iborat.

Ma'lumki ishlab chiqarish korxonasi bir yoki bir nechta sexlar, bo'limlar, yordamchi bo'linmalardan tashqil topgan bo'ladi.

Korxona miqyosida esa ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (IChABS) deyiladi. IChABSning asosiy vazifalari:

- Korxona sexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishdan iborat.
- Korxona sexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi informatsion jarayonlarni (saqlash, qayta ishlash, uzatish) avtomatlashtirishdan iborat.

- Korxona sexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi informatsion va texnologik jarayonlarni boshqarish sistemasini yagona maqsad asosida o'zaro moslashtirishdan iborat.

Demak ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishni avtomatlashtirish **uch bosqichda** amalga oshiriladi. **Birinchi bosqichda** texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi. **Ikkinchi bosqichda** sexlarni boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi. Uchinchi bosqichda korxonani boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi.

Jarayonni inson ishtirokisiz amalga oshirishga va ularni boshqarishga imkon beradigan texnik va tashqiliy chora tadbirlar majmuiga **avtomatlashtirish deb** ataladi. Payvandlashni avtomatlashtirishning to'rtta bosqichi mavjud.

1- bosqich. Ish siklini avtomatlashtirish. Bunda avtomatlar va yarim avtomatlar yaratiladi hamda ulardan potok liniyalar quriladi. Ishchining vazifasiga zagotovkalarni stanoklararo transportirovka qilish, stanokni ishga sozlash va vaqti - vaqti bilan rostlab turish, tayyor maxsulotni nazorat qilish kabi ishlar kiradi.

2- bosqich. Mashinalar tizimini avtomatlashtirish va avtomatik liniyalar yaratish. Bu bosqichda ish siklidan tashqari maxsulotni nazorat qilish, detallarni yig'ish, ularni o'rab qadoqlab joylashtirish, stanoklararo zagotovkalarni uzatish kabi ishlar mashina va mexanizmlar yordamida bajariladi. Shuningdek bunda aktiv nazorat qilish jihozlari va qurilmalari ham qo'llaniladi.

3 - bosqich . Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish. Bu bosqichda ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo maxsulotidan zagotovka olishdan tortib, ishlov berish va yig'ish jarayonlari hamda tayyor maxsulotni qadoqdab o'rashgacha hamma davrlari avtomatlashtiriladi. Bunda avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratiladi. Ular bir maxsulotga mo'ljallangan ko'plab ishlab chiqarish korxonalaridir.

4- bosqich . To'liq avtomatlashtirish. Bu bosqichda ham ishlab chiqarishning hamma davrlari avtomatlashtirilgan bo'lib, lekin foydalaniladigan texnologik jihozlar moslanuvchanlik xususiyatiga egadirlar. Ularni turli maxsulotlar ishlab chiqarishga qayta sozlash mumkin. Buning uchun texnologik jihozlarni sozlashga, dastur tayyorlashga, dasturni kiritishga ko'p vaqt talab qilmaydi. Bu bosqichda avtomatlashtirilgan payvandlashda moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar PMICH va komplekslar yaratiladi. Bunda stanoklarni boshqarish, ularga zagotovkalarni yuklash, tayyor detallarni olish, ularni tashish, nazorat qilish kabi operatsiyalar avtomatlashtiriladi. Bundan tashqari PMICH tarkibiga ishlov berish markazlari, sanoat

robotlari, avtomatik transport vositalari, avtomatlashtirilgan omborlar kabi texnik vositalar kiradi.

1.Mexanik xarakat – bu fazoda berilgan vaqt davomida jism holatini o'zgarishidir.

Masalan: elektromotor valini aylanishi. Val vaqt davomida o'z o'qi atrofida aylanadi. Yani o'z holatini o'zgartiradi. Kavsharlovchi robot - manipulyatorning qo'l xarakati. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Jismning fazodagi holatini o'zgarishini turli parametrlar orqali izohlash mumkin. Masalan: elektromotor valini aylanishini burchakli tezlik parametri orqali izohlash mumkin. Masalan val aylanish tezligi minutiga 3000 aylanishga (3000 oborot/min) teng. **Robot – manipulyatorning** qo'l xarakati esa fazoda masofa (metr, santimetr) va tezlik parametrlari orqali izohlanishi mumkin. Masalan: 10 santimetr pastga 20 santimetr chapga 10 m/s tezlikda. Bundan kelib chiqadiki xarakatni boshqarish xarakat parametrlarini qiymatlarini o'zgartirish orqali amalga oshirilar ekan. Mexanik xarakat mexnat qurollari tomonidan texnologik jarayonni amalga oshirish uchun ishlatiladi. Mexanik xarakatlarni boshqarishda xarakat parametrlari asosiy ro'lni o'ynar ekan.

Demak texnologik jarayonlarni boshqarish mexanik xarakatlarni boshqarish orqali amalga oshirilar ekan. Texnologik jarayonlardagi xar qanday parametr mexnat qurollari faoliyati orqali xosil bo'ladi. Masalan: muxit temperaturasi isitish qurilmalari orqali hosil qilinadi. Temperaturani boshqarish uchun isitish qurilmalarini faoliyati (xarakati) boshqariladi. Suyuqlik bosimi maxsus qurilmalar orqali xosil qilinadi. Bosimni boshqarish ushbu qurilma faoliyatini (xarakati) boshqarish orqali amalga oshiriladi. To'liq avtomatlashtirish bosqichida maxsulotni loyixalashdan tortib to uni tayyorlashgacha bo'lgan ishlab chiqarishning hamma sikllari avtomatlashtiriladi.

Avtomatika - avtomatik boshqarish tizimlarining texnik vositalarini loyihalash, yaratish, ularning ishlarini tashqil qilish hamda nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqish, shuningdek avtomatik boshqarish nazariyasini ham o'z ichiga oladigan fandir.

Avtomat – o'z-o'zidan boshqariladigan mashina bo'lib, bunda barcha ish xarakatlari va salt xarakatlari odam ishtirokisiz avtomatik ravishda bajariladi. Bunda nazorat qilish va mashinani sozlash ishlari ishchi tomonidan bajariladi.

Avtomatik liniya - mashinalar tizimi bo'lib, ular texnologik ketma - ketlikda joylashtirilib, stanoklar o'zaro tashish va boshqarish vositalari yordamida birlashtiriladi. Ularda sozlash ishlaridan tashqari barcha operatsiyalar avtomatlashtiriladi.

Tekshirish uchun savollar

Mexanik xarakatni boshqarishni avtomatlashtirish tushunchasi.
Mexanizatsiyalashtirishning ta'rifi.

Avtomatlashtirishning ta'rifi.
 Avtomatlashtirishning bosqichlari.
 Mexanik xarakat tushunchasi.

Tayanch iboralar. Sensor - avtomatik tizimning sezgir elementi. Avtomatik tizim-qurilmalar majmuyi.

2-Mavzu: Avtomatizatsiya va payvandlash robotlarini mohiyati.

Reja:

1. Robotlar va manipulyatorlar.
2. Ochiq va yopiq avtomatik tizim.
3. Payvandlashda avtomatik tizimning tasnifi.

«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 sistemalar va qurilmalardan asosiy farqi, unda odam harakatlariga o'xshash harakatlar qila oladigan organning, ya'ni mexanik qo'llar(manipulyatorlar)ning borligi va u yordamida robot tashqi muhitga ta'sir qilish imkoniyati borligidir. Robot odam o'rniga turli xil manipulyatsiyalarni qila oladigan mashina – avtomatdir. (2.1- jadval)

Robotlarning funksional imkoniyatlari

2.1-jadval.

Funksiyalar	Odamning funksional organlari	Robotdagi analog
Fikrlash	Markaziy nerv sistemasi	Boshqarish sistemasi
Tashqi muhit bilan aloqa	Sezish organlari	Sezish elementlari (datchiklar va sensorlar)
Ish va harakat	Qo'l, oyoq va h.	Manipulyatorlar va harakatlanish qurilmasi
Hayot ta'minoti	Qon aylanish va hazm qilish organlari	Energiya manbalari

Robot 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 sistemasi tomonidan boshqariladi.

Avtomatik tizimlar ob'ekt bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

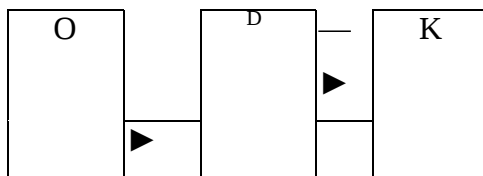
1. Avtomatik nazorat qilish tizimi (ANT)
2. Avtomatik rostdash tizimi (ART)
3. Avtomatik kuzatish tizimi (AKT)
4. Avtomatik boshqarish tizimi (ABT)
5. Adaptiv moslashuvchan tizimi (AMT)

ANT - xar xil fizik kattaliklarni avtomatik nazorat qilish uchun qo'llaniladi. Undan tashqari boshqariladigan ob'ektdan kerakli ma'lumotlarni olishda ham ishlatiladi (2 - rasm).

ART - ob'ektni tavsiflovchi rostlanuvchi fizik kattalikni oldindan belgilangan qiymat chegarasida o'zgarishini avtomatik tarzda ushlab turadi (3.4 rasm). ABT - ob'ektni avtomatik boshqarishni ta'minlaydi (3.5 rasm). Ular ochiq va yopiq boshqarish tizimlarga bo'linadi. Teskari aloqa berik boshqarish tizimida jarayonni barqarorlashtirish uchun qo'llaniladi (3.5 - rasm, b) AKT da kirish signali belgilangan aniqlikda chiqish signaliga qayta ishlab chiqarilaradi. Bunda kirish signalini qanday o'zgarishi oldindan noma'lum bo'ladi.

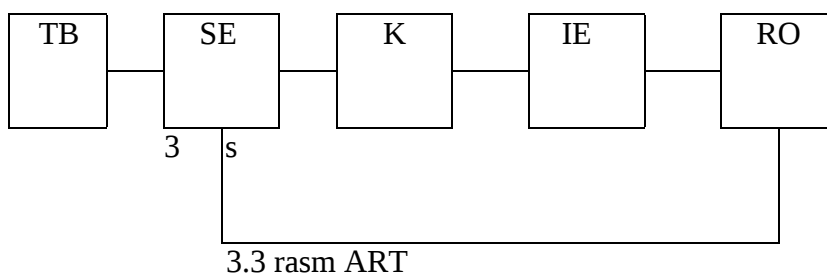
Bo'nga misol qilib ob'ektning xolatini uzoq masofadan boshqarishni olish mumkin.

Signal beruvchi qurilma (2.2- rasm).



O -ob'ekt D - sensor K – kuchaytirgich

Qayd qilish qurilmasi (2.2- rasm ANT).



RO - rostdash ob'ekti TB - topshirik beruvchi element

SE - solishtirish elementi

IO -ijrochi element Xta - teskari aloqa signali

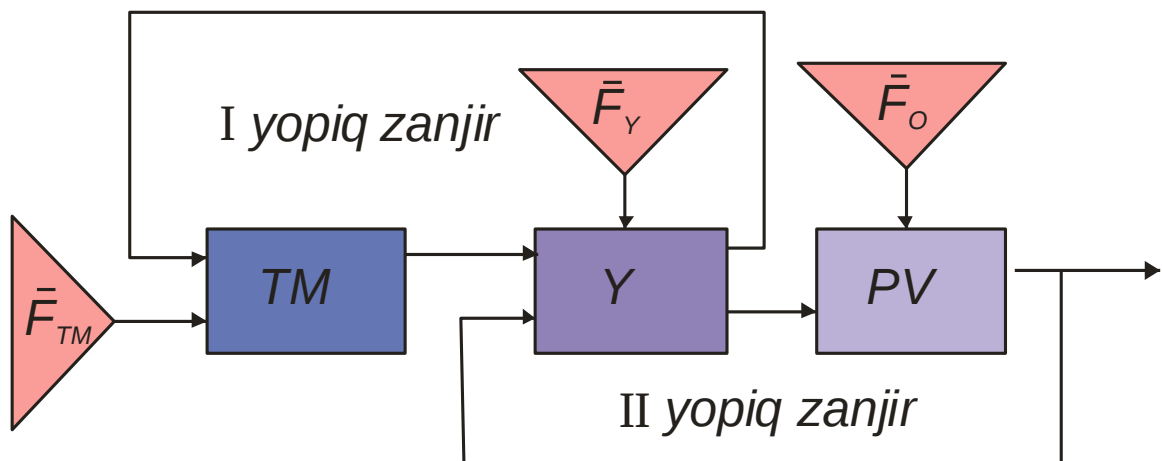
T - toydiruvchi ta'sir

a) ochiqABT

Yoyli payvandlashda metallni qizdirish va eritish uchun yoy issiqlik energiyasidan foydalaniladi. Yoyli payvandlashda payvandlash zanjirini taminlash manbayi, yoy, payvand vannasi tashqil qiladi. Zanjirning barcha elementlari o`zaro bog`liqlik holatlari bilan ikki tarmoqli elektrogidrodinamik tizimni tashqil qiladi.

Tizimdagi sxemada ko`rsatilgan biror elementga ta'sir zanjirdagi barcha elementlarda bir vaqtda kattaliklar o`zgarishlar bo`lishiga olib keladi.

Masalan: payvandlash jarayonida yoy uzunligini o`zgarishi, uning dinamik qarshiligini, tok kuchini, taminlash manbayidagi kuchlanishni va bular ta'sirida payvandlash vannasiga yoyning energetik va kuch ta'sirlarini o`zgarishiga olib keladi. Kattaliklarning vaqt birligida o`zgarish harakteri taminlash manbasining statik va dinamik xususiyatlariga bog`liq bo`ladi. Taminlash manbasining va yoyning ayrim kattaliklarining ta'sirlashuvi natijasida I zanjirda turg'unlik yo`qolishi mumkin, II – zanjirda esa pasaymaydigan avto tebranishlar vjudga kelishi mumkin.



2.3. Rasm. Payvandlash zanjiri strukturasi.

TM — Taminlash manbasi; Y — yoy; PV — payvandlash vannasi; $\bar{F}_O, \bar{F}_{TM}, \bar{F}_d$ - zanjir elementlariga ta'sir qiluvchi o`zgarishlar.

Elektrodinamik tizimlarda talab etilgan rejimlarda payvandlash jarayonini kechishining asosiy sharti bo`lib yoyning turg'un yonish sharti xizmat qiladi.

Yoyning turg'un yonishi deganda uzlukli va uzluksiz rejimlarda turli ta'sirlar ostida uning uzoq vaqt yonish imkoniyatiga aytiladi.

Payvand yoyi xususiyatlari taminlash manbasi ko'rsatkichlaridan tashqari, tok turiga, yoy yonayotgan muxitga, va elektrod materiallariga bog'liq bo'ladi. Tok turiga qarab o'zgarmas va o'zgaruvchan tok yoyi turlariga bo'linadi.

Elektrod materialiga qarab eriydigan va erimaydigan elektrodlar bilan hosil qilingan yoylarga bo'linadi.

Yoy zonasini ximoya qilinishi harakteriga qarab yoyli payvandlash quyidagi turlarga bo'linadi: flyus ostida eriydigan elektrodlar bilan payvandlash; ximoya gazi ostida eriydigan elektrod bilan payvandlash; maxsus qoplamali yoki qo'shimcha kiritilgan qoplamali eriydigan elektrodlar bilan payvandlash; ximoya gazi ostida erimaydigan elektrod bilan payvandlash;

Payvandlash jarayoniga quyidagi o'zgarishlar sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin: I-zanjirda:

a) buyum yuzasiga, notekisligiga, metallning tomchilar ko'rinishida o'tishiga va boshqalarga bog'liq bo'lgan yoy uzunligining o'zgarishi;

b) Tok o'tkazuvchi mundushtuk bilan buyum orasidagi masofaning o'zgarishi natijasida elektrodning "o'smasi"(vilet) kattaligining o'zgarishi;

v) Tarmoq kuchlanishining o'zgarishi, chulg'amlarni qizib ketishi, kontaktlarning bo'shab ketishi va boshqalar bilan bog'liq ta'minlash manbasining salt yurish kuchlanishi (s.yu.k.) va payvandlash zanjiri qarshiligining o'zgarishi.

g) elektrodnlarni uzatish va avtomatni chok bo'ylab surish dvigatellari validagi momentni o'zgarishi; bu o'zgarishlar elektrod simini uzatish va payvandlash tezliklarini o'zgarishiga olib keladi.

II-zanjirda:

d) payvandlash oldidan yig'ishdagi geometrik o'zgarishlar;

e) payvandlash materialining strukturaviy va kimyoviy birhil emasligi;

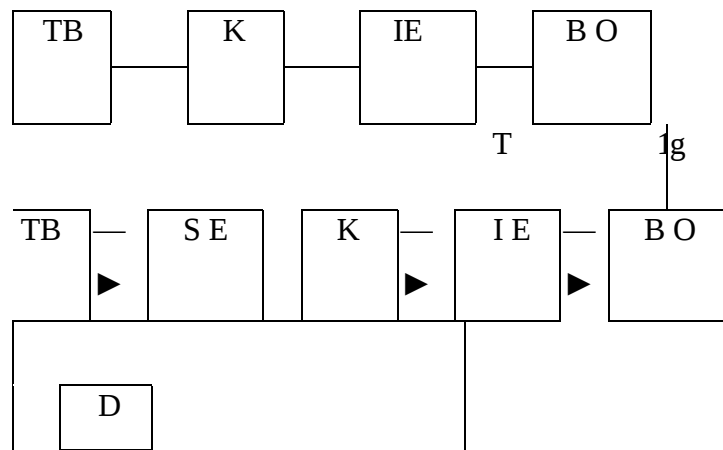
j) payvandlanayotgan materialning qalinligini chok uzunligi bo'ylab o'zgarishi;

z) payvandlanadigan metal yuzalarini holatini o'zgarishi;

i) payvandlash jarayonida elektrod erroziyasi va kimyoviy tarkibini o'zgarishi;

k) elektrod va chokning bir biriga nisbatan siljishi.

Sanab o'tilgan ta'sirlar payvandlash rejimining asosiy parametrlarini (yoyning toki va kuchlanishini, payvandlash tezligini) nominal miqdorlaridan og'dirib va payvandlanayotgan joyga issiqlik kiritish sharoitlarini o'zgartirib yuboradi va natijada payvand chokida ruxsat etilmagan nuqsonlar kesiklar, oqmalar, g'ovaklar, erimagan zonalar va boshqalar paydo bo'lishiga olib keladi.



b)yopiq ABT

Axborot beruvchi tizim (2.4 rasm ABT)

Tayanch iboralar.

sensor - avtomatik tizimning sezgir elementi. Avtomatik tizim-qurilmalar majmuyi.

3-Mavzu: Sanoat robotlarining ishlab chiqarish imkoniyatlari.

Reja:

1. Sanoat roboti tuzilishi, ishlashi va vazifasi.
2. Sanoat robotlari turlari.
3. Sanoat roboti ko'chish koordinatalari turlari.
4. Sanoat robotlari yuritmalari.

Sanoat roboti (SR) - dastur yordamida boshqariladigan qurilma bo'lib, maxsulot tayyorlash jarayonida asosiy texnologik operatsiyalar (detallarni yig'ish, bo'yash, payvandlash, nazorat qilish va o'lchashlar)ni hamda yordamchi operatsiyalar (zagotovkani stanokka o'rnatish, tayyor maxsulotni stanokdan olish, detallarni ortish, tashish va boshqalar)ni insonga o'xshab avtomatik ravishda bajaradi.

SR ishlab chiqarishlarda insonni ogir, zerikarli, xayoti uchun xafli bo'lgan ishlardan ozod qilishga imkon beradi. SR hammasi manipulyator (qo'l)dan va boshqarish organidan tuzilgan. Manipulyatorida ishchi organ o'rnatilib, u detalni olib o'rnatish uchun mo'ljallangan bo'lib qamrovchi organ xisoblanadi. Agarda SR payvandlash, bo'yash, yig'ish kabi texnologik operatsiyalarni bajarsa, o'nga maxsus kallaklar ishchi organ sifatida o'rnatiladi.

SR 3 turini ajratish mumkin: 1) odam - operator boshqaradigan robotlar: 2) qat'iy dastur bilan ishlaydigan robotlar: 3) odam ishtirokisiz «o'z aqli» bilan ishlaydigan sun'iy intellektli robotlar.

Qat'iy dastur bilan ishlaydigan robotlar aniq bir ishni, masalan stanokka zagotovkani o'rnatish va ishlov berilgan detalni stanokdan qaytib olish ishlarini berilgan ma'lum qat'iy buyruq (komanda) asosida bajaradi. Agarda stanokkacha masofa o'zgargan holda dasturni ham o'zgartirib robotni qayta o'rgatish zarur bo'ladi.

SR «odam - operatorli» turida robot manipulyator boshqaradigan komandalarni operatoridan oladi. Agarda robot bilan operator o'rtasida mexanik uzatish mexanizmlaridan foydalanilsa, u holda xar xil richaglar, sensorlar yordamida komanda operatoridan manipulyatorga uzatiladi. Agarda bioximik robotlar bo'lsa, robot manipulyatori komandalarni insondan uning biotoklari yordamida oladi.

Sun'iy intellektli robotlar texnik ko'rish va eshitish kabi sezgir qurilmalar (sensorlar) bilan ta'minlangan. Ularni adaptiv robotlar ham deyiladi, ya'ni tashqi muhit o'zgarishini xisobga olgan holda robot ishi boshqariladi. Robotlarning bu guruxi EXMlar bilan ularni boshqarishda keng foydalaniladi.

Ishlab chiqarishda qat'iy dastur bilan boshqariladigan sanoat robotlari keng qo'llanilmoqda. Bu robotlar manipulyatoridan, boshqarish tizimidan, sezgir elementlardan, xarakat yuritmalari va vositalardan tashqil topgan.

SR ishchi bo'shlig'i (zonasi) deb uning qo'li yetadigan fa'zoga aytiladi. Bunda robot ijrochi mexanizmining ishchi organi shu bo'shlig'ning xar qanday nuqtasiga ko'chish imkoniga ega bo'lishi kerak.

Manipulyatorning ishchi organi (qamragich yoki kallak) ish zonasida ko'chish koordinatalarining turiga ko'ra quyidagicha bo'linadi(12.1 rasm):

- 1.Dekart-to'g'riburchakli koordinata tizimida ishlaydigan robotlar (12.1rasm, a);
- 2.Silindrik koordinata tizimida ishlaydigan robotlar (12.1 rasm,b);
- 3.Aylanma sharnirli koordinata (sferik) tizimida ishlaydigan robotlar (12.1 rasm,v);
- 4.Ko'p zvenoli mexanizmli robotlar (12.1 rasm, g).

SR 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 qulay. Yuqori momentli o'zgarmas tok dvigatellaridan ham 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.

Tekshirish uchun savollar

Robot deb nimaga aytiladi?

SR turlari.

SR ishchi bo'shlig'i.

Robot yuritmalarining turlari.

Gidravlik va pnevmatik yuritmalari SR qo'llanilishi.

Tayanch iboralar.

Sensor - sezgir organ, sensor

Manipulyator -SR ning qo'li

Ishchi organ - SR qamragichi yoki kallagi.

4-Mavzu: Ishlab chiqarish jarayonida payvandlash robotlarining o'rni.

Reja:

1. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdagi muammolar.
2. Moslashuvchan ishlab chiqarish tizim tushunchasi.
3. Payvandlab moslashuvchan ishlab chiqarish (PMICH) darajalari.

Mashinasozlik ishlab chiqarishida uzoq vaqtgacha ikki xil ishlab chiqarish mavjud edi.

Birinchisi - yuqori avtomatlashtirilgan ko'plab ishlab chiqarish. Bunda ixtisoslashtirilgan yuqori unumli texnologik jihozlardan foydalaniladi. Bu texnologik jihozlar ayrim maxsulot ishlab chiqarishga moslanganligi uchun ular moslashuvchanlik, ya'ni boshqa maxsulot ishlab chiqarishga sozlanish xususiyatlariga ega emasdir. Ular ko'plab ishlab chiqarish sharoitiga mos edilar.

Ikkinchisi - yakka tartibdagi va mayda seriyalab ishlab chiqarishlar bo'lib ular qo'l bilan boshqariladigan universal stanoklardan tashqil topgan edilar. Bo'lar yuqori moslashuvchanlikka ega bo'lib turib kam mexanizatsiyalashtirilgan edi.

Avtomatlashtirishning eng yuqori boskichi tulik avtomatlashtirish xisoblanadi. Uning dastlabki qadamlarida universal stanoklari asosida yaratilgan sonli dastur bilan boshqariladigan texnologik jihozlar yaratiladi. Bunday stanoklarni moslashuvchan texnologik jihozlar ham deyiladi.

Yuqoridagi ikkita ishlab chiqarishlar o'rniga uchinchi payvandlab moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar (PMICH) keldi. Ularda texnologik jihozlarni boshqarishda EXM lardan keng foydalaniladi. Bunda ishlov berish jarayonigina avtomatlashtirilib kolmay, balki yangi detallarga ishlov berish dasturini tayyorlash, stanokni qayta sozlash, loyixalash kabi ishlar ham avtomatlashtiriladi. Bu esa PMICH birinchi qadamlarga kiradi. PMICH ning ikkinchi qadami sifatida asbob va moslamalarni qidirib topish va ularni stanokda almashtirish, zagotovkani stanokka uzatish va tushirish hamda ularni tashish, tushirish kabi operatsiyalarni bajarish kiradi. Bu maqsadda avtomatlashtirishning turli vositalaridan: turli transport vositalari, sanoat robotlari, ishlov berish markazlari hamda xisoblash texnikasidan keng foydalaniladi.

Endilikda avtomatlashtirish ko'plab ishlab chiqarishni ham o'z ichiga oldi. Bundagi texnologik jihozlar EXMlar yordamida boshqarilib turli maxsulotlar tayyorlashga osonlik bilan qayta sozlanadilar, shuningdek yordamchi jarayonlarni ham avtomatlashtirishga imkon yaratildi.

Avtomatlashtirishning bu boskichida maxsulotning sifati qo'l bilan ishlov berilganiga nisbatan yaxshilanadi, texnologik jihozni ishlash unumdorligi oshadi va inson mexnati kiskaradi.

MDT protsessor, xotira, kiritish va chiqarish qurilmalaridan iborat. Tizimning ayrim kisimlari shinalar vositasida biriktiriladi. Ular orqali boshqarish komandalari va elektr signallari uzatiladi. Ushbu tizimning hamma qurilmalari elektron elementlar, integral mikroshemalar tayyorlanadi.

Xotirada ishlash dasturi saklanadi. Dastur buyruq(komanda) lardan iborat. MDT bajaradigan amal 0 va 1 rakamlardan tuzilgan elektr signallar bilan kodlanadi.

Protsessor- tizimning asosiy qismi bo'lib, u EXM tarkibiy kisimlarini ishini boshqaradi va ma'lumotlarni qayta ishlaydi. Protsessor boshqarish qurilmasi va arifmetik mantiqiy qurilmasidan tashqil topgan.

Boshqarish qurilmasi (BK) xotiradagi dastur asosida MDT tarkibiy kisimlarini ishlashini boshqaradi hamda axboratni qayta ishlaydi.

Arifmetik- mantiqiy qurilma (AMK) to'g'ridan to'g'ri BK ta'sirida ishlab, arifmetik va mantiqiy amallarini bajaradi.

Kiritish qurilmasi dasturlar va kiritilayotgan ma'lumotlarni, signallarni kiritish uchun xizmat qiladi. Ular jumlasiga perfolentalardan yoki magnit lentalaridan, magnit disklardan axboratlarni ukuvchi qurilmalar; stanok ijracchi organlaridan kelayotgan signallarni kiritish qurilmasi; displey va qurilmalarining xarf - raqamli klaviaturalari kiradi. Kiritish qurilmasi

tashqi tizimlardan kelayotgan kodlangan analogli signallarni ikki kodli ichki kod kurinishiga aylantiradi.

Chiqarish qurilmalari komandalarni va xisoblash natijalarini ichki tizim ikkili kodlardan tashqi kodlash tizimlarining analogli signallariga yoki unli tizim kodlariga o'zgartirish va axboratni berish uchun xizmat qiladi. Ular jumlasiga quyidagilar kiradi: Raqamli-analogli o'zgartirgichlar, elektron kalitlar, tasvirlovchi xarf- raqamli va grafik qurilmalari va yozuv qurilmalaridir.

Jihozlarni EXM bilan boshqarish tizimlarida katta integral sxemalar (KIS)dan foydalaniladi. KIS lar yuzlab mantiqiy vazifalarni bajaradi va AMK va BK lar bilan ta'minlangan ko'plab protsessorlarni o'z ichiga oladi. Bunday ko'p funksiyali integral sxemalar mikroprotsessorlar deb ataladi. Mikroprotsessorlar texnologik jihozlarning o'ziga o'rnatiladi.

PMICHda texnologik jihozlar bilan birga ularning avtomatik tartibda (rejimda) ishlashini ta'minlovchi turli vositalar mavjuddir. Bu tizimda EXMdan keng foydalaniladi. PMICH yordamida mayda seriali va donalab ishlab chiqarishlar avtomatlashtiriladi va ularda ish unumdorligi oshadi. PMICHning beshta darajasi mavjud;

1.Moslashuvchan ishlab chiqarish Mavzui (PMICHM) - dastur yordamida boshqaruvchi avtomatlashtirilgan qurilma va texnologik jarayonni avtomatlashtirish vositalari bilan jihozlangan, birgina texnologik jihozdan tuzilgan moslashuvchan ishlab chiqarish tizimidir.

2.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniya (MAL) - avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha moslashuvchan ishlab chiqarish mudullardan tashqil topgan ishlab chiqarish tizimi. Bunda PMICHM lar texnologik operatsiyalar ketma - ketlikda joylashtiriladi.

3.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastka (MAU) - avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha PMICHMdan tuzilgan ishlab chiqarish tizimi. Ushbu tizim texnologik marshrut bo'yicha ishlab ularda texnologiyaning ketma - ketligini o'zgartirish ko'zda tutiladi.

4.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS) belgilangan nomenklaturadagi buyumlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniyalar va moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar majmui.

5.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan zavod (MAZ) asosiy ishlab chiqarish rejasiga muvofiq tayyor buyumlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan sexlar

majmui. MAZda aloxida ishlovchi avtomatlashtirilgan uchastka va sexlar ham bo'lishi mumkin.

PMICH umumiy struktura sxemasi 14.1 rasmda keltirilgan. Sonli dastur yordamida boshqariladigan oltita stanokdan tashqil topgan PMICH ning bir qismi 14.2 rasmda tasvirlangan. O'nga ma'lum marshrut bo'yicha yuradigan induksion tizimli uchta transport roboti xizmat qiladi. Shtabeler 4 avtomat ombor 5 dan zagotovkani olib, qabul stoli 3 ga uzatadi. Stolda zagotovka universal palet (moslama) larga maxkamlanadi. Transporter 2 zagotovkalar o'rnatilgan paletlarni polda joylashgan uchta transport roboti 8 dan biriga qo'yadi. Bu robot zagotovka markazlariga ishlov beruvchi stanok 1 ning stoli 9 ga uzatadi. Ishlov berilgandan so'ng zagotovka qaytadan 8 transport robotiga uzatiladi. Transport robotlari 8 zagotovkani keyingi operatsiyani bajarish uchun sonli dastur bilan boshqariladigan ko'p maqsadli stanoklarning burilma yuklash stollari 7 ga uzatadi. Tayyor buyumni transport roboti nazorat qilish uchastkasi 6 ga uzatadi.

Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS)tuzilishi 14.3 rasmda keltirilgan. MATS to'rtta moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar (MATS)dan tashqil topgan. Ularda detallarga mexanik va slesarlik ishlovlari beriladi. MATS qabul qiluvchi - uzatuvchi qurilma 1, avtomatik qabul qiluvchi- uzatuvchi stol 2, IR -50 ishlov berish yacheykasi 3, kran - shtabeler 4, avtomat- aravacha 5, stellajlararo uzatuvchi qurilma 6, slesarlik dastgoxi 7, qabul qiluvchi uzatuvchi qurilma 8, dispetcher pulti 9, smena boshligining ish urni 10, asboblar tayyorlab quyiladigan bulim 11, yuvish bulimi 12, texnik - tekshiruv bulimi 13, texnik ta'minot bulimi 14, avtomatlashtirilgan uchastka 15, MAU - 16 xmda stellaj 17 dan tashqil topgan.

Texnik ta'minot bo'limida moslamalar va asboblar tayyorlanadi, texnik tekshiruv bo'limida maxsulotni nazorat qilinadi, detallar yuviladi va germetikligi sinab ko'riladi. Tashish operatsiyalarini uchastkalarning tepa qisimida joylashtirilgan uzatuvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Tekshirish uchun savollar

- 1.Ko'plab ishlab chiqarishlarda qanday texnologik jihozlardan foydalaniladi?
- 2.Texnologik jihozning moslashuvchanligini qanday tushunasiz?
- 3.Tuklik avtomatlashtirishning xususiyati?
- 4.PMICH deb nima aytiladi?
- 5.PMICHM deb nimaga aytiladi?

Tayanch iboralar.

Unumdorlik - vakt birligida tayyorlangan maxsulotlar soni.

Avtomatik tartibda - avtomatik rejimda

5-Mavzu: Payvandlash robotlarining unifikatsiyalangan uzellarini ishlash prinsipi va strukturasi.

Reja:

1. Payvandlash robotlarining uzellari vazifasi
2. Payvandlash robotlarining uzellari tasnifi.
3. Gidravlik va elektromagnitli ijrochi elementlar.
4. Elektromagnit ijrochi elementlarning afzalliklari.

Ijrochi element avtomatik tizimida boshqarish signallarini mexanik (aylanma va ilgarilanma) xarakatga o'zgartirib beradigan qurilma bo'lib, boshqarish vositalarning oxirgi zvenosi xisoblanadi. Ular energiya turiga ko'ra quyidagi guruxga bo'linadilar: elektrik, pnevmatik, mexanik va gidravlik ijrochi elementlar.

Avtomatik tizimlarda ijrochi elementlar sifatida o'zgarmas tok elektrodvigatellari va ikki fazali o'zgaruvchan tok asinxron elektrodvigatellari qo'llaniladi hamda elektromagnit muftalar, porshenli va membranali gidravlik va pnevmatik yuritmalardan foydalaniladi. Shuningdek, uzlukli (diskret) kichik surilishlarni amalga oshirish uchun qadamli elektrodvigatellar qo'llaniladi.

Ijrochi elementlarga quyidagi talablar qo'yiladi; yuqori ishonchlilik, boshqaruvchi signalning yuqori aniqlikda ishlashi, ishga tushish tezligining yuqoriligi, foydali ish ko'effitsientining yuqori bo'lishi, narxi arzonligi hamda o'lchamlari va massasi kichikligidir. Gidravlik ijrochi elementni ko'rib chiqamiz. Uning sxemasi 6.1 rasmda berilgan.

Gidravlik nasosdan bosim ostidagi yog silindr 2 ga zolotnik qurilmasi 1 orqali uzatiladi. Kichkina kuch ta'sirida zolotnik X_1 yo'nalishida xarakatlanadi va uning uchta porshenlari chapki chet xolatiga ko'chib nasosdan kelayotgan bosim ostidagi yogni silindr 2 ning o'ng qismiga yuboradi. Bunda porshen 3 chap tomonga ko'chib uning o'ng qismidagi yogni zolotnik orqali tashkariga chiqariladi. Natijada porshen 3 bilan shtok 4 ning X_2 yo'nalish bo'yicha xarakati amalga oshiriladi. Endi gidravlik silindr porshenni o'ng tomonga ko'chishini ta'minlash uchun zolotnik 1 ning porshenlarini o'ng chetgi xolatiga surish bilan amalga oshiriladi.

Elektromagnitli ijrochi elementlar mexanik, pnevmatik va gidravlik tizimlardagi energiya yoki massa oqimini masofadan turib boshqarishga xizmat qiladi. Ular ikki xil bo'ladi: 1. Suriluvchi elektromagnitli klapan, 2. Elektro-magnitli sirpanuvchi mufta.

Elektromagnitli ijrochi elementlar elektr yuritgichlarga qaraganda ancha arzon, ishlashi ishonchli va ishga tushish tezligi yuqoridir.

Ushbu elektromagnit mufta ishchi mexanizmini ishga tushirish, to'xtatish va tezligini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. (6.2 rasm, a). Muftaning yetakchi vali 1 da elektromagnit maydoni xosil qiladigan o'ram 2 o'rnatilgan. O'ramga xalqa 3 va chetka 4 orqali kuchlanish beriladi. Xalqa yetakchi valga mexanik bog'langan va u bilan birga aylanadi. Muftaning yetaklanadigan tomoni - yakor 5 ishchi mexanizm o'qi 6 ga pona 7 yordamida mexanik ulangan. Shponka uni faqat aylanib ketishdan saqlaydi. Elektromagnit o'ram 2 dan tok o'tganda magnit maydon kuchi prujina 8 elastik kuchini yengib yakor muftaning yetakchi yarim pallasiga kelib yopishadi. Prokladka 9 uni sirpanishdan saqlab ushab qoladi va texnologik mashina uqi 6 yetakchi yuk bilan birga aylanadi.

O'ram 2 dan o'tadigan tok miqdorini o'zgartirish bilan yakor va friksion prokladka orasidagi tortish kuchini ham o'zgartiriladi.

Tortilma elektromagnitli ijrochi element gaz yoki suyuqlik oqimini boshqaruvchi signalga muvofiq ochib - yopib turish uchun ishlatiladi (6.2 rasm,b).

Elektromagnit chulg'am 1 qo'zg'almas temir o'zak ichiga joylashadi. Qo'zg'aluvchi temir o'zak 3 trubka 4 ichida xarakatlanadi. Chulg'am 1 ga tok berilsa, yakor - qo'zg'aluvchi po'lat o'zak 3 prujina 5 ning kuchini yengib qo'zg'almas po'lat o'zak 6 tomon xarakat qiladi va to'siq 7 ochiladi. Quvur 8 dan gaz yoki suyuqlik o'tadi. Boshqaruvchi signal yuk bo'lganda prujina 5 ta'sirida to'siq 7 berkitiladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Ijrochi element vazifasi.
2. Ijrochi element turlari.
3. Gidravlik ijrochi elementni tushuntirib bering.
4. Elektromagnit muftaning ishlashini aytib bering.
5. Tortilma elektromagnit ijrochi elementlarni ishlashini tushuntiring.

TAYANCH IBORALAR; Pnevmatik - siqilgan xavo bosimi energiyasida ishlaydigan qurilma;Gidrvlik - suyuqlik bosimi energiyasida ishlaydigan qurilma:

6-Mavzu: Payvandlash robotlarining pozitsiyalash uchun boshqaruv tizimining apparatli ta'minlanishi.

Reja:

1. O'lchash va nazorat qilish tushunchasi.
2. Aktiv va passiv nazorat qilish.
3. Boshqaruv tizimining turlari va apparaturalari.
4. Avtomatik sozlovchi qurilmalar.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda faqat texnologik jarayonnigina avtomatlashtirish bilan cheklanmay tayyorlangan detallarni aniq o'lchash hamda nazorat qilish jarayonlarini avtomatlashtirish muxim ahamiyatga ega. Chunki texnologik jarayon bilan texnik o'lchash chambarchas bog'liqdirlar.

O'lchash deganda fizik kattalikni texnik vositalardan foydalanib aniqlashga aytiladi. Bunda o'lchangan o'lchamning son qiymati aniqlanadi.

Tekshirish (nazorat qilish) deganda - buyumning tekshiriladigan o'lchamiga qarab yaroqliligini aniqlash tushuniladi. Nazorat qilish natijasida buyumga sifat jihatdan baxo beriladi, ya'ni «yaroqli» yoki «yaroqsiz», «tuzatsa bo'ladigan yaroqsiz».

Texnik o'lchash vositalari quyidagi elementlardan tashqil topgan. Jumladan ma'lumot qabul qiluvchi qurilma, ularni tuzatuvchi qurilma, ularni xisoblovchi qurilmalardan tashqil topgan.

Avtomatik nazorat qilishning ikki turi mavjud: passiv va aktiv nazorat qilish. Passiv nazorat qilishda buyumlar tekshirish natijalari bo'yicha «yaroqli» va «yaroqsiz» ga ajratiladi. Bunda tekshirish maxsulotga ishlov berilgandan so'ng amalga oshiriladi(8.1 rasm,a). Aktiv nazorat qilishda detal o'lchamlarini tekshirish ishlov berish jarayonida amalga oshiriladi va uning natijalari bo'yicha detalning ishlov berishiga tuzatishlar kiritiladi hamda texnologik jarayon davom etishida qo'shimcha sozlanadi(8.1 rasm,b).

Maxsulot o'lchamlarini berilgan chekli o'lchamlarga solishtirish ishlarini odam ishtirokisiz bajaruvchi va ularni guruxlarga saralovchi hamda tekshirish natijalariga asoslanib texnologik jarayonini rostlash uchun xizmat qiluvchi qurilma avtomatik nazorat qiluvchi qurilma deyiladi.

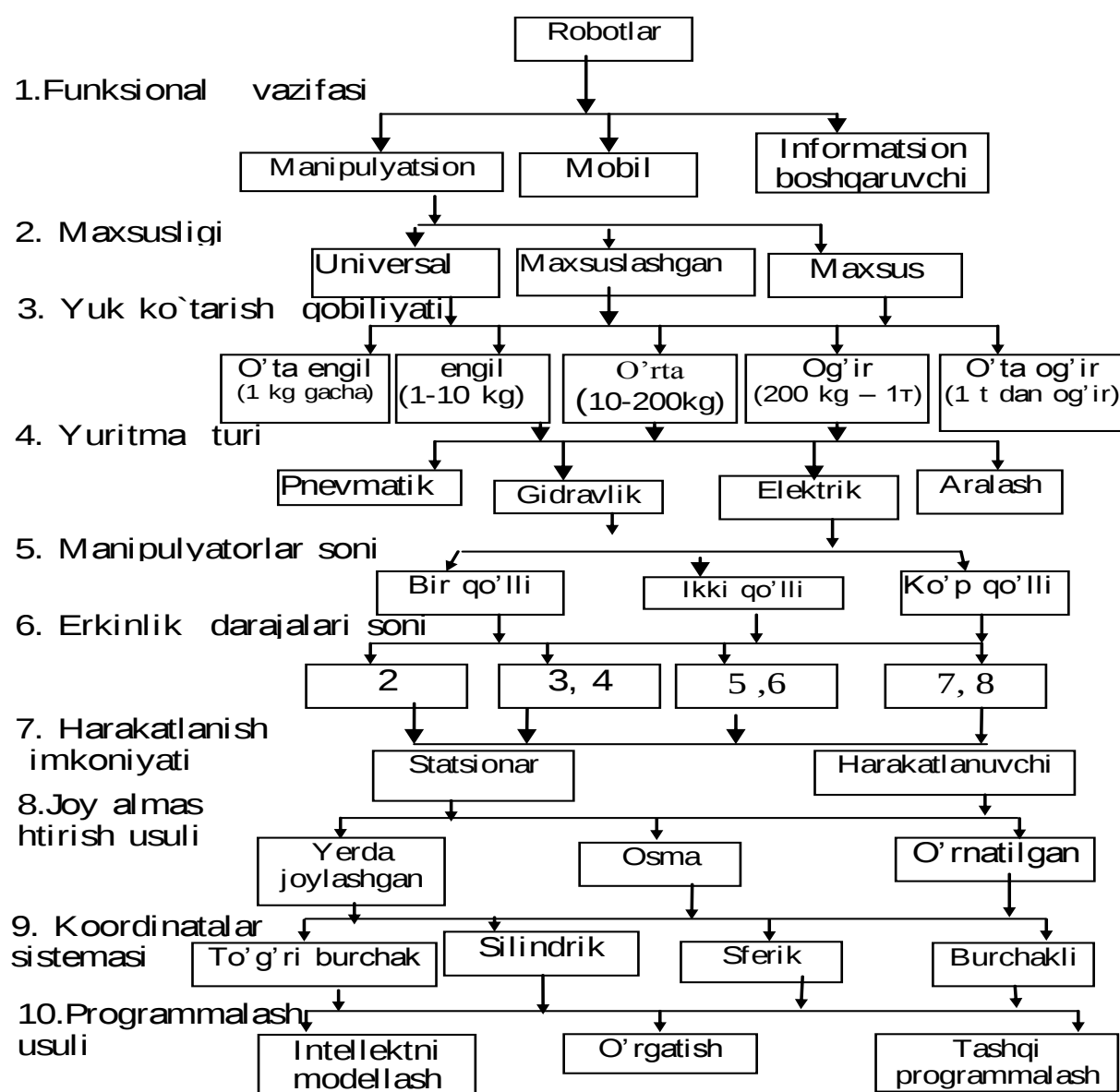
Passiv va aktiv nazorat qilish avtomatlarning struktura sxemalari bir xil elementlardan tashqil topgan. Jumladan (8.1 rasm)detal 1, o'lchash uchligi 2, o'zgartirgich 3, schyotchik 4, signal berish qurilmasi 5, oraliq zveno hamda ijrochi mexanizm 7 dan tashqil topgan.

Aktiv nazorat qilish usulida stanok avtomatik rostlash tizimiga aylanib, odamni tekshirish ishlaridan ozod qiladi va detal o'lchamlarini zarur aniqligini ta'minlaydi.

Agarda bu qurilma tekshirish natijalariga ko'ra kesuvchi asbobning vaziyatini o'zgartirsa va ishlov berilayotgan navbatdagi detalning o'lchamlariga tuzatish kiritisa, u holda bu avtomatik nazorat qilish qurilmasi qushimcha sozlovchi qurilma xisoblanadi. Bunday avtomatik qurilmalar, ximoya - blokirovkalash qurilmalaridek, kesish asbobi sinib qolgan xollarda tizimning ishini to'xtatib qo'yishi ko'zda tutiladi. 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 – qo'yish operatsiyasi) amalga oshiradigan robotlarga bo'linadi.

Ko'plab va yirik seriyali ishlab chiqarishlar sharoitida qo'llaniladigan avtomatik liniyalar detallarga ishlov berish jarayonida ularni birma - bir tekshirib borishi va texnologik jarayonni boshqarib turishi zarur. Bunday vazifani nazorat qilish avtomatlari bajaradilar. Ular texnologik jarayonni qushimcha sozlaydilar, natijada «yaroqsiz» maxsulot chikishini oldini oladilar.



6.1-rasm sanoat robotlarining tasniflanishi

Tekshirish uchun savollar

1. O'lchash bilan nazorat qilishning farki nimada?
2. Aktiv nazorat qilish nima?
3. Passiv nazorat qilish nima?
4. Avtomatik sozlovchi qurilmaning vazifasi qanday?

Tayanch iboralar.

Texnik vositalar - turli o'lchash qurilmalari va asboblari

Buyum - ishlab chiqarilgan maxsulot, Saralash - guruxlarga ajratish.

7-Mavzu: Payvandlash robotlarini raqamli boshqarish.

Reja:

1. Jarayonni boshqarish tizimi.
2. Avtomatik boshqarish tizimlari turlari.
3. Dasturlash turiga ko'ra boshqarish tizimlarining klassifikatsiyalanishi.

Jarayonni ma'lum ketma - ketlikda va berilgan tartib bo'yicha odam ishtirokisiz amalga oshiradigan chora tadbirlar majmuiga **texnologik jarayonni avtomatik boshqarish** deyiladi.

Metall kesish stanoklarida zagotovkaga ishlov berish jarayonlarini boshqarishda shpindelning aylanish chastotasini, support yoki stolining bo'ylama va ko'ndalang xarakatlari tezliklarini yoki revolver kallagi xolatini o'zgartirishga to'g'ri keladi. Bu boshqariladigan kattaliklar jarayonning boshqarish parametrlari deyiladi.

Avtomatik boshqarish tizimlari quyidagicha farqlanadilar:

- boshqarishni markazlashtirish darajasi bo'yicha;
- boshqarish ob'ektiga ta'sir turiga ko'ra;
- teskari aloqa borligi bo'yicha;
- dasturlovchining turiga ko'ra.

Boshqarishning markazlashtirish darajasiga ko'ra markazlashtirilgan, nomarkazlashtirilgan va aralashma turlariga bo'linadilar.

Markazlashtirilgan tizimda avtomat yoki avtomatik liniya (ob'ekt) buyruq (komanda) punktidan boshqariladi. Bunga misol taqsimlash vali yoki komandoapparat yordamida boshqariladigan avtomat bo'la oladi. Nomarkazlashtirilgan tizimda ob'ektni boshqarish markaziy boshqarishga ega emas. Stanok (ob'ekt) ishchi organlari yo'l sensorlari yordamida

boshqariladi. Sensorlarning ulanishi yoki uzilishi ishchi organlarida o'rnatilgan tayanchlar orqali amalga oshiriladi. Bunga misol qilib jilvirlash avtomatlarining boshqarish organlarini olish mumkin.

Aralashma tizim - bu markazlashtirilgan va nomarkazlashtirilgan tizimlar kombinatsiyasidan tuzilgan tizimdir.

Boshqariladigan ob'ektga ta'sir qilish usuliga ko'ra boshqarish tizimlari uzluksiz va diskret - uzlukli turlarga bo'linadilar.

Uzluksiz boshqarish tizimiga misol qilib taqsimlash vali yordamida boshqariladigan tizimni olish mumkin. Bunda taqsimlash valdagi qo'lachoklar uzluksiz ravishda stanok ishchi organi bo'lgan supportga richagli mexanizmlar orqali xarakat uzatadi.

Diskret - uzlukli boshqarish tizimida stanok ishchi organi impulsli signallar yordamida boshqariladi. Bu tizimga sonli dastur bilan boshqarish tizimlari misol bo'la oladi.

Ob'ekt bilan boshqaruvchi organ orasida teskari aloqa borligi bo'yicha ochiq va yopiq boshqarish tizimlarga bo'linadilar.

Ochiq boshqarish tizimlarida boshqarish tizimi jarayon (ob'ekt)ning parametrlari to'g'risida axborot olmaydi va uning o'zgarishga ta'sir ko'rsatmaydi.

Yopiq boshqarish tizimida jarayon (ob'ekt) bilan boshqaruvchi o'rgan o'zaro teskari aloqa bilan bog'langan bo'lib, boshqarish parametrini berilgan qiymatlarda o'zgarishi ta'minlanadi. Bunday tizimni teskari aloqa tizimi ham deyiladi.

Dastur tashuvchining turiga qarab boshqarish tizimlari quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

- a) taqsimlash vali yordamida boshqariladigan;
- b) tayanchlar yordamida boshqariladigan;
- v) andoza (kopir) yordamida boshqariladigan;
- g) sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB).

Taqsimlash vali yordamida boshqariladigan tizimlarning qo'lachokli, sharikli uzatish mexanizmli va komando apparatli turlari mavjud.

Tayanchlar yordamida boshqarish tizimida tayanchlar dastur tashuvchi vazifasini bajarib, ishchi o'rganiga o'rnatiladi. Ular avtomatik tizimning sensorlariga ta'sir ko'rsatadilar. Bu tizimlar ochiq boshqarish tizimiga kiradi.

Andozali (kopirli) boshqarish tizimi kuzatish tizimiga kiradi. Andoza (kopir) dastur tashuvchi xisoblanadi. Bunda andoza profilining o'lchamlariga mos holda stanokning ishchi organining ko'chishi ta'minlanadi.

Kuzatish (kopiroval) tizimining mexanik, gidravlik, elektrogidravlik, pnevmogidravlik turlari keng qo'llaniladi. Sonli dastur bilan boshqarish tizimida dastur xarf raqamli kodda

beriladi. Bunda stanok (ob'ekt) ijrochi organining har bir ko'chishi kattaligi sonlar yordamida beriladi. Axborot dasturtashuvchi (perfolenta, magnit lenta, kompakt (ixcham) kasseta)larda beriladi. Axborotning xar birligi impulsiga ijrochi organing ma'lum kattalikda diskret (uzlukli) surilishi mos keladi. Ushbu boshqarish tizimi diskret- uzlukli tizimga kiradi.

Tekshirish uchun savollar

1. Avtomatik boshqarish tizimini tushuntiring.
2. Avtomatik boshqarish tizimlarning farqlanishi.
3. Taqsimlash vali yordamida boshqarish tizimi.
4. Tayanchlar yordamida boshqarish tizimi ahamiyati.
5. Kuzatish tizimining turlari.

Tayanch iboralar: Avtomat - avtomatlashtirilgan stanok. Komando apparat - buyruq berish apparati.

8-Mavzu: Yoyli payvandlash uchun robotlarning apparaturasi va texnologik jihozlari.

Reja:

1. Ko'plab va ko'p seriyali ishlab chiqarishlarda avtomat stanoklarni boshqarish tizimlari.
2. Sonli dastur bilan boshqarish (SBD) tizimi.
3. Elektr yoyi bilan payvandlash komplekslar.

Stanokning boshqarish qurilmasi uning ijrochi organlari (ishchi organlari)ni berilgan dastur asosida avtomatik ravishda boshqarishni ta'minlaydi.

Boshqarish dasturi dasturtashuvchilarda beriladi yoki yoziladi. Dasturtashuvchilar turiga ko'ra boshqarish qurilmalari quyidagi turlarga ajratiladi:

- Qo'lachoklar yordamida boshqariladigan tizimlar.
- Komando apparatlar yordamida boshqariladigan tizimlar.
- Yo'l sensorlari yordamida boshqariladigan tizimlar.
- Andoza (kopir) lar yordamida boshqariladigan tizimlar.
- Sonli dastur yordamida boshqariladigan tizimlar (SDB)

Qo'lachok, komandoapparat, andoza hamda yo'l dasturi bilan boshqariladigan qurilmalar asosan ixtisoslashtirilgan stanoklarda qo'llaniladi. Bu stanoklar ko'plab va ko'p seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida foydalaniladi. Ular ma'lum bir maxsulot tayyorlashga mo'ljallangan bo'lib, boshqa maxsulot ishlab chiqishda ularni qayta sozlash qiyin va sozlanmaydi. Shu sababli ular moslashuvchanlik xususiyatiga ega emaslar.

Mayda seriyalab va donalab ishlab chiqarishlarda stanoklarni tez-tez boshqa maxsulot tayyorlashga qayta sozlab turish talab qilinadi. Ushbu ishlab chiqarishlarda sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) stanoklaridan foydalanish qulaydir.

SDB stanoklarini boshqa maxsulot tayyorlashga qayta sozlash qiyin emas. Buning uchun stanok boshqarish qurilmasidagi dastur tashigich (perfolena, magnit lenta, kompakt (ixcham) kasseta va boshqalar)ni almashtirish hamda stanokka kerakli moslama va kesish asboblari o'rnatish bilan stanokni qayta sozlash mumkin. Bu esa ko'p vaqtni va mehnatni talab qilmaydi.

SDB tizimlarida dastur son va xarflar bilan belgilanadi. O'nga detalning chizmasi to'g'risida, kesib ishlov berish rejimlari to'g'risidagi axborotlar yozilgan bo'ladi. Boshqaruv qurilmasi berilgan dasturni boshqarish komandalariga aylantirib, stanokni ijrochi mexanizmlarini boshqaradi va nazorat qiladi.

SDB qurilmasi (SDBK) stanokni sonli dastur bilan boshqarishni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan maxsus qurilma, uzel va vositalar yigindisi. SDBK - SDB tizimining bir qismi bo'lib, stanokning ijrochi organlariga boshqaruv dasturiga mos holda boshqaruv ta'sirini berish uchun mo'ljallangan.

SDBK stanok yonida shkafda yoki stanokning o'zida statsionar boshqarish pultida joylashtiriladi.

Stanokning uzatish mexanizmlari va yuritmalari SDB tizimining tarkibiy qismiga kiradi.

SDBK tarkibiga quyidagi asosiy bloklar kiradi: topshiriq bloki, xisoblash bloki, komandalar bloki, o'zgartirish bloki, taqqoslash (solishtirish) bloki. Topshiriq bloki esa uquvchi qurilmadan, oraliq xotiradan, deshifrovchi va tekshiruvchi qurilmalardan iborat bo'ladi.

Xisoblash bloki SDBK ning eng muxim uzellaridan bo'lib, to'g'ri va egri chikli xar xil konturlarni xisoblash uchun mo'ljallangan hamda bir qator texnologik vazifalarni ham bajarishga mo'ljallangan. Ularga ko'p koordinatali ishlov berish, yordamchi funksiyalarni avtomatik bajarish, nolni surish, texnologik sikllarini bajarish hamda SDBK pultidan asbob xolatiga yoki ishlov berish rejimiga tuzatishlar kiritishdir. O'zgartirish bloki bitta ko'rinishda berilgan axborotni boshqasiga o'zgartiradi. Jumladan analogli signalni diskret signallarga yoki teskarisiga hamda o'nlik sanoq tizimidagi sonlarni ikkilik tizimga yoki teskarisiga o'zgartiradi.

Taqqoslash (solishtirish) bloki berilgan kattalikni aks ettiruvchi, topshiriq blokidan keluvchi signalni teskari aloqa sensoridan keluvchi va xaqiqiy kattalikni ifodalovchi signal bilan taqqoslaydi. O'quvchi qurilma dasturtashuvchi (lenta)ni kadrma-kadr yoki uzluksiz

o'tishini va kodlangan axborotni elektr signallariga aylantirib berishni ta'minlaydi. Oraliq (buferli) xotira- SDBK o'tgan kadrda ishlov berayotgan vaqtda tartib bo'yicha keyingi kadr o'qilganda axborotni eslab qoladigan qurilma. Deshifrllovchi qurilma dasturtashuvchidagi kodlangan axborotni SDBK ning mantiqiy bloklari qabul qiladigan kodga mos keladigan boshqaruvchi signalga aylantirib berish uchun xizmat qiladi.

Taqsimlash qurilmalari dasturtashuvchidan o'qilgan axborotni boshqarish tizimining tegishli bloklariga taqsimlaydi. Tekshirish qurilmalari axborot kiritilayotganda xatolarni aniqlash uchun mo'ljallangan.

Elektr yoyi bilan payvandlash komplekslari

Bu payvandlash jarayoni nihoyatda inson sog'lig'i uchun zararli hisoblanadi va uni robotlar yordamida avtomatlashtirish payvandlash sifati va tezligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Odatda besh harakat darajasiga ega bo'lgan elektr yuritmal va kontur boshqarishli robotlar ishlatiladi. Talab qilinadigan aniqlik $\pm 0,2$ mm bo'lishi kerak, robot murakkab traektoriyalar bo'yicha harakat qila olishi va uni programmasi va boshqarish sodda bo'lishi lozim.



6.2-rasm. Elektr yoy bilan payvandlash robotlari kompleksi

Tekshirish uchun savollar

1. Boshqarish qurilmalariing turlari.
2. Ixtisoslashtirilgan stanoklarda qanday boshqarish qurilmalari qo'llaniladi.
3. SDB boshqarish qurilmasini tushuntiring.
4. SDB tokarlik stanogining boshqa avtomatlardan farki.
5. SDB qurilmasining vazifasi.

TAYANCH IBORALAR.

Moslashuvchanlik - stanokning boshqa maxsulot ishlab chiqarishga qayta sozlash qiyin emas.

Ixtisoslashtirilgan - bir turdagi detallar ishlab chikishga mo'ljallangan stanok.

Perfolenta - dastur kodlangan teshiklash usulida yozilgan kogoz lenta.

9-Mavzu: Kontaktli payvandlash uchun robotlarning apparaturalari va texnologik ta'minlanishi.

Reja:

1. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdagi muammolar.
2. Moslashuvchan ishlab chiqarish tizim tushunchasi.
3. Payvandlashda moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar (PMICHT) darajalari.

Mashinasozlik ishlab chiqarishida uzoq vaqtgacha ikki xil ishlab chiqarish mavjud edi. Birinchisi - yuqori avtomatlashtirilgan ko'plab ishlab chiqarish. Bunda ixtisoslashtirilgan yuqori unumli texnologik jihozlardan foydalaniladi. Bu texnologik jihozlar ayrim maxsulot ishlab chiqarishga moslanganligi uchun ular moslashuvchanlik, ya'ni boshqa maxsulot ishlab chiqarishga sozlanish xususiyatlariga ega emasdir. Ular ko'plab ishlab chiqarish sharoitiga mos edilar. Ikkinchisi - yakka tartibdagi va mayda seriyalab ishlab chiqarishlar bo'lib ular qo'l bilan boshqariladigan universal stanoklardan tashqil topgan edilar. Bular yuqori moslashuvchanlikka ega bo'lib turib kam mexanizatsiyalashtirilgan edi. Avtomatlashtirishning eng yuqori bosqichi to'liq avtomatlashtirish xisoblanadi. Uning dastlabki qadamlarida universal stanoklari asosida yaratilgan sonli dastur bilan boshqariladigan texnologik jihozlar yaratiladi. Bunday stanoklarni moslashuvchan texnologik jihozlar ham deyiladi. Yuqoridagi ikkita ishlab chiqarishlar o'rniga uchinchi payvandlashda moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar (PMICHT) keldi. Ularda texnologik jihozlarni boshqarishda EXM lardan keng foydalaniladi. Bunda ishlov berish jarayonigina avtomatlashtirilib qolmay, balki yangi detallarga ishlov berish dasturini tayyorlash, stanokni qayta sozlash, loyixalash kabi ishlar ham avtomatlashtiriladi. Bu esa PMICHT birinchi qadamlarga kiradi.

PMICHT ning ikkinchi qadami sifatida asbob va moslamalarni qidirib topish va ularni stanokda almashtirish, zagotovkani stanokka uzatish va tushirish hamda ularni tashish, tushirish kabi operatsiyalarni bajarish kiradi. Bu maqsadda avtomatlashtirishning turli vositalaridan: turli transport vositalari, sanoat robotlari, ishlov berish markazlari hamda xisoblash texnikasidan keng foydalaniladi.

Endilikda avtomatlashtirish ko'plab ishlab chiqarishni ham o'z ichiga oldi. Bunday texnologik jihozlar EXMlar yordamida boshqarilib turli maxsulotlar tayyorlashga osonlik bilan qayta sozlanadilar, shuningdek yordamchi jarayonlarni ham avtomatlashtirishga imkon yaratildi.

Avtomatlashtirishning bu bosqichida maxsulotning sifati qo'l bilan ishlov berilganiga nisbatan yaxshilanadi, texnologik jihozni ishlash unumdorligi oshadi va inson mehnati qisqaradi.

MDT protsessor, xotira, kiritish va chiqarish qurilmalaridan iborat. Tizimning ayrim qismlari shinalar vositasida biriktiriladi. Ular orqali boshqarish komandalari va elektr signallari uzatiladi. Ushbu tizimning hamma qurilmalari elektron elementlar, integral mikrosxemalar tayyorlanadi.

Xotirada ishlash dasturi saqlanadi. Dastur buyruq (komanda) lardan iborat. MDT bajaradigan amal 0 va 1 raqamlardan tuzilgan elektr signallar bilan kodlanadi.

Protsessor-tizimning asosiy qismi bo'lib, u EXM tarkibiy qismlarini ishini boshqaradi va ma'lumotlarni qayta ishlaydi. Protsessor boshqarish qurilmasi va arifmetik mantiqiy qurilmasidan tashqil topgan.

Boshqarish qurilmasi (BQ) xotiradagi dastur asosida MDT tarkibiy qismlarini ishlashini boshqaradi hamda axboratni qayta ishlaydi.

Arifmetik- mantiqiy qurilma (AMK) to'g'ridan to'g'ri BK ta'sirida ishlab, arifmetik va mantiqiy amallarini bajaradi.

Kiritish qurilmasi dasturlar va kiritilayotgan ma'lumotlarni, signallarni kiritish uchun xizmat qiladi. Ular jumlasiga perfolentalardan yoki magnit lentalaridan, magnit disklardan axboratlarni o'quvchi qurilmalar; stanok ijrochi organlaridan kelayotgan signallarni kiritish qurilmasi; displey va qurilmalarining xarf - raqamli klaviaturalari kiradi. Kiritish qurilmasi tashqi tizimlardan kelayotgan kodlangan analogli signallarni ikki kodli ichki kod ko'rinishiga aylantiradi.

Chiqarish qurilmalari komandalarni va xisoblash natijalarini ichki tizim ikkili kodlardan tashqi kodlash tizimlarining analogli signallariga yoki unli tizim kodlariga o'zgartirish va axboratni berish uchun xizmat qiladi. Ular jumlasiga quyidagilar kiradi: Raqamli-analogli o'zgartirgichlar, elektron kalitlar, tasvirlovchi xarf- raqamli va grafik qurilmalari, displeylar va yozuv qurilmalaridir.

Jihozlarni EXM bilan boshqarish tizimlarida katta integral sxemalar (KIS)dan foydalaniladi. KIS lar yuzlab mantiqiy vazifalarni bajaradi va AMK va BK lar bilan ta'minlangan ko'plab protsessorlarni o'z ichiga oladi. Bunday ko'p funksiyali integral

sxemalar mikroprotessorlar deb ataladi. Mikroprotessorlar texnologik jihozlarning o'ziga o'rnatiladi.

PMICHTda texnologik jihozlar bilan birga ularning avtomatik tartibda (rejimda) ishlashini ta'minlovchi turli vositalar mavjuddir. Bu tizimda EXMdan keng foydalaniladi. PMICHT yordamida mayda seriali va donalab ishlab chiqarishlar avtomatlashtiriladi va ularda ish unumdorligi oshadi. PMICHTning beshta darajasi mavjud;

1.Moslashuvchan ishlab chiqarish Mavzui (PMICHM) - dastur yordamida boshqaruvchi avtomatlashtirilgan qurilma va texnologik jarayonni avtomatlashtirish vositalari bilan jihozlangan, birgina texnologik jihozdan tuzilgan moslashuvchan ishlab chiqarish tizimidir.

2.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniya (MAL) - avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha moslashuvchan ishlab chiqarish mo'dullardan tashkil topgan ishlab chiqarish tizimi. Bunda PMICHM lar texnologik operatsiyalar ketma - ketlikda joylashtiriladi.

3.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastka (MAU) - avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha PMICHMdan tuzilgan ishlab chiqarish tizimi. Ushbu tizim texnologik marshrut bo'yicha ishlab ularda texnologiyaning ketma - ketligini o'zgartirish ko'zda tutiladi.

4.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS) belgilangan nomenklaturadagi buyumlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniyalar va moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar majmui.

5.Moslashuvchan avtomatlashtirilgan zavod (MAZ) asosiy ishlab chiqarish rejasiga muvofiq tayyor buyumlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan sexlar majmui. MAZda aloxida ishlovchi avtomatlashtirilgan uchastka va sexlar ham bo'lishi mumkin.

PMICHT umumiy struktura sxemasi rasmda keltirilgan Sonli dastur yordamida boshqariladigan oltita stanokdan tashqil topgan PMICHT ning bir qismi rasmda tasvirlangan. O'nga ma'lum marshrut bo'yicha yuradigan induksion tizimli uchta transport roboti xizmat qiladi. Shtabeler 4 avtomat ombor 5 dan zagotovkani olib, qabul stoli 3 ga uzatadi. Stolda zagotovka universal palet (moslama) larga maxkamlanadi. Transporter 2 zagotovkalar o'rnatilgan paletlarni polda joylashgan uchta transport roboti 8 dan biriga qo'yadi. Bu robot zagotovka markazlariga ishlov beruvchi stanok 1 ning stoli 9 ga uzatadi. Ishlov berilgandan so'ng zagotovka qaytadan 8 transport robotiga uzatiladi. Transport robotlari 8 zagotovkani keyingi operatsiyani bajarish uchun sonli dastur bilan boshqariladigan ko'p Maqsadli

stanoklarning burilma yuklash stollari 7 ga uzatadi. Tayyor buyumni transport roboti nazorat qilish uchastkasi 6 ga uzatadi.

Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS)tuzilishi 14.3 rasmda keltirilgan. MATS to'rtta moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar (MATS)dan tashqil topgan. Ularda detallarga mexanik va slesarlik ishlovlari beriladi. MATS qabul qiluvchi - uzatuvchi qurilma 1, avtomatik kavul qiluvchi- uzatuvchi stol 2, IR -50 ishlov berish yacheykasi 3, kran - shtabeler 4, avtomat- aravacha 5, stellajlararo uzatuvchi qurilma 6, slesarlik dastgoxd 7, qabul qiluvchi uzatuvchi qurilma 8, dispatcher pulti 9, smena boshligining ish urni 10, asboblar tayyorlab qo'yiladigan bulim 11, yuvish bulimi 12, texnik - tekshiruv bulimi 13, texnik ta'minot bulimi 14, avtomatlashtirilgan uchastka 15, MAU - 16 xmda stellaj 17 dan tashqil topgan.

Texnik ta'minot bo'limida moslamalar va asboblar tayyorlanadi, texnik tekshiruv bo'limida maxsulotni nazorat qilinadi, detallar yubiladi va germetikligi sinab ko'riladi. Tashish operatsiyalarini uchastkalarining tepa kisimida joylashtirilgan uzatuvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Ko'plab ishlab chiqarishlarda qanday texnologik jihozlardan foydalaniladi?
2. Texnologik jihozning moslashuvchanligini qanday tushunasiz?
3. Tuklik avtomatlashtirishning xususiyati?
4. PMICHT deb nima aytiladi?
5. PMICHM deb nimaga aytiladi?

TAYANCH IBORALAR;

Unumdorlik - vakt birligida tayyorlangan maxsulotlar soni.

Avtomatik tartibda - avtomatik rejimda

10-Mavzu: Periferiyadagi payvandlash robotlari.

Reja:

1. Payvandlash roboti va uning strukturasi.
2. Payvandlash robot texnikasining tasnifi.
3. Avtomatik payvandlash uchun qurilmalar.

Sanoat roboti deb, ishlab chiqarish jarayonida harakat va boshqaruv funksiyalarini bajarish uchun mo'ljallangan bir necha harakatlanish darajasiga ega bo'lgan manipulyator ko'rinishidagi ijro qurilmasidan hamda qayta dasturlanuvchi boshqarish qurilmasidan tashkil topgan, odam harakatiga o'xshash harakatlarni amalga oshiruvchi avtomatik mashinaga aytiladi.

Hozirgi vaqtgacha sanoat robotining umumiy qabul qilingan taʼrifi yoʻq. Turli mamlakatlarda sanoat robotining har xil taʼriflari taklif qilingan.

Sanoat robotining struktura sxemasi 1.2 – rasmda keltirilgan. Ishchi organli manipulyator (M) va harakatlanish qurilmasi (HQ) sanoat robotining ijro qurilmasini tashkil etadi va ular sanoat robotining barcha harakat funksiyalarini amalga oshiradi.

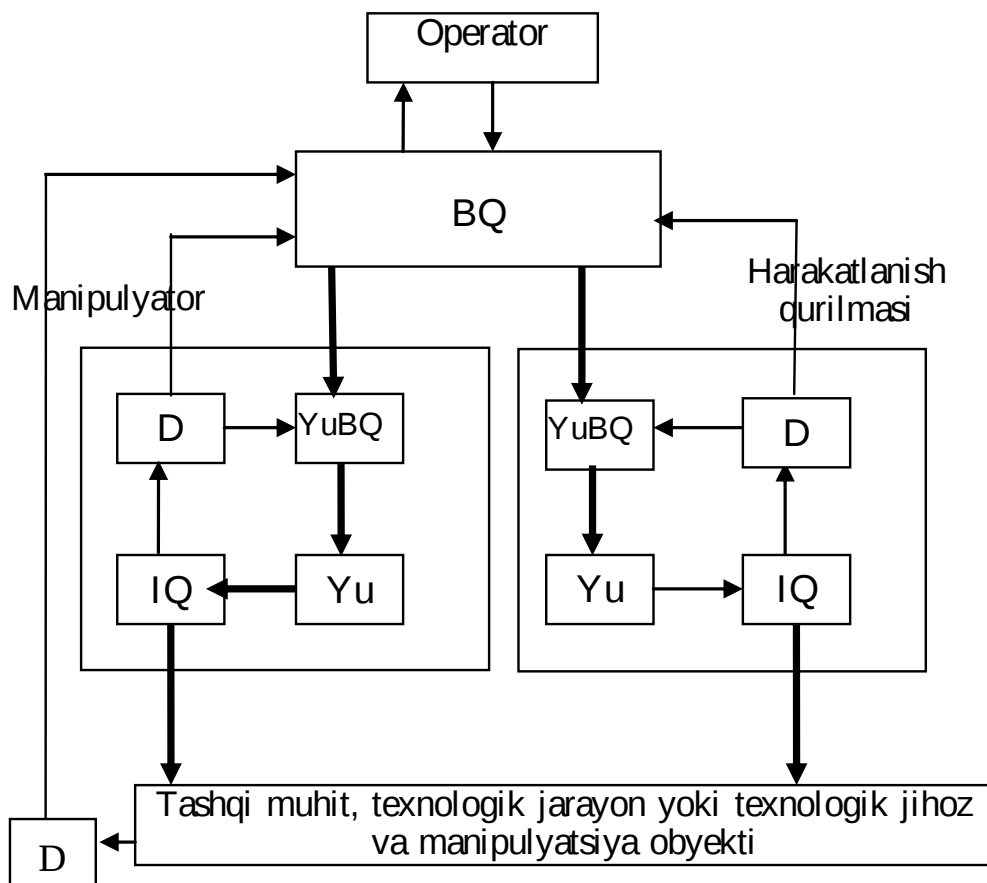
Sanoat robotining manipulyatori deb, yuritmalardan, ularni boshqaradigan boshqarish sistemasidan tashkil topgan ijro qurilmasiga aytiladi.

Sanoat robotining kerakli barcha harakat funksiyalarini bajaruvchi qurilmaga **ijro qurilmasi** deb aytiladi.

Manipulyator umuman koʻp zvenoli koʻrinishdagi ishchi qurilmalardan (IQ), ishchi organdan (IO), har bir zvenoning yuritmasidan tashkil topadi. Har bir yuritma oʻz boshqarish konturiga ega. Robot boshqarish qurilmasining boshqarish signali yuritmalarni boshqarish qurilmasiga yuboriladi va manipulyatorning ishchi qurilmalarini harakatga keltiriladi.

Sanoat robotining ishchi organi manipulyatorning tashkiliy qismi boʻlib, texnologik operatsiyalovchi yoki yordamchi oʻtishlarni toʻgʻridan - toʻgʻri bajarishga xizmat qiladi. Manipulyatorning ishchi qurilmasi va ishchi organlari ijro dvigatellaridan, uzatish mexanizmlaridan, korreksiyalovchi zvenolardan va datchiklardan tashkil topadi va manipulyatorning **yuritma qurilmalari** deb ataladi.

Yuritmalarning boshqarish qurilmasi (YuBQ) boshqaruv qurilmasining signallarini oʻzgartiradi va elektromagnit klapanlar, membranali kuchaytirgichlar va boshqalar koʻrinishida boʻladi. Sanoat robotining harakatlanish qurilmasi ijro qurilmasining tashkiliy qismi boʻlib, manipulyator yoki robotning umuman harakatlanishini amalga oshiradi. Sanoat robotining boshqarish qurilmasi (BQ) boshqarish programmasi asosida ijro qurilmasiga boshqaruvchi taʼsirlarni shakllantirish va berishga xizmat qiladi.



1.2- Sanoat robotining struktura sxemasi: BQ – boshqarish qurilmasi;
 YuBQ – yuritmalarni boshqarish qurilmasi;
 D – datchik; Yu– yuritma; IQ- ishchi qurilmasi;

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

1. Nominal yuk ko`tarish qobiliyati (kg);
2. Ko`rsatilgan koordinatalarda o`rin olish xatoligi (mm);
3. Ishchi zonaning o`lchamlari va shakli;
4. Maksimal siljish (mm; grad);
5. Siljish vaqti (s);
6. Maksimal tezlik (m/s; grad/s);
7. Maksimal tezlanish (m/c2; grad/s2);
8. To`g`ri va teskari siljishlar uchun programmashtiriladigan nuqtalar soni;
9. Qisqich qurilmasi ko`rsatkichlari: qisish kuchi (N); qisish vaqti (s);
10. Boshqarish qurilmasining ko`rsatkichlari: bir vaqtning o`zida boshqariladigan harakatlar soni; tashqi jihozlar bilan aloqa kanallari soni (kirishda va chiqishda);
11. Suyuqlik (havo) bosimi (MPa) va sarfi (m3/s);
12. Elektr manba kuchlanishi (V);

13. Quvvat (V_t);

14. Ishonchlilik ko'rsatkichlari: biror qismi ishlamay qolishi (soat);
kapital ta'mirlash bo'lguncha xizmat qilish muddati (yil);

15. Massa (kg);

16. O'lchamlari (uzunligi, kengligi, balandligi) (mm).

Sanoat robotining yuk ko'tarish qobiliyati deyilganda manipulyatsiya qilinayotgan ob'yektning eng katta massasi tushuniladi.

Payvandlash sanoat robotining harakatlanish darajasi soni, bu kinematik zanjir zvenolarining qo'zg'almas deb qabul qilingan zvenoga nisbatan erkinlik darajalari sonidir. Robot ishchi organining **to'xtash xatoligi** deganda, ishchi organning boshqarish programmasida ko'rsatilgan holatdan chetga chiqishi tushuniladi. Sanoat robotining asosiy texnik ko'rsatkichlari bilan bir qatorda standartlash, unifikatsiyalash, yasash texnologiyasi, ergonomik ko'rsatkichlar ham ko'rsatilishi mumkin.



10.2-rasm Sanoat robotlariga misollar.

11-Mavzu: Payvandlash sensorlarini qo'llashning texnologik kerakligi.

Reja:

1. Sensorlarning umumiy xususiyatlari va ularning ishlab chiqarish parametrlari.
2. Sensorlar klassifikatsiyasi
3. Sensorlarni o'lchov parametrlariga ko'ra klassifikatsiyasi.
4. Sensorlarni ishlash printsipligiga ko'ra klassifikatsiyasi.

Tayanch iboralar:

Sensor. Sensor parametrlari. Sensor kirish parametrlari. Chiqish signali. Parametrik datchiklar. Sensor generator. Sensorning o'zgartirish funktsiyasi. Sensorning sezgirligi. Sensorning o'lchash imkoniyati. Sensorning aniqliligi. Potentsiometrik sensorlar. Induktiv sensorlar.

Payvandlash robotlarida ishlatiladigan sensorlar

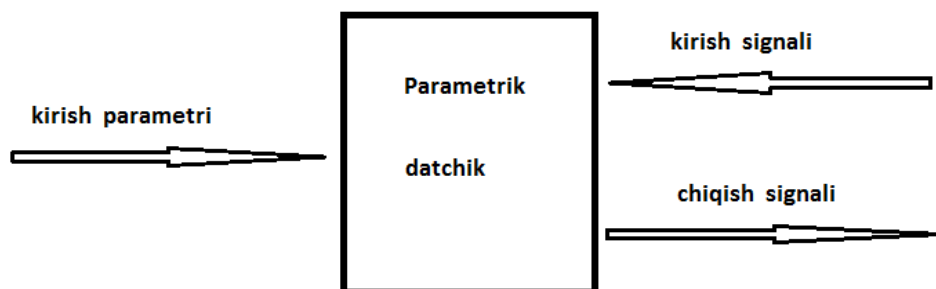
Texnik sistemalarda o'lchash jarayoni o'lchovchi o'zgartirgichlar orqali amalga oshiriladi. O'lchovchi o'zgartirgichlar biror bir fizik qonuniyatga asosan ishlaydilar. Texnikada o'lchovchi o'zgartirgich sifatida sensorlardan foydalaniladi.

Sensor – bu o'zi o'rnatilgan muhitda o'nga ta'sir etayotgan parametr qiymatini o'lchab, ma'lumotlarni uzatuvchi qurilmadir.

Ishlab chiqarishda sensorga muhitning turli parametrlari birday ta'sir qilib turadi. Masalan harorat, bosim va h.k. sensor bu parametrlardan faqat bittasini o'lchashga moslashtiriladi. Sensorga ta'sir etuvchi parametrlar **kirish parametrlari** deb ataladi. Sensor kirish parametrlarini o'lchab ma'lumotlarni **chiqish signali** sifatida uzatadi. Kirish parametrlarini o'lchash jarayoni sensorning sezgir elementlari orqali amalga oshiriladi. Tashqi muhit parametrik ta'siri ostida sensorning sezgir elementini fizik hususiyati o'zgaradi.

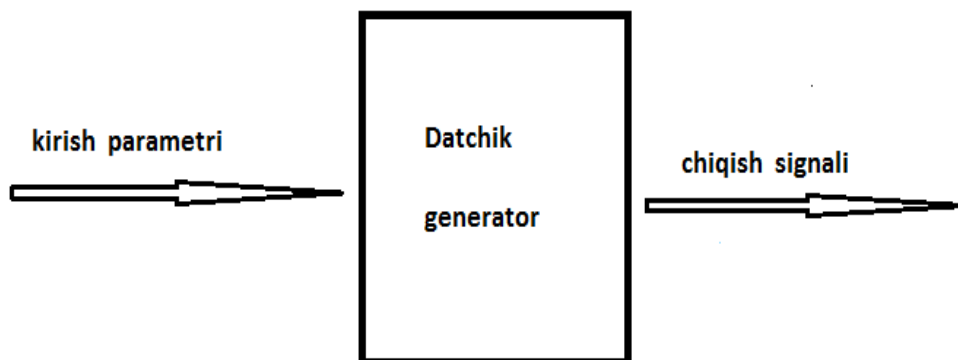
Sensorlar umuman olganda **ikki** turga bo'linadi. Parametrik sensorlar va sensor generatorlar.

Parametrik sensorlar kirish parametrlari ta'sirida sensorning sezgir elementini fizik hususiyati o'zgaradi. Lekin bu o'zgarish haqida tashqariga chiqish signali yubora olmaydi. Undan chiqish signalini olish uchun tashqi energiya manbaiga ulash talab etiladi. Sezgir elementning fizik hususiyati o'zgarishi ta'sirida tashqi energiya manбайдan berilgan kirish signali kattaligi o'zgarib chiqish signali sifatida qaytadi. Bu o'zgarish kirish parametrlari qiymatiga mos keladi.



Rasm 11.1 parametrik sensorning ish tarsi

Sensor generator – bu sezgir elementiga muhit parametrlari ta'sir etganda o'zi chiqish signali shakllantiruvchi sensordir. Bu sensorga tashqi energiya manbaini ulash shart emas.



Rasm 11.2 sensor generatorning ish tarsi

Parametrik sensorlarga quyidagilar kiradi:

- rezistiv sensorlar;
- induktiv sensorlar;
- transformator sensorlar;
- sig'im sensorlari.

Sensor generatorga quyidagilar kiradi:

- termoelektrik sensorlar;
- induksion sensorlar;
- p'ezoelektrik sensorlar;
- fotosensorlar.

Har qanday qurilma kabi sensorning ham ishlab chiqaruvchilar tomonidan berilgan pasporti bo'ladi. Pasportda sensorning muhim xususiyatlari beriladi. Ulardan ba'zi birlarini ko'rib chiqamiz.

Sensorning o'zgartirish funktsiyasi – bu kirish parametrlari qiymatini chiqish signallari qiymatiga mutanosibligidir.

Kirish parametrlari qiymati va chiqish signallari qiymatlari mutanosibligi jadval ko'rinishida yoki grafik ko'rinishda yoki analitik usulda (formulalar ko'rinishida) beriladi.

Sensorning sezgirligi - bu kirish parametrining qiymati bir birlikka o'zgarganda chiqish signali qanchaga o'zgarishini ko'rsatuvchi qiymat. Masalan termopara uchun sezgirlik birligi mV/K. Ya'ni harorat bir gradus Kel'vinga o'zgarganda chiqish signali bir milliVol'tga o'zgaradi. Rostlanuvchi elektromotor uchun sezgirlik birligi c^{-1}/V . Ya'ni bir vol't kuchlanish berilganda elektromotor sekundiga nechchi marta aylanadi.

Sensorning o'lchash imkoniyati – bu sensorning o'lchash chegarasidir (диапазон). O'lchashning quyi va yuqori chegaralari mavjud. Masalan DT9205A mul'timetri o'zgaruvchan tokni 20 mA – 20A (mA – milliamper, A - amper) chegaralarda aniq o'lchaydi. Agar tok chegaradan chiqib ketsa mul'timetr noto'g'ri chiqish signali berishi mumkin. Yuqori chegaradan o'tsa u ishdan chiqishi ham mumkin.

Sensorning aniqliligi – bu sensor necha foiz aniqlikda ishlay olishini ko'rsatuvchi kattalik.

Sensorlarning o'lchov parametrlari bo'yicha klassifikatsiyasi

- bosim sensorlari;
- sarf sensorlari;
- sath sensorlari;
- harorat sensorlari;
- modda konsentratsiyasi sensorlari;
- radiaktivlikni aniqlash sensorlari;
- siljish sensorlari;
- holat sensorlari;
- fotosensorlar;
- burchak holati sensorlari;
- tebranish sensorlari;
- mexanik miqdorlar sensorlari;
- elektr yoyidan himoyalash sensorlari;
- energiya parametrlari sensorlari;
- sensorlar optika printsipida ishlaydigan sensorlar;
- magnitoelektrik printsipida ishlaydigan sensorlar (Xoll sensorlari);
- p'ezoelektrik printsipida ishlaydigan sensorlar;
- tenzo o'zgartirgichlar printsipida ishlaydigan sensorlar;
- sig'imni aniqlash printsipida ishlaydigan sensorlar;
- potentsiometrik printsipida ishlaydigan sensorlar;
- induktivlik printsipida ishlaydigan sensorlar.

Signallari to'rt xil bo'ladi:

- diskret signallar;
- analog signallar;
- raqamli signallar;

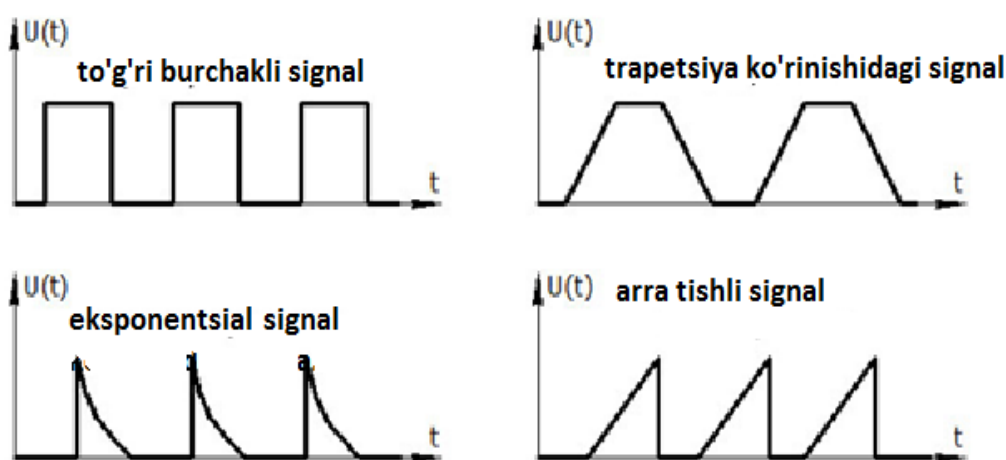
- impul'sli signallar.

Analog signallar uzluksiz bo'ladi.

Raqamli signal – bu vaqt bo'yicha diskret va sathi bo'yicha kvantlangan signal. Kvantlar qiymati 0 va 1 dan iborat bo'ladi.

Diskret signal – bu diskret vaqtlarda ketma - ket uzatilgan signallardir.

Impul'sli signal – bu vaqt birligi ichida uzatilayotgan tok yoki kuchlanishni normadan chetga chiqishidir. Impul's signal yuqori ishonchlilikka ega. Chunki impul'sli signal uzatish texnologiyasida signal miqdori haqida qabul qiluvchi ogohlantiriladi. Elektron texnikada impul's signallari quyidagicha formalarda bo'lishi mumkin.



Rasm 11.3 signal formalari

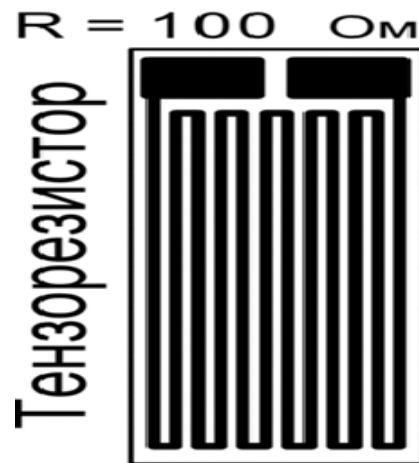
Signallar simli yoki simsiz uzatilishi mumkin.

12-Mavzu: Payvandlash sensorlari ishlashining fizika-texnikaviy prinsiplari.

Reja:

1. Sensorlarni ishlash printsiplari ko'ra klassifikatsiyasi.
2. P'ezoelektrik prinsipda ishlaydigan sensorlar.
3. Radar sensorlari.
4. Magnitoelektrik printsipda ishlaydigan sensorlar Xoll sensorlari.
5. Analog – raqam o'zgartirgichlar.

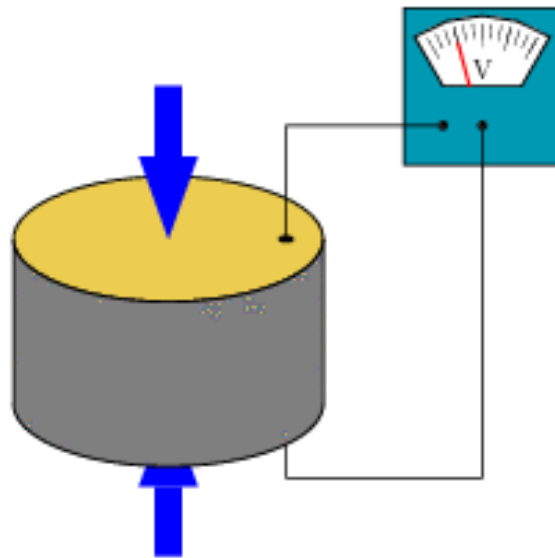
Tenzorezistorni sezgir elementi ingichka simdan, fol'gadan yoki yarimo'tkazgich plenkadan yasaladi. Tenzorezistor *kuchni, bosimni, og'irlikni, mexanik kuchlanishni, aylanish momentini* o'lchash uchun ishlatiladi. Sezgir elementga ta'sir etuvchi kuch uning qarshiligini o'zgartiradi. Tenzorezistor shu printsipga asosan ishlaydi.



Rasm 12.1 Tenzorezistor

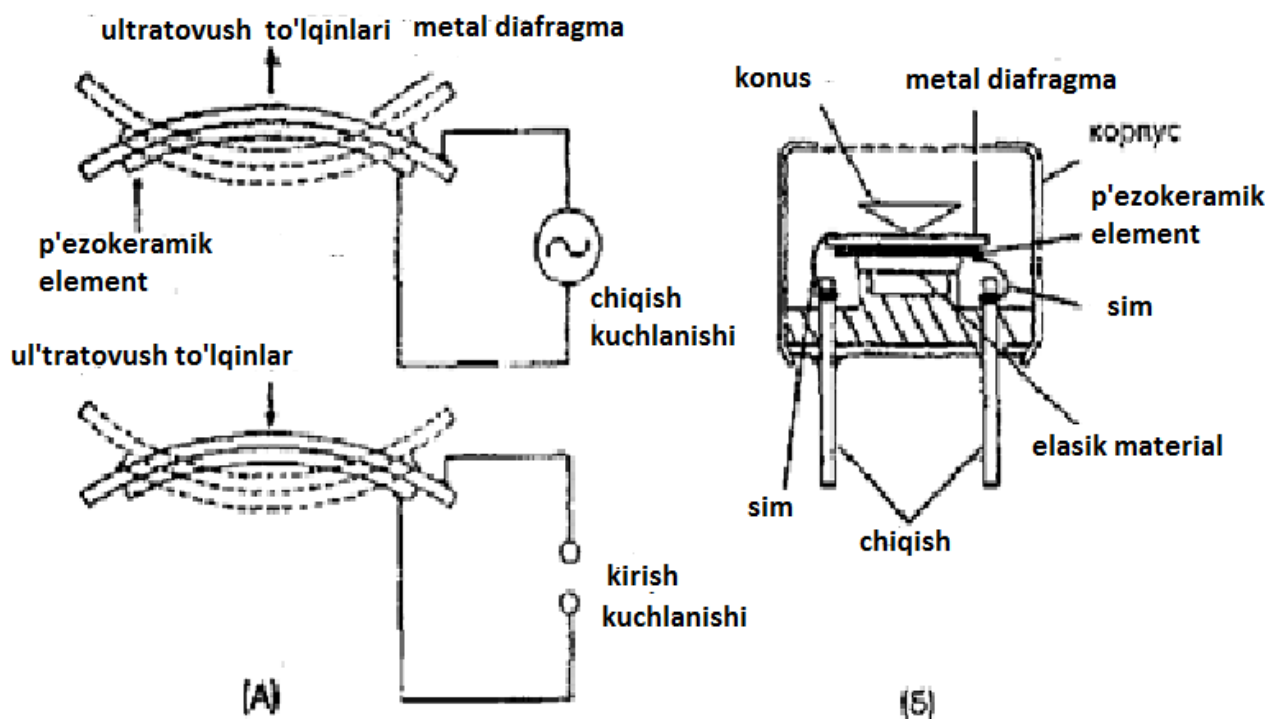
P'ezoelektrik printsipda ishlaydigan sensorlar

P'ezoelektriklar – bu kristallar bo'lib, ular siqilganda o'zidan elektr zaryadi chiqaradi. Elektr kuchlanishi ta'sir ettirilganda o'z fo'rmasini o'zgartiradi, ya'ni siqiladi, cho'ziladi, egiladi, bukiladi.



Rasm 12.2 P'ezoelement

P'ezoelektrik sensorlar shu printsip asosida ishlaydilar. Masalan ultratovush sensorlari.



Rasm 12. 3 A – ultratovush to'liqin generatori sxenasi. B – ultratovush o'zgartirgich konstruktsiyasi

Rasm 12.3 A da ko'rinib turibdiki, kirish kuchlanishi p'ezokeramik elementni egilishga majbur qiladi. Buning natijasida ultratovush to'liqinlari yuzaga keladi. P'ezoelektrik jarayon qayuvchi jarayon bo'lganidan, qaytgan ultratovush to'liqinlari shu p'ezokeramik materialga urilib, uning yuzasida elektr zaryadi paydo qiladi. P'ezoelementning o'rtacha ish chastotasi 32 kGts. Ultratovush to'liqinlari yordamida L_0 masofani o'lchash quyidagi formula orqali amalga oshiriladi.

$$L_0 = \frac{vt \cos \theta}{2}, metr$$

Radar sensorlari

Radarlar ob'ektni aniqlash, kuzatish va tasvirni qayta ishlash imkoniyatini beruvchi qurilmalardir. Avtomobilsozlikda radarlar **avtomobillarni avtomatikboshqarish** sistemalarida (адаптивный круиз - контроль) keng qo'llanilmoqda. Bu sistemada radarlar ob'ektni aniqlash va kuzatish funksiyalarini bajaradilar. Maqsad yuz berishi mumkin bo'lgan falokatlarni oldini olishdan iborat.

Millimeter diapazondagi (76 – 77 GGts) radarlarda uzun diapazondagi radarlar birgalikda 1 - 150 metr masofadan ob'eni aniqlaydilar. Avtomobillarni avtomatik boshqarish sistemalariga asosan millimeter diapazonda (40 – 300 GGts) ishlovchi radarlar o'rnatilgan.

Radar sistemalari ob – havo injiqliklariga bardosh bera olganligidan, hozirda ultratovush sistemalariga nisbatan juda ham ishonchli sanaladi.

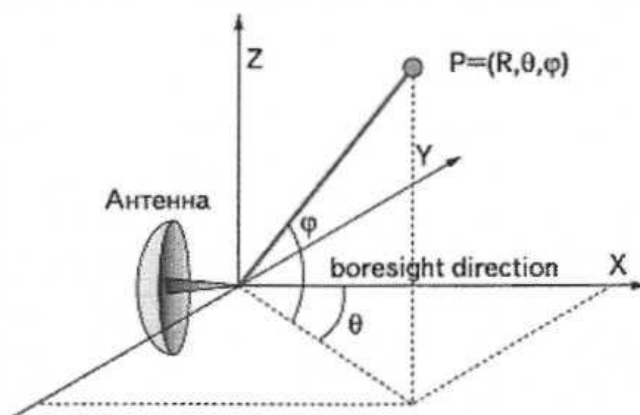
Radarning asosiy komponentalari bu – **transmitter, antenna va resiver**. Transmitter elektromagnit to'liqlarni ishlab chiqaruvchi qurilma. Antenna elektromagnit to'liqlarni tarqatuvchi va tutib oluvchi qurilma. Resiver ob'ektga urilib qaytgan elektromagnit to'liqlarni antenna orqali tutib oluvchi qurilma. Resiver tutib olingan elektromagnit to'liqlarni tokka aylantiradi. Radardan ob'ektgacha bo'lgan masofa quyidagi formula orqali topiladi:

$$T = 2R/c$$

Bu erda: T – vaqt; C – yorug'lik tezligi; R – masofa.

Ob'ekt aniqlangandan keyin uning holati yoki tezligini aniqlash uchun **monostatik radar**(rasm 12.4) ishlatiladi. Monostatik radar ob'ekt holatini sferik koordinatalar sistemasida o'lchaydi. Sferik sistemaning boshlang'ich nuqtasi antenna markazida bo'lib, X o'qi orqali o'tadi. Θ burchak azimuth burchagi deb ataladi. φ burchak orientatsiya burchagi deyiladi. φ burchak antenna orientatsiyasiga bog'liq.

Monostatik radarda transmitter va resiver uchun bitta antenna ishlatiladi. **Bistatik radarda** transmitter va resiver uchun bittadan alohida - alohida antennalar ishlatiladi.

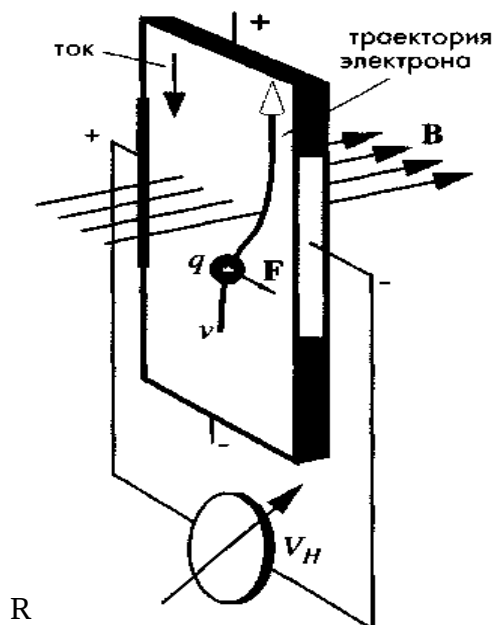


Rasm 12.4 radar o'lchovlari uchun sferik koordinatalar sistemasi.

Magnitoelektrik printsipda ishlaydigan sensorlar. Xoll sensorlari

Xoll sensorlari texnikada ko'p ishlatiladi. Shuning uchun ham o'nga batafsil yoritamiz. 1879 yilda hozirda Xoll effekti nomi bilan yuritiluvchi fizik xossani ochgan. Xoll sensorlari shu effektga asosan ishlaydi. Hozirgi paytda Xoll sensorlari magnit maydonini aniqlash uchun, ob'ektning siljishi va holatini aniqlash uchun ishlatiladi. Xoll effekti elektr zaryadini tashuvchi va tashqi magnit maydonini o'zaro tasiriga asoslangan. Metallarda zaryad tashuvchi sifatida elektronlar ishtirok etadi. Elektronlar magnit maydonida harakatlanganda magnit

maydonida ularga **og'diruvchi kuch** tasir etadi. Magnit maydoni elektr zaryadini og'dirish kuchi formulasi: $F = qvB$



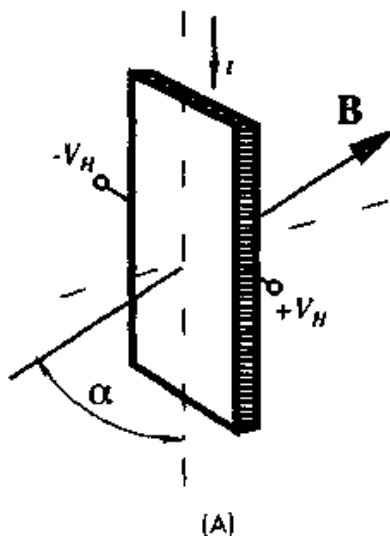
Bu yerda $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl (kulon) — elektron zaryad miqdori, v — elektron zaryad tezligi, B — magnit induktsiyasi. F va B miqdorlar vektor miqdorlar. Og'diruvchi kuch yo'nalishi va uning miqdori, fazoda magnit oqimini joylashishiga va elektronlar harakati yo'nalishiga bog'liq. Magnit induktsiyasi B ni birligi *teslada* o'lchanadi. $1 \text{ Tesla} = 1 \text{ Nyuton} / (\text{amperxmetr}) = 10^4 \text{ Gauss}$.

Aytaylik, elektronlar B magnit maydoniga joylashgan elektr o'tkazuvchi plastina ichida harakatlansin (Rasm 12.5). Platinani ikki tomoniga elektrodlar o'rnatilgan bo'lsin. Ularni voltmetrغا ulaymiz. Platinani yuqori va pastki qismlariga yana ikkita elektrod o'rnatilgan. Ularni tok manbayiga ulaymiz. Tashqi magnit maydoni harakati tasirida og'diruvchi kuch yuzaga keladi. Bu kuch elektronlarni o'ng tomonga og'diradi. Shuning uchun ham o'ng tomondagi elektrod chap tomondagiga nisbatan manfiyroq zaryadlangan bo'ladi. Magnit maydoni va elektr tokini bir – biriga o'zaro tasiri natijasida **potentsiallarning ko'ndalang ayirmasi** hosil bo'ladi. Bu **Xoll kuchlanishi** deb ataladi. Xoll kuchlanishining ishorasi va amplitudasi magnit va elektr maydonlarining yo'nalishi va miqdoriga bog'liq. Fiksirlangan haroratda uni quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$V_H = hBs \sin \alpha$$

Bu erda α — magnit maydoni vektori va Xoll plastinasi tekisligi orasidagi burchak (Rasm 4.6).

h — sensorning sezgirligi. Sensorning sezgirlik qiymati plastinani materialiga, uning yuzasiga va haroratga bogʻliq.



Rasm 12.6 Xoll sensorining chiqish signali magnit maydoni vektori va plastina yuzasi orasidagi burchak qiymatiga bogʻliq.

Xoll sensorini toʻliq sezgirligi Xoll koeffitsientiga bogʻliq. Xoll koeffitsienti koʻndalang elektr potentsiallar gradientiga, magnit maydoni intensivligi birligiga va tok zichligi birligiga bogʻliq. Metallarda erkin elektronlar nazariyasiga muvofiq, Xoll koeffitsienti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$H = \frac{1}{Ncq},$$

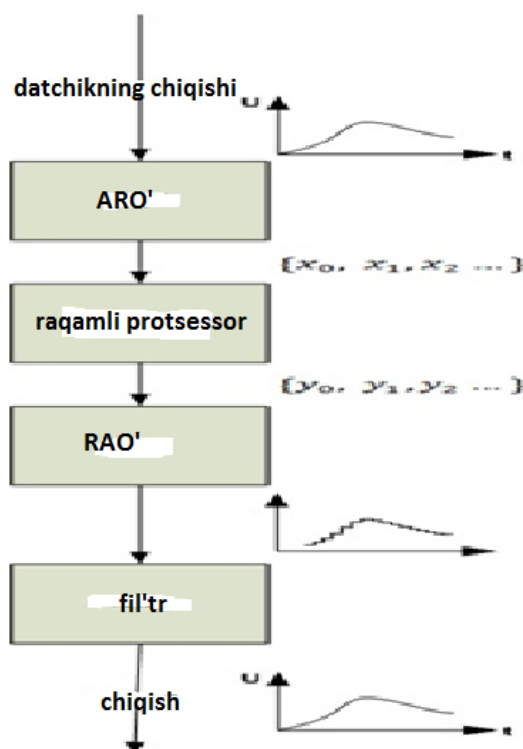
Bunda N — hajm birligida erkin elektronlar soni, c — yorugʻlik tezligi. Materialning kristall strukturasi qarang, zaryadlar elektron (manfiy) yoki tuynuk (musbat) boʻlishi mumkin. Shuning uchun ham Xoll effekti manfiy yoki musbat boʻladi.

Xoll sensorining chiqish signali plastina tekisligi va magnit maydoni vektori orasidagi α burchakka bogʻliq.

Analog – raqam oʻzgartirgichlar (AROʻ, *Analog-to-digital converter, ADC, Аналого-цифровой преобразователь АЦП*) - bu analog signalni diskret kodga oʻzgartiruvchi elektron qurilma. AROʻ **kuchlanishni** ikkilik sistemasidagi raqamli kodga oʻzgartiradi. AROʻ razryadlar soni bilan harakterlanadi.

Razryad — bu qurilma chiqishida uzatishi mumkin boʻlgan diskret qiymatlar miqdoridir. **AROʻning imkoniyati** — buuning oʻzgartirish chastotasidir. Chastota sekundiga sanoq miqdori bilan oʻlchanadi va AROʻning tezlik harakteristikasini belgilaydi. Razryad bitlarda oʻlchanadi. Zamonaviy AROʻlar 24 bitli ham boʻlishi mumkin.

Umuman olganda elektr o'zgartirgichlarning struktura sxemasi quyidagicha (rasm 12.7) ko'rinishida bo'ladi. Mikrokontroller faqat raqamli signal bilan ishlay oladi. Shuning uchun ham kelayotgan signal ARO' yordamida raqamli signalga aylantiriladi. Ma'lumotlar qayta ishlanib bo'lingandan keyin raqamli signal qaytadan analog signalga aylantiriladi. Chunki tashqi qurilmalar (masalan elektromotor) analog signal bilan ishlaydi. Raqamli signalni qaytadan analog signalga aylantirish uchun **raqam – analog o'zgartirgich** (rasm 5.1) ishlatiladi.



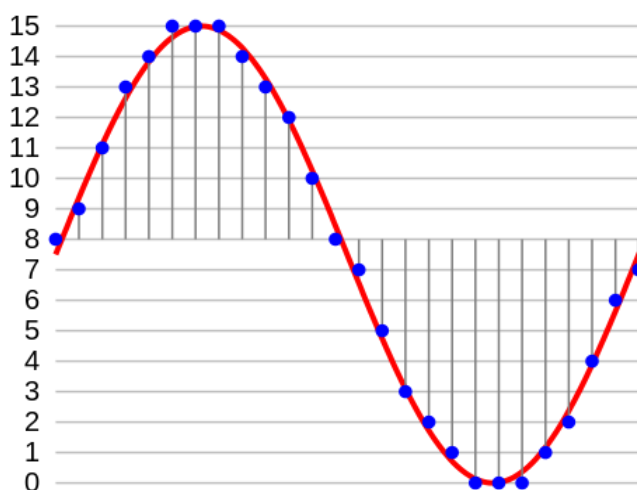
Rasm 12.7 O'zgartirgichlarning umumiy sxemasi



Rasm 5.2 +5, -5 amplitudali o'zgaruvchan tokning sinusoidal signali

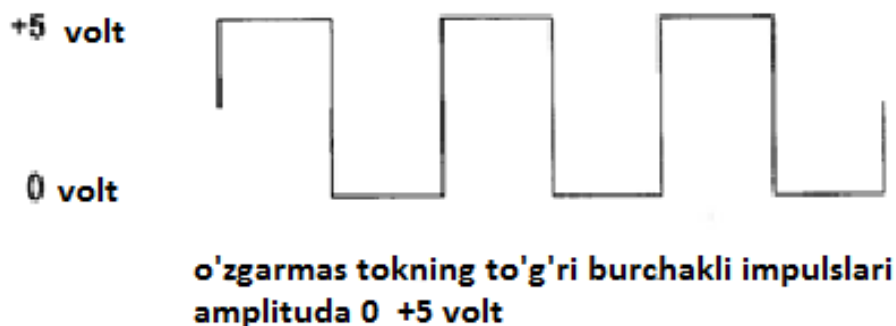
ARO'ning ishlash prinsipi quyidagicha: ARO' kelayotgan analog signalni (rasm 12.7) ARO' yordamida teng vaqtlarda o'lchanadi. Bir sekund ichida raqamlashtirilgan qiymatlar soni (diskretlash chastotasi) analog signal spektridagi maksimal chastotalarning ikki barobariga teng bo'lishi kerak (Kotel'nikov teoremasi). Analog signalning bir zumda o'lchangan qiymati avvaldan aniqlangan qiymatlar to'plamidagi qiymatgacha yahlitlanadi. Bu

jarayon **kvantlash** jarayoni deb ataladi. Signal sathi doimo ikkiga karrali qilib olinadi. Masalan, $2^3 = 8$, $2^4 = 16$, $2^5 = 32$, $2^6 = 64$ vah.o.sathraqami 3, 4, 5, 6 vah.o. bitlar orqali tasvirlanadi.



Rasm 12.8 ARO'ning ish printsipi

Natijada Mavzuyator chiqishida **0** va **1** dan iborat bitlar to'plami vujudga keladi. Signal ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



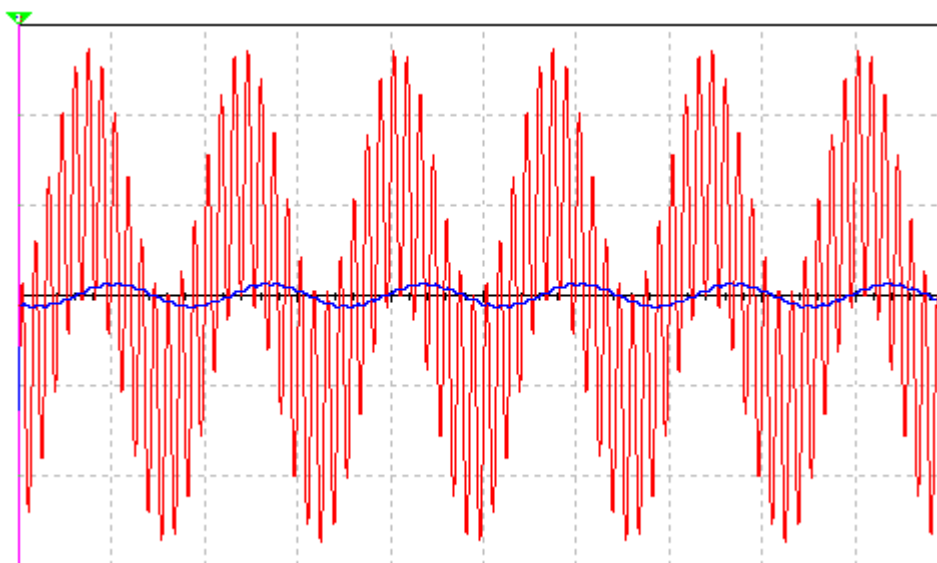
Rasm 12.9 o'zgarmas tok impulslari

Raqam – analog o'zgartirgichlar

Raqamli kodni analog signaliga (tok, kuchlanish yoki zaryad) aylantiruvchi qurilma **raqam – analog o'zgartirgich** deb ataladi. Raqam – analog o'zgartirgichlar diskret raqamli olam va analog signallar orasidagi interfeys hisoblanadi. Raqam – analog o'zgartirgichlarning eng keng tarqalgani – bu keng impulsli Mavzuyatorlardir (широотно - импульсный модулятор).

Keng – impulsli Mavzuyatorda doimiy tok yoki kuchlanish davriy ravishda raqamli kodga proporsional ravishda ulanadi. Keyin olingan impulslar ketma – ketligi **past chastotali**

filtr yordamida filtrlanadi. Bunday olingan signallar elektromotor tezligini boshqarishda, **Hi** – **Fi** audiotexnikada keng qo'llaniladi.



Rasm 12.10 past chastotali filtr ostsillogrammasi

13-Mavzu: Maxsus sensorlarni universallashtirish.

Reja:

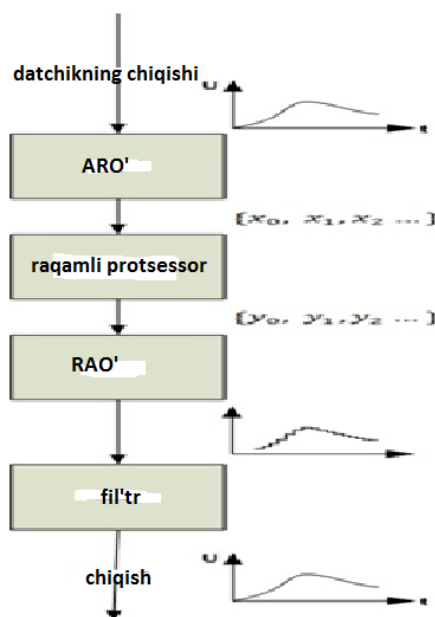
1. Analog – raqam o'zgartirgichlar.
2. Raqam – analog o'zgartirgichlar.
3. Kenglik – impuls Mavzuyatorlari.
4. Xarakatni boshqarishni raqamli texnologiyasi.

Tayanch iboralar:

Raqamli signal. Diskret signal. Impul'sli signal. Analog – raqam o'zgartirgichlar. Raqam – analog o'zgartirgichlar. Kenglik – impuls Mavzuyatorlari.

Analog – raqam o'zgartirgichlar (ARO', *Analog-to-digital converter, ADC, Аналого-цифровой преобразователь АЦП*) - bu analog signalni diskret kodga o'zgartiruvchi elektron qurilma. ARO' **kuchlanishni** ikkilik sistemasidagi raqamli kodga o'zgartiradi. ARO' razryadlar soni bilan harakterlanadi. **Razryad** – bu qurilma chiqishida uzatishi mumkin bo'lgan diskret qiymatlar miqdoridir. **ARO'ning imkoniyati** – buning o'zgartirish chastotasidir. Chastota sekundiga sanoq miqdori bilan o'lchanadi va ARO'ning tezlik harakteristikasini belgilaydi. Razryad bitlarda o'lchanadi. Zamonaviy ARO'lar 24 bitli ham bo'lishi mumkin.

Umuman olganda elektr o'zgartirgichlarning struktura sxemasi quyidagicha (rasm 6.1) ko'rinishida bo'ladi. Mikrokontroller faqat raqamli signal bilan ishlay oladi. Shuning uchun ham kelayotgan signal ARO' yordamida raqamli signalga aylantiriladi. Ma'lumotlar qayta ishlanib bo'lingandan keyin raqamli signal qaytadan analog signalga aylantiriladi. Chunki tashqi qurilmalar (masalan elektromotor) analog signal bilan ishlaydi. Raqamli signalni qaytadan analog signalga aylantirish uchun **raqam – analog o'zgartirgich** (rasm 13.1) ishlatiladi.



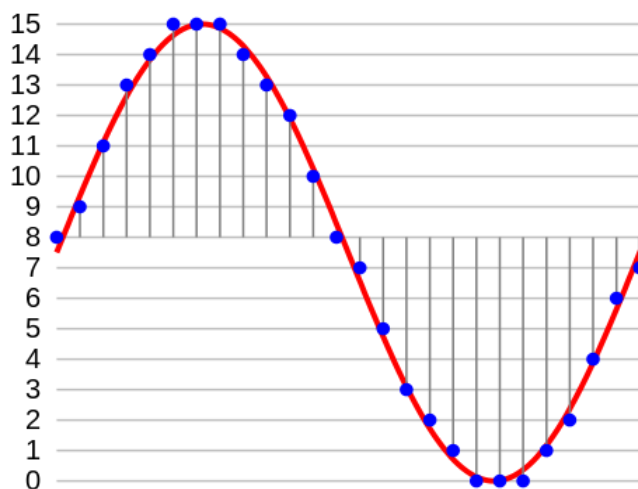
Rasm 13.1 o'zgartirgichlarning umumiy sxemasi



Rasm 13.2 +5, -5 amplitudali o'zgaruvchan tokning sinusoidal signali

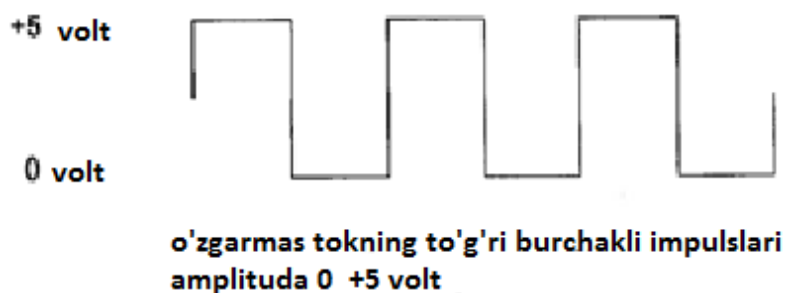
ARO'ning ishlash prinsipi quyidagicha: ARO' kelayotgan analog signalni (rasm 13.2) ARO' yordamida teng vaqtlarda o'lchanadi. Bir sekund ichida raqamlashtirilgan qiymatlar soni (diskretlash chastotasi) analog signal spektridagi maksimal chastotalarning ikki barobariga teng bo'lishi kerak (Kotel'nikov teoremasi). Analog signalning bir zumda o'lchangan qiymati avvaldan aniqlangan qiymatlar to'plamidagi qiymatgacha yahlitlanadi. Bu jarayon **kvantlash** jarayoni deb ataladi. Signal sathi doimo ikkiga karrali qilib olinadi.

Masalan, $2^3 = 8$, $2^4 = 16$, $2^5 = 32$, $2^6 = 64$ vah.o.sathraqami 3, 4, 5, 6 vah.o. bitlar orqali tasvirlanadi.



Rasm 13.3 ARO'ning ish printsipli

Natijada Mavzuyator chiqishida **0** va **1** dan iborat bitlar to'plami vujudga keladi. Signal ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



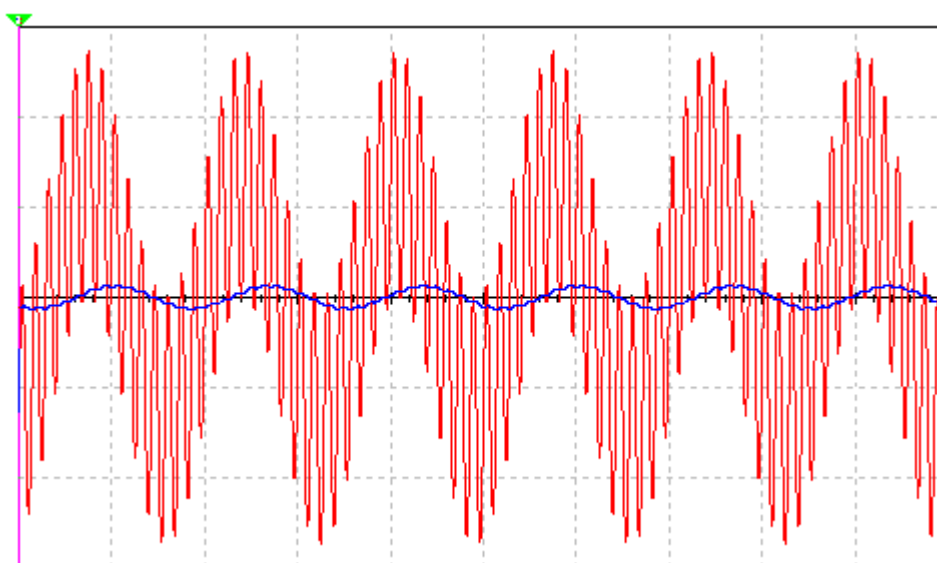
Rasm 13.4 o'zgarmas tok impulslari

Raqam – analog o'zgartirgichlar

Raqamli kodni analog signaliga (tok, kuchlanish yoki zaryad) aylantiruvchi qurilma **raqam – analog o'zgartirgich** deb ataladi. Raqam – analog o'zgartirgichlar diskret raqamli olam va analog signallar orasidagi interfeys hisoblanadi. Raqam – analog o'zgartirgichlarning eng keng tarqalgani – bu keng impulsli Mavzuyatorlardir (широотно - импульсный модулятор).

Keng– impulsli Mavzuyatorda doimiy *tok* yoki *kuchlanish* davriy ravishda raqamli kodga proporsional ravishda ulanadi. Keyin olingan impulslar ketma – ketligi **past chastotali**

filtr yordamida filtrlanadi. Bunday olingan signallar elektromotor tezligini boshqarishda, **Hi** – **Fi** audiotexnikada keng qo'llaniladi.



Rasm 13.5 past chastotali filtr ostsillogrammasi

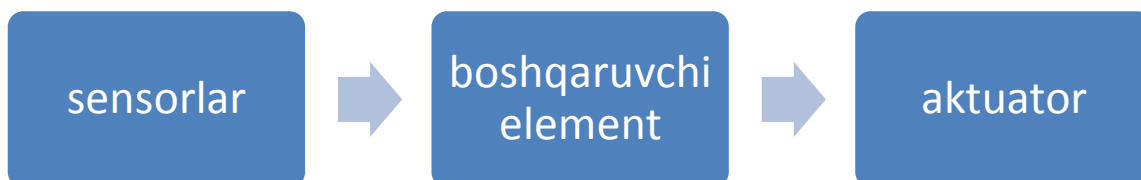
Informatsion qurilma sifatida turli **sensorlar** ishlatilishi mumkin. **Xarakatning mexatron Mavzuining asosiy vazifasi** xarakat parametrlari xaqidagi informatsiyani olib boshqarish va elektron qurilmaga uzatishdir. Xarakat parametrlari xaqidagi informatsiyani – bu tezlik, tezlanish, bosim, temperatura va x.k. parametrlarning qiymatidir. **Sensorning qo'shimcha vazifasi** – bu mashina ishlayotgan atrof muxit xaqidagi informatsiyani olib boshqarish va elektron qurilmaga uzatishdir.

14-Mavzu: Sensorli boshqarish.

Reja:

1. Intellektual mexatron tushunchasi.
2. Mikrokontroller.
3. Mikrokontrollerlar uchun dasturiy ta'minot.

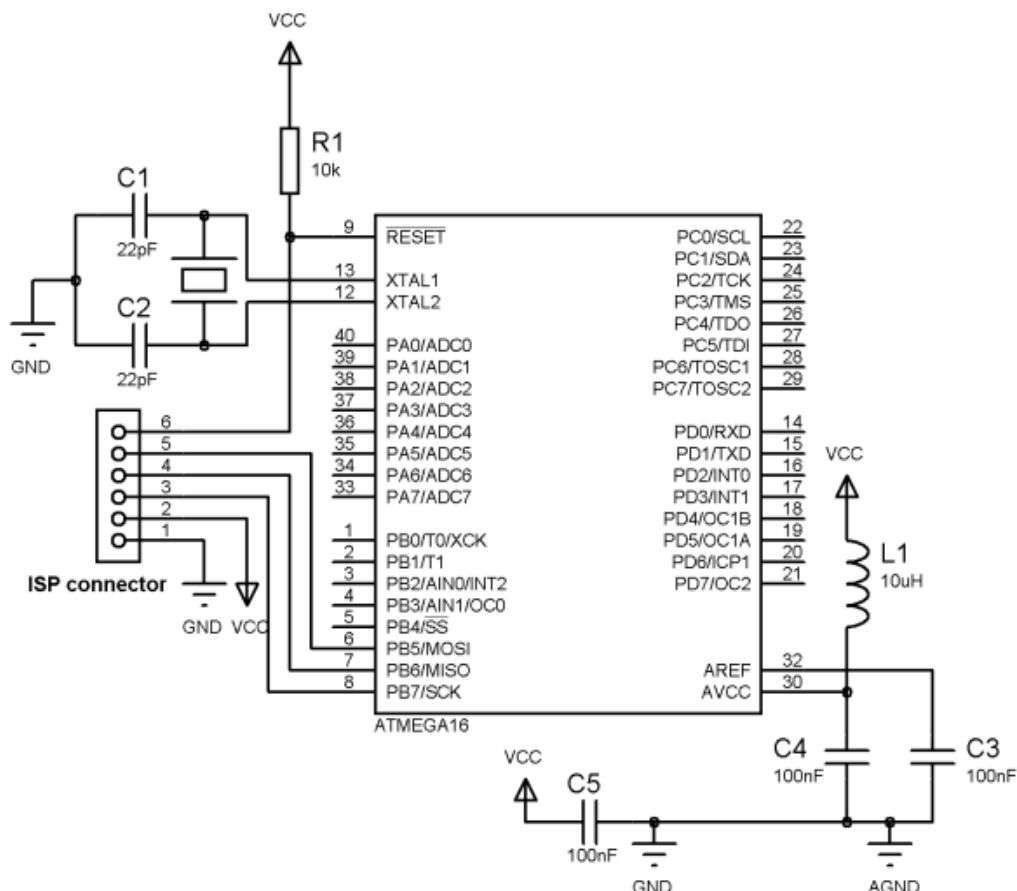
Intellektual mexatron (интеллектуальный мехатронный модуль) – bu konstruktiv mustaqil buyum, yani mashinadir. U o'z ichiga xarakat mavzu, xarakatning mexatron mavzu va **boshqaruvchi qurilmani** (управляющие электронные устройства) o'z ichiga oladi. Boshqaruvchi qurilmani asosiy vazifasi dastur asosida shu mashinani boshqarishdan iborat. Boshqaruvchi elektron qurilma bu mashinaga intellekt taqdim eta oladi. Boshqaruvchi qurilmaning printsiptial sxemasi quyidagicha bo'ladi:



Rasm 14.5. Boshqaruv qurilmasining prinsipl sxemasi

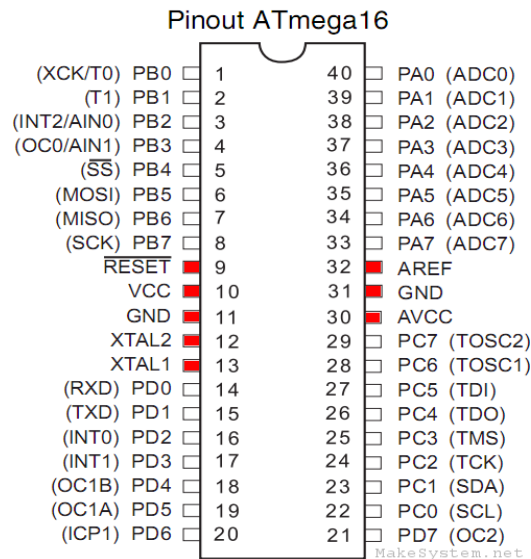
Bu yerda boshqarish elementi sifatida kontrollerlar ishlatiladi. Texnologik jarayonlarni boshqarishda esa alohida lo'kidonli (zarbop-ochib – yopuvchi mexanizm) bipolyar tranzistor, raqamli signal protsessori, dasturlanuvchi mantiqiy qurilmalar ishlatilishi mumkin. Aktyuator sifatida esa elektrodvigatel, LCD monitor, turli rangdagi diod lampalari, yuqori kuchlanishni boshqaruvchi elektron kalitlar ishlatilishi mumkin. Sxemadan ko'rinib turibdiki boshqarish qurilmasi sensorlardan kelgan informatsiyani qayta ishlab aktyutorga qanday ish bajarish kerakligi haqida ko'rsatma beradi.

Har qanday mikrokontroller ishga tushishi uchun minimal sxemotexnik talablar qo'yiladi. Bular mahsus tashqi qurilmalar bo'lib mikrokontrollerni energiya (kuchlanish) va tezlik bilan taminlaydilar. Quyidagi rasmda ATmega 16 mikrokontrolleri uchun sxemotexnik talablar ko'rsatilgan.



Rasm 14.2 sxemotexnik talablar

- Kvarts va C1, C2 kondensatorlar takt generatori bo'lib mikrokontrollerga tezlik ato etadilar. Takt generatorining maksimal chastotasi 16.0 MGts ga teng. Kvarts doimo mikrokontrollerning XTAL1 va XTAL2 oyoqchalariga ulanadi. Kondensatorlar generatorni tok bilan bir hilda ta'milsh vazifasini bajaradi.
- R1 rezistor RESETni kuchlanish bilan bir meyorda ta'minlab turadi. Agar kuchlanish meyordan kamayib ketsa mikrokontroller o'chib qolishi mumkin. Natijada dastur algoritmi buziladi.
- ISP konnektori (*In-System Programming*)– bu mikrokontrollerga dastur o'rnatish uchun mo'ljallangan ulash qurilmasi. Ulash qurilmasi yordamida mikrokontrollerga platada turgan joyida dastur yozish mumkin. Bunda mikrokontrollerni platadan chiqarish shart emas.
- Programmer - bu komputerdagi yozilgan dasturni mikrokontrollerga o'tkazish uchun ishlatiladigan qurilma. Komputerdagi yozilgan dasturni mikrokontrollerga o'tkazish uchun eng ko'p ishlatiladigan usul bu ISP usulidir. **ISP** konnektori yordamida dasturni mikrokontrollerga to'g'ridan – to'g'ri platada turgan holda (mikrokontrollerni platadan chiqarmasdan turib) yozish imkonini beradi. **ISP** konnektorining 1,2,3,4,5,6 – oyoqchalari mos ravishda mikrokontrollerning **GND, VCC, SCK, MISO, MOSI, RESET** oyoqchalariga ulanishi shart. **ISP** usulidan tashqari mikrokontrollerlarga dastur yozish uchun **HVP** (*High – Voltage Programming*) va JTAG – interfeys usullari ishlatiladi.
- L1 drosselva C3, C4 kondensatorlar analog qurilmalarni kuchlanish bilan ta'minlash uchun ishlatiladi. Agar mikrokontrollerda analog qurilmalari bo'lmasi, u holda drosselni keragi yo'q.
- C5 kondensator VCC va GND oyoqchalarni ajratish uchun ishlatiladi. GND va AGND oyoqchalarni birga ulash darkor.
- VCC – bu mikrokontrollerni energiya bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan oyoqcha. O'nga +5.0 V ulanadi.
- GND (Ground) va AGND (Analog ground) – bu er (земля). Yerlashtirish (заземление) uchun mo'ljallangan oyoqchalar.



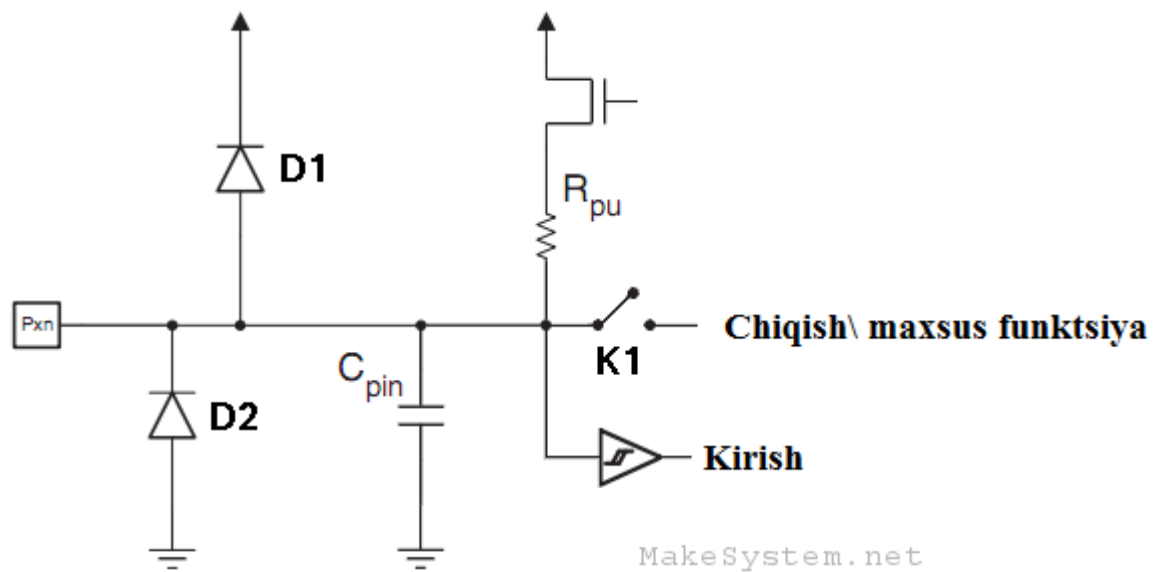
Rasm 14.3 mikrokontroller oyoqchalari strukturasi

Yuqoridagi rasmda ATmega16 mikrokontrollerining oyoqchalarini strukturasi keltirilgan. ATmega16 mikrokontrolleri 40ta oyoqchaga ega. Shuning uchun ham mutahassislar uni “40 oyoq” deb atashadi. Uning har bir oyoqchasi kiritish – chiqarish funksiyasidan tashqari maxsus funksiyalarni ham bajaradi. **Maxsus funksiyalar** qavs ichiga olib yozilgan. Kiritish – chiqarish funksiyalari esa qavsdan tashqarida yozilgan.

Ixtiyoriy mikrokontrollerni har sakkizta yoqchasi bitta portga birlashtirilgan. Har bir port o'z nomiga ega. Jumladan ATmega16 mikrokontrolleri ham. ATmega16 mikrokontrollerini 4 ta porti bor. Bular **PA**- A port (33 – 40 yoqchalar), **PB** – B port (1 -8 oyoqchalar), **PC** – C port (22 – 29 oyoqchalar) va **PD** – D port (14 – 21 oyoqchalar). Qolgan oyoqchalar (9 – 13 va 30 – 32 oyoqchalar) xizmatchi yoqchalar deb ataladi. Xizmatchi yoqchalar funksiyalari haqida yuqorida aytib o'tildi. Portlarning oyoqchalari **0** dan 7 gacha raqamlangan. Masalan **PB1** – B portning birinchi oyoqchasi, **PC0** – C portning no'linchi oyoqchasi, **PD4** – D portning to'rtinchi oyoqchasi va h.k. Portlarning ixtiyoriy yoqchasiga tashqi qurilma ulash mumkin. Tashqi qurilmalar bajaradigan funksiyalariga ko'ra ikki hil bo'ladi: 1. Mikrokontrollerga signal uzatuvchi tashqi qurilmalar. 2. Mikrokontrollerdan signal qabul qiluvchi tashqi qurilmalar.

1. Mikrokontrollerga signal uzatuvchi tashqi qurilmalar – bu sensorlardir. Sensorlar o'zi o'rnatilgan muhit haqida ma'lumotlarni mikrokontrollerga signal sifatida uzatadi. Mikrokontroller kelgan signallarni dastur asosida qayta ishlab ijrochi qurilmalarga uzatadi.
2. Mikrokontrollerdan signal qabul qiluvchi tashqi qurilmalar – bular ijrochi qurilmalar yoki aktuatorlar deb ataladi. Rasm 8.2 da ijrochi qurilmalar ko'rsatib o'tilgan. Ijrochi

qurilmaning vazifasi mikrokontrollerdan olingan signal asosida sistemani (mashina yoki mexanizm) dasturda yozilgandek boshqarishdan iborat.



Rasm 14.4 AVR mikrokontrolleri oyoqchasining soddalashtirilgan blok - sxemasi

Yuqoridagi rasmda AVR mikrokontrolleri oyoqchasining soddalashtirilgan sxemasi berilgan. Blok – sxema quyidagicha o’qilishi mumkin: “Mikrokontrol-larning ixtiyoriy oyoqchasi **kirish (Input)** yoki **chiqish (Output)** yoki **maxsus funktsiya** sifatida sozlanishi mumkin. Ixtiyoriy vaqtda oyoqchani holatini o’qish mumkin”.

D1 va **D2** diodlar oyoqchani ortiqcha kuchlanishdan himoyalash uchun ishlatiladi. Kondensator C_{pin} oyoqcha uchun mo’ljallangan bo’lib, kuchlanishni bir hilda bo’lishini ta’minlab turadi.

PROTEUS dasturiy paketi xaqida umumiy tushunchalar.

Proteus dasturi loyihalash jarayonlarini elektron sxemalarini chizishga moslashgan dasturiy paketdir. U Labcenter Electronics firmasi tomonidan yaratilgan (buyuk Britaniya). Dastur 2 qismdan iborat: ISIS va ARES. Isis – real vaqt davomida elektron sxemani ishlab chiqish, ishga tushirish va tekshirish amallarini bajaradi. Ares esa, sxemaning chop etish shakli bilan shug’ullanadi. Proteus dasturi VSM (Virtual simulation Modeling) toifasidagi dastur hisoblanadi.

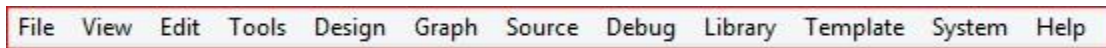


Dasturning tuzilishi quyidagicha:

- Dasturning nomlanishi – yangi yaratilayotgan fayl va dastur nomi aks etadi.



- Menyular qatori – barcha buyruqlar toifalashgan jamlanmasi.



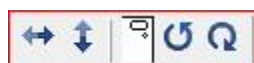
- Uskunalar paneli – tezkor buyruqlar to'plami.



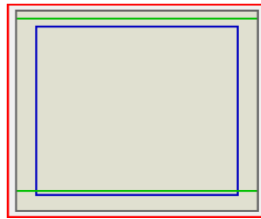
- Ob'ektlar jamlanmasi – ushbu qismda ko'p qo'llanuvchi va chizma geometriyaga tegishli ob'ektlar jamlangan.



- Orientasiya – ob'ektning o'lchami va koordinatasining o'zgartirish qismi.



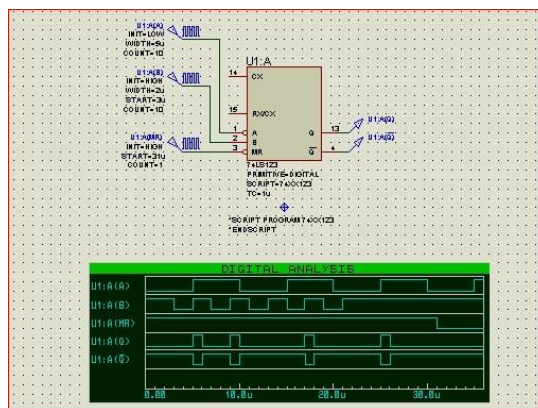
- Tezkor ko'rish – electron sxemani kerakli ko'rinish qismga keltirish.



- Vositalar – elektron sxemada foydalanilayotgan vositalar majmui to'plami saqlanuvchi qism.



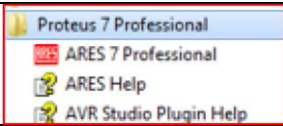
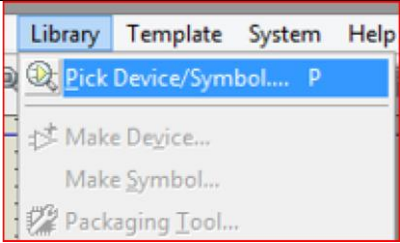
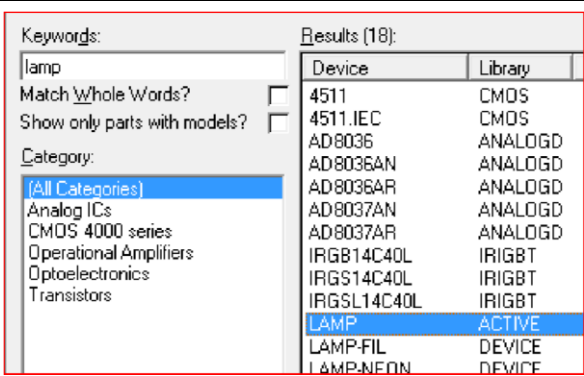
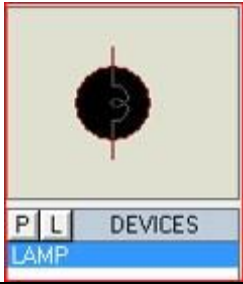
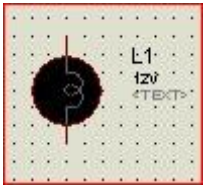
- Ishchi maydon – kerakli sxema chiziluvchi maydon.

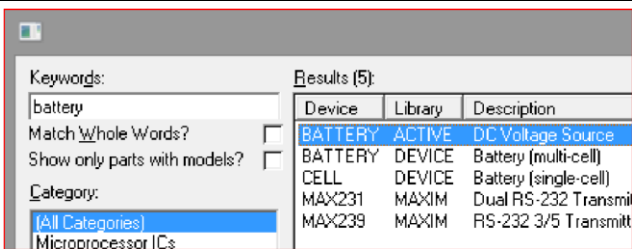
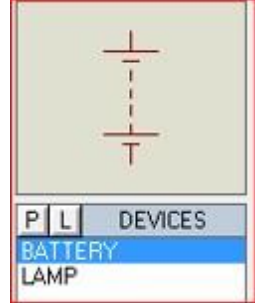
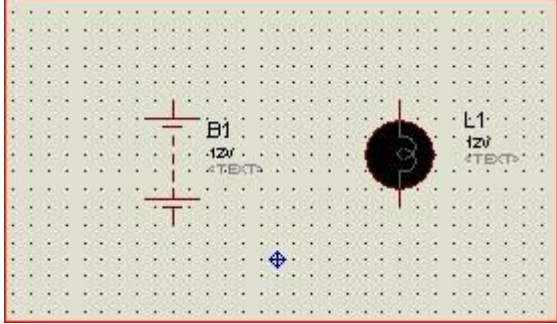
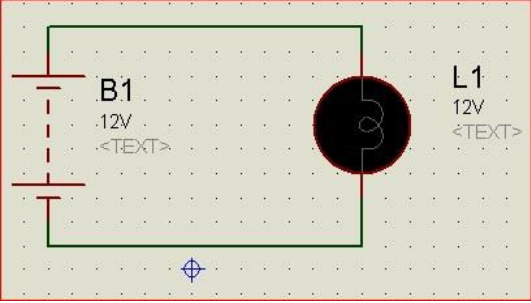
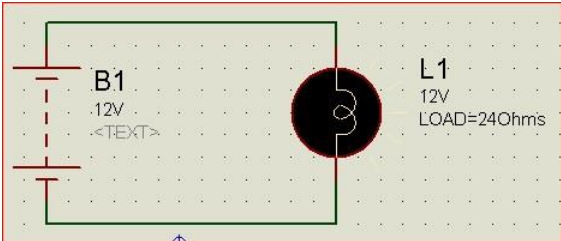
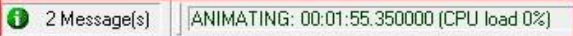


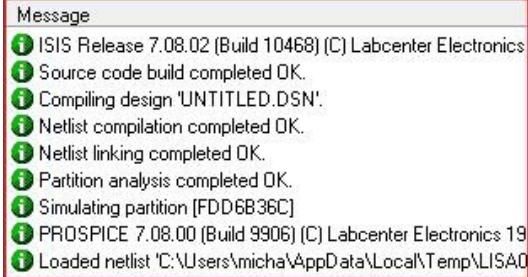
- Boshqaruvchi qism – electron sxemani ishga tushirish, to'xtatish va pauza amallarini bajaradi.



Proteus dasturida yaratilgan loyihalar *.DSN kengaytmali fayl bo'lib saqlanadi. Proteus dasturi ilm-fan, ta'lim va ilmiy-ishlab chiqarish sohalarida keng qo'llaniladi.

Ishning bajarilish tartibi	Amaliy ko'rinishi																												
1. PROTEUS dasturi ishga tushiriladi.																													
2. Tok zanjirini xosil qilish uchun tok manbai va lampa kerak bo'ladi. Bularni kutubxonadan olish kerak bo'ladi. Library – Pick Device amali bajariladi.																													
3. Xosil bo'lgan Pick device muloqot oynasidan kerakli kalit so'zlar asosida vositalar tanlanadi va OK tugmasi bosiladi.	 <table border="1" data-bbox="1123 869 1401 1193"> <thead> <tr> <th>Device</th> <th>Library</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4511</td><td>CMOS</td></tr> <tr><td>4511.IEC</td><td>CMOS</td></tr> <tr><td>AD8036</td><td>ANALOGD</td></tr> <tr><td>AD8036AN</td><td>ANALOGD</td></tr> <tr><td>AD8036AR</td><td>ANALOGD</td></tr> <tr><td>AD8037AN</td><td>ANALOGD</td></tr> <tr><td>AD8037AR</td><td>ANALOGD</td></tr> <tr><td>IRGB14C40L</td><td>IRIGBT</td></tr> <tr><td>IRGS14C40L</td><td>IRIGBT</td></tr> <tr><td>IRGSL14C40L</td><td>IRIGBT</td></tr> <tr><td>LAMP</td><td>ACTIVE</td></tr> <tr><td>LAMP-FIL</td><td>DEVICE</td></tr> <tr><td>LAMP-NEON</td><td>DEVICE</td></tr> </tbody> </table>	Device	Library	4511	CMOS	4511.IEC	CMOS	AD8036	ANALOGD	AD8036AN	ANALOGD	AD8036AR	ANALOGD	AD8037AN	ANALOGD	AD8037AR	ANALOGD	IRGB14C40L	IRIGBT	IRGS14C40L	IRIGBT	IRGSL14C40L	IRIGBT	LAMP	ACTIVE	LAMP-FIL	DEVICE	LAMP-NEON	DEVICE
Device	Library																												
4511	CMOS																												
4511.IEC	CMOS																												
AD8036	ANALOGD																												
AD8036AN	ANALOGD																												
AD8036AR	ANALOGD																												
AD8037AN	ANALOGD																												
AD8037AR	ANALOGD																												
IRGB14C40L	IRIGBT																												
IRGS14C40L	IRIGBT																												
IRGSL14C40L	IRIGBT																												
LAMP	ACTIVE																												
LAMP-FIL	DEVICE																												
LAMP-NEON	DEVICE																												
4. Tanlandan element dasturning Device qismida o'z nomi bilan joylashadi.																													
5. Elementni tanlagan xolda ishchi maydonning kerakli qismiga sichqoncha bir bosiladi, kerakli manzil topilib, qayta bosish bilan element joylashtiriladi.																													

6. Lampani yondirish uchun tok manbai kerak. Battery kalit so'zi yordamida Pick Device oynasidan topiladi va OK tugmasi bosiladi.	
7. Tok manbai Device bo'limiga joylashdi.	
8. Tok manbaini tanlagan xolda uni ham ishchi maydonga kerakli joyda o'rnatiladi.	
9. Elementlatni ulash uchun sichqon-chani elementning bir uchidan ushlagan holda ikkinchi elementga qadar olib boriladi, natijada qalin chiziq bilan elementlar ulanadi.	
10. Ushbu tok zanchirini ishlashini tekshirish uchun boshqarish uskunalaridan  tugmasi bosiladi. Agar xatolik bo'lsa, xabar beriladi, aks xolda tok zanjiri ishlaydi.	
11. Dasturning quyi qismida ishlanma-ning bajarilish vaqti va ishlanma haqida xabarlar to'plami joylashadi.	

12. Tok zanjirining animatsiyasini to'xtatish uchun  tugmasi bosiladi.	
--	--

1-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining kontaktli sensorlarini o'rganish.

I.Ishni bajarishdan maqsad:

Payvandlash robotlarining kontaktli sensorlari to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'lish. Kontaktli sensorlari turlari, tuzilishi, ishlash prinsipi va unda bajariladigan ishlarni o'rganish. Kontaktli sensorlarni o'rganish. (bosim, harorat, o'lchamlar va boshqalar) miqdorlari ta'sirlarini nazorat qilishni, elektr zanjirda tutashuv(kontakt)lar va tutashuv(kontakt)lar uzilganda jarayonni boshqarish yoki signal qabul qilish jarayonlarini o'rganish.

II. Nazariy qism:

Texnikada o'lchash jarayoni o'lchovchi o'zgartirgichlar orqali amalga oshiriladi. O'lchash jarayoni u yoki bu fizik xossalarga asoslangan bo'ladi. Odatda o'lchash obektiga bir yoki bir nechta sensorlar o'rnatiladi.

Sensor - bu o'zi o'rnatilgan muxit parametrlari haqidagi informatsiyani olib tashqariga signal sifatida uzatuvchi elektron qurilmadir.

Muxit sifatida atmosfera, turli suyuqliklar, mexanik jismlar va x.o. bo'lishi mumkin.

Sensorlar turli fizik qonunlarga asoslangan holda o'lchash jarayonini amalga oshiradi. Bu sensor mexanik buymlarni deformatsiyasini o'lchashda ishlatiladi. Deformatsiya kuch, bosim, og'irlik, mexanik kuchlanish, aylanish momenti kabi parametrlar tasirida yuzaga keladi. Tenzorezistor shu parametrlarni qiymatlarini o'lchab beradi.

Sensorlar ikki turga bo'linadi: Parametrik sensorlar va generatorli sensorlar.

Parametrik sensor - bu o'rnatilgan muxit tasirida o'zining biror bir parametrini qiymatini o'zgartiruvchi sensorlardir. Shu qiymatlar o'zgarishi haqidagi informatsiyani olish uchun bu sensorka tashqaridan energiya berish darkor.

Parametrik sensorlarga quyidagilar kiradi:

- Rezistiv sensorlar;
- Induktiv sensorlar;
- Transformator sensorlari;
- Xajm sensorlari.

Generatorli sensor - bu chiqish signalini o'zi shakllantiruvchi sensordir.

Masalan bosimni o'lchovchi pezoelektrik sensor. Pezoelektrik sensor maxsus

kristaldan yasaladi. Bu kristal deformatsiyalansa, u o'zidan elektr zaryadi chiqaradi. Agar unga elektr toki tasir ettirilsa, u deformatsiyalanadi. Shu fizik qonunga asosan muxit bosimini pezoelektrik sensor bilan o'lchash mumkin.

Generatorli sensorlarga quyidagilar kiradi:

- Termoelektrik sensorlar;
- Induktsion sensorlar;
- Pezoelektrik sensorlar;
- Fotoelektrik sensorlar.

Sensorlar quyidagicha parametrlari bo'yicha baholanadi:

O'zgartirish funktsiyasi - bu chiqish parametrlari va kirish parametrlarga bog'likligi. Bu bog'lanish jadval ko'rinishida, analitik ko'rinishida yoki grafik ko'rinishida berilishi mumkin.

O'zgartirgich sezgirligi - bu muxit parametrik qiymati bir birlikka o'zgarganda sensorning chiqish parametrik nechchi birlikka o'zgarishini ko'rsatuvchi kattalik. Masalan termoparani sezgirligi mV/K (millivolt/Kelvin). Muxit issiqligi 1 gradus Kelvingga o'zgarganda sensordan 1 mV tok chiqadi.

O'zgartirgichning o'lchay olish imkoniyati - bu muxitni sensor o'lchay oladigan eng kichik qiymati.

O'lchov aniqligi - bu sensor ko'rsatgan qiymat muxitning xaqiqiy qiymatiga qanchalik yaqin ekanligini ko'rsatuvchi kattalik. Ko'pincha bu kattalik sensorning xatoligi deb xam yuritiladi. Foizlarda o'lchanadi.

Sensorlar klassifikatsiyasi

Sensorlar turlicha klassifikatsiyalanadi.

1. O'lchash parametrlari bo'yicha klassifikatsiyasi.

Kontakt sensorlari;
Sarf sensorlari;
Sath sensorlari;
Temperatura sensorlari;
Kontsentratsiya sensorlari;
Radioaktivlik sensorlari;
Siljish sensorlari;
Optik sensorlari;
Tasvirli sensorlar;
Buriish burchagi holati sensorlari;
Vibratsiya sensorlari;
Mexanik kattaliklar sensorlari;
Payvandlashda elektr yoyini o'lchash sensorlari.

2. Ishlash printsiplari bo'yicha klassifikatsiyasi.

Optik sensorlar;

Pezoelektrik sensorlar;
 Tenzoo'zgartirgichlar (*tenzo - kuchlanish*);
 Xajm sensorlari;
 Potentsiometrik sensorlar;
 Induktiv sensorlar.

2. Chiqish signali xarakteri bo'yicha klassifikatsiyasi

Diskret signalli sensorlar;
 Analog signallisensorlar;
 Raqamli signalsensorlar;
 Impuls signallisensorlar.

3. Signal uzatish muxitiga ko'ra klassifikatsiyasi

Simli signal uzatuvchi sensorlar;
 Simsizsignal uzatuvchi sensorlar.

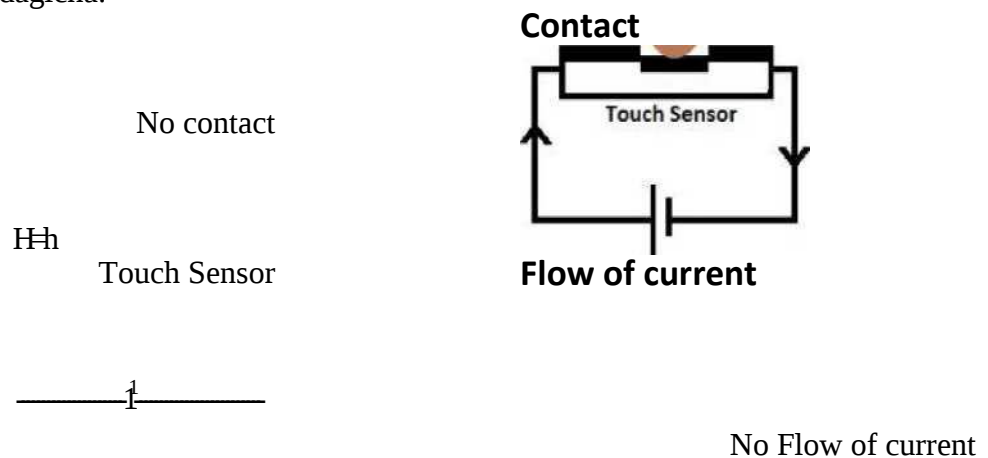
4. Kirish signallarini o'lchash bo'yicha klassifikatsiyasi

Bir o'lchovli sensorlar;
 Kop o'lchovli sensorlar.

5. Tayorlash texnologiyasi bo'yicha klassifikatsiyasi

Elementli sensorlar;
 Integral sensorlar.

Kabi ko'plab turlarga bo'linadi, Kontakt sensorlari asosan bosim berish natijasida ishga tushuvchi sensorlar hisoblanib uning oddiy ishlash prinspi quidagicha:



Working Principle of TOUCH SENSOR by EEE Project

1.1- rasm. Kontakt sensorining eng oddiy ishlash prinspi.

I.Kerakli asbob va uskunalar:

Kontakt sensori, xom-ashyo, ko'rgazmali vositalar.

II.Amaliy qismi:

Mexanik sezgir sensorli tizimlar kontaktsiz tizimlarga qaraganda pastroq tezlikda payvandlashga imkon beradi. Ular doimiy monitoringni va zo'ndlash

elementlarini tez-tez almashtirishni talab qiladi. Shunga qaramay, bo'g'in elementlarini kuzatadigan va payvandlash moslamasiga mahkam bog'langan mexanik zondli bunday tizimlar tekis yuzalarni yoki quvurlarni payvandlash bilan payvandlash uchun bitta maqsadli qurilmalarda keng tarqalmoqda va kelajakda muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Nusxa rolikli va mash'al tutqichi bilan yoki elektr signalini o'zgartiradigan tizimlar, payvand choklari bilan payvandlashda kamchiliklar mavjudki, ular bo'g'imning geometriyasini o'zgartirganda (tortish, bo'g'inlar orasidagi bo'shliqni nolga kamaytirish) ularning sezgirligi va o'ziga yo'naltirish qobiliyatini yo'qotadi. Shunga qaramay, payvandlab ishlab chiqarishda sezilarli yaxshilanish va kengayish kuzatildi. Bu, birinchi navbatda, qulay signal tuzilishini (raqamli yoki analog) ta'minlaydigan va yuqori darajadagi piksellar sonini ta'minlaydigan eng yangi konvertorlarning (uch o'qgacha) paydo bo'lishi bilan bog'liq. payvandlashdan oldin o'rnatish moslamasini izlash va payvandlash jarayonida uni kuzatish uchun ushbu tizimlardan foydalanishning keng imkoniyatlari mavjud. Ikkinchi holda, ahvolga tushib qolish, bu ko'chirish joyini payvandlash joyidan olib tashlashdir ammo shunga qaramay, ko'plab bilvosita sensorlarga xosdir. Shuning uchun maxsus konstruktiv versiyada, burner ko'krak qafasida joylashgan ko'chiriladigan ko'chma halqadan foydalaniladi. O'rnatish moslamasini topishda, olib tashlash ta'sir qilmaydi, chunki zond sovuq elektrod simidir yoki gaz shlangining o'zi. Sensor sifatida ishlatishdan oldin elektrod simining uchi har safar kesilishi kerak va u metall yuzasi o'rtasida ma'lum masofani o'rnatadi. Elektrod bilan sinovning maxsus holatlarida, yuqori voltli (400 V, 600 Hz) interelektrod bo'shlig'iga qo'llaniladi. Ushbu tasvirlangan sensor ham kontaktdir. Uning harakati printsipli avtomatik o'rnatish (muvrat bilan vidalanish) amaliyotidan olinadi.

I.Ishni bajarish tartibi:

Payvandlash robotlarining kontakt sensorlari turlarini o'rganish. Elektr yoy yordamida, gaz alangasi yordamida, nuqtaviy, rolikli va boshqa payvandlash dastgohlarida kontakt sensorlarini ishlash uslubini o'rganish.

Metallarni payvandlashda payvandlash robotlarining zamonaviy sensorli ta'minlangan turlarini (O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha) va ularning texnik xarakteristikasi bo'yicha internet ma'lumotlarini olish.

Yuqorida qilingan ishlar yuzasidan talabalar fikr va mulohazalari.

Xulosa:

2-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining induktiv sensorlarini o'rganish.

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Payvandlash robotlarining induktiv sensorlari to'g'risida umumiy ma'lumotlarga ega bo'lish. Induktiv sensorlari turlari, tuzilishi, ishlash prinsipi va unda bajariladigan ishlarni o'rganish. Induktiv sensorlarni o'rganish. (bosim, harorat, o'lchamlar va boshqalar) miqdorlari ta'sirlarini nazorat qilishni, elektr zanjirda induktivliklar va induktivliklar uzilganda jarayonni boshqarish yoki signal qabul qilish jarayonlarini o'rganish.

II. Nazariy qism:

Induktivlik, induktivlikning birligi, μ altakning induktivligi, o'z induksiya, o'zaro

induksiya, salenoidinduktivligi, kontur, elektryurituvchi kuch, transformator, avtotransformator, magnit maydon energiyasi, Lents qonuni, R- reostat.

Daniyalik fizik Ersted 1820-yilda tokning magnit ta'sirini aniqlagandan keyin, ingliz fizigi Faradey bu kashfiyot bilan tanishgan va shunday xulosaga keladi: ma'domiki, berk o'tkazgich bo'ylab oqayotgan tok magnitni harakatga keltirar ekan, magnitning harakatlanishi ham berk o'tkazgichda tok hosil qilish kerak va bu hodisaning to'g'riligini Faradey 1931 - yilda ko'p tajribalar asosida tasdiqlaydi. U magnit maydonda sim o'ramli g'altak va galvonometrda iborat berk kontur ilgari harakat qilganda yoki burilganda, shuningdek, qo'zg'almas kontur malum vaqt davomida o'zgaruvchan magnit maydonda turganida konturlarga tok hosil bo'lishi aniqlandi.

Magnit maydonning o'zgarishi tufayli berk konturda hosil bo'lgan tok induksion tok, hodisaning o'zi esa elektromagnit induksiya hodisasi deb ataladi. Induksion tokni hosil qiluvchi elektr yurituvchi kuch induksion elektr yurituvchi kuch (induksiya - EYUK) deb ataladi.

Induktivlik (lot. inductio — ta'sirlash, uyg'otish) — otkazgichdan yasalgan konturdan bir amper tok kuchi odayotganda shu konturni kesib o'tuvchi magnit maydon induksiyasi oqimini vujudga keltirish xususiyati.

Induktivlik g'altagi - sig'dmi va faol qarshiligi ancha kichik bo'lgani holda katta induktivlik qosil qiladigan spiralsimon o'tkazgich. Bir tolali, ba'zan, ko'p tolali izolyasiyalangan simni silindr, toroid yoki to'g'ri to'rtburchak shaklli dielektrik- karkasga o'rab tayyorlanadi. Karkassiz Induktivlik g'altagi ham bor. Induktivlik g'altagi simini bir qatlamli va ko'p qatlamli qilib o'rash mumkin. G'altak induktivligini oshirish uchun, ko'pincha, ferromagnit (elektrotexnika podati, permalloy, ferrit va boshqalar), o'zak qodlaniladi. Induktivlik g'altagi induktivligi g'altak odchamlariga, o'ramlari soni kvadra-tiga va o'zakning magnit singdiruvchanligiga to'g'ri proporsional bo'ladi. U elektr filtrlar va tebranish konturlarining elementi sifatida, transformatorlarda, rele, magnitli kuchaytirgich, elektromagnit va boshqa da qodlaniladi. L harfi bilan belgilaniladi. Genrilarda o'lchanadi.

Mikromodullarda qodlaniladigan yassi bosma g'altak, elektr mashinalarining chulg'amlari, ramkali va ferrit antennalar ham Induktivlik g'altagi xillari hisoblanadi.

O'zaro induksiya xodisasiga asoslanib ishlaydigan qurilmalardan biri - transformatorlardir

Transformatorlar deganda - o'zgaruvchanlik tok kuchlanishi va tok kuchini qayta o'zgartiradigan, ikki yoki undan ortiq chulg'amli statikelektromagnit asbob tushiniladi.

Transformatorning tuzilish. Transformatorni birinchi bo'lib, rus olimi P. Yablochkov (1847-1894) va I. Usachinlar (1855-1919) tomonidan yasalgan va amalda qo'llanilgan . Transformatorning prinsipl sxemasi 182 -rasm ko'rinishida bo'lib temir o'zakka maxkamlangan N va N o'ram soniga ega chulg'amlardan iborat.

Birinchi chulg'amning uchlari E va $EYUK$ li o'zgaruvchan tok manbaiga ulangan bo'lib, unda o'zgaruvchan I tok oqadi va transformator o'zagida o'zgaruvchan magnit oqim F ni vujudga keltiradi.

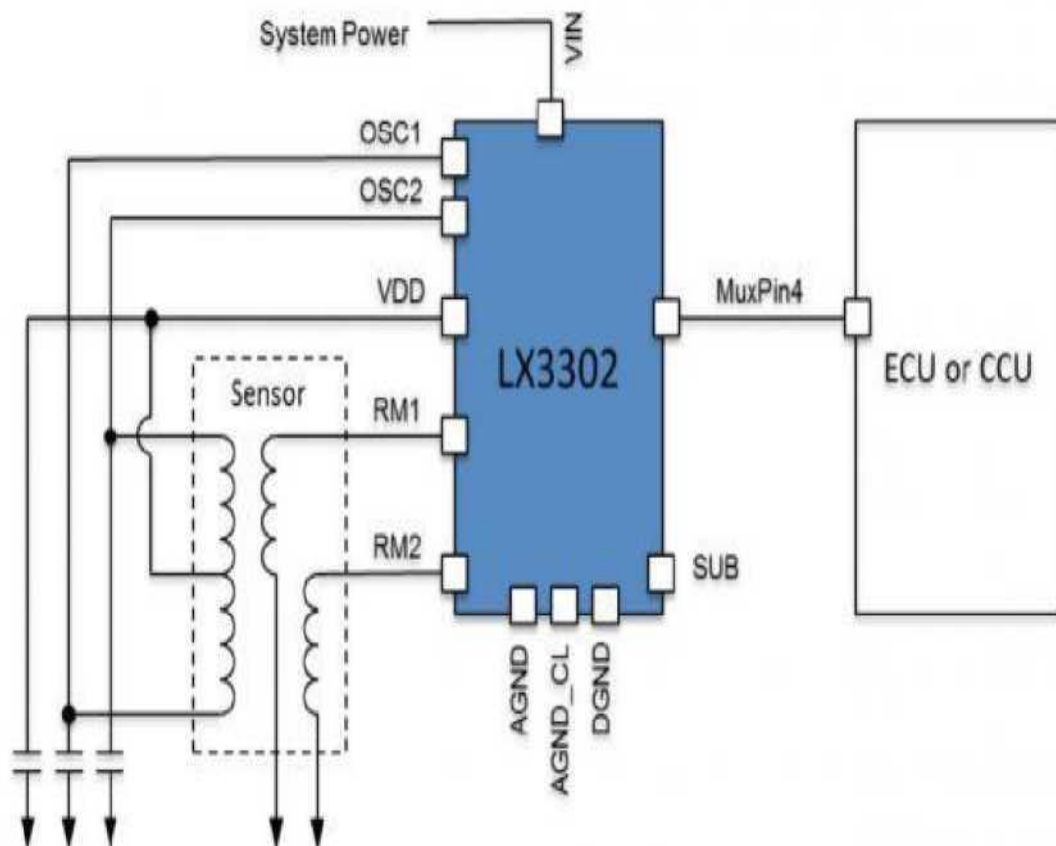
III. Kerakli asbob va uskunalar:

Payvandlash robotining induktiv sensori, resistor, voltmeter, ampermetr.

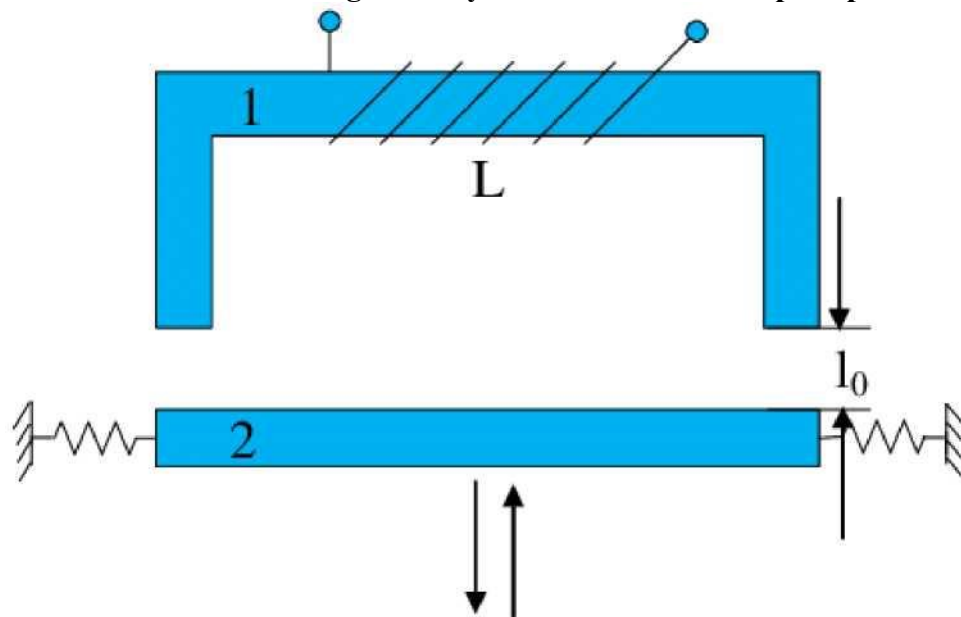
IV. Amaliy qism:

Sezgir sensorlar guruhidan, payvandlash texnologiyasida eng ko'p ishlatiladigan induktiv sensorlar. Buning asosiy sababi bu yo'nalishning nisbatan uzoq vaqtdan beri rivojlanayotganligi, shuningdek, bunday tizimlarning qiyosiy kompaktligi. Ushbu tizimlarda ishlatiladigan turli xil dizayndagi past chastotali transformatorlar yuqori chastotali tizimlar (transformatorlar yoki ossilyatorlar) bilan raqobatlashadi, ammo ikkinchisi nafaqat ferromagnit materiallarni payvandlashda ishlatilishi mumkin. Z1S 827 kabi eski tizimlar ham nisbatan katta bo'lib, shuning uchun ulardan foydalanish cheklangan bo'lib, bo'g'inlarni ofset qirralari va ustunlari yordamida kuzatishda balandlik va yon tomonlar bo'ylab ko'p o'qli sezgirlikni ta'minlaydi.

Induktiv sensorlarni ishlash prinsipi va induktivlikni hosil qilishdagi elektr induksiya hodisasini organish.



2.1- rasm. Induktiv sensorning umumiy ko'rinishi va ishlash prinspi



2.2- rasm. Induktiv sensorning prinspiyal tuzilishi.

Tez o'zgaruvchan maydonlar uchun R_i qarshilikdagi kuchlanish tushishi $I_i R_1$ boshqa hadlarga nisbatan juda kichik bo'lganligi uchun uni xisobga olmaslik mumkin, ya'ni

$$E_2 = N_2 \frac{dF}{dt}$$

Ikkinchi chulg'amda vujudga keladigan o'zaro induksiya EYUK esa

$$E_2 = -d(N_2 F) / dt = -N_2 \frac{dF}{dt}$$

Har ikkala ifodadan ham dF / dt ni topsak ,

$$I_1 + \dots \frac{dF}{dt} \sim \frac{dF}{dt} \cdot \frac{I_1}{H} = I_1 T$$

va ularni tenglashtirsak,

$$E_2 = -N_2 / N_1 E_1 \quad N_1 N_2 \quad I_1$$

ni olamiz. Transformatsiya koeffitsienti. Transformatorning ikkinchi chulg'amidagi EYUK birinchisining nisbatan necha marta ko'p (yoki kam) ekanligini ko'rsatuvchi N_2 / N_1 o'ramlar sonining nisbatiga transformatsiya koeffitsienti deyiladi.

Zamonaviy transformatorlar energiyaning behuda sarfi 2% atrofida bo'ladi. Bu energiya chulg'amlarida issiqlik ajratishiga va o'zakda tok vujudga kelishiga sarflanadi. Agar energiyaning behuda sarflanishini hisobga olmasak, unda transformatorning har ikkala cholgamlariga tokning quvvati teng bo'ladi, yani

$$E_2 I_2 = E_1 I_1 \quad \text{Demak,}$$

$E_2 / E_1 = I_1 / I_2 = N_2 / N_1$ ya'ni Chulg'amdagi tok kuchi o'ramlar soniga teskari proportsional. Agar $N_2 / N_1 = 1$ bo'lsa, bunday transformatorga kuchaytiruvchi transformator deyiladi.

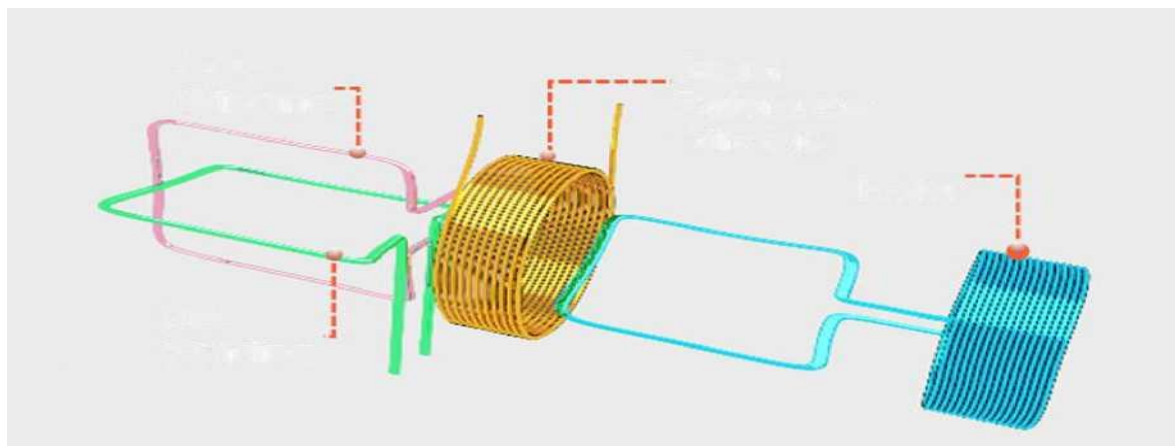
U o'zgaruvchi EYUK ni orttirib, tok kuchini kamaytiradi. Bunday transformatorlar elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda ishlatiladi.

Agar $N_2 / N_1 < 1$ bo'lsa, pasaytiruvchi transformator bo'ladi va EYUK pasaytirilib, tok kuchi orttiriladi. Bunday transformatorlar yuqori kuchlanishli tokni qabul qilib, iste'molchini ta'minlash uchun ishlatiladi.

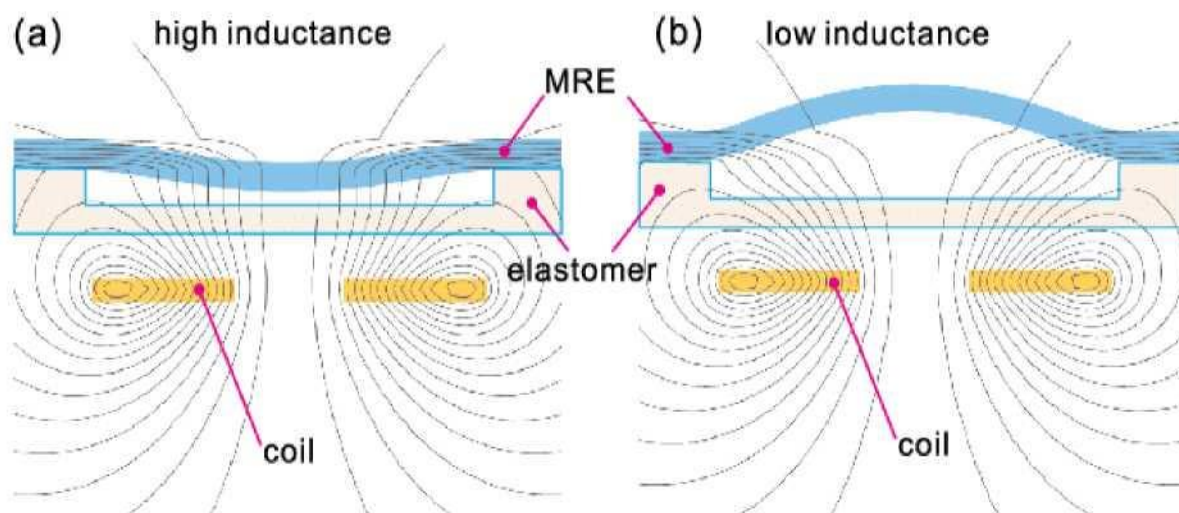
Transformatorning ishlatilishi. Biz ikki chulg'amli transformatorlarning ish printsipini ko'rdik. Umuman olganda, texnikada turli kuchlanishlarni hosil qiluvchi 4-5 chulg'amli transformatorlar ham mavjud.

Transformatorlar ish davomida qiziydi va shuning uchun ham ularda sovutish sistemalari ham bo'ladi. Sovutish sistemasi havo bilan ham, transformatorlar yog'i bilan ham ishlashi mumkin.

Hozirgi kunda zamonaviy transformatorlarning quvvati 10^9 vt, EYUK esa 750 kv gacha etadi. Bunday transformatorlar juda ulkan bo'lib, vazni yuzlab tonnani tashkil qiladi. Ularning quvvati 99 % gacha etishi mumkin ekan.



2.3-rasm. Induktiv sensorning ishlash prinsipi



2.4- rasm. Chapda yuqori induktivlik va o'ngda past induktivlik darajalari

V. Ishni bajarish tartibi:

Payvandlashda ishlatiladigan induktiv sensorlarining ishlash prinsipi bilan tanishish, payvandlashda ishlatiladigan zamonaviy robotlarning induktiv sensorlari haqida (O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha) va ularning texnik xarakteristikasi bo'yicha internet ma'lumotlarini olish. Induktivlik hodisasi bo'yicha o'rganish amaliyoti natijalari haqida fikr va mulohaza yuritish.

3-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining optik sensorlarini o'rganish.

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Optik sensorlar haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, optika hodisalaridan payvandlab ishlab chiqarishda yuqori sezuvchanligi natijasida ish samaradorligiga erishishning nazariy va amaliy bilim ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Optika (yun. *optikē* — „ko'rinish“) fizikaning sohasi bo'lib, yorug'lik tarz va xususiyatlarini, uning materiya bilan o'zaro ta'sirini, optik anjomlar qurishni o'rganadi. Optika odatda ko'rinuvchi, ultrabinafsha va infraqizil yorug'lik bilan shug'ullanadi. Yorug'lik elektromagnit to'lqin bo'lgani uchun, rentgen nuri, mikroto'lqinlar va radioto'lqinlar kabi boshqa elektromagnit radiatsiya shakllari o'xshash xususiyatlarni namoyon etadi.

Aksariyat optik hodisalar yorug'likning klassik elektromagnit ta'rifi bilan tushuntirilishi mumkin. Yorug'likning to'liq elektromagnetik ta'riflari amaliyotda qo'llash uchun nihoyatda murakkabdir. Amaliy optika odatda soddalashtirilgan modellar bilan bajariladi. Ulardan eng keng tarqalgani, geometrik optika, yorug'likni to'g'ri chiziqli bo'ylab harakat etuvchi va moddalardan o'tganda yoki qaytganda sinuvchi nurlar to'plami deb qaraydi. Fizik optika esa yorug'likning nisbatan murakkab modeli bo'lib, o'z ichiga geometrik optika bilan izohlanib bo'lmaydigan difraksiya va interferensiya kabi to'lqin samaralarini oladi. Tarixan, birinchi bo'lib yorug'likning nurga asoslangan modeli, keyin to'lqin modeli ishlab chiqilgan. XIX asrda elektromagnit nazariya ilg'orlashi yorug'lik to'lqinlari aslida elektromagnit radiatsiya ekanligi kashfiyotiga olib keldi.

Ba'zi hodisalar yorug'lik ham to'lqin, ham zarracha xossalriga ega bo'lgani bilan izohlanadi. Ushbu samaralarni tushuntirish uchun kvant mexanikasiga murojaat etiladi. Yorug'likning zarrachasimon xususiyatlarini inobatga olishda yorug'lik „fotonlar“ deb ataluvchi zarrachalar to'plami, deb modellashtiriladi. Kvant optikasi kvant mexanikasining optik tizimlarga tadbiq etilishi bilan shug'ullanadi.

Optik fan astronomiya, muhandislik, fotografiya, oftalmologiya, optometriya kabi sohalarga bog'liq va ularda qo'llaniladi. Amaliy optika mahsulotlarini kundalik hayotda uchratish mumkin, ularga ko'zgu, ko'zoynak, linza, teleskop, mikroskop, lazer va optik tolalar misol bo'ladi.

III. Kerakli asbob va uskunalar:

Optik sensori, ko'rgazmali vositalar.

IV. Amaliy qismi:

Optik sensorlar orasida triangulyatsiya usulidan foydalanib, ish qismini yo'naltirilgan yorug'lik nurlari bilan tekshirish va o'lchashlarni amalga oshirishga imkon beradiganlarni alohida ta'kidlashimiz mumkin. Turli holatlarda, nurning yo'nalishi (ko'rish) sinxronlashtirilgan ko'pburchak oyna tomonidan amalga oshiriladi, bu tizimning asoratlari bilan bog'liq. Ko'pincha bunday tizim robotlarga xizmat ko'rsatish sohasida katta maydonni egallaydi, ammo signallarni qayta ishlash bir necha soniya davom etadi.

Tizimlarning boshqa versiyalarida sezish joylari to'g'ridan-to'g'ri tikuvga tutashgan joylar bilan chegaralanadi va sezish uchun modulyatsiyalangan lazer nurlari, tegishli filtrlar va ekranlash moslamalari qo'llaniladi. Ushbu turdagi ayniqsa murakkab tizim ma'ruza tavsiflangan. Televizion yoki yarimo'tkazgich kameralariga asoslangan tasvirni aniqlash tizimlari Sekundlarda payvandlashda ularni qo'llash mumkinligi nuqtai nazaridan ko'rib chiqiladi.

Oraliq pozitsiyani, masalan, ZIS 983.1 sensori kabi, aks ettirilgan nurlanishlarga javob beradigan oddiy, ammo ko'pincha juda samarali optik sensorlar egallaydi. Muayyan ish qismi ishlab chiqilgan fotoelektrik elementlarning (fotodiodlar, yarimo'tkazgichli rasterlar va boshqalar) turiga va joylashishiga qarab, turli xil vazifalarni hal qilish mumkin: asbobni bo'g'in yoki teshikning o'rtasiga joylashtiring, bo'shliq kengligini o'lchash va hk. Bunday sensorlardan bitta maqsadli qurilmalarda foydalanishning ayrim holatlarida, oldindan qo'llaniladigan yordamchi dastur liniyasi tomonidan teng ravishda kesish uchun kuzatuv olib boriladi.

V. Ishni bajarish tartibi:

Payvandlashda ishlatiladigan optik sensorlarining ishlash prinsipi bilan tanishish, payvandlashda ishlatiladigan zamonaviy robotlarning optik sensorlari haqida (O'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha) va ularning texnik xarakteristikasi bo'yicha internet ma'lumotlarini olish. Optika hodisasi bo'yicha o'rganish amaliyoti natijalari haqida fikr va mulohaza yuritish.

4-Amaliy mashg'ulot

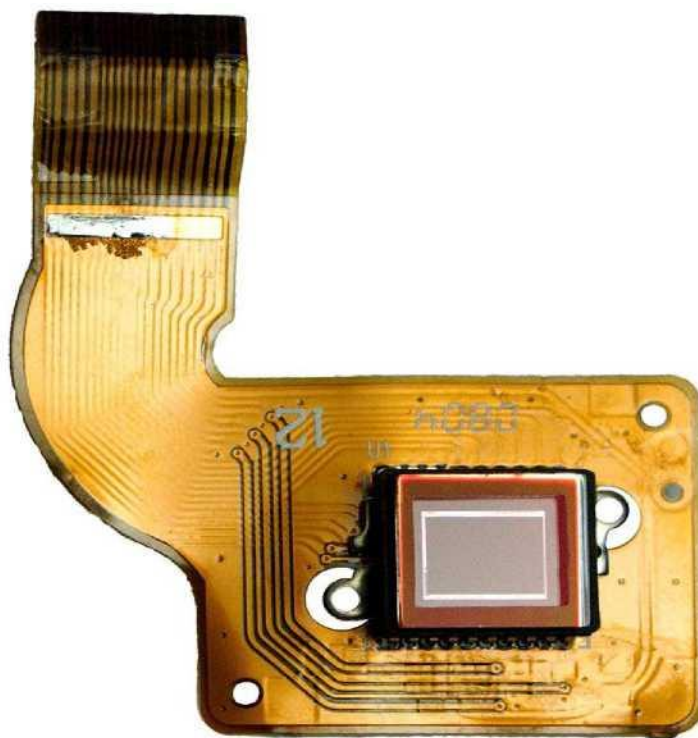
Mavzu: Payvandlash robotlarining tasvirli sensorlarini o'rganish.

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Tasvirli sensorlar haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, Fizik-kimyoviy hodisalaridan payvandlab ishlab chiqarishda yuqori sezuvchan tasvirli sensorlardan foydalanib ish samaradorligiga erishishning nazariy va amaliy bilim ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Tasvirli sensorlar ma'lumotlarni tasvir ko'rinishida ochadi va o'tkazadi. Tasvirli sensorlar signallar ichidagi yorug'lik to'lqinlarini hajmini kichraytirgan holda harakatlanish imkonini yaratadi.

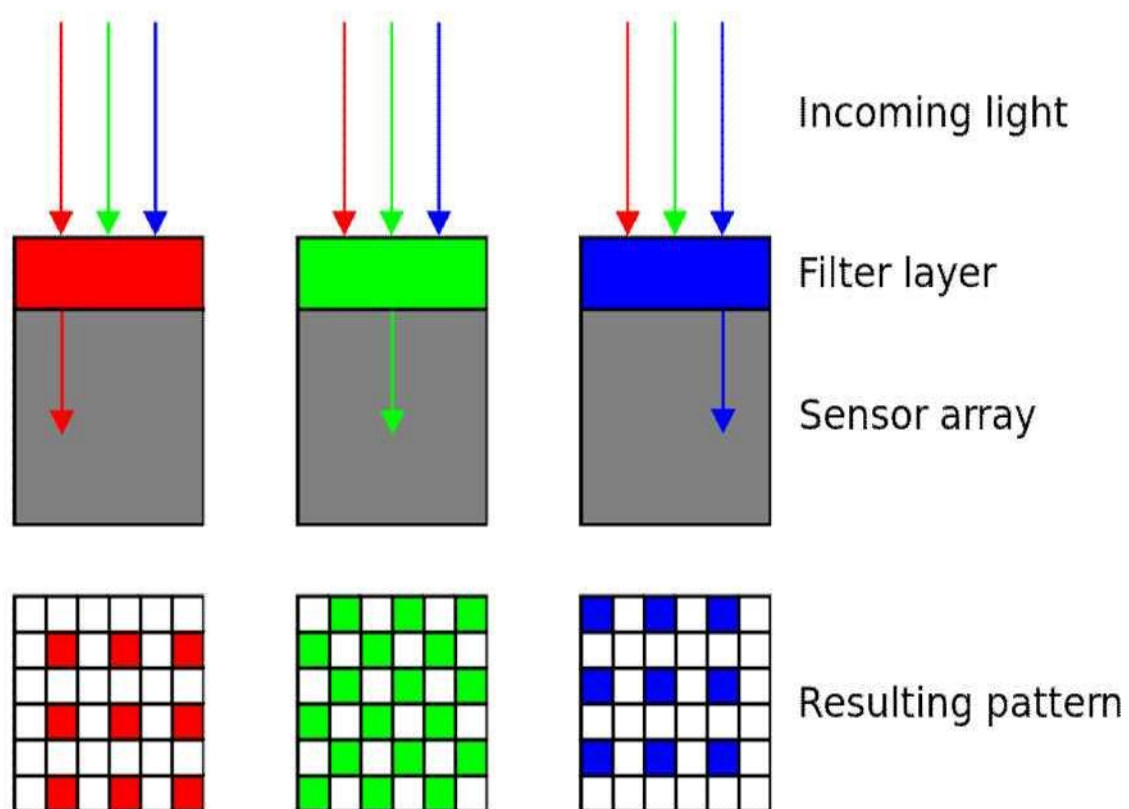


4.1- rasm. CCD tasvirli sensori egiluvchan sxema ustida joylashgan

Bunda kameralar bilan jihozlangan universal robotlarda ma'lumotlar ona plataga yuboriladi ona platada esa tasvirli sensorlar ma'lumotlarni qabul qiladi va tasvirli sensorda qayta ishlaniladi. Bu yerda operatsiyalar bir qancha mikroqurilmalar bilan integratsiyalashgan holda amalga oshadi.

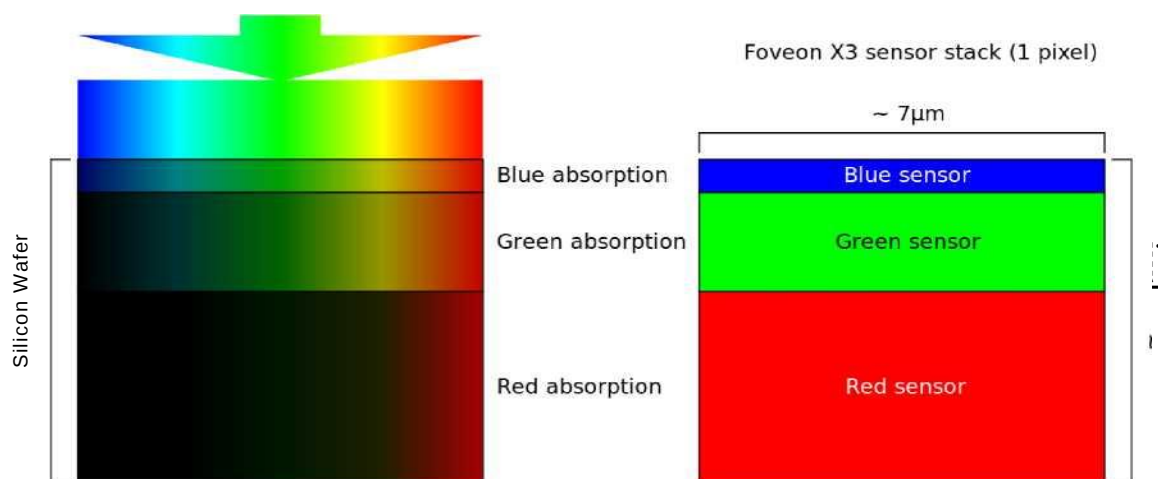
Shuningdek tasvirli sensorlarning bir-qancha rang-tasvir sensorlari turlari mavjud. Ular rang ajratish mexanizmi turlari bo'yicha farqlanadi.

- "Bayer filter sensor"lari rang to'plamlarini filterlash, qizil, yashil va och ko'k kabi ranglarni piksel sensorlarida tanlab o'ykazadi.
- "Foveon X3 sensor"lari piksel sensorlari to'plamlarini ishlatgan holda, kremniy elementida to'lqin uzunligi bog'liqligining absorbsiyalanishi natijasida yorug'likni ajratish prinspida ishlaydi.
- "3CCD" sensorlari 3ta diskrit tasvirli sensorlari jamligi prinspida ishlaydigan sensor bo'lib, ranglarni ajratish "dichroic prism" tomonidan amalga oshiriladi. "dichroic" elementi rang sifatini oshirgan holda tezkor rang farqlash prinspida ishlaydi.

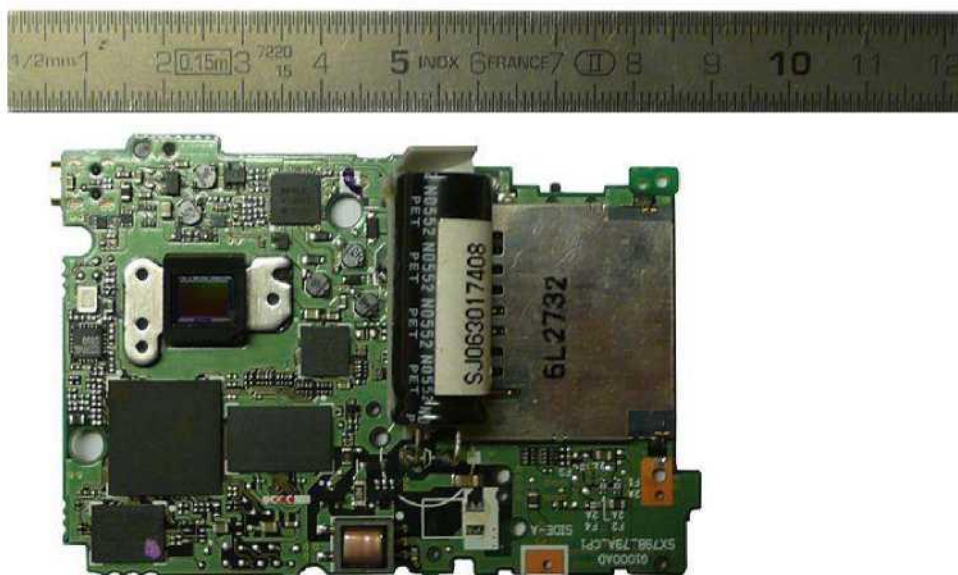


4.2-rasm. Tasvirli sensorlarda rang ajratishning va yorug'lik darajalarini belgilashning amalga oshish jarayon tasviri.

Full spectrum from outside



4.3-rasm. “Foveon X3 sensor”larining ishlash prinsipi.



4.4-rasm. Ona plataning yuqori chap qismida Nikon Coolpix L2 6 MP tasvirli sensori joylashgan.

Mikrosxemalarning mukammal joylashuv topalogiyasi tasvir sensorlarining ishlash tezligi va sifatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

5-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining lazerli o'lchov sensorlarini o'rganish.

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Lazerli o'lchov sensorlar haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, optika hodisalaridan payvandlab ishlab chiqarishda yuqori sezuvchanligi natijasida ish samaradorligiga erishishning nazariy va amaliy bilim ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Lazer (ing . laser; Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — majburiy nurlanish yordamida yorug'likning kuchayishi ma'nosini anglatadigan so'z birikmalarining bosh harflaridan olingan), optik kvant generator — ultrabinafsha, infraqizil va ko'zga ko'rinadigan soha diapozondagi nurlanishlarni hosil qiluvchi qurilma; kvant elektronikadagi asosiy qurilmalardan biri. Birinchi Lazer (L) 1960 yilda yoqutda amerikalik olim T. Meyman tomonidan yaratilgan. Ishi atom va molekulalarning majburiy nurlanishiga asoslangan. L. har

xil energiya (elektr, yorugdik, kimyoviy, issiklik va h.k.)ni optik diapozondagi kogerent elektromagnit nur energiyasiga aylantirib beradi. U 3 element — energiya manbai, aktiv muhit (modda), teskari bogdanishdan iborat (agar L. kogerent nurni kuchaytirish uchun xizmat qilsa, teskari boglanish zarur emas). L. boshqa yorugdik manbalardan kogerentligi, monoxromatikligi, juda kichik burchak ostida yoʻnalganligi bilan, nur kuvvatining katta spektral zichlikka, juda yuqori tebranish chastotasiga egaligi bilan farqlanadi. Aktiv muhitga koda, L. quyidagi guruhlariga bodinadi: 1) qattiq jism va suyuqlikdan tayyorlangan L; 2) gazli L; 3) yarimodkazgichli L. Bulardan tashqari, eksimer, kimyoviy va h.k. L. xillari ham bor. L.da teskari bogdanish optik rezonator (ikki koʻzgu) yordamida amalga oshiriladi. Koʻzgular orasiga aktiv modda joylashtiriladi. Nur todqini koʻzgulardan qaytib, yana aktiv moddadan odadi, unda majburiy odishlarni yuzaga keltiradi. Koʻzgulardan biri qisman shaffof bodib, u cheksiz koʻp odishlardan keyin kuchaygan nurni tashqariga chiqib ketishiga xizmat qiladi.

L.ning ishlash tamoyilida atom tuzil ishi muhimdir. Moddalarni tashkil qilgan atomlarni energetik holatlari (orbitasi) har xil. Pastki orbitada zarrasi bodgan atom turgʻun, yuqori orbitada zarrasi bodgan atom beqaror bodadi. Yuqori orbitada zarra uzoq turmaydi. Madum vaqt odgach, zarra pastki orbitaga tushib, atom oʻzidan nur chiqaradi. Yuqori energetik holatlar (orbita) dagi oʻzoʻzidan pastga, yaʼni, energetik turgʻunroq holatga tushmasa, uni "turtib" tushirib yuborishi mumkin. Buni fanda majburiy nurlatish deyiladi. Togʻ ustidan pastga yumalatilgan bitta tosh bir necha toshni yumalatib tushirganidek, moddaning bitta zarrasi turtib yuborilsa, barcha orbitalardagi zarralar qoʻzgʻaladi. Atom chiqargan nur bilan yutilgan nur koʻshilib, ikkitasi todtta, toʻrttasi sakkizta va h.k. L. nuriga aylanadi. Bu nurlarni kvant generator (elektr signal kuchaytirgichiga oʻxshab) kuchaytirib, gʻoyat toʻgʻdi yoʻnalgan nur (energiya)ga aylantirib beradi. Energiya manbai (oʻzgarmas tok, yuqori yoki oda yuqori chastotali tok, optik yoki L. nuri, elektron nur dastasi) hisobiga aktiv moddadagi elektronlar yuqori (uygʻotilgan) sathlarga odib, inversiya holati (elektronlar soni yuqori sath N_2 da quyi sath N_1 dagiga nisbatan koʻp bodadi) vujudga keladi. Ularga biror energiya manbai bilan taʼsir ettirilsa (mas, yorugdik nuri), aktiv modda ishga tushadi. Bunda elektronlarga berilgan energiya bir necha ming marta koʻpayadi va shu onda L. nuri shaklini oladi. Bundan tashqari, L. nurining qurilmadagi kuchaytirish koefitsiyenti K_k unda sodir bodadigan energiya yoʻqotishlar koefitsiyenti K_y dan ancha katta ($K_k J.$) bodishi kerak. Shu shartlar bajarilganda L. nuri generatsiyasi (hosil bodishi)ga erishish mumkin.

L. 2 xil ish rejimiga ega. Agar unda uzluksiz energiya manбайдan foydalanilsa, uzluksiz ingichka nur hosil qilish mumkin. Agar manba impulsyeli energiya bersa, L. nur impulslarini beradi.

Qattiq jismlardan tayyorlangan L.da (mas, yoqutli L.da) 0,05% gacha xrom (Sg^{3+}) ionlari (aktivator) qo'shilgan alyuminiy oksid (Al_2O_3) dan tayyorlangan kizil kristall shisha tayoqcha ishlatiladi. Bunda yoqut silindr shaklida bo'lib, yoqut o'qining ikki uchiga optik rezonator hosil qiluvchi ko'zgular joylashtirilgan. Impulsli lampadan chiqayotgan yorug'dik tebrantirishni vujudga keltiradi. Lampaning yorug'digi yoqutga tushganda, xrom ionlari lampadan chiqayotgan radiatsiya spektrining yashil va sarik, qismlarini yutib "uyg'ongan" aktivlashgan holatga o'tadi. Natijada nurlanishga tayyor aktiv muhit hosil bo'ladi va yoqutning o'qi bo'ylab ko'zguga tik yo'nalgan jala shaklida ko'payib boruvchi yorug'lik kvantlari paydo bo'ladi. Yoqutli L.larda generatsiyalanayotgan yorug'dikning quvvati 20 kVt gacha yetadi. Ularning f.i.k. 0,1% dan 10% gacha. L. nuri generatsiyasi aktivatorning energiya sathlari orasidan o'tishiga bog'liq. Unda hosil bo'lgan infraqizil nurning to'lqin uzunligi $\lambda = 0,69$ mkm. Qattiq jisimli L.lardan neodim L.da aktiv modda vazifasini neodim (Nd^{3+}) ionlari qo'shilgan shisha (CaWO_4) tayoqchadan foydalaniladi. Bu L. $L = 1,06$ mkm li infraqizil nur chiqaradi.

Suyuq jismlardan tayyorlangan L.da aktiv modda o'rnida "Rodamin-6J", piranin, tripaflavin va boshqa ishlatiladi. Bo'yoqni erituvchi sifatida spirt, atseton, toluol va boshqalardan foydalanib, aktiv modda shisha kyuvetaga joylash-tiriladi (2-rasm). Azot L. yordamida uyg'otiladigan bo'yoq L.ning sxematik tuzilishi ko'rsatilgan. Gazli L.da [bi-rinchi gazli L. (He-Ne) aralashmasida amerikalik olim A. Javan tomonidan yaratilgan] aktiv muhit gaz (yoki gaz aralashmasi)dan bo'ladi. Mac, geliy-neon (Ne-Ie)li aktiv muhit geliy va neon gazlar aralashmasidan iborat (3- rasm). Gaz aralashmasi elektr razryadi bilan aktivlashgan holatga keladi. Bun-day L.da generatsiya Ne ning sathlar orasidan o'tishida sodir bo'ladi. Bunda 3 ta to'lqin uzunlikdagi nur chiqadi: $\lambda_1 = 0,63$ mkm (qizil nur), $\lambda_2 = 1,15$ mkm va $\lambda_3 = 3,39$ mkm (infraqizil nurlar). Gazli L.dan ($\text{CO}_2 + \text{N}_2$) da $\lambda = 10,6$ mkm uzunlikdagi nur chiqadi. Ionli va kimyoviy L.lar ham gazli L. hisoblanadi. Ionli L.da aktiv muhit — ionlashgan atomlar, kimyoviy L.da esa kimyoviy reak- siyalarda "uyg'ongan" holatga o'tgan atomlar bo'ladi (ion sathlarda ishlovchi argon L.i ko'k nur chiqaradi). O'zbekiston milliy unti (O'zMU)ning kvant radiofizika kafedrasida o'ta yuqori chastota sohasiga oid tranzistorli avtogeneratorlarda ishlovchi ixcham yengil SO_2 L.i yaratilgan.

Yarimo'tkazgichli mas, GaAs L.larda aktiv muhit yarimo'tkazgichlardan bo'ladi. Bunday L.da muhit optik va elekt-ronlar oqimi yordamida aktiv holatga keltiriladi. Bu turdagi L.larda lazer o'tishlari o'tkazuvchanlik-valent zonalari va donorakseptor sathlari orasida bo'ladi. Bular L. diodlari deyiladi.

Yarimo'tkazgichli diod qalinligi 0,1 mm va yuzasi bir necha mm^2 bo'lgan kristall plastinkadan iborat (4-rasm). Bu diodlar orqali to'g'ri tok o'tkazilganda elektronlar yuqori zona yoki sathlarga o'tib, inversiya holati ro'y beradi. Elektronlar quyi zona (yoki sathlar)ga o'tganida elektron-kovaklar rekombinatsiyasi natijasida ajralgan energiya hisobiga L. nuri generatsiyasi kuzatiladi. GaAs L.idan chiquvchi infraqizil nurning to'lqin uzunligi $\lambda = 0,84$ mkm. Yarimo'tkazgichli L.lardan aktiv moddasi CdS (ko'k nur), CdTe (qizil, to'q qizil nur — qirmizi), CaSb (qizil);

infraqizil nur) bo'lgan L.lar mavjud. Yarimo'tkazgichli L.larning tuzilishi sodda, o'lchami kichik va ular uzoq ishlay oladi.

L.lardagi nur quvvati qattiq jismli L., suyuq jismli L., gazli L., va yarimo'tkazgichli L. tartibida, f.i.k. esa yarimo'tkazgichli L., suyuq jismli L., gazli L. va qattiqjismli L. tartibida kamayib boradi. Nurning ingichkali-gi (tor burchak ostida yo'nalgashgagi) gazli L.larda eng yaxshi, yarimo'tkazgichli L.larda esa eng yomon. Kurilmaning o'lchamlari, og'irligi qattiq jismli L.larda eng katta, gazli va suyuq, jismli L.larda o'rtacha, yarimo'tkazgichli L.larda esa eng kichik. Turli L.lar nuri ultrabinafshadan tortib, ko'zga ko'rinadigan soha va infraqizil diapazonlarni qamrab oladi.

L. turli sohalarda keng qo'llaniladi. Qattiq jismli L.lar lazer spektroskopiyasida, L. texnologiyasi (qattiq, jismlarni qirqish, payvandlash, teshish) da, nochizig'iy optikada, gazli L.lar esa chastota va uzunlikni standartlashda, optik sistemalarni sopash, marksheyder ishlarida, L.lar kimyosida, tibbiyotda; yarimo'tkazgichli L.lar ixcham, yengil bo'lib, optik aloqa sistemalarida, audio va video sistemalarida, tunda ko'rish qurilmalarida, ma'lu-motni optik qayta ishlash va proyeksion L. televideniyesida keng qo'llanilmoqda. Kimyoviy L.lar atmosfera tarkibini nazorat qilish sistemalarida ishlatiladi. L.lar kriminalistika, Yer ustidagi uzoq, masofalarda va suv osti optik aloqasida, nur tolali telefon aloqa sistemalarida, L. kompakt-diski yasashda, xirurgik operatsiyalarda, oftalmologiyada, boshqariluvchi termoyadro sintezida va h.k. k.da ishlatiladi.

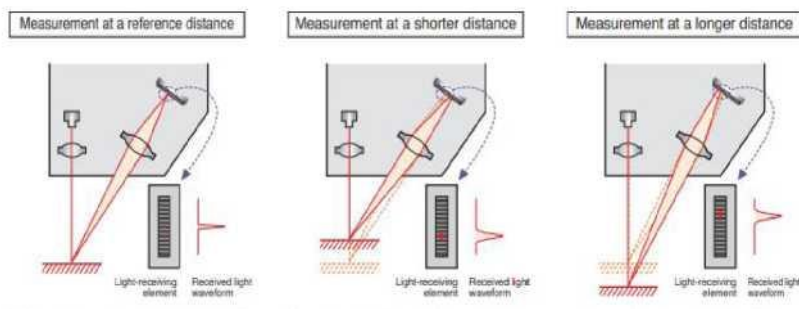
Lazer [lazer moddasi](#) va unga energiya yig'ib beruvchi optik chuqurdan iborat bo'ladi. Lazer moddasi sifatida muayyan optik xossalarga va erkin elektronlarga ega modda (gaz, suyuqlik, qattiqlik) ishlatilishi mumkin. Optik chuqur esa (eng oddiy holda) ikki [ko'zgudan](#) iborat bo'lib, yorug'lik ular orasida joylashgan lazer moddasidan o'tib turadi. Bunda ko'zgulardan biri yarim shaffof bo'lib, undan lazer nuri sizib chiqadi.

III.Kerakli asbob va uskunalar:

Payvandlash robotining lazerli o'lchov sensori, resistor, voltmeter, ampermetr.

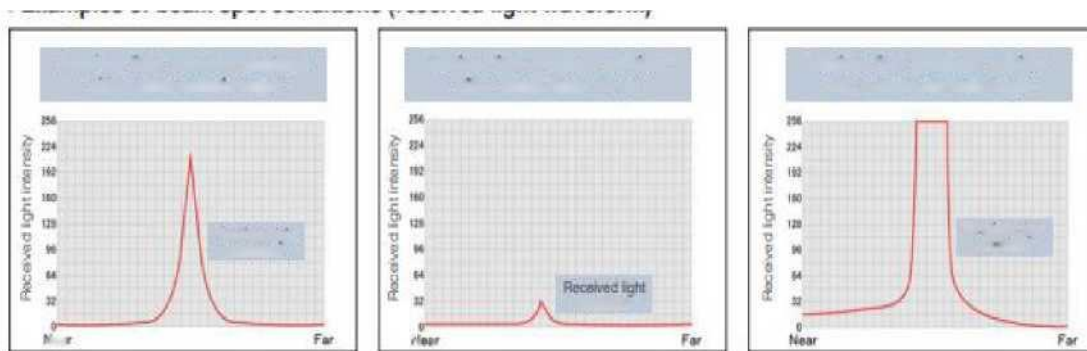
IV.Amaliy qism:

Lazerli o'lchov sensorlari havoladagi masofada o'lchovchi, qisqa masofada o'lchovchi va uzoq masofada o'lchovchi turlarga bo'linadi.



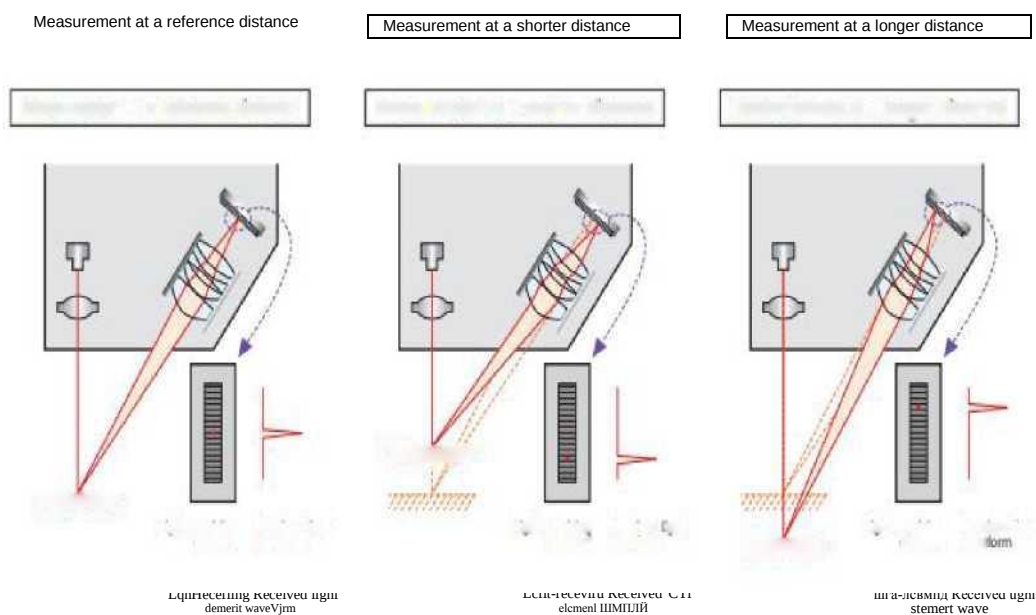
5.1-rasm. 3 xil turdagi lazer sensorlari

Lazer shu'la(nur) nuqta holati yorug'lik qabul qilishi yuza holatining o'lchov aniqligiga ta'siri holari quyidagi rasmda keltirilgan. (5.2-rasm)



5.2- rasm. Lazer shu'la(nur) nuqta qabul qilish holati

Shuningdek, lazerli o'lchashlarda aniqlikni oshirishda ernostar linzalari tavsfiya etiladi. Bu linzalar nurni yutish koeffitsienti pastligi va yuqori aniqligi, ularning ishlovchanlik qobiliyatini oshiradi. Bu kabi linzalar "yuqori aniqlikdagi ernostar linzalar" deb ataladi.



5.3-rasm. Yuqori aniqlikdagi ernostar linzalarida lazer o'lchov sensori ishlash prinsipi.

6-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining infraqizil nurli sensorlarini o'rganish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Infraqizil nurli sensorlar haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, optika hodisalaridan payvandlab ishlab chiqarishda yuqori sezuvchanligi natijasida ish samaradorligiga erishishning nazariy va amaliy bilim ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Infraqizil nurlanish — to'liq uzunliklari 0,74 mkm dan 1 - 2 mm gacha bo'lgan ko'zga ko'rinmas elektromagnit nurlanish. Ingliz olimi V. Gershel aniqlagan (1800). Infraqizil nurlanish spektri shartli ravishda yaqin (to'liq uz. $X=0,74—2,5$ mkm), o'rta (2,5 — 50 mkm) va uzok. (50 — 2000 mkm) sohalarga bo'linadi. Moddalarning optik xususiyatlari (shaffofligi, nur qaytarish va sindirish koeffitsiyenti) ultrabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlanish spektri sohasi (0,4— 0,74 mkm) dan Infraqizil nurlanish spektri sohasiga o'tishda keskin o'zgaradi. Ko'pgina moddalar ko'zga ko'rinadigan nurlanish spektri sohasida shaffof bo'lsa, Infraqizil nurlanish spektri sohasining ayrim qismlarida shaffof bo'lmasligi (yoki aksincha) mumkin. Mas, bir necha sm kalinlikdagi tiniq suv qatlami to'liq uz. $X > 1$ mkm bodgan Infraqizil nurlanish uchun shaffof bodmaydi; ko'zga ko'rinadigan nurlar spektri sohasida shaffof bodmagan germaniy va kremniy plastinkalari Infraqizil nurlanish spektri sohasida shaffof bo'ladi (germaniy uchun "1,8 mkm, kremniy uchun "1,0 mkm); qora qog'oz Infraqizil nurlanish spektrining uzok, sohasida shaffof bo'ladi. Ko'zga ko'rinadigan nurlanish spektri sohasida shaffof bodmagan, lekin Infraqizil nurlanish spektri sohasida shaffof bo'lgan moddalar Infraqizil nurlanish ni ajratishda yorug'lik filtrlari sifatida ishlatiladi.

Ko'pgina metallar ko'zga ko'rinadigan nurlanish sohasiga qaraganda Infraqizil nurlanish sohasini yaxshiroq qaytaradi, ya'ni ularning qaytarish xususiyati birmuncha yuqori. Mac, Al, Ai, Ag, Si kabi elementlar to'liq uz. $A = 10$ mkm bo'lgan Infraqizil nurlanish ning 98% ini qaytaradi. Infraqizil nurlanish yer atmosferasidan o'tayotganida yutilishi va sochilishi tufayli uning intensivligi kamayadi.

Infraqizil nurlanish spektri ultrabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlanish spektri kabi chiziqli, yo'l-yo'l va uzluksiz bo'ladi. G'alayonlangan atomlar (yoki ionlar) bir holatdan ikkinchi holatga o'tishidagina Infraqizil nurlanish spektri chizikli bo'ladi. Mac, simob atomlarining nurlanishi Infraqizil nurlanish chegarasiga yaqin ($X = 1,01 — 2,32$ mkm) bir necha chizikli spektrdan ibo-rat. G'alayonlangan molekularlar yo'l-yo'l infraqizil spektrda nurlanadi, bu spektr molekularning tebranma va aylanma harakatiga bog'liq (qarang [Moleku-lyar spektrlar](#)). Qizdirilgan qattiq jismlar yoki suyuqliklarning Infraqizil nurlanish spektri uzluksiz bo'ladi. Lekin uning intensivligi jism (suyuklik) temperaturasiga bog'liq. Past temperatura ($< 500^{\circ}$) dagi jism nurlanishining Infraqizil nurlanish intensivligi deyarli katta emas, shuning uchun unday jism Infraqizil nurlanish

manbai bo'la olmaydi. Eng ko'p ishlatiladigan Infraqizil nurlanish manbai volfram tolali (quvvati 250—1000 Vt) lampalar hisoblanadi.

Infraqizil nurlanish dan i. t. ishlarida, harbiy maqsadlarda, tibbiyot va ko'pgina amaliy masalalarni hal qilishda foydalaniladi (qarang [Infraqizil fotografiya](#), [Infraqizil qizdirish](#)). Infraqizil nurlanish bilan qorong'da ob'yektlarni suratga olish, o'chib ketgan xatni tiklash (o'qish), signallarni uzatish va q. k. ishlar bajariladi. Infraqizil nurlanishni qayd qilish uchun qabul qiluvchi issiklik va foto- elektr asboblari, shuningdek, maxsus fotomateriallardan foydalaniladi. Infraqizil nurlanish cho'g'lanish lampalari, gaz-razryadli lampalar nurlanishining ancha qismini, Quyosh nurlarining 50% ga yaqinini tashkil qiladi; ba'zi lazerlar o'zidan Infraqizil nurlanish chiqaradi.

Infraqizil qizdirish - materiallarni elektromagnit nurlar (to'lqin uz. 1,3 — 4 mk/m li infraqizil nurlar) yordamida qizdirish. Materiallarning bu nurlardan ma'lum qismini yutish xossasiga asoslangan. Infraqizil qizdirish [da energiya manbai sifatida infraqizil nur ajratadigan trubali elektr qizdirgichlar, ko'zguli quritish lampalari, volfram spiralli elektr qizdirgichlar ishlatiladi](#). Manbalarning qizish darajasiga qarab, ular past (700° gacha), o'rta ($700—1500^{\circ}$) va yuqori (1500° dan ortiq) trali xillarga bodinadi. I. q. qurilmalari kamera, tunnel yoki qalpoq tarzida tayyorlanadi; ularning shakli va ulchamlari qizdiriladigan buyumga moslab tanlanadi. I. q. lok-bo'yoq materiallarni, sabzavot, mevalarni quritishda, kauchukni vulkanizatsiya qilishda, termoplastik materiallarga shakl berish oldidan ularni qizdirish va b. maqsadlarda qodlanadi.

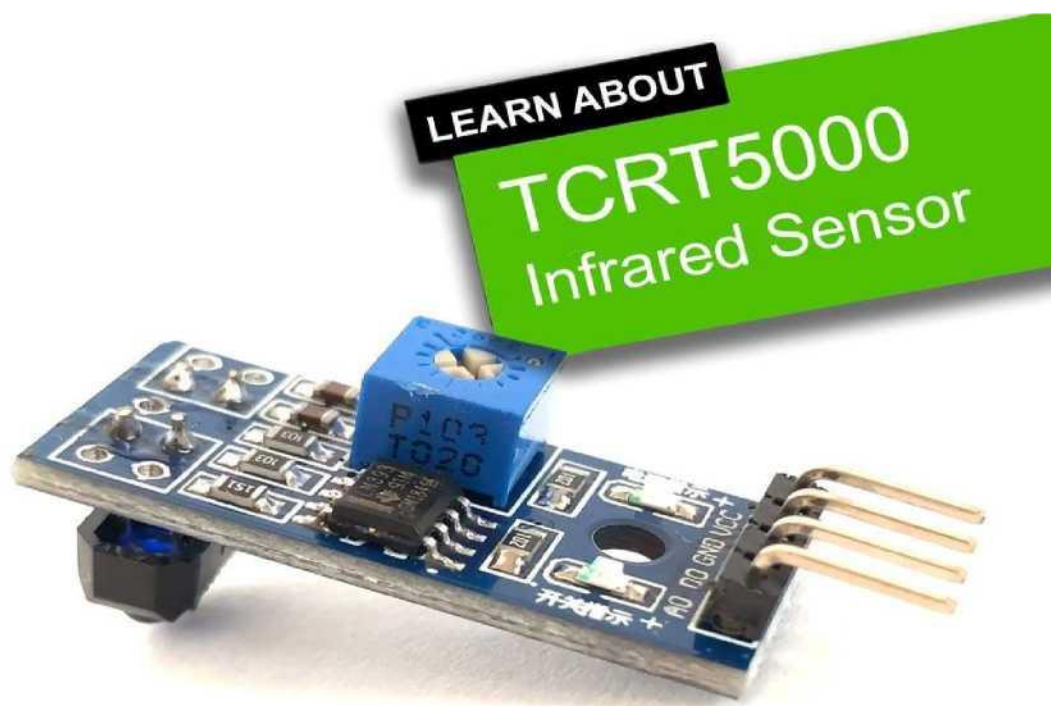
III. Kerakli asbob va uskunalar:

Infraqizil nurli sensori, resistor, voltmeter, ampermetr.

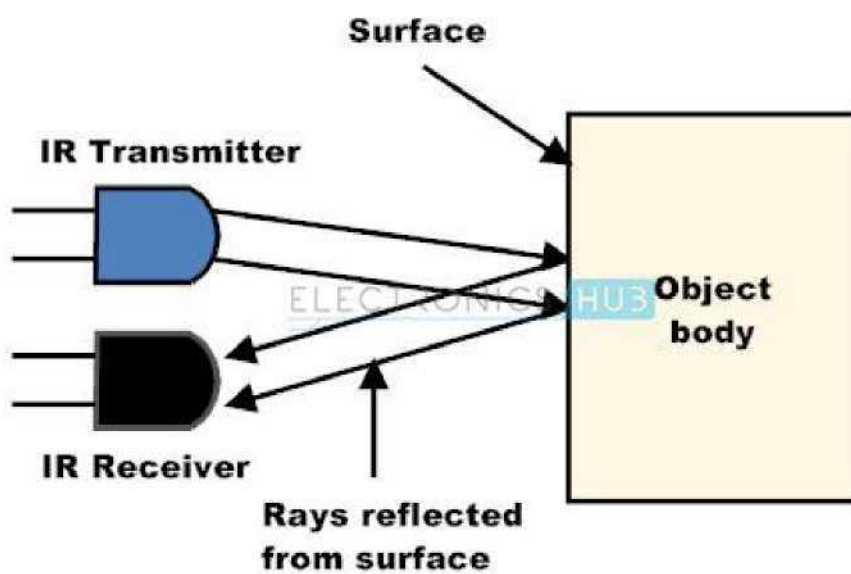
IV. Amaliy qism:

Infraqizil nurli sensorlar aktiv va passiv turlarga bo'linadi va ular termal infraqizil nurli va quantum infraqizil nurli sensorlarga bo'linadi.

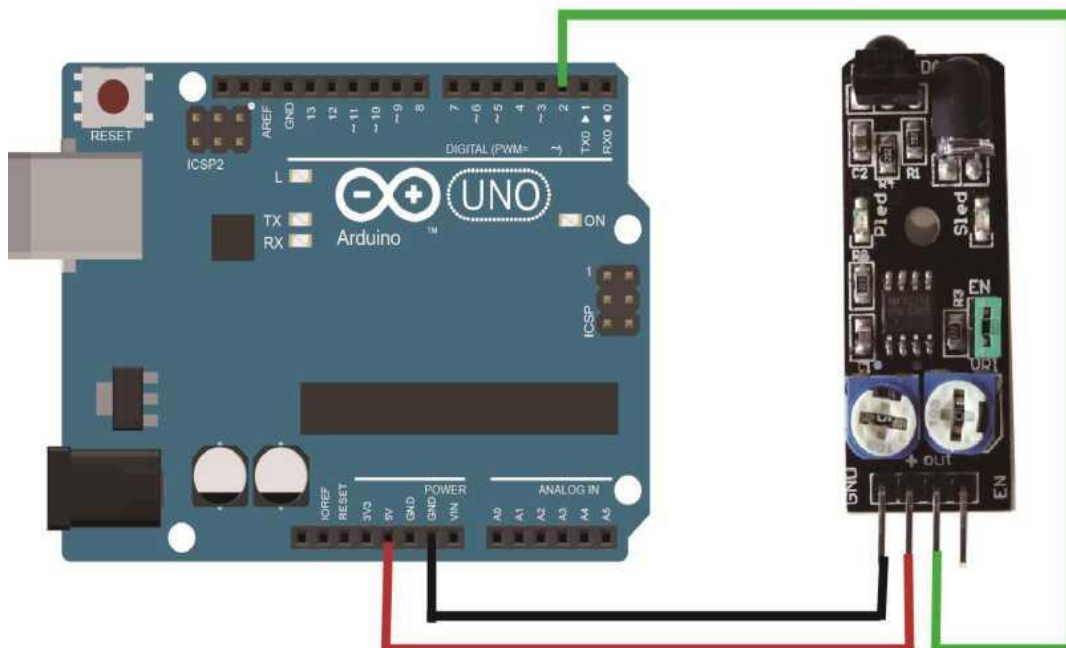
Optikal komponentlar, optikal linzalar kvartslardan, CaF_2 , Ge va Si, Polietilen Fresnel linzalari va Al yoki Au oynalaridan foydalanib infraqizil radiatsiyani bir joyga to'plash jarayonida ishlaydi. Spektral cheklov javobi uchun lenta o'tkazish filterlari ishlatiladi.



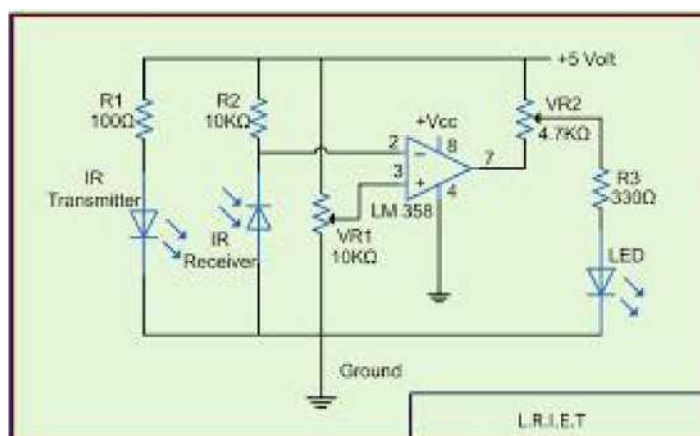
6.1-rasm. TCRT 5000 rusumli infraqizil nurli sensor



6.2-rasm. infraqizil nurli sensorlarning ishlash prinspi.



6.3- rasm. Infraqizil nurli qarshilikni oldini oluvchi sensor Arduino ona platasiga ulanish holati



6.4- rasm. Infraqizil nurli sensorning manba'aga ulanish sxemasi

7-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarining yoyli sensorlarini o'rganish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

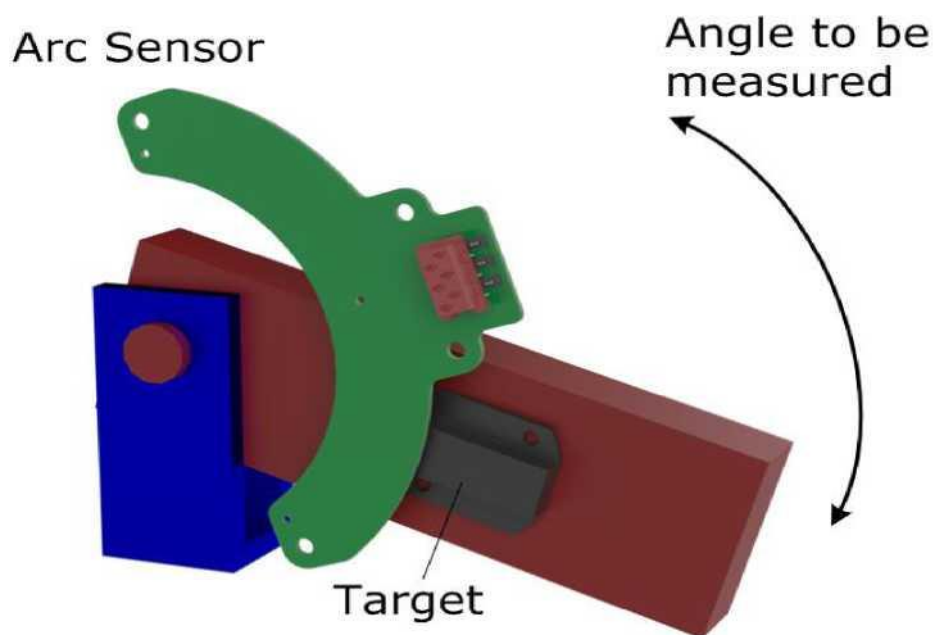
Yoyli sensorlar haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, optika hodisalaridan payvandlab ishlab chiqarishda yuqori sezuvchanligi natijasida ish samaradorligiga erishishning nazariy va amaliy bilim ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

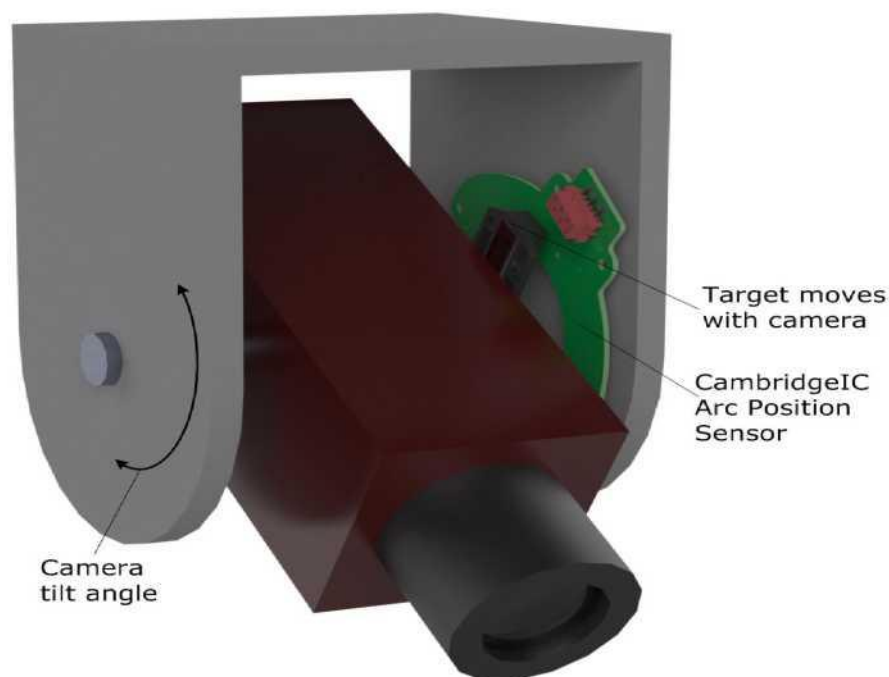
Yoyli sensorlar sifatli va ishonchliligi bilan ajralib turadi, Hamilton ARC sensorlari analog jarayonda 4-20 mA signal yuboradi va jarayonni to'la nazorat qilishda bu muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Ichki integratsiyalanish bilan bir qatorda ochiq ishlab chiqarish standartlarini ishlatishda yoyli sensorlar to'lig'icha ishonchlidir, signallarni aniq ko'rsatgichlarda qabul qilish imkoniyati nazorat tizimini ish unumdorligini oshiradi. Yoy u- transmitteri sensorda joylashgan bo'lib, tegishli raqam, hisoblar va diagnostik ma'lumotlarni va bir qancha jihozlar bilan boglanish imkonini beradi.

Yoy sensorining elektronika qo'llanilishi kichik amper o'lchovlari signali va bir qancha noyob sensor funksiyalarini bajarish imkonini beradi. To'g'ri analog bog'liqlikdan tashqari, yoy sensorlari jarayonning uzoq hayotiylikni, ishlab chiqarishning o'sishini raqamli bog'lanish bilan o'sishiga imkon beradi. Odatiy sensorlardan yoyli sensorlar bir qancha afzalliklari bilan samaralidir.

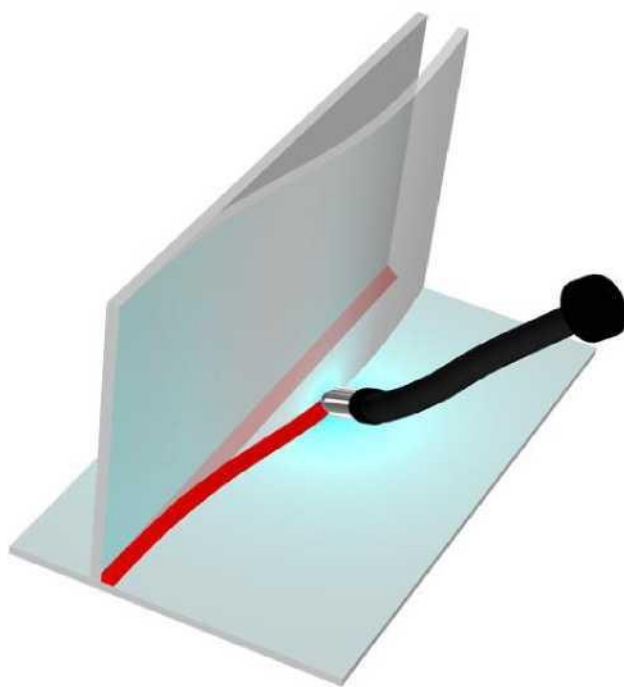


7.1-rasm. Yoyli sensorning umumiy ko'rinishi.



7.2- rasm. Cambridge IC Yoy pozitsiyasidagi sensorning umumiy ko'rinishi.

Payvandlash yo'nalishi va boshqa ko'rsatgichlarni o'zgarishlarini aniqlashda yoyli sensorlardan foydalaniladi, ammo gurelka va ishchi qismi orasidagi masofa o'zgarganda ular gurelka va payvandlash joyi bilan doimiy masofani saqlab, payvandlash ishini yo'naltiradi. Ushbu turdagi sensorning asosiy ustunligi payvandlash joyi va o'lchash joyining kombinatsiyasi, shuningdek gurelkada qo'shimcha jihozlarning yo'qligi (pastga qarang). Yoyli payvandlashda ishlatiladigan oqim manbalarining pasayishi xarakteristikasi tufayli, payvandlash boshi va oxiri orasidagi masofaning o'zgarishi tufayli yoy uzunligining o'zgarishi elektrodning erkin uzatilishi bilan qoplanadi. O'lchov aniqligiga sim moslamasi nosimmetrikligi, sim va Super o'tkazuvchilar zo'na bo'shlig'i o'rtasidagi aloqaning nomuvofiqligi, shuningdek ta'minot tarmog'idagi kuchlanish tebranishlari kiradi, ular payvandlash oqimi manbai kamchiligi hisoblanadi. Agar tebranishlar payvandlashning yo'nalishi bo'yicha yoygaga mexanik ravishda qo'llanilsa (buning natijasida payvandlash tezligi 50% yoki undan ko'proq pasayadi) yoki uni magnit maydon bilan ajratib qo'ysak (buning uchun ortiqcha ta'minot manbai bo'lishi kerak), unda bunday tizimdan foydalanish mumkin. Ta'minot issiqlik manbaini, manipulyatorning orqa, burchak, o'rta bo'g'in, T-bo'g'inlari va boshqa bo'g'inlarning payvand chizig'i bo'ylab yo'naltiradi, lekin bu tebranishlarni payvandlash jarayonini boshqarish qo'llaniladi. Karbonat angidrid gazi yoki yoyi yuzasida payvandlash uchun boshqa sensorning o'zgartirilgan versiyasi jarayon parametrlarini ma'lum bir nuqtaga qaytarish printsipi bo'yicha emas, balki ularni ishchi liniyada ma'lum bir joyga o'rnatish printsipi bo'yicha ishlaydi. Oqim va kuchlanishning o'zgarishini baholash asosida uskunaning ishlashidagi beqarorliklar tenglashtiriladi va jarayon uning elektr parametrlari ma'lum darajada ushlab turilishi uchun tartibga solinadi. Va bu holda, qo'shimcha tadqiqotlar talab qilinadi.

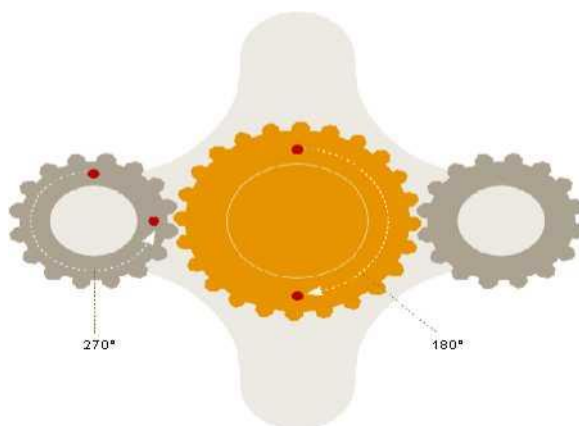


7.3.-rasmlar. Avtomatlashtirilgan payvandlashda yoyli sensorlarning qo'llanilishi.



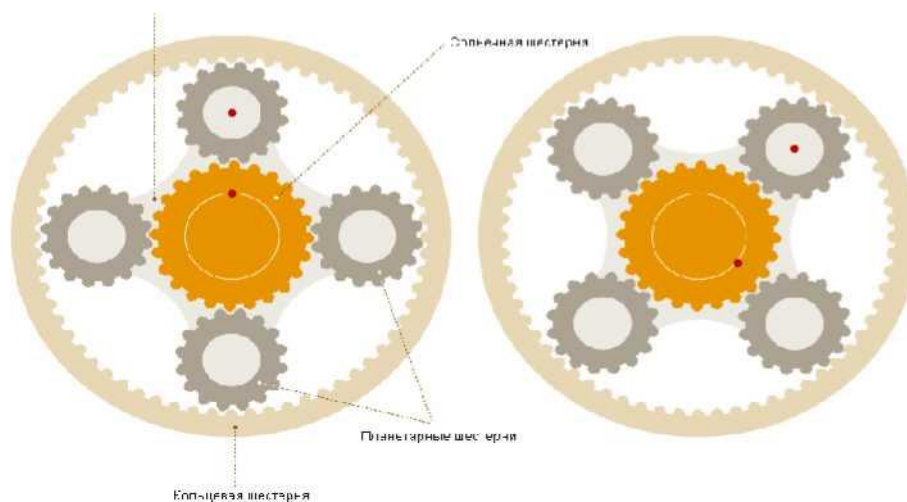
7.4-rasm. Yoyli sensorlar payvandlashda to'liq qo'llanilishi.

Shuningdek, robotga harakat berish davomida va payvandlash ishlarini yoki sanoatning boshqa sohalarini robotlashtirishda yoyli sensorlarni planetar uzatmalar bilan integratsiyalash imkoniyati ham mavjud. Bunda manipulyatorga bir aylanma xarakatni ixcham holda bir nechta aylanma xarakatlarga berish uchun ishlatiladi.



Rasm 7.6. Maxkamlangan ergashtiruvchili planetar xarakat

Bu xarakat planetar deyilishiga sabab ko'rinishi quyosh sistemasida planetalar xarakatiga o'xshaydi. Bunda o'rtadagi tishli disk ergashtiruvchi disk deyiladi. Qolgan diskler ergashuvchi diskler deb ataladi. Odatda ergashtiruvchi diskga motor vali ulanadi. Ergashtiruvchi disk aylanishi xisobiga qolgan diskler xam aylanma xarakatga keladi (rasm 7.6.).



Rasm 7.8. Yuqori tezlikdava quyi tezlikda aylanuvchi planetar uzatma

Agar mashinaga yuqori tezlik berilishi talab etilsa, u holda ergashtiruvchi disk tashqi disk yordamida aylantiriladi (rasm 7.8.). Agar mashinaga past tezlik kerak bo'lsa, u holda tashqi diskergashtiruvchi disk yordamida aylantiriladi (rasm 7.8.).

8-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining gorelkasini o'rganish

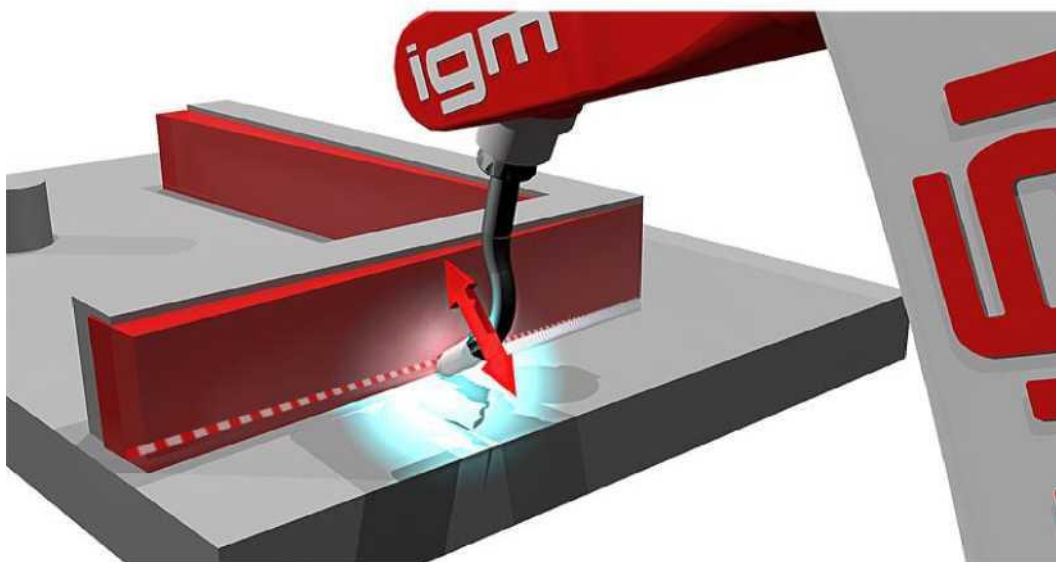
I. Ishni bajarishdan maqsad:

Yoyli payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarining gorelkasi haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan gorelka hamda, ta'minlovchi manba'a haqida to'la tassavvurlar hosil qilish. Talabalarda payvandlash robotlarining umumiy strukturaviy tuzilishi haqida nazariy va amaliy bilim-ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

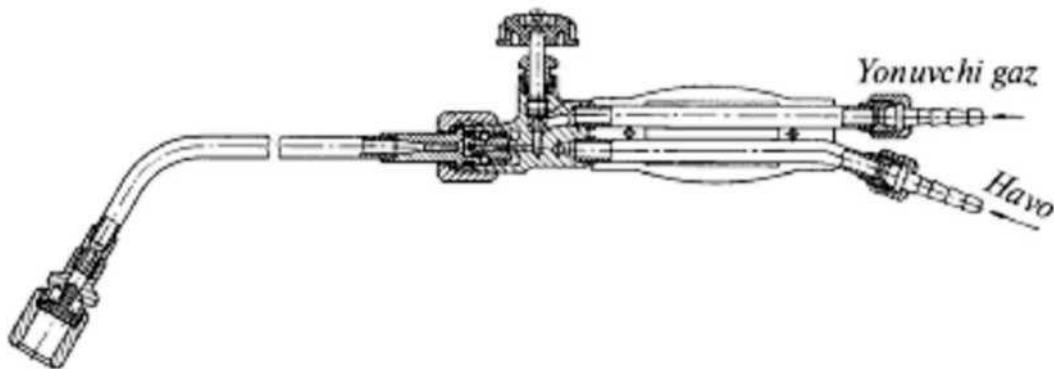
Gaz bilan kavsharlash garelkalari. Kislorod bilan kesish garelkalari. Kislorod-flyus bilan kesish garelkalari. Nayzali kesish.

Kavsharlash uchun jihozlar. Asosiy asbob sifatida dastakli va mexanizatsiyalashgan kavsharlash garelkalari xizmat qiladi. Kavsharlash turiga, kavshar birikma xarakteriga va texnologik jarayon tashkil etilishiga nisbatan turli xil gorelkalar ishlatiladi - kislorod-gazli, bir alangali va ko'p alangali, injektorli va injektorsiz, gaz-havo va boshqa xil (8.1-rasm) gorelkalar shular jumlasidandir. Ish unumdorligini oshirish maqsadida mundshtuklar shakli shunday tanlanadiki kavshar birikma konstruksiyasiga mundshtuk ko'proq mos kelishi kerak. Atsetilen gazini almashtiruvchi propanda, tabiiy gazda, shahar gazda, kerosinda, benzinda va shu kabi gazlarda ishlovchi gorelkalar keng qo'llaniladi.



8.1-rasm. Payvandlash roboti ishchi holatida.

Gorelkaning quvvatini kavshar turi va kavsharlash birikmasi turiga nisbatan tanladi. Ko'p alangali mundshtuklar kavshar yuzasini bir tekis qizdirishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, alanganing yadrosini o'lchami qisqaradi va qizdirishni metall yuzasidan qisqa masofada ushlash kerak, bu esa alanganing effektiv quvvatini 15 - 20% oshiradi. Ko'p alangali gorelkalar uzun chokli katta o'lchamli detallar uchun tavsiya etiladi.



8.2-rasm. Gaz-havo bilan kavsharlash uchun ГБП-4 gorelkasi.

Kavsharlashda ishlatiladigan materiallar. Kavsharlar sim, kukunli sim, chiviq, tasma, yaproq va boshqa turlarda ishlab chiqiladi. Kavsharlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Kavshar erish harorati $50-60^{\circ}$ ga kavsharlanayotgan metall erish haroratidan past bo'lishi kerak.
2. Kavshar oquvchan, tirqish oralig'iga, g'ovaklarga yaxshi singib va metallni yaxshi yuvishi kerak.
3. Kavshar va metall o'zaro aralashib qotishma hosil qilishi kerak.
4. Kavshar va metallning korroziya bardoshligi bir xil bo'lishi kerak.
5. Kavshar tarkibida iloji boricha qimmat va defisit komponentlarni tashkil etmasligi kerak.

Yuqori haroratli gaz bilan kavsharlash uchun hamma kavsharlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin: mis-sinkli (latunlar), kumushli, mis-fosforistli.

Mis-sinkli kavsharlar po'lat, cho'yan va mis qotishmalari, mis, bronza, nikellarni kavsharlashda ishlatiladi. Yaxshi natijalarni JOK 62-0,6-0,4 rusumli kavshar beradi, tarkibida 60 - 63% Cu, 0,3 - 0,4% Sn, 0,4 - 0,6% Si, qolgani sink. Uning erish harorati 905°C , mustahkamlik chegarasi 450 MPa tashkil etadi. Kremniy va qalay sinkni oksidlanishdan va bug'lanishdan saqlaydi. Kremniy sink oksidlarini tiklashda qum tuproqgacha oksidlanadi flyuslar bilan birikib borosilikatni tashkil etadi, ular suyuq metall yuzasiga oqib chiqadi va sinkni oksidlanish va bug'lanishdan himoyalaydi. Qalay kavsharni metall bo'ylab oqishni kuchaytiradi va tirqish hamda g'ovaklarni to'ldiradi.

Kumushli kavsharlarda kumushdan tashqari tarkibida mis va sink mavjud bo'ladi. Erish haroratini pasaytirish uchun bu kavsharlarga kadmiy, fosfor va boshqa elementlar qo'shiladi. Kumushli kavsharlarni erish harorati $720 - 870^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Ularni aluminiy va sinkdan tashqari (kavsharga nisbatan erish harorati past) bo'lgan hamma qora va rangli metallarni kavsharlash uchun ishlatiladi. Choklar yuqori mexanik xususiyatli bo'ladi. Kumush tarkibi miqdoriga nisbatan kavsharlar ПСр10 dan ПСр70 gacha rusumlari ishlab chiqiladi.

Mis-fosforistli kavsharlar elektrsanoatda keng qo'llanish topdi va ПСр25, ПСр45 hamda past haroratli kavsharlar o'rinbosari sifatida xizmat qiladi. Ularni faqat mis va latunni kavsharlash uchun ishlatiladi.

Past haroratli kavsharlash uchun kavshar turli tarkibli qalay-qo'rg'oshinli qotishmalardan

tayyorlanadi. Kavsharda qalay tarkibiga nisbatan kavsharlar $\Pi OC90$ (89—90% Sn) dan $\Pi OC18$ (17 -18% Sn) gacha rusumlar ishlatiladi. Ushbu kavsharlarning erish harorati 183 - 222°C ($\Pi OC90$) dan 183 - 277°C ($\Pi OC18$) gacha chegaralarda bo‘ladi.

Kavsharlash uchun flyuslar. Flyus oksidlar qatlamini yo‘qotadi, metallni oksidlanishdan saqlaydi, metallni ho‘llanuvchanligini yaxshilaydi, kavsharni kavsharlanayotgan detallar orasiga yaxshi singib ketishini ta‘minlaydi. Flyus erish harorati kavshar erish haroratidan past bo‘lishi kerak, flyus bug‘lanish harorati kavshar erish haroratidan yuqori bo‘lishi kerak. Flyuslar kukun, pasta va gaz ko‘rinishida ishlatiladi.

Latun singari yuqori haroratli kavsharlar bilan kavsharlashda erish harorati 750°C dan yuqori bo‘lgan flyuslar ishlatiladi. Qiyin eriydigan flyuslar sifatida texnik bura ishlatiladi, u gorelka alangasi bilan uchirib ketmaydi. Bura kam uglerodli po‘latlarni va misni kavsharlashda ishlatiladi, ularda ishlatiladigan kavsharning erish harorati 800°C dan yuqori.

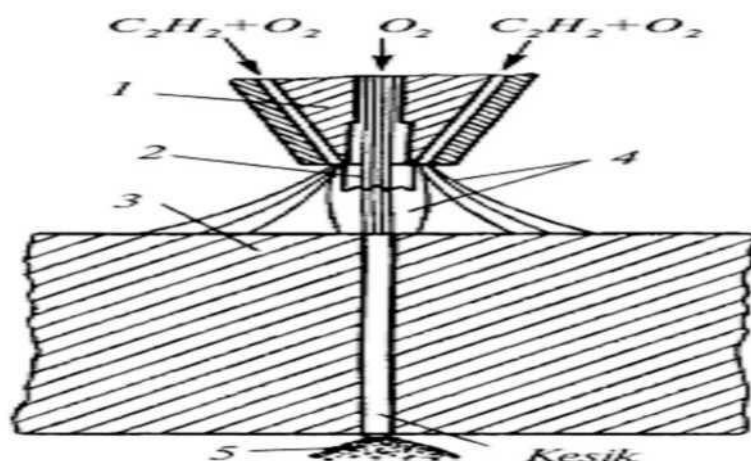
Aluminiyni yuqori haroratda kavsharlash uchun shunday flyuslar ishlatiladiki, xuddi aluminiy va uning qotishmalarini payvandlashda ishlatiladigan flyuslar ishlatiladi, chunki ular aluminiy oksidi qoplamini yaxshi erituvchi oson eruvchi ftorli va xlorli birikmalar tashkil etadi. Ushbu flyuslarning harakati payvandlash uchun flyuslarga nisbatan ancha past haroratda (450 - 550°C) bo‘lishi kerak. Bunga erishish uchun flyus tarkibiga xlorli litiy qo‘shilishi bilan erishiladi. Flyus 34A tarkibi: 25 - 35% xlorli litiy, 8 - 15% xlorli sink, 12 - 18% ftorli kaliy, qolgani - xlorli kaliy. Flyusning erish harorati 420°C ni tashkil etadi.

Kavsharlash texnikasi. Kavsharlanadigan detallar yuzalari metall kuyindisidan, oksidlardan, yog‘lardan mexanik usulda yoki kislota bilan yuvib yaxshilab tozalanadi, so‘ng suv bilan yuvib quritiladi.

Kislorod bilan kesish. Po‘latni kislorod bilan kesish temirning sof kislorod oqimida yonish xossasiga asoslangan, bunda temir po‘latning erish haroratiga yaqin, ya‘ni 1200 - 1400°C haroratga qadar qizdiriladi (8.2-rasm). Kesayotganda metall gaz- kislorod alangasida qizdiriladi. Yonilg‘i sifatida atsetilen, propen-butan, piroliz, tabiiy, koks va shahar gazlari hamda kerosin bug‘lari ishlatiladi.

Metall kesishdan oldin qizdiriladi. So‘ngra qizdirilgan joyga kesuvchi kislorod oqimi yo‘naltiriladi hamda kesgich rejalangan kesish chizig‘i bo‘yicha surib boriladi. Metall butun tunuka qalinligi baravarida yonib, orada tor tirqish hosil qiladi. Temir kislorodda kislorodning kesuvchi oqimi yuzasiga chegaradosh bo‘lgan qatlamlaridagina jadal yonadi. Kislorod oqimi metallorasiga juda kam chuqurlikda kiradi.

1 kg temirni yonishi uchun yonganda qanday oksid (FeO yoki Fe_3O_4) hosil bo‘lishiga qarab nazariy jihatdan 0,29 m³ dan 0,38 m³ gacha kislorod talab qilinadi. Amalda kislorod nazariy hisobga nisbatan ancha ko‘p yoki oz sarf bo‘lishi mumkin.



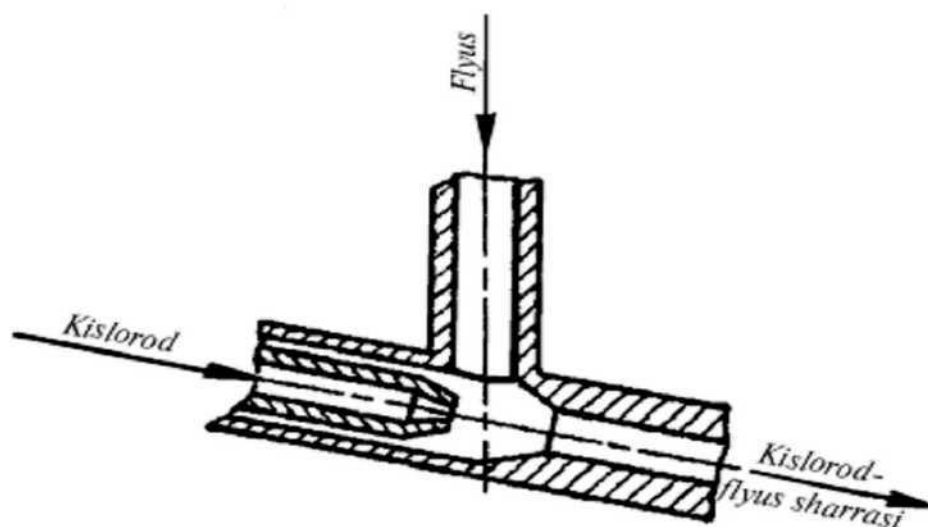
8.3-rasm. Kislorod bilan kesish sxemasi:

1 - mundshtuk; 2 - kesuvchi kislorod; 3 - kesilayotgan metall; 4 - qizdiruvchi alanga; 5 - shlak.

Chunki shlaklarda ikkala oksid turli nisbatlarda bo‘ladi, metallning bir qismi kesimdan erigan holatda chiqarib yuboriladi. Kislorodning bir qismi suyuq metall va shlakni puflab chiqarishga sarflanadi, shuningdek atrof-muhitga sachrab yo‘qoladi. Kesish uchun tozaligi 98,5 - 99,5 % kislorod ishlatiladi. Kislorod tozaligi past bo‘lsa, kesish tezligi kamayadi, va kislorod ancha ko‘p sarflanadi. Masalan, kislorod tozaligi 99,5 dan 97,5 foizgacha bo‘lganda tozaligining bir foiz kamayishi bilan 1 m ga sarflanadigan kislorod miqdori 25 - 35 %, kesish vaqti esa 10 -15 % ortadi. Bu hol ayniqsa, qalin po‘latni kesishda yaqqol seziladi.

Tozaligi 98 % dan kam bo‘lgan kislorod ishlatilmagani ma’qul, chunki kesish yuzasi ko‘ngildagidek toza chiqmaydi, unda chuqur o‘yiqalar va juda qiyin ajraladigan shlaklar hosil bo‘ladi.

Kislorod-flyus bilan kesish. Ko‘p legirlangan xromli va xrom-nikelli po‘latlar kislorod bilan odatdagidek kesilganda qiyin eriydigan xrom oksidlarini hosil qiladi. Bu oksidlarning pardalari metall zarrachalarini qoplab olib, metallning kislorod oqimida yonishiga to‘sqinlik qiladi. Shuning uchun ham bunday po‘latlar kislorod- flyus bilan kesiladi.



8.3- rasm.Kislorod-flyus bilan kesish sxemasi.

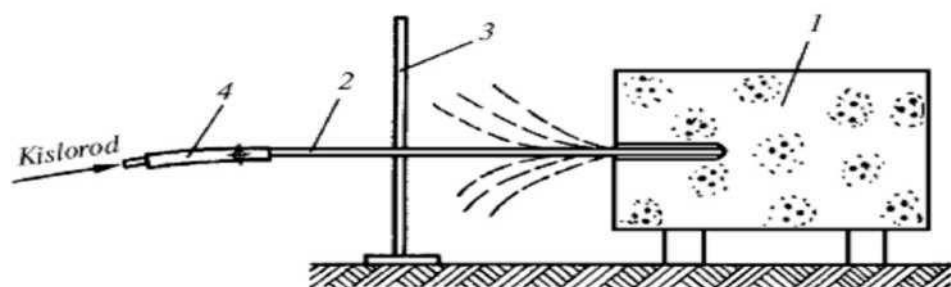
Flyus o'rniga donalari 0,1 - 0,2 mm bo'lgan temir kukun ishlatiladi. Kesishda temir kukunning kislorodda yonish natijasida qo'shimcha issiqlik ajralib chiqadi va kesiladigan joy harorati oshadi. Natijada hosil bo'lgan qiyin eruvchan oksidlar suyuq holatda qoladi va temirning yonish mahsulotlariga qo'shib, osongina chiqarib tashlanadigan oquvchan suyuq shlaklar hosil qiladi. Kesish jarayoni normal tezlikda o'tadi, kesilgan joy yuzasi toza chiqadi.

Rangli metallar (mis, latun, bronza) ning issiqlik o'tkazuvchanligi nihoyatda yuqori bo'lib, kislorod bilan oksidlanganida kesilayotgan joyda metallning yonishini davom ettirish uchun yetarli bo'lmagan issiqlik ajralib chiqadi. Bunday metallarni kislorod yordamida kesganda ham kesish jarayoniga to'sqinlik qiluvchi qiyin eriydigan oksidlar hosil bo'ladi. Shu sababli cho'yan, bronza va latunni flyuslar yordamidagina kesish mumkin.

Cho'yanni kesishda kukunga ferrofosfor qo'shiladi. Cho'yanni kesish tezligi zanglamaydigan po'latni kesish tezligidan 50 - 55% kam bo'ladi. Mis va bronzani kesishda flyusga ferrofosfor va aluminiy qo'shiladi, metall esa 200 - 400°C ga qadar qizdirib kesiladi.

Nayzali kesish. Nayzali kesish 800 - 1200 mm qalinlikdagi po'lat detallarni hamda temir betonlarni kesishda qo'llaniladi. Kislorodli nayza - po'lat quvurcha orqali kislorod o'tadi. Nayzaning ishchi qismi 1350 - 1400°C haroratgacha oldindan qizdirilgandan so'ng kislorod uzatilsaasta-sekin oksidlanishni (yonishni) boshlaydi, shu tariqa yonish harorati 2000°C gachaoshirib boriladi. Nayzani yoqishdan oldin kislorod bosimi uncha kattaolinmaydi. Nayzaning ishchi qismi alangalanishidan so'ng uni kesiladigan metall yuzasiga yaqinlashtiriladi vaalangani metallga to'liq botirgandan so'ng kislorod bosimini talab etilgan ishchi qiymatigacha ko'tariladi. Shu tariqa davriy ravishda qaytma-ilgarilanma (100 - 200mm amplituda bilan) vaaylanma (ikki tomonga 10 - 15° burchakka) harakat bajariladi. Metallda teshik ochish jarayonida nayzaning yon tomonini doimo ishlov berilayotgan metallga bosib turish kerak, faqat qaytma-ilgarilanma harakatda qisqa vaqtga ajratib turiladi. Yonish jarayonida nayza borgan sari kaltalashib boradi.

Teshik ochish jarayonida hosil bo'lgan shlaklar kislorod va gaz bosimi bilan nayza quvurchasi vaochilayotgan teshik devori orasidan tirqishga chiqariladi (13.3.4- rasm).



8.4- rasm.Nayzali kesish jarayoni sxemasi:

1 - ishlov berilayotgan material; 2 - nayzaning qo'vurchasi; 3 - himoya ekrani; 4 - nayza ushlagich.

Hosil bo'lgan teshik taxminan dumaloq shaklga ega bo'ladi.

Gaz yonishi - bu aerodinamik, kimyoviy va issiqliq jarayonlarining yig'indisidir. Yonish reaksiyasi, odatda, qattiq, suyuq yoki gazsimon moddalarning kislorod bilan birikishi natijasida kechadi.

Gaz aralashmasining yonishi aniq bir haroratda alanganishi bilan boshlanadi, buni alanganish harorati deyiladi. Yonish boshlanishi bilan gazni tashqi issiqlik manbai bilan qizdirish kerak bo'lmaydi.

Gazni kislorod yoki havoda yonishining sharti - aralashmada yonuvchi gazning miqdori aniq chegaralarda bo'lishi kerak, buni alanganish chegarasi deyiladi.

Alanganing tarqalish tezligiga nisbatan quyidagi uch xil yonish turlari mavjud:

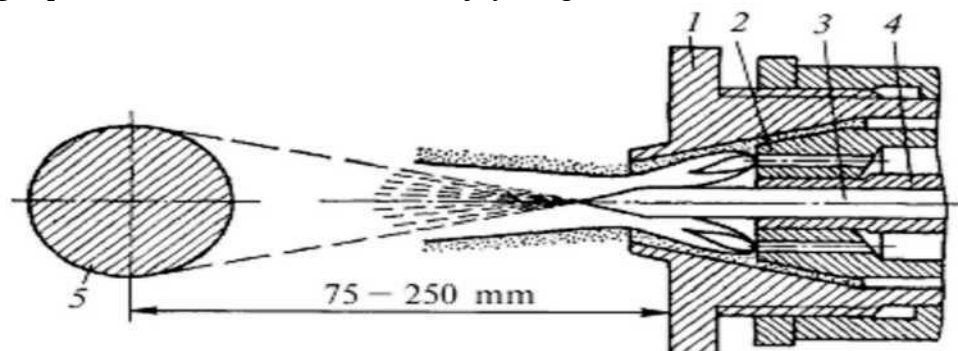
- 1) sokin (normal) - alanga tarqalish tezligi 10 - 15 m/sek dan oshmaydi;
- 2) portlovchi - alanga tarqalish tezligi bir necha yuz metr sekunda yetadi;
- 3) detanatsion - alanga tarqalish tezligi 1000 m/sek dan yuqori bo'ladi.

Gaz alangasida ishlov berishda ishlatiladigan yonuvchi gazlar va suyuqliklar - bu uglevodorodlar hamda ularning boshqa gazlar (atsetilen, metan, propan, butan, tabiiy gaz, neft gazi, piroliz gazi va boshqalar) bilan aralashmalaridir. Faqat kislorod sof holida ishlatiladi. Vodorod-kislorod alangasining rangi ko'k (havorang) bo'ladi, unda yaqqol ko'zga tashlanadigan zonalar yo'q. Bunday alangani rostlash qiyin, unda o'zgarishlar ko'rinmaydi.

Gaz bilan changlatish. Gaz bilan yuzalarni toblash. Metallarni gaz bilan to'g'rilash. Yuzalarni kirlardan gaz bilan tozalash.

Gaz bilan changlatish. Gaz bilan changlatish jarayoni quyidagicha kechadi. Metallashgan apparatning changlatish kallagiga changlatuvchi metallning metall simi to'xtovsiz uzatilib turiladi, ular atsetilen-kislorod yoki propan-kislorod alangasi yordamida eritiladi.

Eritgan metall katta tezlik bilan kallag soplosidan chiqayotgan havo va yonuvchi mahsulotlar sharrasi ta'sirida mayda zarrachalar sifatida detal yuzasiga changlatiladi. Gaz sharrasida zarrachalar tezligi 200 m/sek gacha yetadi. Zarrachalar o'lchami 10 -150 mkm ni tashkil etadi. Katta tezlik oqibatida zarrachalar detal yuzasiga suyuq yoki plastik holatida yetib kelib kirishib ketib metallizatsiyalashgan (changlatilgan) qatlam hosil qiladi. Shu bilan bir qatorda zarrachalar zarb ta'sirida deformasiyalanadi, tangachalar sifatida shakllanib bir- biriga yopishib qoplamani qatlamli tuzilishini tashkil etadi. Changlatiladigan detal metallizasion apparatning soplosidan 75 - 250 mm masofada joylashgan bo'ladi.

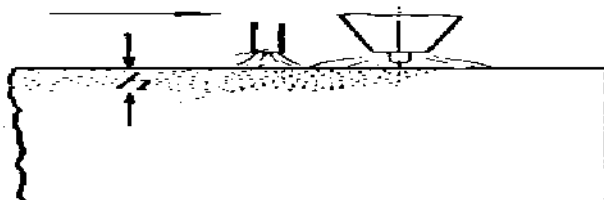


8.6- rasm.Gaz bilan changlatish sxemasi:

1 - havo yetkazib berish uchun tashqi soplo; 2 - gaz uzatish uchun mundshtuk; 3 - sim; 4 - sim uzatish uchun soplo; 5 - detal.

Gaz bilan changlatish detal yuzalarini koroziyadan saqlash uchun, ishqalanishga chidamli qatlam yotqizish uchun, detal yuzasini mustahkamlash uchun, oksidlanishdan himoya qilish uchun, abraziv yeyilish uchun, eroziya uchun, yeyilgan detallarni qayta tiklash uchun, dekorativ qoplam sifatida, detallarga issiqbardoshlik darajasini oshirish uchun va boshqa maqsadlar uchun qo'llaniladi. Metallizatsiyalashni gidromashinalarni vallarini tayorlashda, rezina aralashtiruvchi mashinalarning rotorlarini ta'mirlash uchun, nasos plunjerlari uchun, sim uzatuvchi valiklar uchun, yo'naltiruvchi roliklarni tiqlash uchun, bandaj uchun, shpindellar uchun, turli xil ishlarga mo'ljallangan valiklar uchun, podshipniklar uchun, vtulkalar uchun, yurgizgichlar silindrlari uchun va boshqalar uchun ishlatiladi.

Gaz bilan yuzalarni toblash. Gaz bilan yuzalarni toblash jarayonining mohiyati shundan iboratki, detal yuza qatlamini gaz alangasi yordamida haroratning A_{c3} kritik nuqtasigacha tez qizdirib va so'ng suv bilan tez sovitishdir. Shu tariqa qatlam yuzasida toblangan (martensit) struktura hosil bo'ladi.

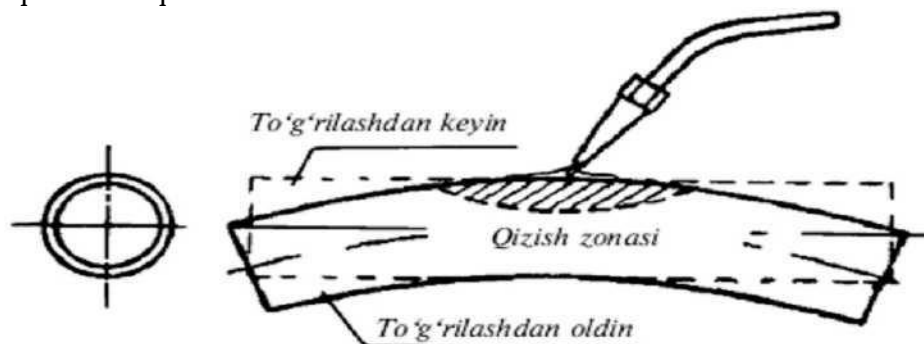


8.7- rasm.Gaz bilan yuzalarni toblash sxemasini (h - toblangan yuza chuqurligi).

Oddiy usul bilan toblanadigan hamma uglerodli, kam legirlangan po'latlarni gaz bilan toblab ishlov berish mumkin. Detallar (tishli g'ildiraklar, shesternalar, prokat valiklar, shpindel va boshqalar) gaz bilan toblansa, ularning sifati va ishlash muddati oshadi.

Metallarni gaz bilan to'g'rilash. To'g'rilash - bu buyum, tanovar yoki tunukaning boshlang'ich shaklini texnologik operatsiya jarayonida plastik deformatsiyalashdir.

Gaz bilan to'g'rilashning fizik mohiyati shundan iboratki, detalni gaz alangasi bilan qizdirish natijasida chiziqli o'lcham va shakllari plastik deformatsiyalar hosil qiladi. Alanga ta'sir etayotgan joyda qizish zonasi katta bo'ladi, vaxolanki uzayishi ham katta bo'ladi. Shuning uchun qavariq tomonni qizdirish kerak.



8.8- rasm. Metallni gaz bilan to'g'rilash sxemasi.

Yuzalarni kirlardan gaz bilan tozalash. Kislorod-atsetilenli alangani po'latli konstruksiya va buyumlarni zang, eski bo'yoqlardan tozalash uchun hamda yuzani bo'yashga yaxshilab tayorlash uchun ishlatiladi. Gaz alangali tozalashni buyumlarning shakl va o'lchamlaridan qat'iy nazar hamma buyumlar uchun ishlatiladi. U murakkab jihoz va tayyorgarlikni talab etmaydi, sodda, arzon, quruq yuzani ta'min etadi, bo'yoqlash uchun butunlay tayyorlab beradi.

Metall kuyindisi va po'lat, turli issiqlik kengayish koeffitsientiga ega. Yuzani kislorod-atsetilenli alanga bilan intensiv va tez qizdirish natijasida metall kuyindisi qatlam bo'lib ko'chadi. Po'lat tunukasi yuzasidan zang suvsizlanadi hamda oson ko'chadi. Qolgan kirlar simli cho'tka bilan tozalanadi. Gorelka alangasi bilan birinchi marta o'tilganda 70% metall kuyindisi olib tashlanadi; ikkinchi marta o'tilganda, birinchisiga nisbatan perpendikular yo'nalishda yurgiziladi va qoldiq metall kuyindilari butunlay olib tashlanadi.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

1. Qanday eritib qoplanadigan materiallar ishlatiladi?
2. Yeyilishga chidamli ashyolarni gaz bilan eritib qoplash texnologiyasining mohiyati nimada?
3. Gaz bilan kavsharlashda qanday jihozlar qo'llaniladi?
4. Kavsharlarni qo'llanishining mohiyati nimada?

9-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining sim uzatish tizimni o'rganish.

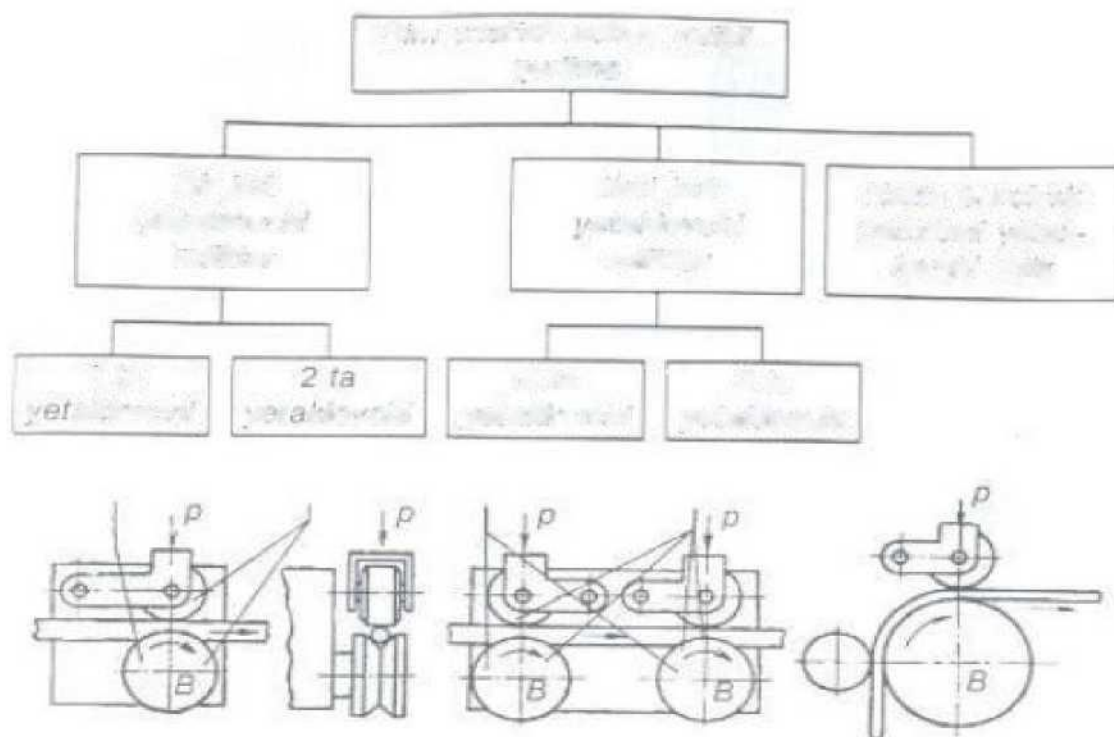
I. Ishni bajarishdan maqsad:

Yoyli payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarining sim uzatish tizimi haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan sim uzatish tizimi hamda, ta'minlovchi manba'a haqida to'la tassavvurlar hosil qilish. Talabalarda payvandlash robotlarining umumiy strukturaviy tuzilishi haqida nazariy va amaliy bilim- ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Payvandlash robotlarining asosiy elementlari va qismlari.

Elektrod simini uzatish mexanizmi yuritmadan va rolidlarni uzatuvchi tizimlardan iborat. Yuritma uzatuvchi rolidlarni berilgan tezlik bilan aylantirishni va elektrod simi uzatish tezligining berilgan qiymatini to'g'rilashni ta'minlaydi. Uzatuvchi mexanizmlar yuritmasi sifatida asinxron yuritma va almashtiruvchi shesternalari bilan reduktor yoki tezliklar qutisi ishlatiladi. Almashtiriluvchi shesternalari bilan uzatish mexanizmi apparatlari seriyali yoki hajmli ishlab chiqarishda keng qo'llanildi, chunki payvandlash rejimi nisbatan kam almashtiriladi.



9.1-rasm. Sim uzatish uchun rolikli qurilmalar.

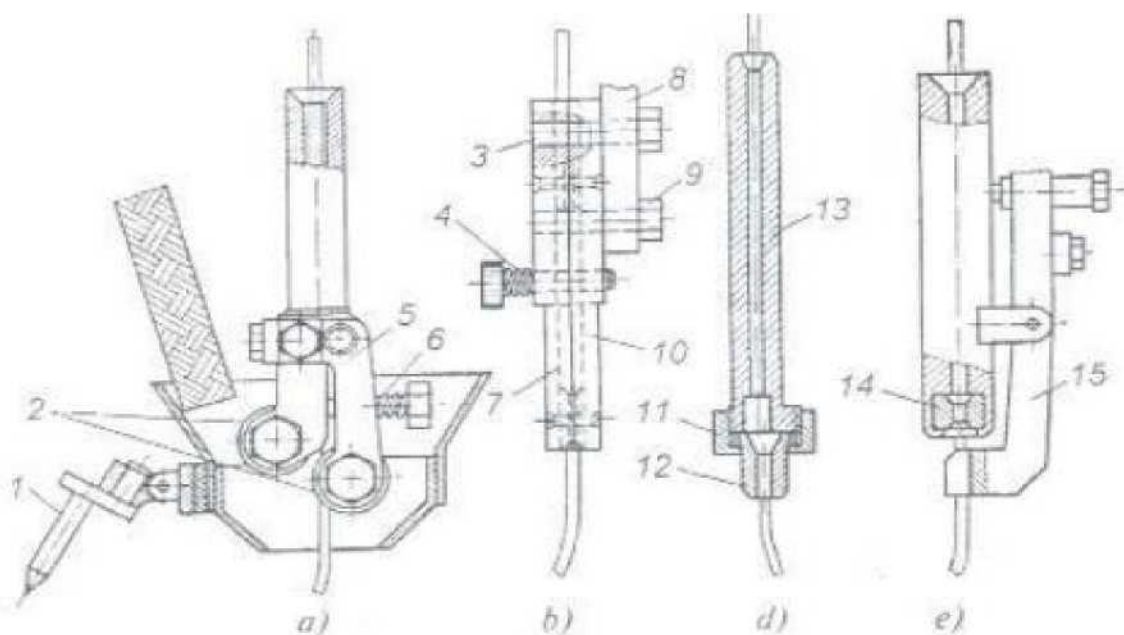
Almashtiriluvchi shesternalari bilan uzatish mexanizmlari qurilmasi oson va ishlatilishi oddiy. Payvandlash rejimini tez-tez o'zgartirib turish kerak bo'lgan kam seriyali ishlab chiqarishda, uzatish mexanizmining tezliklar qutisi bilan, variatorlar bilan bo'lgan apparatlari ishlatiladi. Uzatuvchi roliklar konstruksiyalar tizimi payvandlash zonasiga turli diametrli va turli ashyoli simlarni kam deformatsiya bilan kassetadan stabil uzatishni ta'minlashi kerak (14.1-rasm). Silindrik roliklar o'yiqcha bilan, silliq ariqcha bilan, o'yiqcha va ariqcha bilan, rezinalangan roliklar bilan, shesterenli roliklar ariqchasi bilan ishlatiladi (14.2- rasm).



9.2-rasm. Uzatuvchi roliklar turlari:

a) silindrik o'yiqli rolik; b) silliq ariqchali rolik; d) o'yilgan ariqchali rolik; e) shesterenli ariqchali rolik; f) silindrik rezinali rolik.

Tok uzatuvchi mundahtuklar payvandlash zonasiga elektrodni yo'naltirish uchun va unga tokni uzatish uchun xizmat qiladi. Mundahtuklar rolikli, kolodkali, quvurchali, etikchali bo'ladi (14.3- rasm).



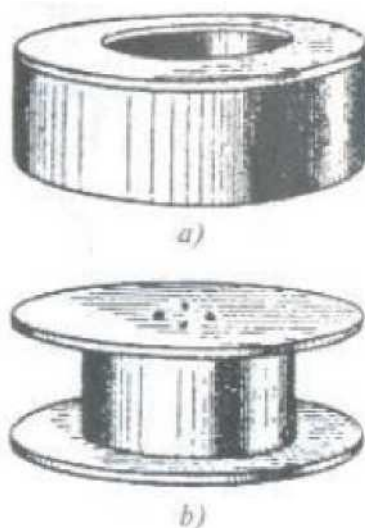
9.3-rasm. Tok uzatuvchi mundshtuklar:

a) rolikli; b) kolodkali; d) quvurchali; e) etikchali; 1-ko'rsatkich; 2- kontaktlashtiruvchi roliklar; 3-yo'naltiruvchi o'zak; 4,6-purjinalar; 5-korpus; 7- harakatlanuvchi kolodka; 8-tok uzatma; 9-tok uzatmani mahkamlash; 10- harakatlanmaydigan kolodka; 11-gayka; 12-uchlik; 13-quvurcha; 14-kirgizma; 15- tok uzatma.

Etikchali mundshtuklar ingichka diametrli (2 mm gacha) bo'lgan simlar bilan ishlash uchun mo'ljallangan. Rolikli, kolodkali va quvurchali mundshtuklar 3- 6 mm diametrli simlar bilan payvandlash uchun mo'ljallangan.

To'g'rilovchi mexanizmlar elektrod simini to'g'rilash uchun mo'ljallangan. Erkin aylanuvchi roliklar tizimi orqali sim o'tkaziladi. Roliklar shunday joylashtirilganki, simning qiyshiq joylari to'g'rilanib keladi. Ko'pgina zamonaviy payvandlash apparatlarida sim to'g'rilash mexanizmi faqat bitta tekislik bo'yicha yotadi. To'g'rilash uchun ikki va undan ko'p tekisliklar bo'yicha to'g'rilash mexanizmlari konstruksiyalari ishlab chiqilgan.

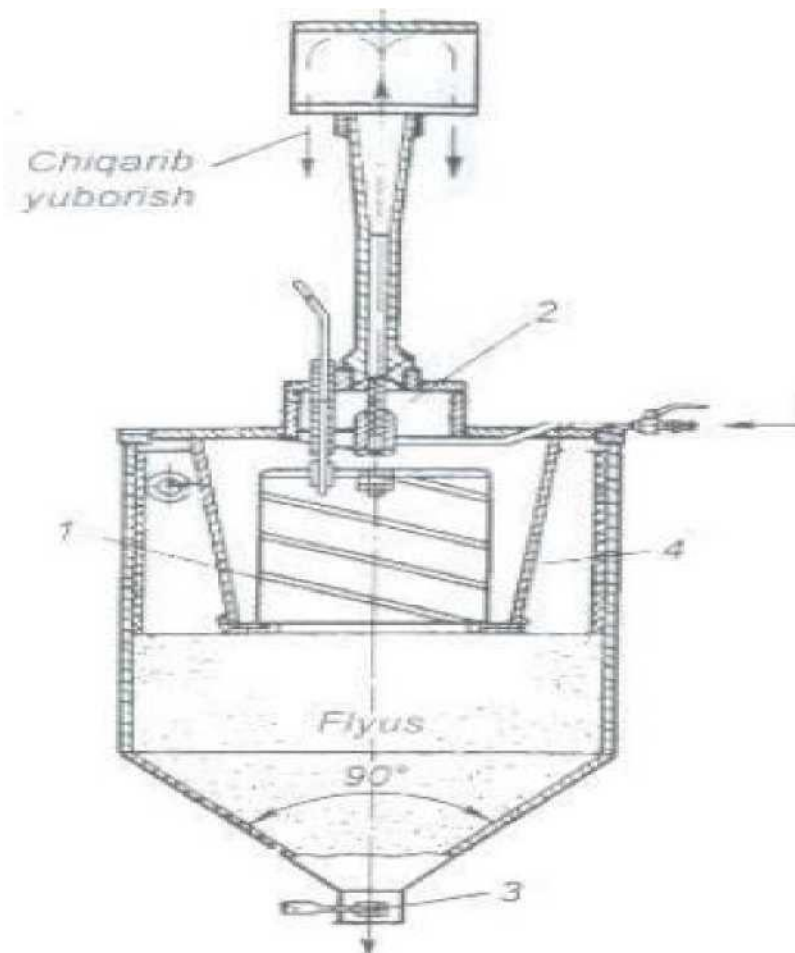
Sim uchun g'altaklar. 3-5 mm li simlar bilan payvandlashda eng ko'p tarqalgan g'altaklar — bn yopiq turdagi g'altaklar. Sim diametri 2 mm gacha bo'lgan shlangli apparatlarda ochiq turdagi g'altaklar ishlatiladi (14.4- rasm).



9.4- rasm. Payvandlash uchun g'altaklar: a) yopiq; b) ochiq.

Siljitish mexanizmlari berilgan tezlik bilan payvandlash yoyini siljitish uchun, payvandlash apparatini qo'lda yoki marshli tezlik bilan birinchi holatiga keltirish uchun xizmat qiladi. Siljitish mexanizmi sifatida ko'p hollarda uch yoki to'rt g'ildirakli yo'naltiruvchi rulos bo'yicha siljuvchi aravacha qo'llaniladi. Siljitish tezligini almashtiruvchi shesterenlar, almashtiruvchi g'ildiraklar bilan yoki o'zgarmas tok yuritgichining aylanishlar sonini o'zgar- tirib rostdash mumkin.

Flyus uchun apparatlar payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun va payvandlashdan so'ng ishlatilmay qolgan flyusni yig'ish uchun xizmat qiladi. Payvandlash traktorlarida shlangli apparatlar ushlagichida payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun bunker o'rnatiladi. O'sma o'zi yurar payvandlash apparatlarida flyus uchun apparatlar o'rnatilgan. ular payvandlash zonasiga flyusni uzatish uchun va ishlatilmay qolgan flyusni yig'ish uchun mo'ljallangan. Ushbu flyus uchun apparatlar uch tizimli bo'ladi: so'ruvchi, havdovchi (bosim bilan yuborish) va so'ruvchi-havdovchi (14.5-rasm). Flyus uchun apparatlar 0,50.6 MPa bosimli siqilgan havo tarmog'iga ulanadi.



9.5- rasm. Flyus uchun so'ruvchi xususiyatli apparat: 1-filtr; 2-vakuum

kamera; 3-to'kiluvchi qisqa quvur; 4-siklon.

To'g'rilash mexanizmi payvandlashdan oldin payvandlash yoyini joylashtiradi va payvandlash vaqtida payvandlash yoyini payvandlanavotgan qirralariga nisbatan rostlavdi. To'g'rilash mexanizmi konstruksiyasiga nisbatan ushbu to'g'rilashlarni qo'lda yoki avtomatik ravishda bajarish mumkin.

10-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining yoy ta'minlash manbasini o'rganish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Yoyli payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarining yoy ta'minlovchi manba'alari haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan yoy ta'minlovchi manba'alari

haqida to'la tassavvurlar hosil qilish. Talabalarda payvandlash robotlarining umumiy strukturaviy tuzilishi haqida nazariy va amaliy bilim-ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Elektr yoyi bilan payvandlashda va qoplashda foydalaniladigan quvvat manbaalarga: payvandlash transformatorlari, o'zgarmas tok payvandlash generatorlari, payvandlash to'g'rilagichlari va payvandlash inventarlari kiradi. Payvandlash

toki manbalari qisqa tutashish imkoniyatiga ega bo'lishi hamda payvandlash yoyining barqaror yonib turishini va tok kuchini o'zgartirib turilishini ta'minlaydigan bo'lishi kerak. O'zgaras tok payvandlash yoyi o'zining barqarorligi, yuqori legirlangan po'latlarni, rangli metallar va ularning qotishmalarini, yupqa metallarni payvandlash mumkinligi kabi afzalliklarga ega. SHunga qaramasdan o'zgaruvchan tok payvandlash transformatorlari o'zgaras tok payvandlash generatorlariga qaraganda ko'proq qo'llaniladi. Chunki kerakli uskunalarga sarflanadigan xarajatlar 3-5 marta ko'p, quvvat sarfi esa 40-50 % ortiq bo'ladi.

Payvandlashni eriydigan va erimaydigan (volfram, ko'mir, grafit) elektrodlar bilan bajarish mumkin. Payvandlashning himoyalangan va himoyalanganmagan muxitda, flyus ostida va qoplamali elektrodlar bilan payvandlash turlari mavjud.

Mexanizatsiyalanganlik darajasiga ko'ra, payvandlashning quyidagi turlari mavjud: dastaki usulda, yarim avtomatik va avtomatik.

Ta'minlash manbaalariga qarab payvandlash apparatlari quyidagicha sinflanadi:

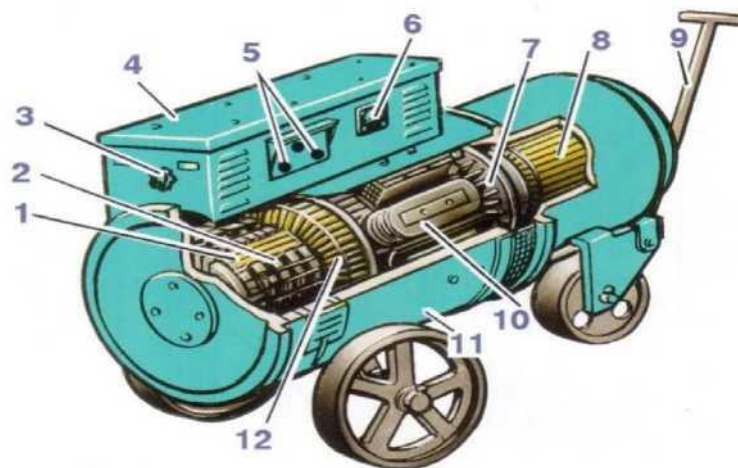
Payvandlash transformatorlari. Payvandlash transformatorlari (10.1-rasm) an'anaviy va shu bilan birga konstruksiyasi bo'yicha eng sodda payvandlash tok manbai hisoblanadi. Uning asosiy qismi tarmoqdagi kuchlanishni payvandlash kuchlanishigacha pasaytirib beruvchi transformatoridir. Tok kuchi turli usullar bilan sozlanadi, ular ichida eng keng tarqalgani - birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar orasidagi masofani o'zgartirishga asoslangan. Barcha transformatorlar bitta umumiy o'ziga xos xususiyati bilan ajralib turadi - chiqishda o'zgaruvchi tok hosil qiladi. Transformatorli payvandlash apparatlarida rangli metallarni payvandlash uchun yoki payvandlash yoyining turg'unligini yaxshilash uchun konstruksiyasiga qo'shimcha og'ir va katta elementlar kiritish kerak bo'ladi. Ularsiz ham transformatorlar engil emas. Bunda ma'suliyatli ishlarni bajarish uchun o'zgaruvchi tokka moslashgan maxsus elektrodlar kerak bo'ladi.

Transformatorlarning foydali ish koeffitsienti ancha yuqori (90% gacha), ammo energiyaning ma'lum qismi o'zini qizishiga sraflanadi. Zamonaviy modellarida transformatorlarni sovutish uchun (bunga ham ancha qo'shimcha quvvat sarflanadi) ventilyatorlardan foydalaniladi. Hozirgi kunda payvandlash transformatorlaridan kamroq foydalanilmoqda. SHunga qaramasdan transformatorlarning bir qator afzalliklari bor: FIK ning yuqoriligi, arzonligi va chidamliligi. SHu afzalliklari tufayli ularga hali ham talab etarli.



10.1- rasm.Zamonaviy payvandlash transformatorlarining umumiy ko'rinishi

O'zgarmas tok payvandlash generatorlari (10.2-rasm). O'zgarmas tok payvandlash generatorlari o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka o'zgartirib beradi. Unda o'zgaruvchan tok dvigateliga o'zgarmas tok generatori ketma-ket ulangan bo'ladi. O'zgaruvchan tok dvigateli harakatga kelganda o'zgarmas tok generatori o'zidan o'zgarmas payvandlash toki ishlab chiqaradi.



10.2- rasm. O'zgarmas tok payvandlash generatorining umumiy ko'rinishi:

1 - Korrektorning misli plastinkalari ; 2 - generatorning m,etkalari; 3 - tokning kuchini o'zgartirib beruvchi reostat; 4 - taqsimlovchi moslama; 5 - klemalarni qisib beruvchi qism; 6 - voltmeter; 7 - ventilyator; 8 - uch fazali asinxron dvigateli; 9 - tortqich; 10 - magnitli polyuslar; 11 - korpus; 12 - yakor.

Payvandlash to'g'rilagichlari. Payvandlash maqsadida o'zgaruvchi tokni o'zgarmas tokka aylantiruvchi apparatlarni payvandlash to'g'rilagichlari deyiladi Ular pastlatuvchi transformatoridan, to'g'rilovchi (diodli) blokdan, hamda sozlash, ishga tushirish va himoyalovchi qurilmalardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday konstruksiya transformatorga qaraganda ancha murakkab bo'lishiga qaramasdan, payvandlash tokining va elektr yoyining chiqishdagi ko'rsatkichlarini ancha turg'unligini ta'minlaydi. Oxir oqibatda payvand chokning sifati ham ancha yuqori bo'ladi. To'g'rilagichlarning harid narxi ham transformatorlarnikidan uncha farq qilmaydi, ishonchliligi ham yuqori: amalda buzilib qoladigan xech narsasi yo'q.

To'g'rilagichlarning kamchiliklari ham transformatorlarnikidan uncha farq qilmaydi: og'irligi, ishlatishning murakkabligi, payvandlash jarayonida tarmoqdagi kuclilanishning keskin pastlab turishi.



10.3- rasm. Zamonaviy tok to'g'rilagichi

Inventorlar. Inventorlar payvandlash apparatlarining eng zamonaviy turi hisoblanadi . Oddiy payvandlash apparatlaridan asosiy farqi shundaki, kuchlanish transformatorlari tarmoqdagi 50Gs chastotali tokda ishlasa, payvandlash inventori yuqori chastotali tokda (bir necha o'n kilogers) ishlaydi. Bunda kerakli energiyani uzatib berish uchun o'lchami va massasi ancha kichik bo'lgan transformator kerak bo'ladi. Payvandlash esa, yuqori sifatli o'zgarmas tokda bajariladi va u payvand chokning sifatini oshiradi. 160 A li payvandlash transformatori eng kamida 18 kg og'irlikda bo'lsa, 160 A li payvandlash inventoring kuchlanish transformatori atiga 300 gramm keladi va o'lchami ham bir pachka sigarettalik keladi. Inventor barcha elektron qismlari va korpusi bilan birga 3-7 kg ni tashkil etadi xolos. Inventor to'g'rilagichdan, tarmoq filtridan, o'zgaruvchi kuchlanishni yuqori chastotali tokka o'zgartirgichdan, payvandlash transformatoridan, yana bitta to'g'rilagichdan va boshqaruv tarmoq sxemasidan tashkil topgan bo'ladi. Payvandlash inventarlari oddiy apparatlarga qaraganda payvandlash tokini sozlashning ancha keng diapazoniga ega. Bu ayniqsa ingichka elektrodlar bilan payvandlashda muhimdir. Inventorlarning yana bir afzalligi shundaki, payvandlash tokini sozlashda uning chiqishdagi ko'rsatkichlarining qiymatlari ancha aniq va turg'unligi yuqori bo'lgani uchun ish rejimining eng maqbul qiymatlarini tanlashni soddalashtiradi.

Barcha payvandlash inventarlari ikki texnologiyadan birida ishlab chiqariladi: MOSFET yoki IGBT.

MOSFET texnologiyasi taxminan yarim asr avval ishlab chiqilgan. IGBT texnologiyasi esa, ancha zamonaviy va tejamliligi bilan MOSFET texnologiyasiga nisbatan bir qator afzalliklari bor. Bularga tranzistorlarining kamligi (24 tani o'rniga 10 ta), ancha yuqori chastotali tokda ishlashi (60-85 kGs), termohimoyasining ancha yuqoriligi ($90S^0$ - $60S^0$ o'rniga) inventorning uzluksiz ishlash vaqtini uzaytiradi. Inventorlarning asosiy kamchiligi chang va nam ta'sirida tez ishdan chiqishi hisoblanadi.



10.4-rasm. Inventorlarning umumiy ko‘rinishi

11-Amaliy mashg‘ulot

Mavzu: Payvandlash generatorlar o‘rganish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Yoyli payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarining generatorlari haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan generatorlari hamda, ta’minlovchi manba’a haqida to’la tassavvurlar hosil qilish. Talabalarda payvandlash robotlarining umumiy strukturaviy tuzilishi haqida nazariy va amaliy bilim- ko’nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Payvandlash generatorlari (11-rasm) avtonom payvandlash toki manbasi sifatida elektr ta’minotiga payvandlash apparatlarini ulanmaydigan sharoitlarda qo‘llaniladi.

Dizel genertorlar (dizel elektrostansiyalar) asosiy yoki rezerv energota’minlash uchun avtonom manba sifatida keng qo‘llaniladi.



11-rasm. Payvandlash generatori

Bu generatorlar boshqalardan volt-amper tavsifi bilan farq qiladi, bunda chiqish tok qiymati qancha katta bo'lsa chiqish kuchlanishi kichik bo'ladi. Yoyning statik ravon bo'lishi shartiga ko'ra generator pasayuvchan tashqi tavsifga ega bo'lishi kerak. Bundan tashqari ular oshirilgan yuklama tavsiflari hisobidan qayta ishga tushish rejimi ruxsat etiladi. Payvandlash generatorlari ekonomik bo'lgani sababli ekspluatatsiya qilish uchun o'rtacha quvvatligi ham etarlidir.

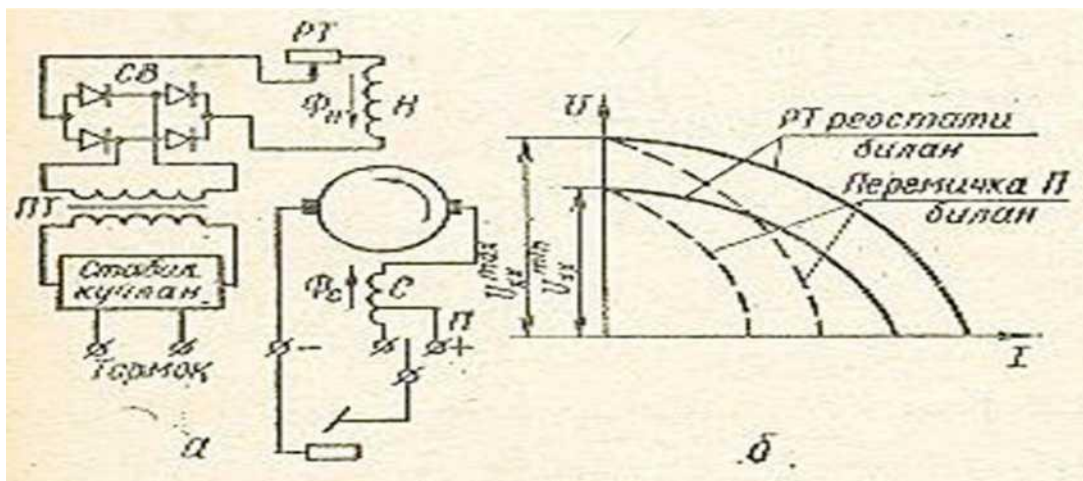
Payvandlash generatorini ishlash prinsipi ichki yonuv dvigatel valini aylanish mexanik energiyasini aniq ma'lum kuchlanishli elektr energiyasi tokiga o'zgarishiga asoslanib payvand yoyini ravon yonishi ta'minlaydi. Payvandlash generatorlarini e'tiborli tomoni shundaki, aylanuvchi yakorini tashqi uzatma orqali xarakatga keltiriladi.

Payvandlash generatorlari qo'llaniladigan yoqilg'i turi bo'yicha tasniflanadi: benzinli va dizelli payvandlash generatori.

Payvandlash generatorlarining tuzilishi va ishlashi. Sanoatimiz payvandlash generatorlarining uch tipini mustaqil va parallel uyg'otish cho'lg'amli, magnitsizlovchi ketma-ket cho'lg'amli hamda qutblari ajratilgan xillarini ishlab chiqarmoqda. Mustaqil uyg'otish cho'lg'amli va magnitsizlovchi ketma-ket cho'lg'amli generatorlar (rasm) asosan bir-biridan quvvati hamda konstruktiv tuzilishi bilan farq qiladi.

PSO-120, PSO-300A, PSO-500, PSO-800, PS-1000, ASO-2000 payvandlash o'zgartirgichlarida qo'llanadi.

Generator sxemasida a) ikkita uyg'otish cho'lg'ami: turli qutblarda joylashgan mustaqil N hamda ketma-ket S cho'lg'amlar ko'rsatilgan. Mustakil cho'lg'am zanjiriga RT reostati ulangan. Ketma-ket cho'lg'amdan katta tok o'tgani uchun u katta kesmli shinadan tayyorlangan. Uning o'ramlari bir qismidan kavsharlangan sim (pereklyuchatel P ga) chiqarilgan.



a — prinsipial elektr sxema. 6 — tashqi xarakteristikasi.

Ketma-ket cho'lg'amning magnit oqimi mustaqil uyg'otish cho'lgami hosil qilgan magnit oqimiga qarshi yo'nalgan bo'ladi. Bu oqimlarning o'zaro ta'siri natijasida natijalonchi oqim vujudga keladi. Salt ishlaganda ketma-ket cho'l- g'am ishlamaydi.

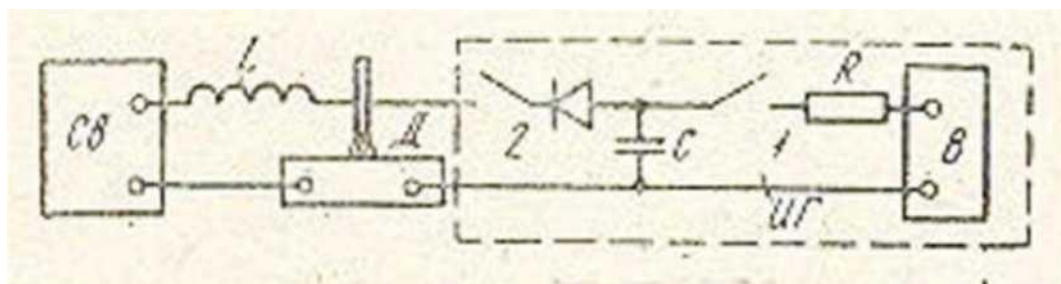
Generatorning salt ishlash kuchlanishi uyg'otshi cho'lg'amidagi tok bilan aniqlanadi. Bu kuchlanishni magnitlovchi cho'lg'am zanjiridagi tok kattaligini reostat RT bilan o'zgartirib rostdash mumkin.

Ketma-ket ulangan cho'lg'amda nagruzka bo'lganida karama-qarshi yo'nalishda magnit oqimi hosil qiladigan payvandlash toki vujudga keladi. Payvandlash toki ortishi bilan qarama-qarshi ta'sir etuvchi magnit oqimi ortadi, ish ku chlanishi esa kamayadi. Shunday qilib, generatorning pasayuvchi tashqi xarakteristikasi hosil bo'ladi .

Tashqi xarakteristikalar mustaqil uyg'otish cho'lg'amidagi tokni rostdash bilan hamda magnitsizlovchi cho'lg'am uramlar sonini almashlab ulash bilan o'zgartirilishi mumkin.

Impuls-yoy vositasida payvandlash uchun elektr jihozlar

Impuls-yoy vositasida payvandlashda yoyni ta'minlashning o'ziga xos xos- salariga o'zgarmas kattalikdagi payvandlash tokidan tashqari, qisqa muddatli tok impulslari ham yuboriladi. Impuls toki maxsus impulslar generatorida hosil qilinadi, uning prinsipial sxemasi rasmda



Sv-payvandlash toki manbai, L-induksion g'altak, D-yoy, /G-impuls generatori, K-to'g'rilagich, YAqarshilik, 1-2kontaktor, S-kodesator

kursatilgan. Rasmdan kurnib turibdiki, ikkala ta'minlash manbai parallel ulangan, bunda sekin pasayuvchi xarakteristikali S_v ta'minlash manbai tokni uzluksiz uzatib turadi, impulsar generator G / esa zanjir kondensatori S kontaktor 2 bilan tutashganda qisqa muddatli impulslarni uzatadi. Kontaktor 2 ajralganda, kontaktor 1 tutashadi va kondensator S qarshilik R orqali to'g'rilagich V dan zaryadlanadi.

Ta'minlash manbai S_v pmpulsdan induksion g'altak L orqali ximoya- langan.

Nazorat savollari:

1. Payvandlash generatorini ishlash prinsipini tushintirib bering.
2. Payvandlash generatorilari qanday sharoitlarda ishlashga mo'ljallangan.

12.Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Kontaktli payvandlashdagi payvandlash kleshlarini o'rganish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Yoyli payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarining payvandlash kleshlari haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan payvandlash kleshlari hamda, ta'minlovchi manba'a haqida to'la tassavvurlar hosil qilish. Talabalarda payvandlash robotlarining umumiy strukturaviy tuzilishi haqida nazariy va amaliy bilim-ko'nikmalarini shakllantirish.

II. Nazariy qism:

Payvandlash operatsiyasi (birikma hosil qilish) deyarli to'liq avtomatlashtirilgan, qushimcha operatsiyalarning mexanizatsiya-lashtirilish darajasi esa qator hollarda 10% dan oshmaydi, bunda payvand konstruksiyalar tayyorlashga sarflanadigan vaqting katta qismi (70-80 % gacha) yordamchi operatsiyalarga to'g'ri keladi.

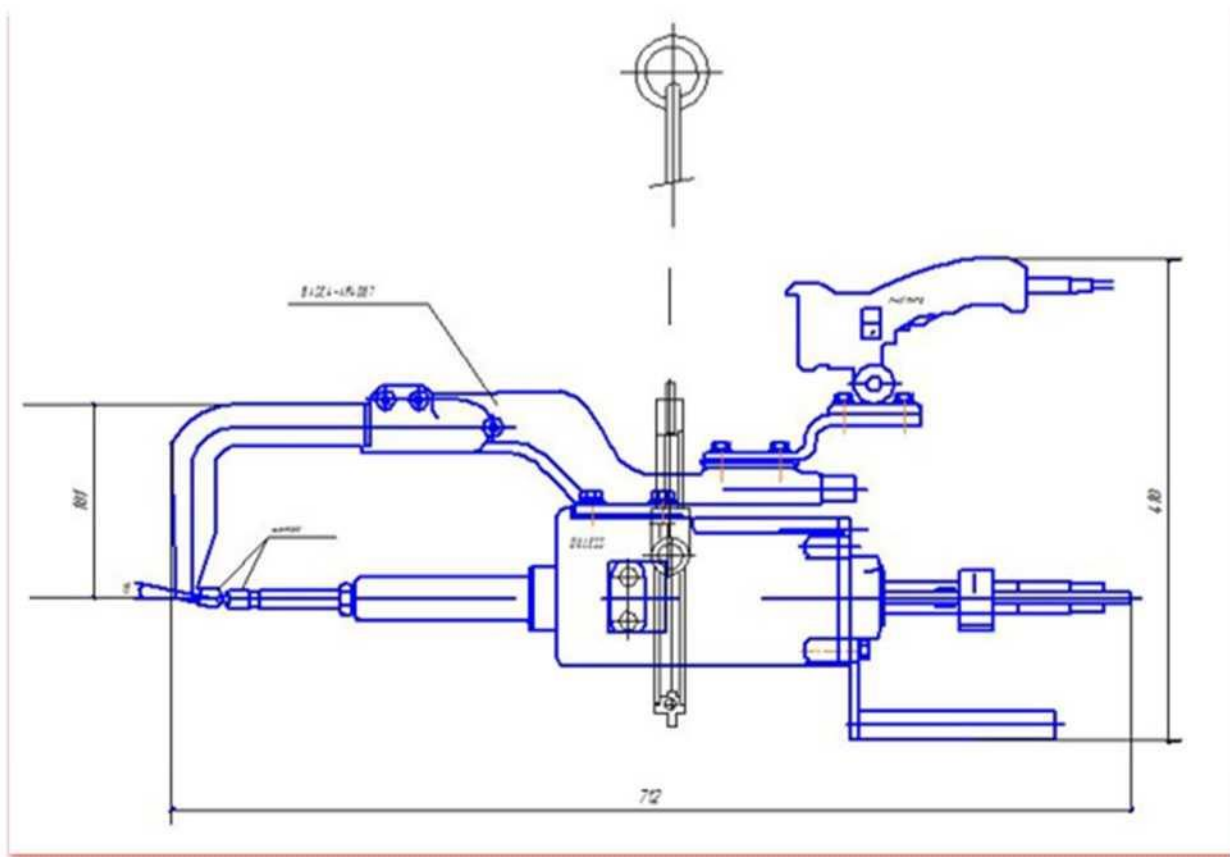
Mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish buyum ishlab chiqarish dasturi bilan belgilanadi. Tajriba tarikasida va mayda turkumlab ishlab chiqarishda uncha murakkab bo'lmagan yig'ish moslamalari, mexanizatsiyalashtirilmagan har xil tutib (ko'tarib) turuvchi qurilmalardan foydalaniladi. Ko'plab ishlab chiqarish uchun esa maxsus mashinalar, mexanizatsiyalashtirilgan moslamalar, mashina- avtomatlar va sanoat robotlaridan foydalanish xosdir. Payvandlash mashinalari, mexanizatsiya-lashtirish va avtomatlashtirish vositalari texnologik jarayonning borishiga qarab joylashtiriladi hamda ulardan mexanizatsiya-lashtirilgan potok liniyalar yoki avtomatik liniyalar tashkil qilinadi.



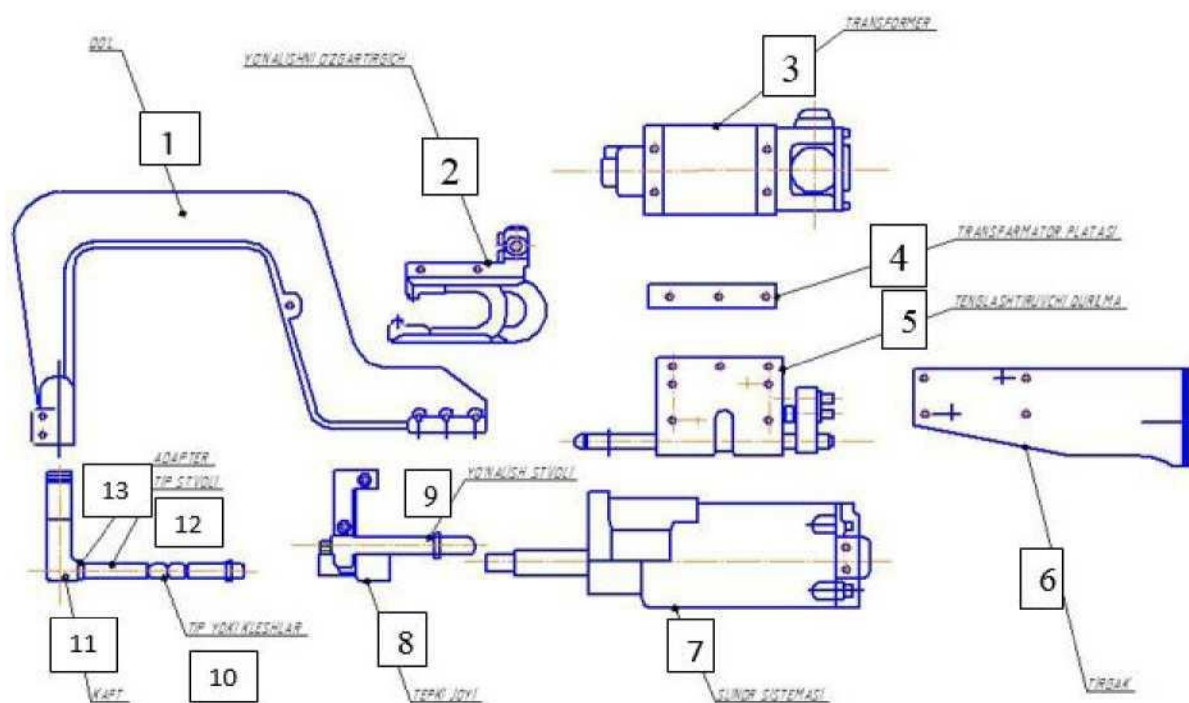
12.1- rasm. Kontaktli payvandlash robotining umumiy ko'rinishi

Kontaktli payvandlashning o'ziga xos xususiyatlari mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish vositalarini konstruksiyalashning quyidagi o'ziga xos tomonlarini belgilab beradi:

1. Mashinaning payvandlash konturiga kiritiladigan qurilma va moslamalar detallarini magnitlanmaydigan materiallar - aluminiy qotishmalari, magnitlanmaydigan po'latlar va shu kabilardan tayyorlash tavsiya etiladi.
2. Mashinaning tok keltiruvchi qismlari tok shuntlanmasligi hamda detalning yuzasi shikastlanmasligi (kuymasligi) uchun moslamadan ajratib (izolyatsiyalab) qo'yilmog'i lozim.
3. Nuqtali va chokli payvandlashga mo'ljallangan uzellar elektrodning yeyilishini va konsollarning egilib qolishini qoplash uchun dempirlanishi, masalan, erkin tayanchlarga o'rnatilishi kerak shunda uzelni pastki elektrodda, uning uzunligidan qat'i nazar (ish yuzasi yeyilganidan), joylashtirishga imkon tug'iladi.
4. Moslamalarning turi (ko'chma yoqi ko'chmas) buyumlarning o'lchamlari va og'irligiga qarab aniqlanadi.
5. Moslamalar payvandlash joyiga bimalol yaqinlashishni qiyinlashtirmasligi darkor.
6. Uchma-uch payvandlash moslamalari yetarli darajada bikr (qattiq) bo'lib, cho'ktirish vaqtida detallarning o'doshligini ta'minlamog'i zarur.



12.2- rasm. UCR-K0301(G2) PSW rusumli (PORTABLE Spot Welding) - ya'ni, siljib yuruvchi (qo'zg'aluvchan) nuqtaviy kontaktlab payvandlash kleshi sxemasi.



12.3-rasm. UCR-K0301(G2) PSW rusumli (PORTABLE Spot Welding) - payvandlash mashinasining kleshi qurilmalari.

1- qo'l; 2-yo'nalishni o'zgartirgich; 3-transformator; 4- transformator platasi; 5- elementlarni tenglashtiruvchi qurilma; 6-tirgak; 7-slindr sistemasi; 8-tepki joyi; 9-yo'naltirish stvili; 10-tip yoki kleshtar; 11-kaft; 12-tip stvoli; 13-adapting.

13-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarning asosiy ish bajaruvchi manipulyatsion qismlari bilan ikkilamchi qurilma va dastgohlarning chuqur integratsiyalanish jarayonlari haqida bilim malakalarini shakllantirish va oshirish.

II. Nazariy qism:

Jarayonning ma'lum qismida odamning og'ir qo'l mexnatini mashina mexnati bilan almashtirishga mexanizatsiyalashtirish deyiladi. Bu bosqichda ishchining vazifasi mashinalarni boshqarish, ularni ishga sozlash hamda tayyorlangan maxsulot sifatini nazorat qilishdan iborat. Mexanik xarakatlarni boshqarishni avtomatlashtirish - bu xarakat parametrlarini boshqarish jarayonini avtomatlashtirishdir. Ya'ni shunday mexnat qurollarini ishlab chiqish kerakki, ular xom ashyoni qayta ishlash davomida texnologik parametrlarni optimal qiymatlarda saqlasin. Xozirgi zamonda bunday mexnat qurollari elektronika, elektrotexnika va komputer texnologiyalaridan foydalangan holdagina ishlab chiqarilishi mumkin. Shulardan foydalangan holda ishlab chiqilgan mexnat qurollari avtomatlashtirilgan mexnat qurollari deb ataladi. Texnologik jarayonlar miqyosida texnologik jarayonlarning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi deyiladi (TJABS). TJABSning asosiy vazifasi - bu texnologik operatsiyalarni va o'tishlarni avtomatlashtirishdan iborat.

Ishlab chiqarish tsexi bir yoki bir nechta texnologik jarayonlarni o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish tsexi miqyosida tsexning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (TABS) deyiladi. TJABSning asosiy vazifalari:

- tsexdagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishdan iborat.
- tsexdagi informatsion jarayonlarni (saqlash, qayta ishlash, uzatish) avtomatlashtirishdan iborat.

Malumki ishlab chiqarish korxonasi bir yoki bir nechta tsexlar, bo'limlar, yordamchi bo'linmalardan tashkil topgan bo'ladi.

Korxona miqyosida esa ishlab chiqarishning avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (IChABS) deyiladi. IChABSning asosiy vazifalari:

- Korxona sexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishdan iborat.
- Korxona tsexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi informatsion jarayonlarni (saqlash, qayta ishlash, uzatish) avtomatlashtirishdan iborat.
- Korxona tsexlaridagi, bo'lim va yordamchi bo'linmalardagi informatsion va texnologik jarayonlarni boshqarish sistemasini yagona maqsad asosida o'zaro moslashtirishdan iborat.

Demak ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishni avtomatlashtirish uch bosqichga amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi. Ikkinchi bosqichda tsexlarni boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi. Uchinchi bosqichda korxonani boshqarishni avtomatlashtirish amalga oshiriladi.

Jarayonni inson ishtirokisiz amalga oshirishga va ularni boshqarishga imkon beradigan texnik va tashkiliy chora tadbirlar majmuvisiga avtomatlashtirish deb ataladi. Payvandlashni avtomatlashtirishning to'rtta bosqichi mavjud.

1- bosqich. Ish siklini avtomatlashtirish. Bunda avtomatlar va yarim avtomatlar yaratiladi hamda ulardan potok liniyalar quriladi. Ishchining vazifasiga zagotovkalarni stanoklararo transportirovka qilish, stanokni ishga sozlash va vaqti - vaqti bilan rostlab turish, tayyor maxsulotni nazorat qilish kabi ishlar kiradi.

2- bosqich. Mashinalar tizimini avtomatlashtirish va avtomatik liniyalar yaratish. Bu bosqichda ish siklidani tashqari maxsulotni nazorat qilish, detallarni yig'ish, ularni o'rab qadoqlab joylashtirish, stanoklararo zagotovkalarni uzatish kabi ishlar mashina va mexanizmlar yordamida bajariladi. Shuningdek bunda aktiv nazorat qilish jihozlari va qurilmalari ham qo'llaniladi.

3- bosqich. Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish. Bu bosqichda ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo maxsulotidan zagotovka olishdan tortib, ishlov berish va yig'ish jarayonlari hamda tayyor maxsulotni kadoqdab o'rashgacha hamma davrlari avtomatlashtiriladi. Bunda avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratiladi. Ular bir maxsulotga mo'ljallangan ko'plab ishlab chiqarish korxonalaridir.

4- bosqich . To'liq avtomatlashtirish. Bu bosqichda ham ishlab chiqarishning hamma davrlari avtomatlashtirilgan bo'lib, lekin foydalaniladigan texnologik jihozlar moslanuvchanlik xususiyatiga egadirlar. Ularni turli maxsulotlar ishlab chiqarishga qayta sozlash mumkin. Buning uchun texnologik jihozlarni sozlashga, dastur tayyorlashga, dasturni kiritishga ko'p vaqt talab qilmaydi. Bu bosqichda avtomatlashtirilgan payvandlashda moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar PMICH va komplekslar yaratiladi. Bunda stanoklarni boshqarish, ularga zagotovkalarni yuklash, tayyor detallarni olish, ularni tashish, nazorat qilish kabi operatsiyalar avtomatlashtiriladi. Bundan tashqari PMICH tarkibiga ishlov berish markazlari, sanoat robotlari, avtomatik transport vositalari, avtomatlashtirilgan omborlar kabi texnik vositalar kiradi.

Mexanik xarakat - bu fazoda berilgan vaqt davomida jism holatini o'zgarishidir. Masalan: elektromotor valini aylanishi. Val vaqt davomida o'z o'qi atrofida aylanadi. Yani o'z holatini o'zgartiradi. Kavsharlovchi robot - manipulyatorning qo'l xarakati. Bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin. Jismning fazodagi holatini o'zgarishini turli parametrlar orqali izohlash

mumkin. Masalan: elektromotor valini aylanishini burchakli tezlik parametri orqali izohlash mumkin. Masalan val aylanish tezligi minutiga 3000 aylanishga (3000 oborot/min) teng. Robot - manipulyatorning qo'l xarakati esa fazoda masofa (metr, santimetr) va tezlik parametrlari orqali izohlanishi mumkin. Masalan: 10 santimetr pastga 20 santimetr chapga 10 m/s tezlikda. Bundan kelib chiqadiki xarakatni boshqarish xarakat parametrlarini qiymatlarini o'zgartirish orqali amalga oshirilgan ekan. Mexanik xarakat mexnat qurollari tomonidan texnologik jarayonni amalga oshirish uchun ishlatiladi. Mexanik xarakatlarni boshqarishda xarakat parametrlari asosiy ro'lni o'ynay ekan. Demak texnologik jarayonlarni boshqarish mexanik xarakatlarni boshqarish orqali amalga oshirilgan ekan. Texnologik jarayonlardagi xar qanday parameter mexnat qurollarini faoliyati orqali xosil bo'ladi. Masalan: muxit temperaturasi isitish qurilmalari orqali hosil qilinadi. Temperaturani boshqarish uchun isitish qurilmalarini faoliyati (xarakati) boshqariladi. Suyuqlik bosimi maxsus qurilmalar orqali xosil qilinadi. Bosimni boshqarish ushbu qurilma faoliyatini (xarakati) boshqarish orqali amalga oshiriladi.

To'liq avtomatlashtirish bosqichida maxsulotni loyixalashdan tortib to uni tayyorlashgacha bo'lgan ishlab chiqarishning hamma sikllari avtomatlashtiriladi.

Avtomatika - avtomatik boshqarish tizimlarining texnik vositalarini loyihalash, yaratish, ularning ishlarini tashkil qilish hamda nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqish, shuningdek avtomatik boshqarish nazariyasini ham o'z ichiga oladigan fandır.

Avtomat - o'z-o'zidan boshqariladigan mashina bo'lib, bunda barcha ish xarakatlari va salt xarakatlari odam ishtirokisiz avtomatik ravishda bajariladi. Bunda nazorat qilish va mashinani sozlash ishlari ishchi tomonidan bajariladi.

Avtomatik liniya - mashinalar tizimi bo'lib, ular texnologik ketma - ketlikda joylashtirilib, stanoklar uzaro tashish va boshqarish vositalari yordamida birlashtiriladi. Ularda sozlash ishlaridan tashkari barcha operatsiyalar avtomatlashtiriladi.

Tekshirish uchun savollar

1. Mexanik xarakatni boshqarishni avtomatlashtirish tushunchasi.
2. Mexanizatsiyalashtirishning ta'rifi.
3. Avtomatlashtirishning ta'rifi.
4. Avtomatlashtirishning bosqichlari.
5. Mexanik xarakat tushunchasi.

14-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Payvandlash robotlarini ishlab chiqarish komplekslarida ishlatish sxemalari va strukturalari.

I. Ishni bajarishdan maqsad:

Payvandlashda foydalaniladigan payvandlash robotlarini ishlab chiqarish komplekslarida tizimli boshqarish haqida talabalarda umumiy bilimlarni shakllantirish, robotlarni hamda, ikkilamchi va yordamchi qurilma va dastgohlarning ishlab chiqarish jarayonlaridagi sxema va strukturalari haqida bilim malakalarini shakllantirish va oshirish.

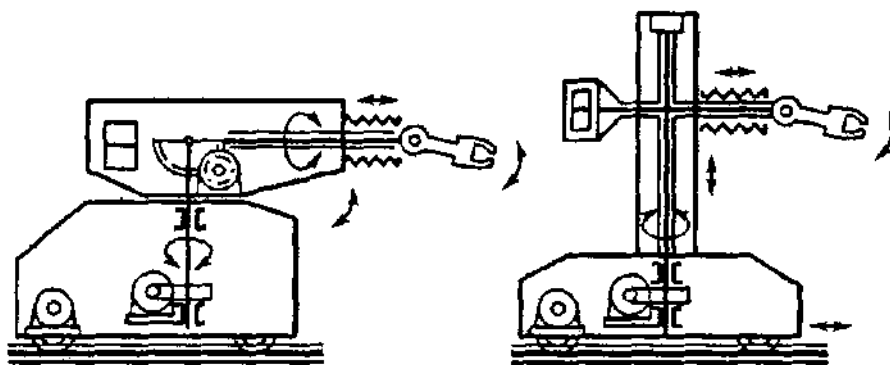
II. Nazariy qism:

Sanoat roboti manipulyator va dasturlovchi qurilma majmuidan iborat bo'lib, ishlab

chiqarish jarayonida harakatlantiruvchi hamda boshqaruvchi yumushlarni bajarishga mo'ljallangan, ishlab chiqarish predmetlarini va texnologik jixozlarni harakatlantirishdagi insonning shunga o'xshash vazifalarini ado etadi.

Hozirgi zamon sanoat robotlari bajaradigan ishlariga qarab quyidagicha tasniflanadi:

- 1) ixtisoslashuviga ko'ra:
 - a) robotning qo'uliga maxkamlangan payvandlash ombirlari yoki to'pponchalari yordamida payvandlash;
 - b) payvandlanadigan uzellarni tashish - ularni ko'chmas payvandlash mashinasining elektrodleri tagiga o'rnatish, ularni to'g'rilash, olish va navbatdagi uzellar bilan almashtirish. Bu holda robotning ish organi ushlab oluvchi qurilma bo'ladi;
- 2) ish organining - manipulyatorning harakatlanuvchanlik darajalari soniga ko'ra: uchtdan oltitagacha;
- 3) ish organini harakatlantirish uchun qo'llaniladigan koordinatalar tizimlari turiga ko'ra:
 - a) to'rtburchak tizim - ish organining siljishi uch yo'nalishda ilgari lama harakatlar evaziga amalga oshadi;
 - b) silindrsimon tizim - ish organining siljishi ikkita ilgari lama (vertikal hamda radial) va bitta aylanma (vertikal o'q atrofida) harakatlar hisobiga sodir bo'ladi;
 - d) sferasimon tizim - ish organi ikkita aylanma va bitta ilgari lama harakatlar evaziga siljiydi;
- 4) manipulyator yuritmasining turiga ko'ra:
 - a) gidravlik;
 - b) pnevmatik;
 - d) elektr-mexanik;
 - e) qurama (aralash).



Sanoat robotlarining kinematik sxemalari.

Manipulyator mustaqil harakatlanuvchi mexanizmlar ijrochi organlardan iborat bo'lib, ularning har biri ish organini harakatlantiruvchi o'zyuritmasi bilan, qadamelektr dvigatellari yoki gidroyuritmalar bilan ta'minlangan.

Gidroyuritmalar juda tezkorligi va kuchining kattaligi bilan ajralib turadi.

Robotlarning asosiy tavsiflari:

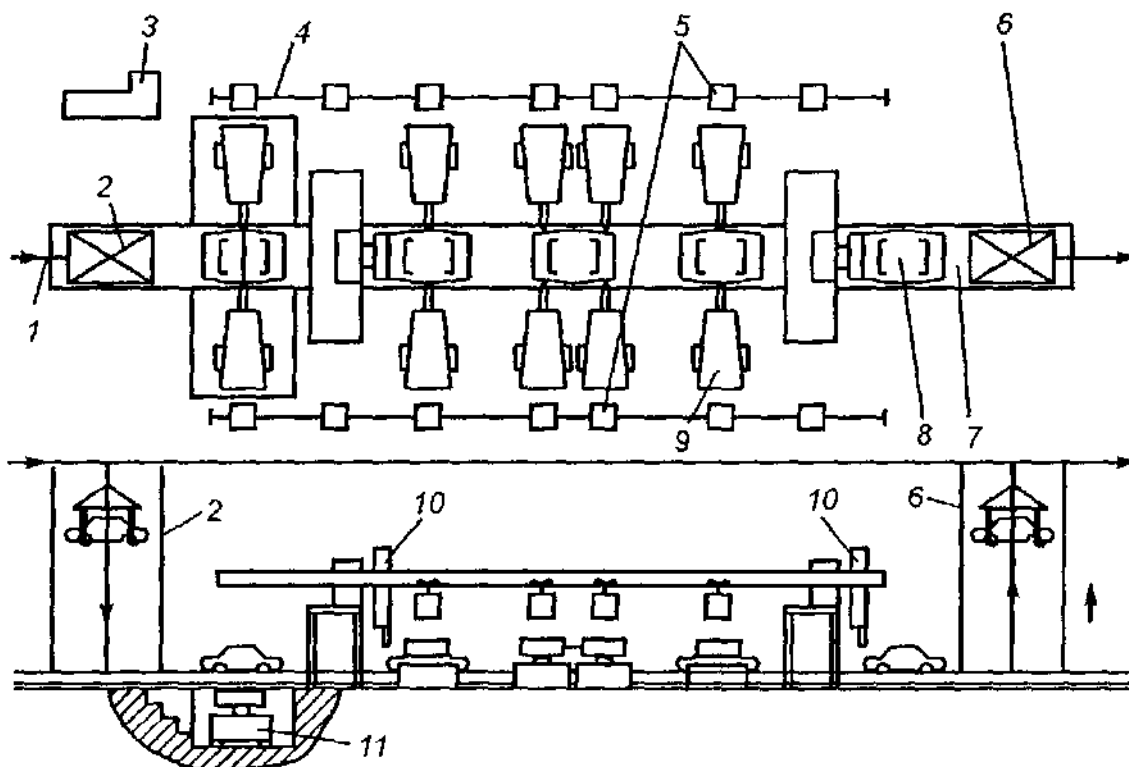
- 1) tezkorligi (harakatlanish tezligi) - 0,05-5 m/s;
- 2) joylash (nuqtalarni qo'yish) aniqligi - (0,2-1,2) mm;
- 3) ombirlar yoki tashiladigan uzelnining eng katta og'irligi - 200 kg gacha.

Modulli robotlarning istiqboli juda porloqdir, chunki ularda almashtiriladigan universal bloklar (modullar) qo'llaniladi. Tug'ri yoki aylanma harakatlarni ta'minlovchi ushbu modullardan berilgan ishlab chiqarish sharoitiga tatbiqan erkinlik darajalari soni eng kam bo'lgan maxsus robotlar yig'ish mumkin. Robotning konstruksiyasini oddiydan murakkabga o'zgartirish mumkinligi ko'pgina bir-biriga zid talablarni: ishlab chiqarish maydonlari, xodimlarning malakasi, xavfsizlik texnikasi va hokazolarni inobatga olish imkonini beradi. Bunday robotlardan, chunonchi, yengil avtomobillar kuzovlarini payvandlashda foydalanish avtomatlashtirishning juda yuqori darajasiga (80 %) erishishga imkoniyat yaratadi.

Robotni berilgan dastur asosida harakatlantirish uchun boshqarish tizimi - robot "miyasi"dan foydalaniladi. Boshqarish tizimi avtomatik ishlaganda buyruq signallari ijrochi qismlarga keladi. Buning uchun xotira qurilmasida saqlanayotgan va robot "o'qiganda" olgan axborotdan foydalaniladi. O'qitish rejimida operator payvandlash mashinasi yaqinida joylashgan chiqarma pultda turib, robotni alohida nuqtalarga sekin-asta olib keladi. Ish organining holati xaqidagi axborot xotira qurilmasiga keladi.

Sanoat robotlaridan mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan liniyalar tizimlarida foydalanish ayniqsa istiqbollidir.

Yiq'ilgan va oldindan payvandlangan buyum (8) tushirib-ko'taradigan bo'lma (2) yordamida suruvchi konveyer (1) vositasida polga o'rnatilgan pulslanuvchi konveyer (7) ga uzatiladi (21.12-rasm), konveyer bo'ylab sanoat robotlari (9) o'rnatilgan.



14.2-rasm. Robotarlardan foydalanib yengil avtomobillar kuzovlarini nuqtali payvandlash bo'linmasining sxemasi.

Robotlar konveyerning ikki tomoniga, maxsus chuqurlar (11) ga yoki konveyer tepasidagi estakadalar (10) ga o'rnatilishi mumkin. Ularning holati payvandlash joyi sanoat robotining ish mintaqasida bo'ladigan qilib tanlanadi. Payvandlash transformatorlari (5) konveyer bo'ylab ikkita monorels (4) da montaj qilinib, ikkilamchi konturning egiluvchan kabbellari vositasida nuqtali payvandlash mashinasining payvandlash ombirlari bilan bog'langan. Bitta konveyerda kuzovlarning bir necha turini tayyorlash mumkin. Liniya umumiy pult (3) dan boshqariladi. Payvandlash nixoyasiga yetgach, ko'tarilib-tushadigan bo'lma (6) kuzovni pulslanuvchi konveyerdan olib, pardozlash bo'linmasiga tashish uchun suruvchi konveyerga uzatadi.

Tekshirish uchun savollari

1. Kontaktli payvandlashda mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish vositalarni konstruksiyalashaning o'ziga xos xususiyatlarini aytib bering.
2. Mexanizatsiyalashtirilgan potok liniya deb nimani aytiladi?
3. Avtomatik liniya deb nimani aytiladi?
4. Sanoat roboti deb nimani aytiladi?
5. Sanoat robotlari qaysi belgilariga ko'ra tasniflanadi?

Mustaqil talim va mustaqil ishlar bo'yicha kuo'rsatma va tasviyalar

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabanning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarini o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, sinov natijalariga ishlov berishni hamda muayyan mavzular bo'yicha referatlar yozishni o'z ichiga oladi.

Tavsiya etiladigan mustaqil ta'lim mavzulari

1. Payvandlash robotlarini joriy qilishga texnologik tayyorgarlik.
2. Payvandlash robotlari joylashgan ishchi xududni strukturasi.
3. Payvandlash robotlarining uzellarini xarakteristikasi va tizimlanishi.
4. Payvandlash xududlarini robotlashtirish uchun texnologik vaqt.
5. Kontur bo'ylab yoyli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari.
6. Kontaktli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari
7. Ko'p dastgoxli xizmat ko'rsatish uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari

	Mavzular	Berilgan topshiriklar	Bajarish muddati	Hajmi soatda T.M.J.
VIII-semestr				
1.	Payvandlash robotlarini joriy qilishga texnologik tayyorgarlik.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	1,2-hafta	6
2.	Payvandlash robotlari joylashgan ishchi xududni strukturasi.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	3,4-hafta	6
3.	Payvandlash robotlarining uzellarini xarakteristikasi va tizimlanishi.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	5,6-hafta	6
4.	Payvandlash xududlarini robotlashtirish uchun texnologik vaqt.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	7,8-hafta	6
5.	Kontur bo'ylab yoyli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	9,10-hafta	6
6.	Kontaktli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	11,12-hafta	6
7.	Ko'p dastgoxli xizmat ko'rsatish uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	13,14-hafta	6
	Jami:			42

Glossariy

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Payvandlash gorelkasi	yoy bilan payvandlashda ishlatiladigan payvandlash gorelkasi –eletrodni mahkamlaydigan, unga tok kuchi keltiradigan va payvandlash zonasiga himoya gazi beradigan qurilma.	A device used in the TIG (GTAW) process to control the position of the electrode, to transfer current to the arc, and to direct the flow of the sheilding gas
Elektr yoyli payvandlash .	biriktiriladigan detallarni ularning chetalrini elektr yoy razryadi yordamida eritib payvandlash; bunda payvandlanadigan metall bilan eletrod orasida razryad uygotiladi	An arc welding process which melts and joins metals by heating them with an arc, between a covered metal electrode and the work. Shielding gas is obtained from the electrode outer coating, often called flux. Filler metal is primarily obtained from the electrode core.
Flyus ostida payvandlash	metallni oksidlanish va azotlanishdan himoya qilish maqsadida flyus ostida elektr yoyli payvandlash.	An arc welding process which melts and joins metals by heating them with an arc between a continuous, consumable electrode wire and the work. Shielding is obtained from a flux contained within the electrode core.
Elektr yoy	gazda hosil bo'ladigan mustaqil yoy razryadi xillaridan biri; bunda razryad hodisalari ingichka, ravshan yoruglanadigan plazma shnuriga to'planadi.	The physical gap between the end of the electrode and the base metal. The physical gap causes heat due to resistance of current flow and arc rays.
Elektron-nurli payvandlash	ishlov berilayotgan sirtni elektron to'pdp hosil qilingan eletkronlar dastasini yo'naltirib kuchli bombardimon qilishga asoslangan payvandlash.	a welding process that melts and fuses materials with the heat obtained from the kinetic energy of a concentrated beam of high-velocity electrons impinging on the joint
Payvandlash	payvandlanadigan qismlarni mahalliy yoki umumiy qizdirib, plastik deformatsiyalab yoi ularning birgalidagi ta'sirida atomlararo boglanishni hosil qilish yuli bilan mashina detallari, konstruksiyalar va inshootlarni ajralmas qilib biriktirish protsessii	a fabrication or sculptural process that joins materials, usually metals or thermoplastics , by causing fusion , which is distinct from lower temperature metal-joining techniques such as brazing and soldering , which do not melt the base metal. In addition to melting the base metal, a filler material is often added to the joint to form a pool of molten material (the weld pool) that cools to form a joint that can be as strong, or even stronger,

		than the base material. Pressure may also be used in conjunction with heat , or by itself, to produce a weld.
Kavsharlash	qattiq holatdagi materiallarni eritilgan kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirish.	A process of joining metal through the use of molten solder without affecting the base metal; the molten solder adheres to the metal during the coolin
Elektrod	elektr tokini payvandlanadigan, eritib yopishtiriladigan yoki kesiladigan joyga keltirish uchun xizmat qiladigan, elektr o'tkazim materiallaridan tayyorlangan o'zak.	An arc-welding electrode layered with flux to shield the molten weld puddle from the air prior to the puddle solidifyi
Flyus	murakkab tarkibli maydalangan material; payvandlash protsessini stabillash va payvand chok sifatini yaxshilash uchun payvandlash zonasiga sepiladi.	A paste or chemical powder that is used to clean the base metal, and prevent atmospheric contamination during the processes of either brazing or solde

I L O V A L A R

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№ БД – 5230300 – 4.03
2018 йил 18.08



ПАЙВАНДЛАШ РОБОТЛАРИ

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳалари:	100 000 – Гуманитар соҳа; 300 000 – Ишлаб чиқариш-техник соҳа.
Таълим соҳалари:	110 000 – Педагогика; 320 000 – Ишлаб чиқариш технологиялари.
Таълим йўналишлари:	5111000 – Касб таълими (5320300 – Технологик машиналар ва жиҳозлар); 5320300 – Технологик машиналар ва жиҳозлар (машинасозлик ва металга ишлов бериш).

Тошкент – 2018

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил “25” 08 даги 744-сонли буйруғининг ____ -иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2018 йил “18” 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Дуняшин Н.С. – «Технологик машиналар ва жиҳозлар» кафедраси мудири, т.ф.н., доцент;

Эрматов З.Д. – «Технологик машиналар ва жиҳозлар» кафедраси доценти;

Анарбаев А.А. – «Тошкент кувур заводи» ҚҚ бош пайвандчи.

Такризчилар:

Каримов Ш.А. – «Материаллар технологияси ва материалшунослик» кафедраси профессори, техника фанлари номзоди;

Сафаров Г. – «Тошкент механик заводи» АЖ бош металлург, т.ф.н.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2018 йил “27” 06 даги 9 - сонли баённома).

1. Ўқув фаннинг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан республикамизнинг техник-иқтисодий ва социал тараққиётини жадал суръатлар билан ривожланишида алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, такомиллашган технологияни жорий этиш билан бир қаторда техник-иқтисодий талабларга тўла жавоб берадиган пайвандлашнинг замонавий роботлари масалаларини ўз ичига қамраб олган. Бу вазифаларни бажариш кўп жиҳатдан фан ва техниканинг ривожланиш даражасига, саноатнинг юқори сифатли ва унумли машиналар билан таъминланганлигига, ишлаб чиқаришда меҳнатнинг илмий асосда ташкил этилишига боғлиқдир.

“Пайвандлаш роботлари” фани умумкасбий фанлар блокига киритилган бўлиб 4-курсларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. “Пайвандлаш роботлари” фани ихтисослик фанлар туркумига киради ва «Технологик машиналар ва жиҳозлар (машинасозлик ва металга ишлов бериш)» ҳамда «Касб таълими (5320300 – Технологик машиналар ва жиҳозлар)» таълим йўналишларида ўқитилади.

2. Ўқув фаннинг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларда ишлаб чиқариш соҳаларида қўлланиладиган пайвандлаш ишларини механизацияси ва автоматизацияси, саноат роботлари уларнинг технологияси ва жиҳозлари асослари йўналиш профилига мос билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш ҳамда уларни амалиётда тадбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, ёйли ва контактли пайвандлаш учун роботларнинг аппаратураси ва технологик жиҳозлари, пайвандлаш сенсорларини қўллаш масалаларини илмий дунёкарашанин шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига куйдаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

– фан ривожининг тарихи ва истикболи, ривожланган хорижий мамлакатларда саноат роботлари, пайвандлаш сенсорлари, пайвандлаш роботларини бошқариш асослари ҳақида **тасаввурга эга бўлиши;**

– пайвандлаш ишларини механизацияси ва автоматизациясини, саноат роботлари, пайвандлаш роботларини, пайвандлаш роботларини бошқаришни, перифериядаги пайвандлаш роботларини, пайвандлаш сенсорларини **билиши ва улардан фойдалана олиши;**

– ёйли ва контактли пайвандлаш учун роботларнинг аппаратураси ва технологик жиҳозлари ҳамда технологик таъминланиши **кўникмаларига эга бўлиши керак.**

3. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-Модуль. Пайвандлаш ишларини механизацияси ва автоматизацияси

1– мавзу. Пайвандлаш ишларини механизацияси ва автоматизацияси.

Ёйли пайвандлаш учун машиналарнинг мукамал узелларининг туплами. Йирик габаритли конструкцияларни пайвандлаш учун мутлоқ автоматизацияланган қурилмаларни ривожланиш босқичи.

2-Модуль. Саноат роботлари

2-мавзу. Автоматизация ва пайвандлаш роботларини моҳияти.

Саноат роботларни классификацияси ва қўллаш соҳаси. Саноат робот-техникасини ривожланиши

3-мавзу. Саноат роботларининг ишлаб чиқариш имкониятлари

Хизмат кўрсатиш хуудлари. Ишчи тезлиги. Позициялаш аниқлиги. Ахборотни эслаб қолиш қобилияти.

3-Модуль. Пайвандлаш роботлари

4-мавзу. Ишлаб чиқариш жараёнида пайвандлаш роботларининг ўрни

Пайвандлаш роботларини танлаш критериялари. Автомобилсозликда пайвандлаш роботлари.

5-мавзу. Пайвандлаш роботларининг унификацияланган узелларини ишлаш принципи ва структураси

Пайвандлаш роботларининг унификацияланган сортаменти. Пайвандлаш роботларининг асосий ўқларининг узеллари. Пайвандлаш роботларининг ёрдамчи ўқларнинг узеллари. Пайвандлаш роботлари узелларининг комбинация имкониятлари.

4-Модуль. Пайвандлаш роботларини бошқариш

6-мавзу. Пайвандлаш роботларининг позициялаш учун бошқарув тизимининг аппаратли таъминланиши.

Пайвандлаш роботларининг ишлаш принципи. Пайвандлаш роботларининг бошқарув тизими структураси.

7-мавзу. Пайвандлаш роботларини рақамли бошқариш.

Пайвандлаш роботларини рақамли бошқаришни авзалликлари ва камчиликлари. Пайвандлаш роботларини рақамли бошқаришнинг аппаратураси. Пайвандлаш роботларини рақамли бошқаришни математик таъминлаш.

4-Модуль. Пайвандлаш роботларининг технологик жихозлари

8-мавзу. Ёйли пайвандлаш учун роботларнинг аппаратураси ва технологик жихозлари.

Пайвандлаш горелкаси. Пайвандлаш симини узатиш тизими. Пайвандлаш токи манбалари. Ёйли пайвандлаш жараёнларини бошқариш. Пайвандлаш роботларини технологик қисмларини компоновкаси.

9-мавзу. Контактли пайвандлаш учун роботларнинг аппаратуралари ва технологик таъминланиши.

Нуқтали пайвандлаш учун замбирлар. Таъминлаш магистраллари. Трансформатор. Мультипликатор. Контактли пайвандлаш жараёнларини бошқариш. Пайвандлаш роботларини технологик қисмларини компоновкаси.

5-Модуль. Перифериядаги пайвандлаш роботлари

10-мавзу. Перифериядаги пайвандлаш роботлари

Қўлда юкалашга мўлжалланган алохида ишчи худудлар учун манипуляторлар. Автоматик юклайдиган ишчи худудлар. Объектни аниқлаш. Ҳимоя ва сақлаш қурилмалари.

5-Модуль. Пайвандлаш сенсорлари

11-мавзу. Пайвандлаш сенсорларини қўллашнинг технологик кераклиги.

Пайвандлаш сенсорлари билан бажариладиган вазифалар. Сенсорларни аниқлаш.

12-мавзу. Пайвандлаш сенсорларининг ишлашининг физика-техникавий принциплари.

Контактли сенсорлар. Индуктив сенсорлар. Оптик сенсорлар. Тасвирли сенсорлар. Лазерли ўлчов сенсорлари. Инфрақизил нурли сенсорлар. Ёйли сенсорлар.

13-мавзу. Махсус сенсорларни универсаллаш.

Масофанинг индуктивли сенсори. Бурчакли чокнинг симметриясини оптик сенсори. Учма-уч чокларни оптик сенсори. Масофани зондлаш контурини аниқлаш. Лист қирраларини назорат қилиш. Масофали сенсорлар билан жараёни бошқариш. Кўп қатламли пайвандлашда масофали сенсорларни қўллаш.

14-мавзу. Сенсорли бошқариш

Сенсор сигналларига уланиш. Контурли бошқариш. Сенсорларни жорий қилиш муаммолари. Сенсорларни қўллашнинг имкониятлари ва чегаралари. Сенсорларни жорий қилишнинг унумдорлиги.

4. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор-ўқитувчилари томонидан услубий кўрсатмалар ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар маъруза мавзулари бўйича олган билимларини амалий масалалар ечиш орқали кўникмаларга айлантирадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмаларни ўзлаштириш асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, илмий мақолалар ва тезисларни чоп этиш орқали талабалар билимини ошириш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича кўргазмали қурооллар тайёрлаш ва бошқалар тавсия этилади.

Амалий машғулотларнинг тахминий рўйхати

1. Пайвандлаш роботларининг контактли сенсорларини ўрганиш.
2. Пайвандлаш роботларининг индуктив сенсорларини ўрганиш.
3. Пайвандлаш роботларининг оптик сенсорларини ўрганиш.
4. Пайвандлаш роботларининг тасвири sensoriларини ўрганиш.
5. Пайвандлаш роботларининг лазерли ўлчов sensoriларини ўрганиш.
6. Пайвандлаш роботларининг инфрақизил нурли sensoriларини ўрганиш..
7. Пайвандлаш роботларининг ёйли sensoriларини ўрганиш..
8. Ёйли пайвандлашда пайвандлаш роботларининг горелкасини ўрганиш.
9. Ёйли пайвандлашда пайвандлаш роботларининг сим узатиш тизимини ўрганиш.
10. Ёйли пайвандлашда пайвандлаш роботларининг ёй таъминлаш манбасини ўрганиш.
11. Контактли пайвандлашдаги пайвандлаш клещларини ўрганиш.

5. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Фан бўйича лаборатория ишлари намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

6. Курс иши бўйича кўрсатма ва тасвиялар

Фан бўйича курс иши намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

7. Мустақил талим ва мустақил ишлар бўйича курсатма ва тасвиялар

Ушбу ўқув фани бўйича талабанинг мустақил иши маърузалар матни ва тавсия этилган адабиётлар билан ишлашни, амалий машғулотлар ва лаборатория ишларини ўтишга тайёргарлик кўришни, синов натижаларига ишлов беришни ҳамда муайян мавзулар бўйича рефератлар ёзишни ўз ичига олади.

Тавсия этиладиган мустақил таълим мавзулари

1. Пайвандлаш роботларини жорий қилишга технологик тайёргарлик.
2. Пайвандлаш роботлари жойлашган ишчи худудни структураси.
3. Пайвандлаш роботларининг узелларини характеристикаси ва тизимланиши.
4. Пайвандлаш худудларини роботлаштириш учун технологик вақт.
5. Контур бўйлаб ёйли пайвандлаш учун роботни ва перифериядаги жихозларни компоновкалаш вариантлари.
6. Контактли пайвандлаш учун роботни ва перифериядаги жихозларни компоновкалаш вариантлари
7. Кўп дастгоҳли хизмат кўрсатиш учун роботни ва перифериядаги жихозларни компоновкалаш вариантлари

8. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлари ва ахборот манбалари

Асосий адабиётлар

1. G. Herden. Sweisroboter – Berlin Veb verlag Technik, 2015 – 286 pp.
2. Ermatov Z.D. Eritib payvandlash texnologik mashinalari va jixozlari. O'quv qullanma – T.: Fan va texnologiyalar, 2018 – 456 b.
3. Абралов М.А., Дуняшин Н.С., Эрматов З.Д., Абралов М.М. Технология и оборудование сварки плавлением. Учебник – Т.: Komron press, 2014 – 460 с.

Қўшимча адабиётлар

4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // “Халқ сўзи” газетаси. 2017 й., 16 январь, №11.
5. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси.- Т.: Ўзбекистон, 2017. - 46 б.
6. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 1-qism - T.:TDTU, 2013 – 136 с.
7. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 2-qism - T.:TDTU, 2013 – 106 с.
8. Абралов М.А., Эрматов З.Д., Дуняшин Н.С. Конспект лекций по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением» для подготовки бакалавров. Часть 1. - Ташкент: ТашГТУ, 2008 –112 с.
9. Абралов М.А., Эрматов З.Д., Дуняшин Н.С. Конспект лекций по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением» для подготовки бакалавров. Часть 2. - Ташкент: ТашГТУ, 2008 –100 с.

Интернет сайтлар

10. www.gov.uz – Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали.
11. www.lex.uz – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси
12. www.svarka.ru – Россия федерацияси пайвандлаш жамияти сайти

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI**

Ro‘yxatga olindi:
№ _____ -
“ ____ ” _____ 2020 yil

“ TASDIQLAYMAN”
O‘quv va tarbiyaviy islar bo‘yicha
direktor o‘rinbosari:
_____ dotsent F. J. Nosirov
“ ____ ” _____ 2020 yil

Payvandlash robotlari

FANI

ISHCHI FAN DASTURI

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish – texnik soha
Ta’lim sohasi: 310000 - Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishi: 5320300- Texnologik mashinalar va jihozlar mashinasozlik
va metallga ishlov berishi)

Talabanning o‘quv yuklamasi								Semestrlar, soatlar	
Umumiy yuklama hajmi	Auditoriya mashg‘ulotlari						Mystaqil ta’lim	3	4
	Jami	Ma’ruza	Amaliy mashg‘ulot mashg‘ulot	Laboratoriya mashg‘ulotlari	Seminar	Kurs ishi (loyihasi)		x	8
98	56	28	28	-	-	-	42	-	4

Termiz- 2020

Ishchi fan dasturi - o'quv reja va fan dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

R.R.Karimov- TDTU TF "Transport tizimlari va texnologik mashinalar"
kafedrasida dotsenti, t.f.n.

A.E.Usanov - TDTU TF "Transport tizimlari va texnologik mashinalar"
kafedrasida assistenti

Taqrizchilar:

A.Turdiyev - TDTU Termiz filiali "Energetika va transport tizimlari" fakulteti,
o'qituvchisi.

A.O'.Qo'ziyev - TerDU "Transport tizimlari va inshootlari" kafedrasida mudiri, t.f.n.

Ishchi fan dasturi "Transport tizimlari va texnologik mashinalar" kafedrasining 2020 yil
"___" avgustdagi ___-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet Kengashiga
ko'rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri v.v.b: _____ **Sh.Abdiqodirov**

Ishchi fan dasturi "Energetika va transport tizimlari" fakulteti Kengashida ko'rib chiqilgan
va filial o'quv-uslubiy Kengashiga tavsiya qilingan (2020 yil "___" avgustdagi ___-sonli
bayonnoma).

Fakultet Kengashi raisi : _____ **B.X.Xushboqov**

O'quv-uslubiy bo'lim boshlig'i: _____ **J.D.Avazov**

Ishchi fan dasturi Toshkent davlat texnika universiteti Termiz filiali o'quv-uslubiy
Kengashi tomonidan ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan (2020 yil "___"
avgustdagi ___-sonli bayonnoma).

1. O'quv fanning dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Ushbu fan Respublikamizning texnik-iqtisodiy va sotsial taraqqiyotini jadal sur'atlar bilan rivojlanishida alohida ahamiyatga ega bo'lib, takomillashgan texnologiyani joriy etish bilan bir qatorda texnik-iqtisodiy talablarga to'la javob beradigan payvandlashning zamonaviy robotlari masalalarini o'z ichiga qamrab olgan. Bu vazifalarni bajarish ko'p jihatdan fan va texnikaning rivojlanish darajasiga, sanoatning yuqori sifatli va unumli mashinalar bilan ta'minlanganligiga, ishlab chiqarishda mehnatning ilmiy asosda tashkil etilishiga bog'liqdir.

“Payvandlash robotlari” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan bo'lib 4-kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. “Payvandlash robotlari” fani ixtisoslik fanlar turkumiga kiradi va «Texnologik mashinalar va jihozlar (mashinasozlik va metalga ishlov berish)» hamda «Kasb ta'limi (5320300 – Texnologik mashinalar va jihozlar)» ta'lim yo'nalishlarida o'qitiladi.

2. O'quv fanning maqsadi va vazifasi

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda ishlab chiqarish sohalarida qo'llaniladigan payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi, sanoat robotlari ularning texnologiyasi va jihozlari asoslari yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish hamda ularni amaliyotda tadbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, yoyli va kontaktli payvandlash uchun robotlarning apparaturasi va texnologik jihozlari, payvandlash sensorlarini qo'llash masalalarini ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi.

Talaba:

– fan rivojining tarixi va istiqboli, rivojlangan xorijiy mamlakatlarda sanoat robotlari, payvandlash sensorlari, payvandlash robotlarini boshqarish asoslari haqida ***tasavvurga ega bo'lishi***;

– payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasini, sanoat robotlari, payvandlash robotlarini, payvandlash robotlarini boshqarishni, periferiyadagi payvandlash robotlarini, payvandlash sensorlarini ***bilishi va ulardan foydalana olishi***;

– yoyli va kontaktli payvandlash uchun robotlarning apparaturasi va texnologik jihozlari hamda texnologik ta'minlanishi ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak***.

3. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-Modul. Payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi

1– mavzu. Payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi.

Yoyli payvandlash uchun mashinalarning mukammal uzellarining to'plami. Yirik gabaritli konstruksiyalarni payvandlash uchun mutloq avtomatizatsiyalangan qurilmalarni rivojlanish bosqichi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB. Adabiyotlar A1, A2, Q5, Q6, Q9, IS10, IS12

2-Modul. Sanoat robotlari

2-mavzu. Avtomatizatsiya va payvandlash robotlarini mohiyati.

Sanoat robotlarining klassifikatsiyasi va qo'llash sohasi. Sanoat robot-texnikasini rivojlanishi

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,

Adabiyotlar: A1, A2, Q5, Q6, Q7, IS10, IS12

3-mavzu. Sanoat robotlarining ishlab chiqarish imkoniyatlari

Hizmat ko'rsatish hududlari. Ishchi tezligi. Pozitsiyalash aniqligi. Axborotni eslab qolish qobiliyati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Didaktik yondoshuv, Ma'ruza, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,

Adabiyotlar: A1,A2,Q5,Q8,Q9,IS12.

3-Modul. Payvandlash robotlari

4-mavzu. Ishlab chiqarish jarayonida payvandlash robotlarining o'rni

Payvandlash robotlarini tanlash kriteriyalari. Avtomobilsozlikda payvandlash robotlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB. Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q7,Q9,IS12

5-mavzu. Payvandlash robotlarining unifikatsiyalangan uzellarini ishlash prinsipi va strukturasi

Payvandlash robotlarining unifikatsiyalangan sortamenti. Payvandlash robotlarining asosiy o'qlarining uzellari. Payvandlash robotlarining yordamchi o'qlarining uzellari. Payvandlash robotlari uzellarining kombinatsiya imkoniyatlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,

Adabiyotlar: A2,A3,Q4,Q6,Q9,IS12

4-Modul. Payvandlash robotlarini boshqarish

6-mavzu. Payvandlash robotlarining pozitsiyalash uchun boshqaruv tizimining apparatli ta'minlanishi.

Payvandlash robotlarining ishlash prinsipi. Payvandlash robotlarining boshqaruv tizimi strukturasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Didaktik yondoshuv, Ma'ruza, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,

Adabiyotlar: A1,A2,Q4,Q6,Q8,IS10,IS12

7-mavzu. Payvandlash robotlarini raqamli boshqarish.

Payvandlash robotlarini raqamli boshqarishning avzalliklari va kamchiliklari. Payvandlash robotlarini raqamli boshqarishning apparaturasi. Payvandlash robotlarini raqamli boshqarishni matematik ta'minlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB. Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q6,Q9,IS11,IS12

5-Modul. Payvandlash robotlarining texnologik jihozlari

8-mavzu. Yoyli payvandlash uchun robotlarning apparaturasi va texnologik jihozlari.

Payvandlash gorelkasi. Payvandlash simini uzatish tizimi. Payvandlash toki man'balari. Yoyli payvandlash jarayonlarini boshqarish. Payvandlash robotlarini texnologik qismlarini komponovkasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,

Adabiyotlar: A1,A2,Q4,Q6,Q7,IS10,IS12

9-mavzu. Kontaktli payvandlash uchun robotlarning apparaturalari va texnologik ta'minlanishi.

Nuqtali payvandlash uchun zambirlar. Ta'minlash magistrallari. Transformator. Multiplikator. Kontaktli payvandlash jarayonlarini boshqarish. Payvandlash robotlarini texnologik qismlarini komponentlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Didaktik yondoshuv, Ma'ruza, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,
Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q6,Q9,IS11,IS12

6-Modul. Periferiyadagi payvandlash robotlari

10-mavzu. Periferiyadagi payvandlash robotlari

Qo'lda yuklashga mo'ljallangan alohida ishchi hududlar uchun manipulyatorlar. Avtomatik yuklaydigan ishchi hududlar. Ob'ektni aniqlash. Himoya va saqlash qurilmalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB
Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q6,Q9,IS11,IS12

7-Modul. Payvandlash sensorlari

11-mavzu. Payvandlash sensorlarini qo'llashning texnologik kerakligi.

Payvandlash sensorlari bilan bajariladigan vazifalar. Sensorlarni aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,
Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q6,Q9,IS11,IS12

12-mavzu. Payvandlash sensorlari ishlashining fizika-texnikaviy prinsiplari.

Kontaktli sensorlar. Induktiv sensorlar. Optik sensorlar. Tasvirli sensorlar. Lazerli o'lchov sensorlari. Infraqizil nurlari sensorlar. Yoyli sensorlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Didaktik yondoshuv, Ma'ruza, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,
Adabiyotlar: A1,A2,Q5,Q6,Q7,IS10,IS12

13-mavzu. Maxsus sensorlarni universallashtirish.

Masofaning induktivli sensori. Burchakli chokning simmetriyasi optik sensori. Uchma-uch choklar optik sensori. Masofani zondlash konturini aniqlash. List qirralarini nazorat qilish. Masofali sensorlar bilan jarayonni boshqarish. Ko'p qatlamli payvandlashda masofali sensorlarni qo'llash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB.
Adabiyotlar: A1,A2,Q5,Q6,Q7,IS10,IS12

14-mavzu. Sensorli boshqarish

Sensor signallariga ulanish. Konturli boshqarish. Sensorlarni joriy qilish muammolari. Sensorlarni qo'llashning imkoniyatlari va chegaralari. Sensorlarni joriy qilishning unumdorligi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari, Namoyish etish, muammoli ta'lim, Blits so'rov, Klaster, Munozara, BBB,
Adabiyotlar A1,A3,Q5,Q6,Q9,IS11,IS12

«Payvandlash robotlari»
fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotlarining mavzulari va soatlari.

VIII-semestr

	Mavzularning nomi	Ma'ruza soatlari
	1-Modul. Payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi	2
1.	Payvandlash ishlarini mexanizatsiyasi va avtomatizatsiyasi.	2
	2-Modul. Sanoat robotlari	4
2.	Avtomatizatsiya va payvandlash robotlarining mohiyati.	2
3.	Sanoat robotlarining ishlab chiqarish imkoniyatlari	2
	3-Modul. Payvandlash robotlari	4
4.	Ishlab chiqarish jarayonida payvandlash robotlarining o'rni	2
5.	Payvandlash robotlarining unifikatsiyalangan uzellarini ishlash printsiplari va strukturasi	2
	4-Modul. Payvandlash robotlarini boshqarish	4
6.	Payvandlash robotlarining pozitsiyalash uchun boshqaruv tizimining apparatli ta'minlanishi.	2
7.	Payvandlash robotlarini raqamli boshqarish.	2
	5-Modul. Payvandlash robotlarining texnologik jihozlari	4
8.	Yoyli payvandlash uchun robotlarning apparaturasi va texnologik jihozlari.	2
9.	Kontaktli payvandlash uchun robotlarning apparaturalari va texnologik ta'minlanishi.	2
	6-Modul. Periferiyadagi payvandlash robotlari	2
10.	Periferiyadagi payvandlash robotlari	2
	7-Modul. Payvandlash sensorlari	8
11.	Payvandlash sensorlarini qo'llashning texnologik kerakligi	2
12.	Payvandlash sensorlarining ishlashining fizika-texnikaviy printsiplari	2
13.	Maxsus sensorlarni universallashtirish	2
14.	Sensorli boshqarish	2
	VIII-semestr. Jami :	28

2. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy mavzular bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalarni yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy ro'yhati

1. Payvandlash robotlarining kontaktli sensorlarini o'rganish.
2. Payvandlash robotlarining induktiv sensorlarini o'rganish.
3. Payvandlash robotlarining optik sensorlarini o'rganish.
4. Payvandlash robotlarining tasvirli sensorlarini o'rganish.
5. Payvandlash robotlarining lazerli o'lchov sensorlarini o'rganish.
6. Payvandlash robotlarining infraqizil nurli sensorlarini o'rganish..
7. Payvandlash robotlarining yoyli sensorlarini o'rganish..
8. Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining gorelkasini o'rganish.
9. Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining sim uzatish tizimni o'rganish.
10. Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining yoy ta'minlash man'basini o'rganish.
11. Kontaktli payvandlashdagi payvandlash kleshlarini o'rganish.

Amaliy mashg'ulotlar mavzulari va vaqti

VIII-semestr

№	Mavzular	Vaqt
1.	Payvandlash robotlarining kontaktli sensorlarini o'rganish.	2
2.	Payvandlash robotlarining induktiv sensorlarini o'rganish.	2
3.	Payvandlash robotlarining optik sensorlarini o'rganish.	2
4.	Payvandlash robotlarining tasvirli sensorlarini o'rganish.	2
5.	Payvandlash robotlarining lazerli o'lchov sensorlarini o'rganish.	2
6.	Payvandlash robotlarining infraqizil nurli sensorlarini o'rganish..	2
7.	Payvandlash robotlarining yoyli sensorlarini o'rganish..	2
8.	Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining gorelkasini o'rganish.	2
9.	Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining sim uzatish tizimni o'rganish	2
10.	Yoyli payvandlashda payvandlash robotlarining yoyli ta'minlash man'basini o'rganish.	2
11.	Payvandlash generatorlarini o'rganish.	2
12.	Kontaktli payvandlashdagi payvandlash kleshlarini o'rganish.	2
13.	Payvandlash robotlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish	2
14.	Payvandlash robotlarini ishlab chiqarish komplekslarida ishlatish sxemalari va strukturalari.	2
Jami :		28

3. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha laboratoriya ishlari namunaviy o'quv rejasida rejalashtirilmagan.

4. Kurs ishi bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy o'quv rejasida rejalashtirilmagan.

5. Mustaqil talim va mustaqil ishlar bo'yicha kursatma va tasviyalar

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabaning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarini o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, sinov natijalariga ishlov berishni hamda muayyan mavzular bo'yicha referatlar yozishni o'z ichiga oladi.

Tavsiya etiladigan mustaqil ta'lim mavzulari

1. Payvandlash robotlarini joriy qilishga texnologik tayyorgarlik.
2. Payvandlash robotlari joylashgan ishchi xududni strukturasi.
3. Payvandlash robotlarining uzellarini xarakteristikasi va tizimlanishi.
4. Payvandlash xududlarini robotlashtirish uchun texnologik vaqt.
5. Kontur bo'ylab yoyli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari.
6. Kontaktli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari
7. Ko'p dastgoxli xizmat ko'rsatish uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari

	Mavzular	Berilgan topshiriklar	Bajarish muddati	Hajmi soatda T.M.J.
VIII-semestr				
1.	Payvandlash robotlarini joriy qilishga texnologik tayyorgarlik.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	1,2-hafta	6
2.	Payvandlash robotlari joylashgan ishchi xududni strukturasi.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	3,4-hafta	6
3.	Payvandlash robotlarining uzellarini xarakteristikasi va tizimlanishi.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	5,6-hafta	6
4.	Payvandlash xududlarini robotlashtirish uchun texnologik vaqt.	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	7,8-hafta	6
5.	Kontur bo'ylab yoyli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	9,10-hafta	6
6.	Kontaktli payvandlash uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	11,12-hafta	6
7.	Ko'p dastgoxli xizmat ko'rsatish uchun robotni va pereferiyadagi jixozlarni komponovkalash variantlari	Adabiyotlarni konspekt qilish, individual topshiriqlarni bajarish	13,14-hafta	6
	Jami:			42

6. Asosiy va qushimcha o'quv adabiyotlari va axborot manbalari

Asosiy adabiyotlar

1. G. Herden. Sweisroboter – Berlin Veb verlag Technik, 2015 – 286 rr.
2. Ermatov Z.D. Eritib payvandlash texnologik mashinalari va jixozlari. O'quv qullanma – T.: Fan va texnologiyalar, 2018 – 456 b.

3. Абралов М.А., Дуняшин Н.С., Эрматов З.Д., Абралов М.М., Технология и оборудование сварки плавлением. Учебник-Т: Комрон: Komron press, 2014 – 460 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

4. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // “Xalq so'zi” gazetasi. 2017 y., 16 yanvar, №11.

5. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi.- T.: O'zbekiston, 2017. - 46 b.

6. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 1-qism - T.:TDTU, 2013 – 136 s.

7. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 2-qism - T.:TDTU, 2013 – 106 s.

8. Абралов М.А., Эрматов З.Д., Дуняшин Н.С. Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование сварки плавлением” для подготовки бакалавров. Часть 1. - Ташкент: ТашГТУ, 2008-112с.

9. Абралов М.А., Эрматов З.Д., Дуняшин Н.С. Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование сварки плавлением” для подготовки бакалавров. Часть 2. - Ташкент: ТашГТУ, 2008-112с.

.Internet saytlar

10. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.

11. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi

12. www.svarka.ru – Rossiya federatsiyasi payvandlash jamiyati sayti

7. «Payvandlash robotlari» fanidan talabalar bilimni baholash tizimi asosida nazorat qilish MEZONI

« Payvandlash robotlari » fanining oliy o'quv yurtlarida o'qishning asosiy maqsadi-talabalarda mashinasozlik buyumlari, turli xil metall konstruksiyalar loyihalash bo'yicha bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdir.

O'qitish jarayonida « Payvandlash robotlari » fanidan talabalar uy topshiriqlari kompleksini bajaradi, amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechadi.

Payvandlash robotlari » fanini o'qish va o'zlashtirish davomida olinadigan eng yo'qori baho miqdori 86-100 ball.

Baholash semestr davomida talabaning o'quv ishlarni bajarish va o'zlashtirish darajasini aniqlash uchun joriy, oraliq nazoratga va yakuniy nazoratga ajratilgan.

Joriy va oraliq ballarni to'plash talabaning o'quv ishlarini o'z vaqtida va sifatli bajarish va topshirishi, shuningdek o'quv mashg'ulotlarida, ilmiy-metodik ishlarda va boshqa o'quv tadbirlarda faol qatnashishiga bog'liq.

Semestr mobaynida joriy nazorat kunlik baholab boriladi.

Semestr mobaynida 2 ta oraliq nazorat belgilangan. (haftasiga 2 soat o'qitiladigan fanlarda 1 ta oraliq)

Birinchi oraliq nazorat o'quv semestrning 8-xaftasida o'tkaziladi.

Ikkinchi oraliq nazorat esa o'quv semestrning 14-xaftasida o'tkaziladi.

Oraliq nazoratlar kurs dasturidagi bo'limlar tugallangandan keyin yozma ish yoki test tarzida o'tkaziladi.

Yozma ish tarkibida kurs dasturining asosiy mavzularini o'z ichiga olgan bo'lib, 3 yoki 4 ta savoldan iborat bo'ladi. Har bir savolning murakkabligi va xajmiga qarab 0-55, 56-70, 71-85, 86-100 ball berish nazarda tutilgan.

Test shaklida o'tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo'lsa quyidagicha baholanadi:

86- 100 ball, (a'lo)

71-85 ball, (yaxshi)

56 - 70 ball, (qoniqarli)

55 va undan kam ball bo'lsa (qonikarsiz)

ON turini topshirmagan va 55 (qonikarsiz) ball olgan talaba YaN ga kiritilmaydi va akademik qarzдор sanaladi. O'qish davrida dars qoldirgan talabalar mazkur darslar bo'yicha referat sifatida hisobot topshirgan holdagina oraliq va yakuniy nazoratlarga kiritiladi.

Yakuniy nazoratda joriy va oraliq nazoratda to'plangan baholar miqdori hisobga olinmaydi. Talaba sababli holatda ON va YaN turlariga ishtirok etmasa, ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekani farmoyishi bilan ruxsat beriladi;

Semestr davomida kurs bo'yicha to'plagan ballar yig'indisi quyidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi bo'yicha baholanadi:

Baho	Talabaning bilim darajasi
A'lo	Talaba mustaqil qaror qabul qilsa, ijodiy fikrlasa, bilimini amalda qo'llay olsa va savol mohiyatini bilib, xulosa chiqarganligi uchun
Yaxshi	Talaba qisman mustaqil qaror qabul qilsa va ijodiy fikrlasa hamda bilimini amalda qo'llay olsa, berilgan savolning mohiyati haqida tushunchaga ega bo'lsa
Qoniqarli	Talaba bilimini amalda qisman qo'llay olsa, savol mohiyatini tasavvur qilsa
Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega emaslik bilmaslik

Yakuniy nazorat turi fakultet dekani, o'quv-uslubiy boshqarma bilan kelishgan holda va o'quv ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari tomonidan imzolangandan so'ng tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotini olib borgan o'qituvchi ishtirokisiz o'tkaziladi.

Yakuniy nazorat shakli fan xususiyati va o'quv auditoriya soatidan kelib chiqib, kafedra belgilaydi. Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo'lsa quyidagicha baholanadi:

86- 100 ball, (a'lo)

71-85 ball, (yaxshi)

56 - 70 ball, (qoniqarli)

55 va undan kam ball bo'lsa (qoniqarsiz)

“Yozma” shaklda o'tkazilsa savollar tarkibi 3 tadan iborat bo'ladi va har bir savol 10 balli tizimda baholanib o'rtacha baho hisobga olinadi.

Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilsa o'qituvchi jurnalga bahoni shu kunning o'zida qayd etiladi. ON va YaN lar yozma ish shaklida bo'lsa, o'qituvchi 3 kun muddatda baholarni jurnalga qayd etadi.

56 balldan 100 ball olgan talabaga qayta topshirishga ruxsat berilmaydi;

Talaba sababsiz ravishda nazorat turiga qatnashmasa “0” belgisi qo'yiladi;

YaN turi bo'yicha baho jurnalga qayd etilganda, shu kuni talabaning baholash daftariga ham qayd etilishi shart;

YaN turi bo'yicha konikarsiz ball yoki jurnalga “0” belgisi yozib ko'yilganda ushbu baho va belgi talabaning baholash daftariga yozilmaydi;

Jurnal o'z vaqtida to'g'ri va to'lik yuritilishi uchun, baholarning asossiz o'zgartirishlar kiritilmasligi uchun dekan va fan bo'yicha o'qituvchi mas'uldir.

TEST SAVOLLARI

Payvandlash uchun materiallar kachon sifat nazoratida o'tadi?	Ishlov berishdan oldin	Payvandlashda n oldin	Yig'ishdan oldin	Korxonaga materiallar kelib tushganda
Payvand konstruksiyalarni tayyorlash texnologik jarayonining ketma-ketli qanday?	Payvandlash, tozalash, yig'ish	Tozalash, to'g'rilash, kesish, yig'ish, payvandlash, tozalash, termik ishlov berish, to'g'rilash	Payvandlash, yig'ish, kesish	Yig'ish, payvandlash, kesish, termik ishlov berish, to'g'rilash
Metallni tozalash qaysi usullar bilan bajariladi?	Parmalash va maydalsh	Shlifovkalash va parmalash	Xoninglash va parmalash	Kum sharra, metall cho'tka, qum tosh, olov bilan tozalash
Payvand konstruktsiyaning yig'ish usullarini ko'rsating?	O'rnatish va to'g'rilash bilan	To'g'rilash va joylashtirish	Detallar bo'yicha, qismli	To'g'rilash, o'rnatish
Avtomatizatsiyalash darajasi bo'yicha payvandlash usullarini ko'rsating?	Avtomatik payvandlash, ultra tovush payvandlash, dastaki payvandlash	Dastaki payvandlash, yarim avtomatik payvandlash, avtomatik payvandlash	Yoyli dastaki payvandlash, gaz bilan payvandlash, avtomatik payvandlash	Kontaktli payvandlash, dastaki payvandlash, yoyli payvandlash
Payvand to'sinlar kachon ishlatiladi?	Katta yuklanishlarda	Kam yuklanishlarda	To'sinlarning katta kesimlarida (500mm dan ortiq)	To'sinlarning kichik kesimlarida

Payvand to'sinlar bilan payvand kolonnalarni tayyorlash nimasi bilan farqlanadilar?	To'sinlar avtomatik payvandlash bilan bajariladi	Kolonnalar siqilishga ishlaydilar	Farqi yo'q	To'sinlarni yig'ish qiyin
To'sinlarga qattiqlik qovurg'asi nima uchun qo'yiladi?	Mustahkamlikni oshirish uchun	To'sinning umumiy turg'unligini oshirish uchun	Plastiklikka qarshi kurashish uchun	Mahaliy turg'unligini oshirish uchun
Qo'shtavrli kesimlarni payvandlashda texnologik plankalar nima uchun qo'shib payvandlanadi?	Turg'unlikni oshirish uchun	Eruvchanlikni oshirish uchun	To'sinning chok boshlanishida to'liq erishini ta'minlash va chok oxirida krater hosil bo'lishini bartaraf etish uchun	Payvandlash kallagini yo'naltirish uchun
Rom konstruksiyalarga qo'yiladigan talablarni ko'rsating?	Romlar elastik bo'lishlari kerak	Romlar engil bo'lishi kerak	Romlar og'ir bo'lishi kerak	Romlar mustaxkam bo'lishlari kerak
Po'latli rom konstruksiyalar qaysi usul bilan payvandlanadi?	Yoyli dastaki payvandlash, SO ₂ muxitida yarim avtomatik payvandlash	Flyus ostida avtomatik payvandlash	Flyus ostida yarim avtomatik payvandlash	Kontaktli nuqtali payvandlash
Romlarni payvandlashda qanday payvandlash moslamalari ishlatiladi?	Manipulyatorlar	Kantovatellar va pozitsioner-lar	Aylantirgich-lar	Rolikli stendlar
Sanoatda armaturalar uchma-uch qanday payvandlanadi?	Flyus ostida payvandlanadi	Plazmali payvandlanadi	Lazerli payvandlanadi	Kontaktli payvandlanadi
Armaturalar qaysi usullar bilan payvandlanadi?	Ultra tovush yordamida payvandlash	Elektron– nurli payvandlash	Yoyli dastaki payvandlash, elektr-shlak payvandlash, kontaktli uchma-uch payvandlash, ishqalab payvandlash	Diffuzion payvandlash

Elektrodlar to'plami bilan payvandlash nima uchun ishlatiladi?	Mustaxkamlikni oshirish uchun	Chok enini oshirish uchun	Ishlab chiqarish unumdorligini oshirish uchun	Chok sifatini oshirish uchun
Magistral quvur uzatmalar uchun qanday quvurlar ishlatiladi?	Yaxlit tortilgan	To'g'ri chokli va spiral-chokli quvurlar	Choksiz quvurlar	Qiya choklar bilan
Texnologik quvur uzatmalar qaerda ishlatiladi?	Neftbazalarda suyuqliklarni bir idishdan ikkinchi idishga past bosimda Kazishda	Yuqori bosimlarda ishlaydigan quvur uzatmalarda	Past bosimlarda ishlaydigan quvur uzatmalarda	Bug' uzatmalarda
Magistral quvur uzatmalar uchma-uch qanday payvandlanadilar?	Yoyli dastaki payvandlash, flyus ostida avtomatik payvandlash, kontaktli uchma-uch Payvandlash	Ishqalab payvandlash	Elektron-nurli payvandlash	Elektrshlak payvandlash
Quvur uzatmalar uchma-uch qanday payvandlanadi?	Lazerli payvandlash	Elektron-nurli payvandlash	Elektr-shlakli payvandlash	Yoyli dastaki payvandlash, flyus ostida avtomatik payvandlash
To'g'ri chiziqli quvurlarni payvandlashning kamchiliklari nimada?	Avtomatizatsiyaning qiyinligi	Chokni to'liq erimasligi	Tayyorlashda quvurni teskari aylanib ketishi	Payvandlash tezligi past
Spiral-chokli quvurlarni tayyorlashning avzalliklari nimada?	Jarayonning aniqligi, quvurning mustaxkamligi va tasmaning bir xil bo'lgan enidan turli diametrli quvurlarni tayyorlash mumkin	Avtomatizatsiyaning qiyinligi	Turli uzunlikdagi quvurlarni olish	Uzoq vaqt ishlashi
To'sinlarni payvandlashda qanday	To'sin listlarini to'liqinsimon bo'lishi	To'sin va polkalarining egilishi	Devorlarni qiyshayishi	Hosil bo'lmaydi

deformatsiyalar hosil bo‘ladi?				
To‘sin polkalarining deformatsiya- larini qanday to‘g‘rilash mumkin?	Bolg‘a yordamida	Qizdirish yordamida	Strubsina-lar yordamida va roliklar orasidagi prokatkalar bilan	Press ostida egish bilan
Silindrik rezervuarlarni tayyorlash usullarini ko‘rsating?	Ag‘darish bilan	Kaskadli usul bilan	Do‘nglik usuli bilan	Rulonli usul va blokli usul
Silindrik rezervuarlarga to‘siqlarni tayyorlash uchun qanday usul qo‘llaniladi?	Rulonlash usuli	Blokli usul	Listli usul	Kaskadli usul
Sferik va tomchisimon rezervuarlarni tayyorlash uchun qanday usul qo‘llaniladi?	Rulonlash usuli	Blokli usul	Listli usul	Kaskadli usul
Silindrik rezervuarlarni tayyorlashda qanday nazorat usullari qo‘llaniladi?	Rentgen-nazorat	Gamma-nurlar bilan nazorat	Tashqi qo‘rish va germetik-likka sinash	Magnito-grafik nazorat
Sferik rezervuarlarni tayyorlashda qanday nazorat usullari qo‘llaniladi?	Rentgen-nazorat	Gamma-nurlar bilan nazorat	Tashqi qo‘rish	Tashqi qo‘rish, kerosinga sinash, manometrik nazorat, rentgen-nazorat
Magistral quvur uzatmalarni tayyorlashda qanday nazorat usullari qo‘llaniladi?	Tashqi qo‘rish, manometrik nazorat, rentgen- nazorat, ultratovush usulda nazorat	Gamma-nurlar bilan nazorat	Tashqi qo‘rish va ultratovush usulda nazorat	Lyumines-sent usul
Qo‘shstavrl to‘sinlar qaysi	Lazerli payvandlash	Kontaktli payvandlash	Elektron-nurli payvandlash	Flyus ostida avtomatik

usul bilan payvandlanadi?				payvandlash
Bosim ostida ishlaydigan yupqa devorli sosudlarni payvandlashning kiyinchiliklarini ko'rsating?	Qiyin avtomatizatsiyalanadi	Payvandlashning tezligi past	Metalning chala payvandlanishi	Payvandlashning tezligi yuqori
Yupqa devorli idishlarni payvandlashda taglik halqachalari nima uchun ishlatiladi?	Birikmalar ajralib ketmasligi uchun	Chala payvandlanishning oldini olish uchun	Yig'ish uchun	Tutashtirish uchun
Belgilash nima?	Detalning inersiya momentini belgilash	Yig'ish ketma-ketligini belgilash	Detal o'lchamlarini belgilash	Detalning og'irlik markazini belgilash
Nishonlash nima?	Detalning og'irlik markazini belgilash	etalga kern yordamida tamg'a qo'yish	Detalning inersiya momentini belgilash	Yig'ish ketma-ketligini belgilash
Press-qaychilar qachon ishlatiladi?	Egri chiziq bo'yicha kesishda	Gazokislorodli kesishda	Kichik va o'rtacha qalinlikda bo'lgan detallarni to'g'ri chiziq bo'ylab kesish	Qalin materiallarni to'g'ri chiziqli kesishda
Gilotin-qaychilar qachon ishlatiladi?	Egri chiziq bo'yicha kesishda	Gazokislorodli kesishda	Kislorod-flyusli kesishda	Qalin materiallarni to'g'ri chiziqli kesishda
Diskli-qaychilar qachon ishlatiladi?	Nayzali kesishda	Gaz-kislorodli kesishda	Kislorod-flyusli kesishda	Uncha qalin bo'lmagan materiallarni egri chiziq bo'yicha kesishda
Gaz – kislorodli kesish qachon ishlatiladi?	Yupqa metallni kesishda	o'rtacha va qalin bo'lgan metallarni to'g'ri chiziq bo'yicha va egri chiziq kontur bo'yicha kesishda	Polimerlarni kesishda	Nometall materiallarni kesishda
Payvandlashdan so'ng termik ishlov berishning	Azotlash	Sementatsiyalash	Nitrotsementatsiyalash	Toblab bo'shatish, me'yorlash, toblash, yuqori

qanday usullari qoʻlaniladi?				boʻshatish
Qoldiq payvandlash kuchlanishlarni olib tashlash usullarini koʻrsating?	Azotlash	Sementatsiyalash	Termik ishlov berish usuli, termomexanik usul, mexanik usul	Parmalab ishlov berish
Kontavatellar nima uchun xizmat qiladi?	Buyumni ishchi kuchi bilan aylanishi uchun	Halqali choklarni payvandlash uchun	Burchak choklarni payvandlash uchun	Chokni qulay xolatga keltirib fiksatsiya-lash va payvandlash uchun
Aylantirgichlar nima uchun xizmat koʻrsatadi?	Buyumni ishchi kuchi bilan aylanishi uchun	Halqali choklarni payvandlash uchun	Burchak choklarni payvandlash uchun	Chokni qulay xolatga keltirib fiksatsiyalash va payvandlash uchun
Pozitsionerlar nima uchun xizmat qiladi?	Buyumni ishchi kuchi bilan aylanishi uchun	Halqali choklarni payvandlash uchun	Chokni qulay xolatga keltirish uchun	Egri chizikli choklarni payvandlash uchun
Rolikli stendlar nima uchun ishlatiladi?	Ishchi tezligi bilan katta diametrli silindrik buyumlarni aylantirish uchun	Ishchi tezligi bilan kichik diametrli silindrik buyumlarni aylantirish uchun	Burchak choklarni payvandlash uchun	Egri chizikli choklarni payvandlash
Burchak choklarni qanday payvandlash qulayroq?	Tepadan pastga	Chapdan oʻnga	Oʻngdan chapga	«qayiqcha» holatda
Kachon tutashtirib payvandlashdan foydalanilmaydi?	Yupqa devorli quvurlarni payvandlashda	Qalin devorli quvurlarni payvandlashda	Qayta qzdirganda metall strukturasi oʻzgarganda	Doimo
Payvandlashdan soʻng termik ishlov berishning moxiyati nimada?	Qarama-qarshi kuchlarni hosil qilish uchun	Payvandlashdan soʻng oʻlchamlarni kamaytirish uchun	Payvandlashdan soʻng donachalarning oʻlchamlarini kattalashtirish uchun	Plastik deformatsiyalarni xosil qilish yoʻli yordamida statik payvandlash Kuchlanishlarini kamaytirish
Qoldiq	Payvandlash-da	Plastik	Qarama-qarshi	Metall

payvandlash kuchlanishlarni kamaytirishning moxiyati nimada?	siquvchi kuchlanishlarni kamaytirish uchun	deformatsiyalarni xosil qilish uchun	kuchlarni xosil qilish uchun	strukturasi-ni o'zgartirish uchun
Uchma-uch choklarni payvandlashda chok do'ngligi nima uchun olib tashlanadi?	Konstruksiya shaklini o'zgartirish uchun	Kuchlanish konsentratsiyasini kamaytirish uchun	Qoplanayotgan metall og'irligini kamaytirish uchun	Qoplangan metal strukturasi-ni yaxshilash uchun
Payvand birikmalarni nazorat qilishning faol usuli qachon qo'llaniladi?	Payvandlashning texnologik jarayoni davomida	Payvandlashdan oldin	Payvandlashdan so'ng	Metallni payvandlashga tayyorlashda
Konstruktiv elementlari asosan egilishga ishlaydigan payvand konstruksiyaning turi qanday nomlanadi?	To'siq	Ustun	Panjarali konstruksiya	Qobiqli konstruksiya
Konstruktiv elementlari asosan qisishga ishlaydigan payvand konstruksiyaning turi qanday nomlanadi?	To'sin	Ustun	Panjarali konstruksiya	Qobiqli konstruksiya
O'zaklar tizimini tashkil etuvchi payvand konstruksiyaning turi qanday nomlanadi?	To'sin	Kolonna	Panjarali konstruksiya	Qobiqli konstruksiya
Ortiqcha bosim va germetik bo'lgan payvand konstruksiya qanday nomlanadi?	T'sin	Kolonna	Panjarali konstruksiya	Qobiqli konstruksiya
O'zaro biriktirilgan to'sinlar qanday nomlanadi?	Romli konstruksiya	Kolonna	Panjarali konstruksiya	Qobiqli konstruksiya
Panjarali konstruksiyaga qaysi biri	Ferma	Armaturlari setka	Quvur uzatma	Karkas

kirmaydi?				
Qobiqli konstruksiyaga qaysi biri to'g'ri kelmaydi?	Hajm	Armaturlı setka	Idish	Quvr uzatma
Transportli korpus konstruksiyaga qaysi biri to'g'ri kelmaydi?	Kema korpusi	Vagon korpusi	To'sin	Avtomobil kuzovi
Qanday payvand birikmalar texnologiyasi qulay?	Qiyshiq chiziqli payvand birikmalar qo'llaniladigan konstruksiyalar	Elliptik payvand birikmalar qo'llaniladigan konstruksiyalar	Torovid payvand birikmalar qo'llaniladigan konstruksiyalar	To'g'ri chiziqli va uzulikli payvand birikmalar qo'llaniladigan konstruksiyalar
Buyumning yig'ish va payvandlash texnologik jarayoni qayerda ishlab chiqiladi?	Detallarni ishchi chizmalarida	Yig'uv chizmalarida	Marshrut yoki texnologik xaritalarda	Montaj chizmalarda
Chizmalarda payvand birikmalar va choklarni belgilash qaysi xujjatlarda ruxsat etilgan?	Ishchi chizmalarda	Texnologik xaritalarda	Tasnifiy ro'yxatda	Davlat standartlarida
Mashina detallari va uskunalari qanday yuklanishlarda ishlaydi?	Doimiy	Konsentrlashgan	Taqsimlangan	O'zgaruvchan, ko'p takrorlanadigan
Yo'nalishlarning qaysi biri bo'yicha payvand konstruksiyaning texnologiklik yaxshilash bo'yicha ish olib borilmaydi?	Metal ekonomiyasi	Tayyorlash ish xajmini ko'paytirish	Tayyorlash ish xajmini pasaytirish	Vaqtни kamaytirish
Buyum tasviri, o'lchami, buyum materiali haqida ma'lumotlar keltirilgan hujjat	Chizma	Texnik shartlar	Ishlab chiqarish dasturi	Marshrut kartasi

qanday nomlanadi?				
Material, jixozlar, texnologik va nazorat operatsiyalar talablar ro'yxati qanday nomlanadi?	Chizma	Texnik shartlar	Ishlab chiqarish dasturi	Marshrut kartasi
Biron bir buyum sonini muayan bir vaqtda tayyorlash kerak bo'lgan ma'lumot qanday nomlanadi?	Chizma	Texnik shartlar	Ishlab chiqarish dasturi	Marshrut kartasi
Buyum va tanovarlarni keng diapozon o'lchamlarda ishlash uchun yaroqli bo'lgan qurilma qanday nomlanadi?	Universal	Maxsus	Egiluvchan	Sanoat
Osma konveyrlar qanday guruhlarga ajratiladi?	Yuritma va noyuritma	Yuritmalı va plastinali	Noyuritmalı va plastinali	YUk tashuvchi va itaruvchi
Noyuritmalı va plastinali	Yuritmalı va noyuritmalı	Plastinali va yuritmalı		Yuk tashuvchi va itaruvchi
*yuklovchi šurilma	Konveyer	Avtomatik šator		Šurilma
Bosma payvand konstruksiyalarni ishlab chiqarish uchun odatda qaysi usul qo'llaniladi?	Termokompressi on payvandlash	Chokli kontaktli payvandlash	Portlatib payvandlash	Diffuzion payvandlash
Qalinligi 0,5-50 mm bo'lgan tunukalarni to'g'rilash qanday qurilmalar yordamida	Ko'p valikli mashinalar	Presslar	Cho'zuvchi mashinlar	Konveyerlar

amalga oshiriladi?				
Qalinligi 0,5 mm dan kam bo'lgan tunukalarni to'g'rilash qanday qurilmalar yordamida amalga oshiriladi?	Ko'p valikli mashinalar	Presslar	Cho'zuvchi mashinlar	Konveyerlar
Qalinligi 50 mm dan kalin bo'lgan tunukalarni to'g'rilash qanday qurilmalar yordamida amalga oshiriladi?	Ko'p valikli mashinalar	Presslar	Cho'zuvchi mashinlar	Konveyerlar
Vallarni yuqori va past qatorlari orasidan o'tkazishda, bir necha bor egishlar kisobiga tunukalarni to'g'rilash amalga oshiriladigan qurilma qanday nomlanadi?	Ko'p valikli mashinalar	Presslar	Cho'zuvchi mashinalar rastyajnye mashiny	Konveyerlar
Tunukalarga silindr shaklini berish uchun qurilma qanday nomlanadi?	Konveyerlar	Presslar	Cho'zuvchi mashinalar	Tunuka eguvchi valetslar
To'sinlarni tayyorlashda qanday yig'ish-payvandlash moslamalaridan foydalaniladi?	Yig'ish konduktorlari	Aylantiruvchilar	Rolikli stendlar	Presslar
Yagona agregatga	Sig'im	Rom	Idish	Quvur uzatma

alohida detal va mexanizmlarni biriktirish uchun mo'ljallangan hajmli fazoviy konstruksiya qanday nomlanadi?				
Qobig'li konstruksiyani qanday tanovarlardan yig'iladi?	Toblangan	Kuyulgan	Tunukali	Shtamplangan
Avtomobil kuzovini tayyorlash uchun odatda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Termokompressi on payvandlash	nuqtali kontaktli payvandlash	Portlatib payvandlash	Diffuzion payvandlash
Bosim ostida ishlaydigan idishlarga odatda qanday shakl berilmaydi?	Kubik	Sferik	Prizmatik	Sidlindrik
Bosim ostida ishlaydigan qanday idish yupqa devorli hisoblanadi?	Devor qalinligi 10 mm gacha	Devor qalinligi 20 mm gacha	Devor qalinligi 50 mm gacha	Devor qalinligi 100 mm gacha
Bosim ostida ishlaydigan yupqa devorli idishlarni payvandlashda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Yoyli dastaki payvandlash	Himoya gazlar muhitida payvandlash	Elektr-shlakli payvandlash	Bosim ostida payvandlash
Bosim ostida ishlaydigan idish devori bilan shtutserlarni biriktirish uchun qo'llaniladigan birikma turini ko'rsating?	Uchma-uch	Burchakli	Ustma-ust	Tavrli

Bosim ostida ishlaydigan qanday idish qalin devorli hisoblanadi?	Devor qalinligi 1 mm dan katta	Devor qalinligi 5 mm dan katta	Devor qalinligi 40 mm dan katta	Devor qalinligi 10 mm dan katta
Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni payvandlashda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Sovuq holatda payvandlash	Ishqalab payvandlash	Elektr-shlak payvandlash	Portlatib payvandlash
o'rama chokli quvurlarni tayyorlashda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Portlatib payvandlash	Karbonat angidrid gazli mukitida payvandlash, flyus ostida payvandlash	Ishqalab payvandlash	Diffuzion payvandlash
Uskuna detallarini tayyorlashda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Elektr-shlak payvandlash	Yoyli dastaki payvandlash	Portlatib payvandlash	Termokompresion payvandlash
Og'ir va energetika mashinasozligid a detallarni ishlab chiqarish uchun odatda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Sovuq holatda payvandlash	Ishqalab payvandlash	Elektr-shlak payvandlash	Portlatib payvandlash
Og'ir mashinalar detallarini ishlab chiqarishda qaysi operatsiya yakunlovchi hisoblanadi?	Kesish	Belgilash	Payvandlash	Termik ishlov berish
Avtomobil qildiraklarini tayyorlashda odatda qanday	Yoyli dastaki payvandlash	Kontaktli payvandlash	Portlatib payvandlash	Diffuzion payvandlash

payvandlash usuli qo'llaniladi?				
Kardan vallarni tayyorlash uchun qanday payvandlash usulini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi?	Yoyli dastaki payvandlash	Diffuzion payvandlash	Portlatib payvandlash	Ishqalab payvandlash
Qanday konstruksiyalarni tayyorlashda rulonlash usuli qo'llaniladi?	Rom konstruksiyalarni	Kolonalarni	Panjarali konstruksiy	Šobiqli konstruksiy
Vagon kuzovlarni tayyorlashda odatda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Termokompressi on payvandlash	Nuqtali kontaktli payvandlash	Portlatib payvandlash	Diffuzion payvandlash
Kema korpuslarini tayyorlashda odatda qanday payvandlash usuli qo'llaniladi?	Sovuq holatda payvandlash	Ishqalab payvandlash	Elektrshlak payvandlash	Portlatib payvandlash
Qobig'li konstruksiyalarga qanday asosiy talablar qo'yiladi?	Engillik	Past narxli	Germetiklik	Gabarit o'lchamlari kichik bo'lgan
Qanday tanovarlar odatda to'g'rilashga muxtoj?	Quyma	Bolg'alangan	Shtamplangan	Tunukali
Fermalarni tayyorlash uchun kanday yig'ish-payvandlash moslamalaridan foydalaniladi?	Konduktorlar va kantovatellar	Aylantirgichlar	Manipulyatorlar	Rolikli stendlar
Sanoat robotlarning kinematik chizmalarida	To'g'ri burchakli	Silindrik	Sferik	Konusli

qanday koordinata tizimi qo'llanilmaydi?				
Bosim ostida ishlaydigan qanday idishlarni tayyorlash texnologik qulay?	Silindrik	Sferik	Tor simon	Kubik

Tarqatma materiallar

1 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- **Reja**
 - 1.1 Po'lat, rangli metall va qotishmalar.
 - 1.2. Metall va payvandlash materiallarini sifatini nazorat qilish
 - 1.3 Metallni to'g'rilash va belgilash
 - 1.4 Metallni kesish va qirralariga ishlov berish
 - 1.5 Metallni bukish

1 MA'RUZA

Payvand konstruksiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- **1.1 Po'lat.**
- Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'lat uglerodli va legirlangan bo'ladi. Uglerodli po'lat kam uglerodli (tarkibida 0,25% uglerod bo'lgan), o'rta uglerodli (tarkibida 0,25% dan 0,45% gacha) va yuqori uglerodli (tarkibida 0,45% dan 2,14% gacha) bo'lgan turlarga bo'linadi. Tarkibida ugleroddan tashqari legirlovchi komponentlar (xrom, nikel, volfram, vanadiy va x.) bo'lgan po'lat legirlangan deb ataladi.
- Legirlangan po'lat: (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 2,5%) past legirlangan; o'rta legirlangan (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 2,5%dan 10% gacha bulgan) o'rta legirlangan; (tarkibida ugleroddan tashqari, legirlovchi komponentlar 10% gacha bo'lgan) yuqori legirlangan, xamda tarkibida ugleroddan tashqari legirlovchi komponentlar 10% dan ko'p bo'lgan yuqori legirlangan bo'ladi.

1 MA'RUZA

Payvand konstruksiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- **Uglerodli konstruksion po'latlar.**
Uglerodli oddiy, sifatli po'lat. Uglerodli oddiy, sifatli po'lat uchun 380-94 GOST bo'yicha quyidagi markalar belgilangan: Ct0, Ct 1, Ct 2, Ct 3, Ct 4, Ct 5, Ct 6.
- **Legirlangan konstruksion po'latlar.**
Past legirlangan po'latlar (09Г2, 14Г2, 12ГС, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 15ГФ, 15ХСНД) va boshqa markalari bo'ladi.) qanday legirlanganli, mustaxkamligini oshirish va po'latni oqimli chegarasi yetarli darajada egiluvchanligini saqlash, zarbiy qovushqoqligi, payvandlanuvchanligini saqlash bilan boradi. Issiqlikka chidamli po'latlardan 600°C dan oshmaydigan xaroratda ishlovchi buyumlar tayyorlanadi. (yuqori xaroratda ishlaydigan buyumlar issiqlikka chidamli va issiqqa mustaxkam po'latlardan ishlab chiqariladi). 12МХ; 20МХЛ4 34ХМ; 20Х3МБФ; 20ХМФ; 20ХМФЛ; 12М1Ф; 15ХМФКР; 12Х2МФБ; Х5М; 15Х5МФА va boshqa markali po'latlar issiqqa chidamli po'latlar xisoblanadi.

1 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- **1.1 Rangli metallar va qotishmalar.**
- Alyuminiy tabiatda eng ko'p tarqalgan elementlardan biri xisoblanadi; u zichligi kam, elektr va issiklikni yukori utkazuvchanlik, erituvchi muxitlarda korroziyaga yuqori chidamli va past xaroratlarda mo'rt xolatga o'tishga qarshi chidamli bo'ladi. Alyuminiy zichligi 2,7% g/sm³, alyuminiyning issiqlik o'tqazuvchanligi kam uglerodli po'latlarga qaraganda uch barobar yuqori. Sof alyuminiyning erish xarorati 657°S. Qiziganda alyuminiy yengil oksidlanadi, 2060°S xaroratda eriydigan qiyin eriydigan al'yuminiy (Al₂O₃) oksidini yuzaga keltiradi.
- Qiyin eriydigan oksid plyonkasi, g'ovaklar, payvand choklarida kristallanishda darzlarni xosil bo'lishi alyuminiyning payvandlashdagi asosiy qiyinchiliklardandir.

1 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- **Titan va uning qotishmalari.** Titan kichik solishtirma og'irlikka (4,5 g/sm³) va yuqori korroziyaga qarshi chidamlilikka egadir. Titanning erish xarorati 1680°S. Texnik titan va uning qotishmasi tarkibida 0,08-0,6% uglerod, 0,3-2,15% temir, 1-4% marganets, 0,74-4% xromga ega. Cho'zilganda titanning vaqtincha qarshiligi 840-1260 MPa dir. Nisbiy uzunligi 5 dan 20% gachadir. Titanning muxim xossaligidan biri ko'pgina ta'sirchan muxitlarda chidamliligidir. Titan normal va yuqori xaroratlarda yuqori mustaxkamlikka egadir.
- Titan past xaroratli α -fazaga va yuqori xaroratli β -fazaga ega.
- Titan kislarodga, azotga va vodorodga yuqori moyillikka ega; 250°S xaroratda uni vodorod bilan jadal to'yinishi boshlanadi, 400°S da kislarod bilan va 600°S da azot bilan to'yinish boshlanadi. Xaroratni oshirish bilan titanning faolligi birdan ortib ketadi. Titanni kislarod bilan o'zaro ta'sir tezligi azotga qaraganda 50 barobar yuqoridir. Kislorod titanni α -fazani kuchli stabilizatori xisoblanadi. Azot ham shunga o'xshash α -fazada va β -fazada yengil eriydi xamda α -fazani kuchli stabilizatori xisoblanadi. Titan azotda yengil xususiyatga ega bo'lgan yagona elementdir.

1 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

- Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda quyidagi ishlar bajariladi. metall va payvandlash materiallarni sifatini nazorat qilish, metall va zagotovkalarni tayyorlash, konstruktsiyalarni yidish va payvandlash, deformatsiyalarni to'drilash, termik ishlov berish, sinash, bo'yash va markalash.
- Prokatdan tayyorlanadigan detallarni tayyorlashda quyidagi tayyorlov ishlarini bajarish kerak.to'drilash, belgilash, kesish, qirralarga ishlov berish, bukish, tozalash.

1 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

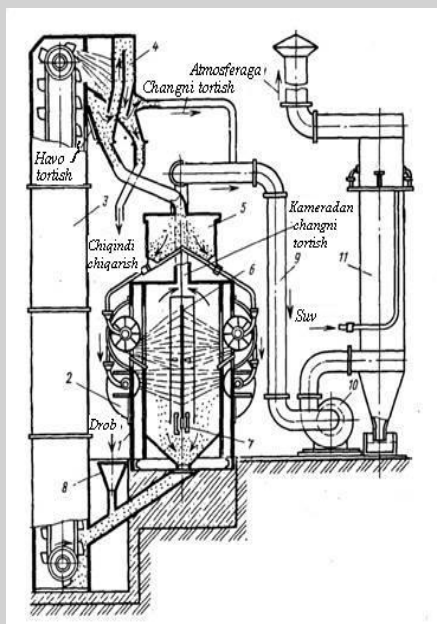
- **1.2 Metall va payvandlash materiallarini sifatini nazorat qilish**
- Payvand konstruktsiya tayyorlash uchun qo'llaniladigan metall sifatini aniqlash metallni markasi va ishlab chiqaruvchi sertifikatida asosida olib boriladi. Agar materialda nuqsonlar aniqlansa, shuningdek material sertifikatida bo'lmaganda, uning kimyoviy tarkibi tekshiriladi, mexanik xossalari va payvandlanuvchanligi aniqlanadi. Maxsus po'latlarni qo'shimcha ravishda kris-tallararo korroziyaga xam sinaladi. Payvandlash materiallaridan elektrod, flyus va payvandlash simlarida nuqsonlar aniqlanganda yoki ularda talab qilingan ko'rsatkichlarni olish imkoni bo'lmaganda, texnologik, metallurgik, mexanik xossalari va payvand chok metallini kimyoviy tarkibi tekshiriladi.

1 MA'RUZA

Payvand konstruksiyalarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar va ularni tayyorlash texnologiyasi tartibi

1.2 Metall va payvandlash materiallarini sifatini nazorat qilish

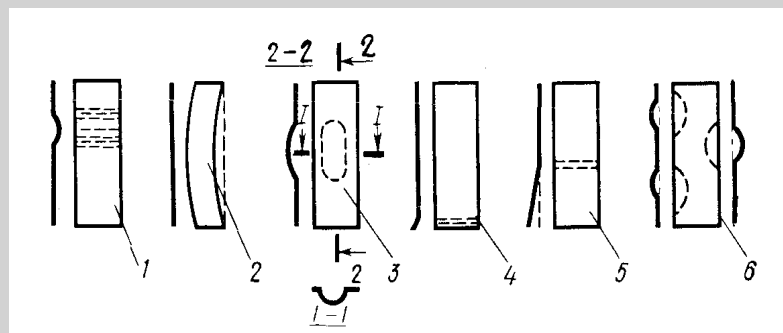
1.1.rasm. Metall sharchalar bilan tozalash qurilmasi



1 MA'RUZA

Payvand konstruksiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

1.3.Metallni to'g'rilash va belgilash.



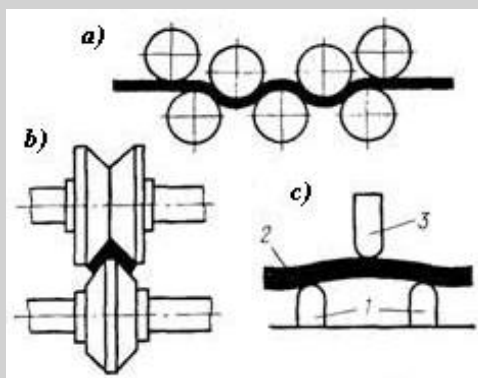
1.2. rasm. Metall listlar deformatsiyalar turlari:

- 1 — to'liqsimonlik; 2 — tekisligi bo'yicha egrilik; 3 — maxalliy bo'rtiqlik;
4 — qirralar siniqligi; 5 — maxalliy egrilik; 6 — ko'ndalang to'liqsimonlik

2 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

1.3 Metallni to'g'rilash

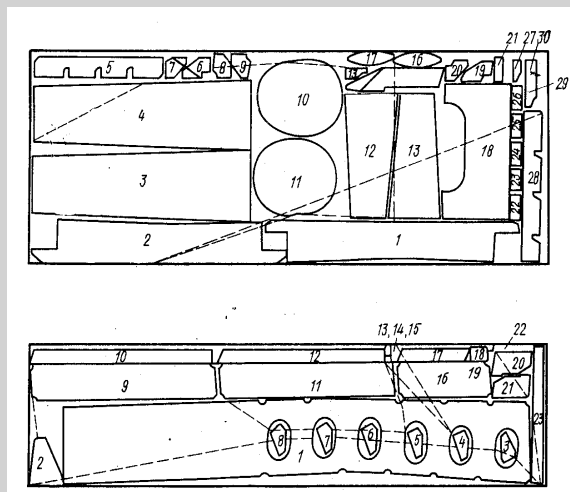


2.3.rasm. Listlar va profillarni to'g'rilash chizmasi:
a— list tekislash jo'valarida; b— ugoloklarni tekislash jo'valarida; v — pressda

2 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

2.4 Metallni belgilash

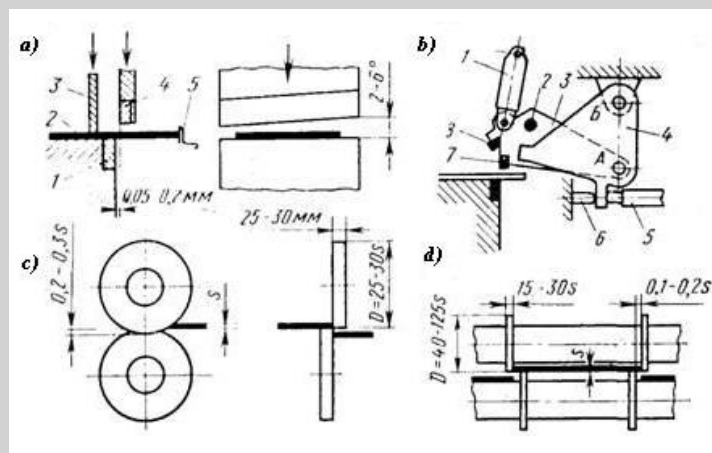


2.4.rasm. Kompyuter dasturi yordamida listlarni to'g'ri bichishga misollar.

2 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

2.5 Metallni kesish va qirralariga ishlov berish

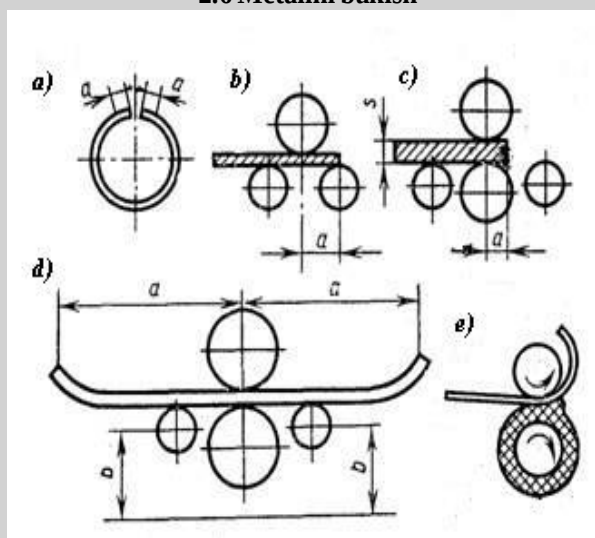


Ris. 2.5. Xar xil turdagi pichoqlar bilan metallni kesish chizmasi.

2 MA'RUZA

Payvand konstruktsiyalarni tayyorlash texnologiyasi tartibi

2.6 Metallni bukish



2.6. Obechaykalarni jo'valash chizmasi.

a — qirralari jo'valanmagan obechayka; b, c — uch va to'rt jo'vali jo'valash qurilvsi;
d — bukish vaqtida listning xolati; e — ikki jo'vali qurilmada listlarni bukish.

2 MA'RUZA

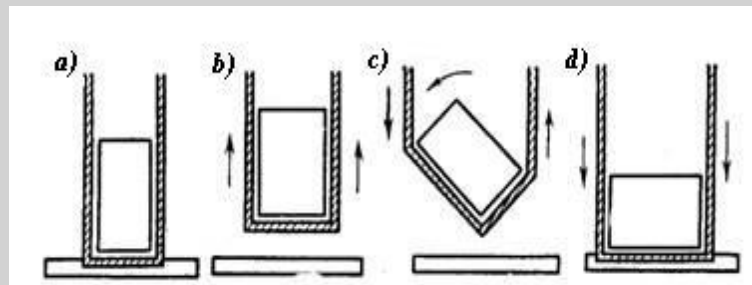
Transport ishlari

- 3.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari
- 3.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari.
- 3.3. Yuklash qurilmalari.

2 MA'RUZA

Transport ishlari

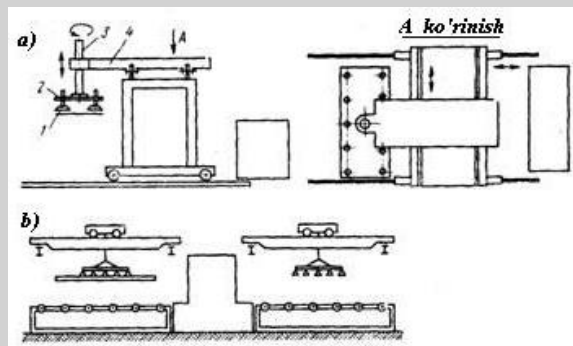
3.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari



3.1. Buyumlarni to'rt ilgakli ko'priqli kran yordamida ko'tarish:
a—g — ko'tarish tartibi.

2 MA'RUZA Transport ishlari

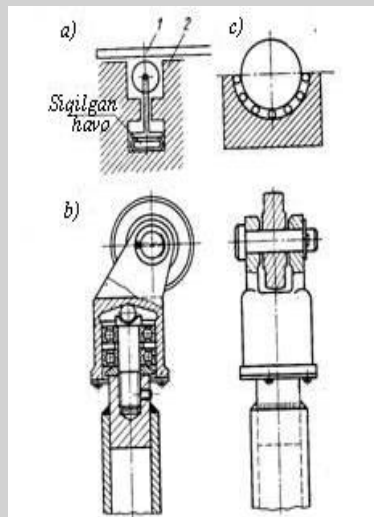
2.1. Mayda seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari



2.2.rasm. O'ziyurar portallar chizmasi.

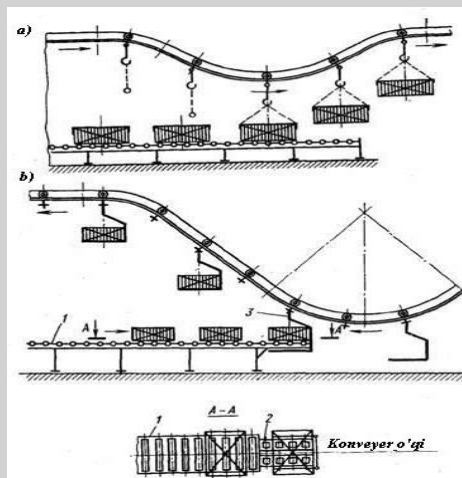
2 MA'RUZA Transport ishlari

2.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish mexanizmlari



2.3. rasm. Listlarni xaratlanishi uchun
tayanchlar

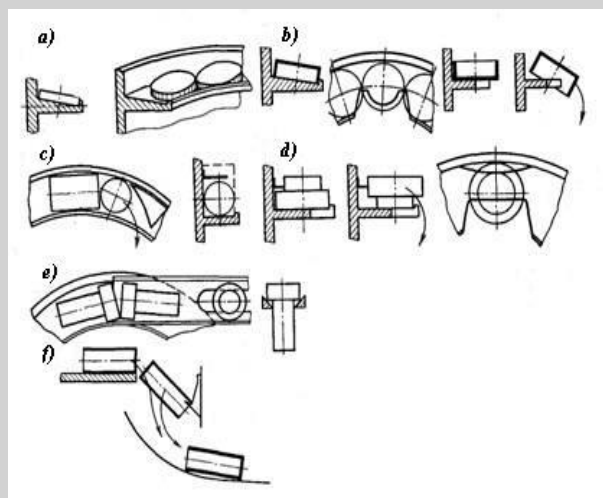
2 MA'RUZA
Transport ishlari
2.2. Seriyali ishlab chiqarishda tashish
mexanizmlari
Osma konveyerlar.



Ris. 3.9. Rolikli konveyerlar ishlash chizmasi:
a — yarim avtomat; b — avtomat.

2 MA'RUZA
Transport ishlari

2.3. Yuklash qurilmalari



3.15.rasm. Vibratsion yuklash qurilmalarida
buyumlarni xarakatlanish usullari

3 MA'RUZA

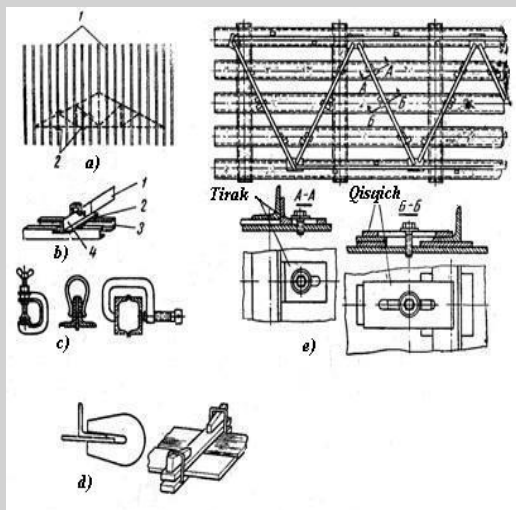
Yig'ish va payvandlash ishlari va ularni mexanizatsiyalash

- Reja.
- 3.1.Yig'ish ishlarini bajarish tartibi.
- 3.2.Payvandlash ishlarini bajarish tartibi.

3 MA'RUZA

Yig'ish va payvandlash ishlari va ularni mexanizatsiyalash

3.1.Yig'ish ishlarini bajarish tartibi

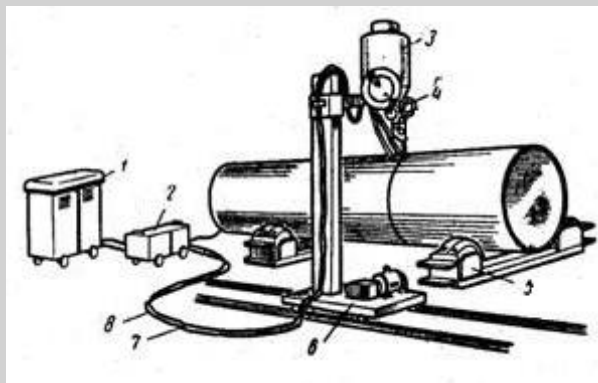


4.1.rasm. Qisuvchi va tirak moslamalar

3 MA'RUZA

Yig'ish va payvandlash ishlari va ularni mexanizatsiyalash

3.2. Payvandlash ishlarini bajarish tartibi

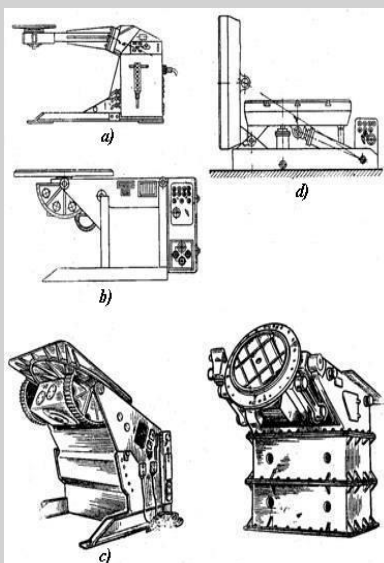


3.4 rasm. Idishlarning tsilindrik obechaykalarini flyus ostida elektr-yoy yordamida avtomatik payvandlash qurilmasi

3 MA'RUZA

Yig'ish va payvandlash ishlari uchun moslamalar va qurilmalar

3.1. Yig'ish moslamalari turlari



Manipulyatorlar va pozitsionerlar:
a—konsol manipulyator, b—va v—karusel manipulyatorlar,
g—aylanayotgan shaybaning odish burchagini 90° gacha o'zgartirish uchun ishlatiladigan domkratli bor manipulyator

3 MA'RUZA
Yig'ish va payvandlash ishlari uchun
moslamalar va qurilmalar
3.3.Moslamalarni loyixalash tartibi

Payvand konstruksiyani tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish jarayonida kerakli bo'lgan yig'ish va payvandlash moslamalar ro'yxati tuziladi. Bu moslamalarni qo'llash bilan ishlab chiqariladigan buyum sifati oshiriladi, shu bilan birga buyum tannarxi arzonlashadi. Shuning uchun yangi moslamani loyihalash va tayyorlash iqtisodiy jihatdan o'zini oqlashi kerak.

Yig'ish va payvandlash qurilmalarini mustaxkamlik va qattiqlikka hisoblashda buyum va moslamaning o'zaro kuch ta'sirini xisobga olish kerak. Buning uchun birinchi navbatda buyumni payvandlash va sovishi davrida deformatsiyalanishi natijasida xosil bo'ladigan ko'chishlarni chegaralovchi kuchlarni aniqlash kerak. Keyin esa tutashadigan detallarni zich yig'ishda va maxalliy tirqishlarni kamaytirishda elementlarni bukish uchun kerakli kuch aniqlanadi. Shundan so'ng qoldiq payvandlash deformatsiyalarini o'rnini qoplash maqsadida dastlabki deformatsiyalash uchun kerak bo'ladigan kuch aniqlanadi.

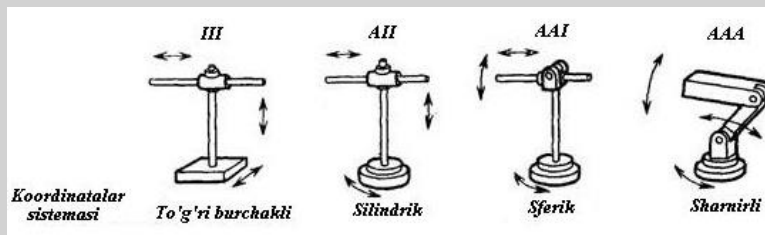
4 MA'RUZA
Robototexnik komplekslarning namunaviy sxemalari va ularning
qo'shimcha qurilmasi

- **Reja**
- **4.1.** Pavandlab ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat robotlari.
- **4.2.** Robot manipulyatorini boshqarish tizimlari.
- **4.3.** Robot qo'lida o'rnatiladigan uskunalar.

4 MA'RUZA

Robototexnik komplekslarning namunaviy sxemalari va ularning qo'shimcha qurilmasi

4.1. Pavandlab ishlab chiqarishda qo'llaniladigan sanoat robotlari



4.2-rasm. Sanoat robotlarini kinematik tuzilishi:

A - aylanma; I - ilgariylanma xarakat

5 MA'RUZA

Payvandlash ishlab chiqarishda tsex va bo'limlarni loyixalash

- Reja
- 5.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyixalash masalalari
- 5.2. Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi.
- 5.3. TSexlarda jixozlarni joylashtirish turlari
- 5.4. Sanoat binolarini qurilish konstruktsiyalari
- 5.5. Jixozlarni bo'limlarda joylashtirish rejalari.

5 MA'RUZA

Payvandlash ishlab chiqarishda tsex va bo'limlarni loyixalash

- **5.1. Payvandlash ishlab chiqarishini loyihalash masalalari**
- Korxona ishlab chiqarish samaradorligi ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmiga bog'liq bo'lib, ishlab chiqarish konsentrasiyasini yuqori darajasi ishlab chiqarish maydonlari va texnologik jihozlardan yuqori samaradorlik bilan foydalanish imkonini beradi. Payvandlash ishlab chiqarishi metallurgiya, quymakorlik, temirchi-lik-shtamplash, mexanik-yig'uv ishlab chiqarishlari bilan bog'liq holda ish olib boradi. Bularni bir-biriga yaqin joylashuvi detallarni tashishga sarf etiladigan vaqtni kamaytiradi. Zamonaviy payvandlash ishlab chiqarish korxonalari ikki xil shaklda tashkil etilsa yaxshi natija beradi. Birinchi shakl bo'yicha kuchli konstruktsiyalar ishlab chiqarish korxonasi. Ikkinchi shakl bo'yicha esa yirik hududlarni payvand konstruktsiyalar bilan ta'minlovchi payvandlash markazlari.

5 MA'RUZA

Payvandlash ishlab chiqarishda tsex va bo'limlarni loyixalash

- **5.2. Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi tuzilishi**
- Payvand konstruktsiya ishlab chiqarish korxonasi quyidagi sex yoki bo'limlardan tashkil topadi:
- metall ombori
- tayyorlash ishlab chiqarishi (komplektlash ombori)
- zagotovkalar oraliq ombori (komplektlash ombori)
- konstruktsiya qismlarini yig'ish va payvandlash bo'limi
- konstruktsiyani umumiy yig'ish va payvandlash bo'limi
- tayyor mahsulot ombori
- Bu bo'limlar har bir ishlab chiqarish sharoitlaridan kelib chiqib, mustaqil bo'lim ko'rinishida yoki bir sexning ichida joylashgan bo'lishi mumkin.

6-MA'RUZA

Balkali konstrukttsiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

- **Reja**
- **6.1.** Payvand balkalar haqida ma'lumot
- **6.2.** Qo'shtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi
- **6.3.** To'g'ri to'rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi
- **6.4.** Balka va sterjenlarni tutashtirish.
- **6.5.** Balkali zagotovkalardan konstruktiv elementlarni tayyorlash.

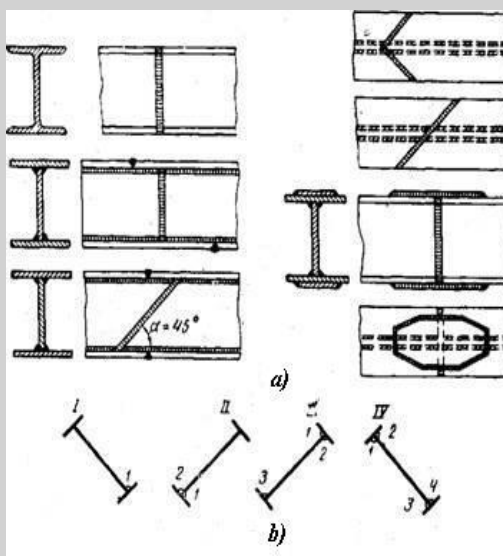
6.1. Payvand balkalar haqida ma'lumot

- Balka konstruksiyalar qurilishda bino va ko'priklarning fermalarini, tayanchlar, elektr tokini uzatish liniyalari, issiqlik va gidroelektr stan-siyalari va boshqa inshootlarning konstruksiyalarini tayyorlashda, shu-ningdek ko'tarish kranlari, vagonlar, teplovozlar, avtomobillar, qishloq xo'jalik mashinalari, poydevor romlari va boshqa buyumlar tay-yorlashda, mashinasozlikda qo'llaniladi.

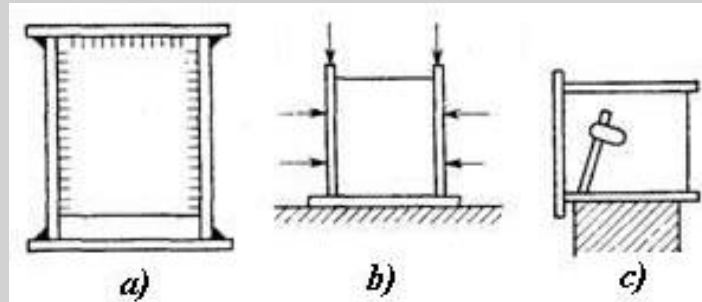
6.2. Qo'shtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi

Devorlarining kesimi yaxlit balkalar list metaldan tayyorlanadi. Qo'shtavr va qutisimon kesimdagi balkalar ham ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda egilgan list elementlardan ibo-rat qutisimon payvand balkalar keng qo'llanila boshlandi. Yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida balkalar reja bo'yicha dastaki va yarim avtomatik payvandlab yig'iladi. Ko'plab va yi-rik seriyalar ishlab chiqarishda buyum konduktorlarda yig'iladi va maxsus qurilmalarga o'rnatib flus ostida hamda karbonat angidrid gazi-da dumalatgich (kantovatel) dan foydalanib, avtomatik payvandlanadi. 6.1,a-rasmda metal listdan yasalgan qo'shtavr balkalar-ning uchma-uch tutashgan joylarini payvandlash usullari ko'rsatilgan. Uchma-uch joyi balkaning eng ko'p yuk tushadigan qismida bo'lganidagina qo'-shim-cha qoplamlardan foydalaniladi.

6.2. Qo'shtavrli balkalarni tayyorlash texnologiyasi



6.3. To'g'ri to'rtburchak kesimli balkalarni tayyorlash texnologiyasi



7 MA'RUZA

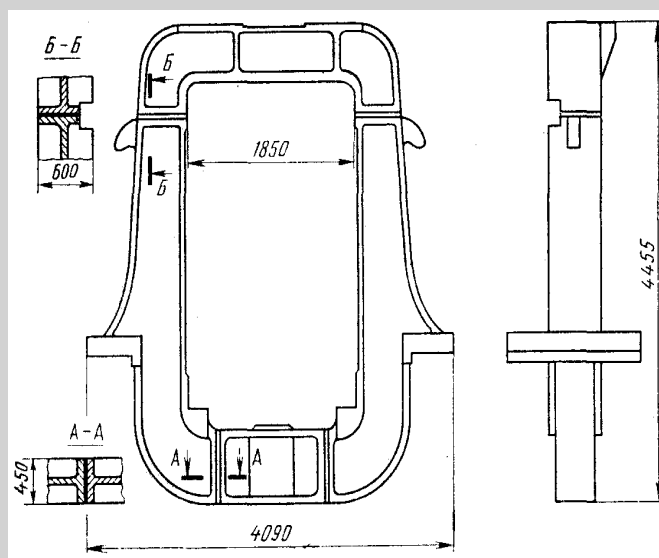
Rama konstruktsiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

- Reja
- 7.1. Payvandlangan rama konstruktsiyalari xaqida ma'lumot
- 7.2. Rama konstruktsiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi.

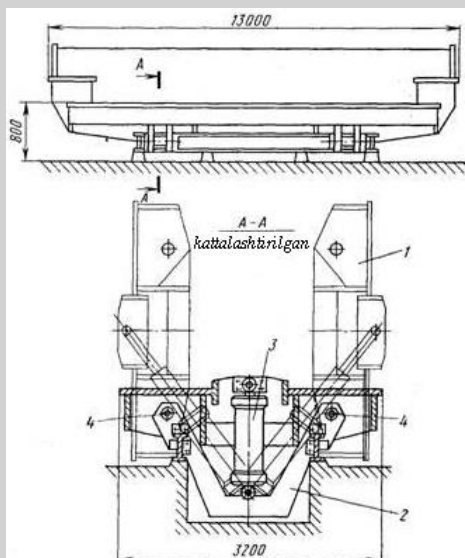
7.1. Payvandlangan rama konstruksiyalari haqida ma'lumot

- Ramalar alohida detallar va mexanizmlarni yaxlit bir agregatga biriktirishga mo'ljallangan xajmiy fazoviy konstruksiya hisoblanadi. Ramalarga qo'yiladigan asosiy talablardan konstruksiya qattiqligini aytish mumkin. Payvand ramalar balkalardan tashkil topadi va ular bir-biri bilan qattiq yoki yordamchi elementlar vositasida biriktiriladi. Ramalar o'lchamlari va shakllari turli xil bo'lib, ularni tayyorlash usul-lari ham xar hil bo'ladi.

7.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi



7.2. Rama konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi



8 MA'RUZA

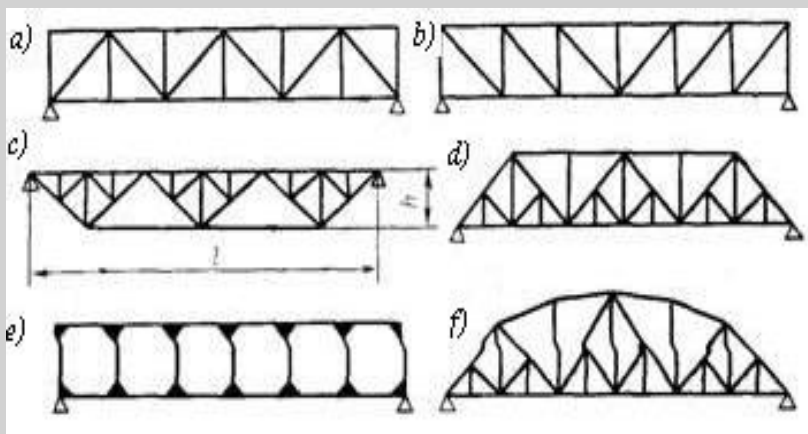
Panjarali konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

- Reja
- 8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi
- 8.2. Truba profillarni qo'llash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi.
- 8.3. Ko'priqli fermalar tayyorlash texnologiyasi.

8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi

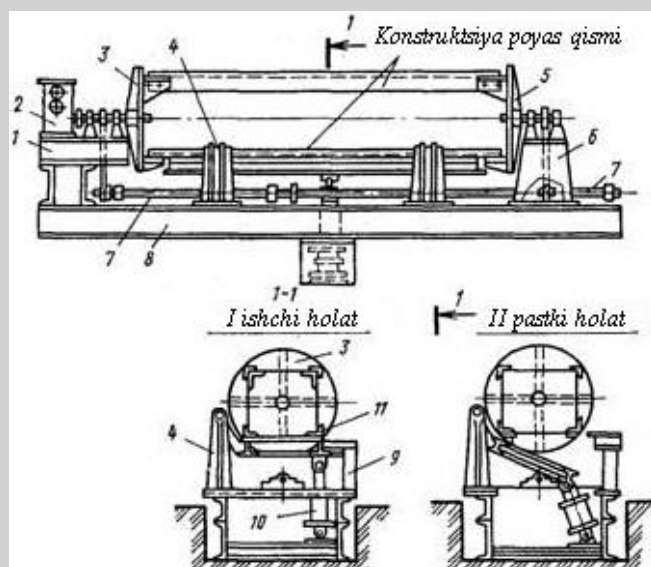
- Fermalar xuddi balkalar singari ko'ndalang egilishga ishlaydi. Bal-kalar konstruktsiya shakllari fermalarga nisbatan sodda ko'rinishga ega bo'lib, lekin katta prolyotlarda fermalarni qo'llash iqtisodiy tomondan afzal hisoblanadi. 8.1-rasmda ko'p qo'llaniladigan ferma turlari keltirilgan.
- Fermalarni ishlab chiqarishda uchburchak va raskosli tuzilishga ega konstruktsiyalar qo'llaniladi. Yuqori yoki pastki poyas bo'ylab yuklanish qabul qiladigan fermalarda panel uzunligini kamaytirish maqsadida 8.1,c,d-rasmlarda tasvirlangan tuzilish bo'yicha tayyorlanadi. Ba'zi hollarda raskossiz fermalar ishlatiladi. Ishlatish sharoitiga qarab fermalar stropila va ko'priqli turlarga ajratiladi. Stropila fermalar statik yukla-nish-da ishlaydi. Bu ferma sterjenlarida, asosan, prokat profillar, ba'zi hollarda bukilgan va truba profillar ishlatiladi. Sterjenlar tugunlarda bevosita yoki yordamchi elementlar bilan birik-tiriladi va yoyli payvand-lanadi. Fermalarni yig'ishda hisobga olinmagan moment-larni paydo bo'li-shini oldini olish maqsadida sterjenlar tugunlarda to'g'ri birikti-rilishi kerak. Ferma o'lchamlari va turlari har xilligini hisobga olgan holda konduktorlarda yig'ish afzalligini qo'llash mumkin emas. Bu holda ko'chirish usulidan foydalanish yaxshi natija beradi. Belgilar bo'yicha yig'ilgan birinchi ferma stellajga o'rnatiladi (8.2,a-rasm), bu ferma qolip bo'lib xizmat qiladi. Har bir keyingi ferma (2) ni yig'ishda detallar qolip ferma (1) ga mos ravishda o'rnatiladi va yig'iladi.

8.1. Fermalar tayyorlash texnologiyasi



8.1-rasm. Fermalar panjaralari tuzilishi

8.2. Truba profillarni qo'llash bilan fermalar tayyorlash texnologiyasi



9-MA'RUZA

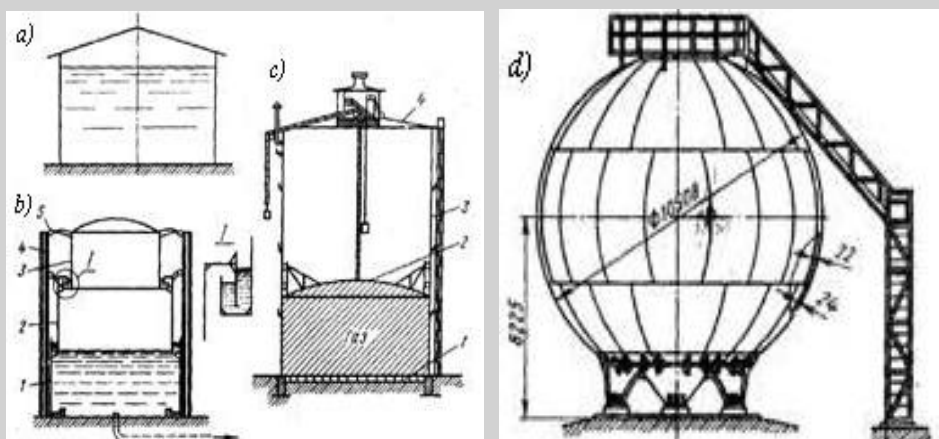
Yirik xajmli sig'implarni va konstruksiyalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

- Reja
- 9.1. Yirik xajmli idishlar va konstruksiyalar xaqida umumiy ma'lumot
- 9.2. Rulonlash usuli yordamida idishlarni yon devorlarini va ostini ishlab chiqarish

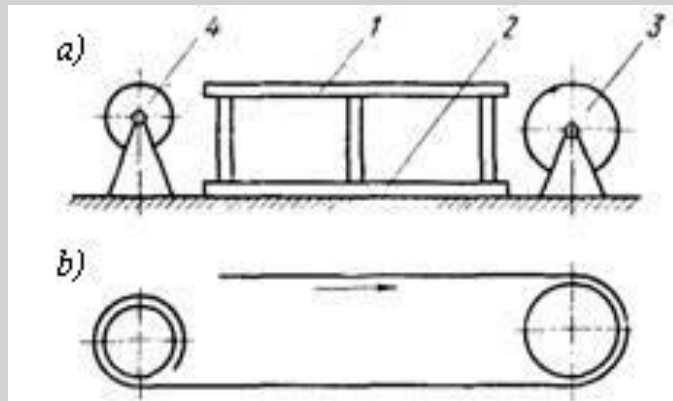
9.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy ma'lumot

- Bu guruhga suyuqliklar saqlanadigan rezervuar va idishlar hamda past ($0,7 \text{ kgk/sm}^2$ dan kam) bosimdagi gazlar saqlanadigan gazgolderlar kiradi. Katta diametrdagi gaz quvurlari, kimyoviy apparatlarning har xil g'iloqlari hamda ana shunday turdagi boshqa buyumlar payvandlash texnologik usullari jihatdan bu konstruktsiyalarga yaqinroq turadi. Ular bir-biriga uchma-uch yoki uchlarini ustma-ust qo'yib payvandlanadigan va qalinligi 10-12 mm gacha bo'lgan listlardan yig'iladi. Montaj qilishda choklarni har xil holatda, ya'ni pastki, vertikal, gorizontal va ship holatlarda payvandlashga to'g'ri keladi. Choklar mustahkam va zich bo'lishi kerak.

9.1. Yirik hajmli idishlar va konstruksiyalar haqida umumiy ma'lumot



9.2. Rulonlash usuli yordamida idishlarni yon devorlarini va ostini ishlab chiqarish



10-MA'RUZA

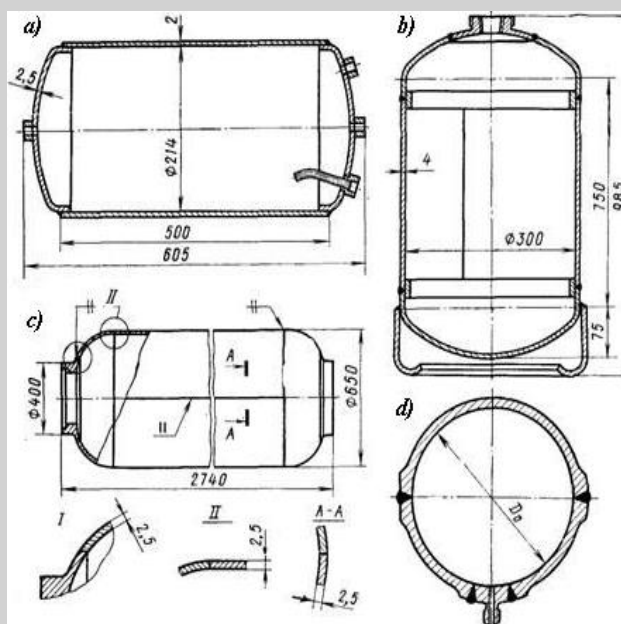
Bosim ostida ishlaydigan idish va sig'implarni ishlab chiqarish texnologiyasi

- **Reja**
- 10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.
- 10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi.

10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

- Bosim ostida ishlaydigan idishlarni loyihalashda devorining qalinligi uning boshqa o'lchamlariga nisbatan 20 barobardan ko'proq kichik bo'lsa, bunday konstruksiyalar yupqa devorli idishlar guruhiga kiritiladi. Tayyorlash texnologiyasi va payvand birikmalar shakliga ko'ra devorlar qalinligi 7-10 mm oralig'ida bo'ladi (10.1-rasm). Yupqa devorli idishlar silindr, sfera yoki tor shaklida tayyorlanadi.
- Sfera shaklidagi idishlar massasi boshqa idishlarga nisbatan kam, lekin kerakli sig'imga ega bo'ladi, tor shaklidagi idishni ixcham qilib joylashtirish mumkin bo'lsa, silindr shaklidagi idishni tayyorlash texno-logiyasi soddagina hisoblanadi. Payvand birikmalar bo'ylama, halqali va aylana choklar bilan bajariladi. Yupqa devorli idishlar har xil turdagi transport qurilmalarini tarkibiy qismi hisoblanadi. Qo'llaniladigan material markasi, uning payvandlanuvchanligi, kuchlanishlar to'planishiga sezgirligiga qarab ikki bir xil shakldagi konstruksiyani texnologiyaga mosligi har xil bo'lishi mumkin.

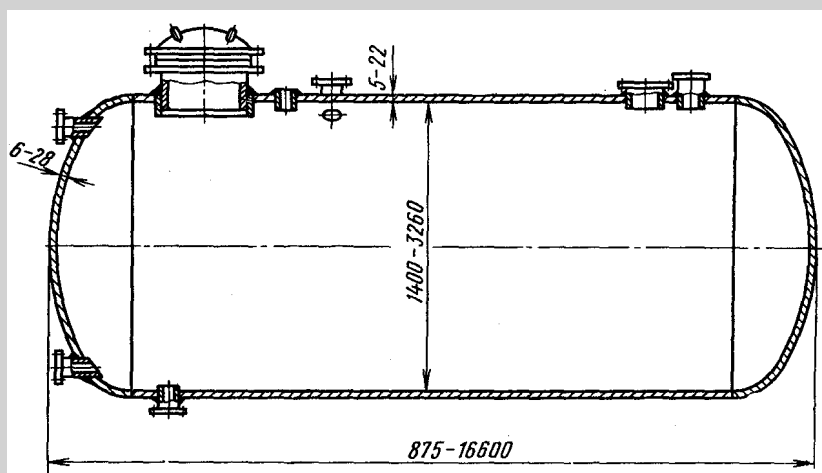
10.1. Yupqa devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



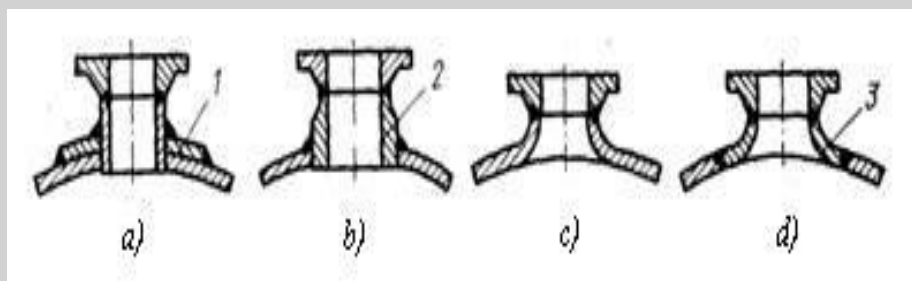
Yupqa devorli idishlar:

a-yuk avtomobili tormoz balloni, b-asetilen balloni; c-yuqori bosim balloni;
d-titan qotishmasidan tayyorlangan shar-ballon

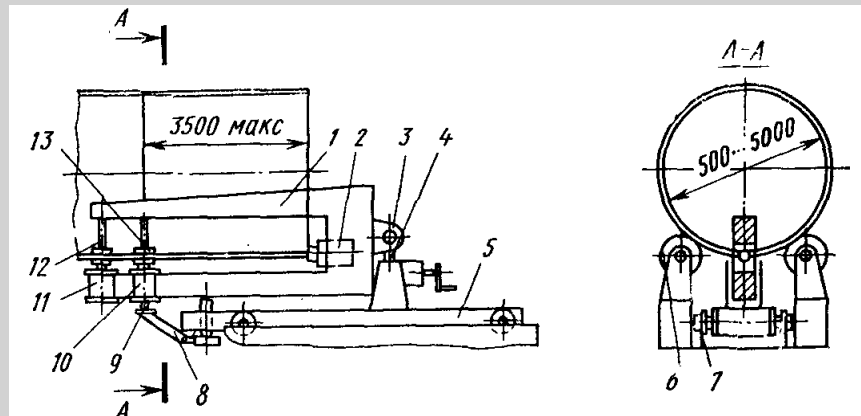
10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



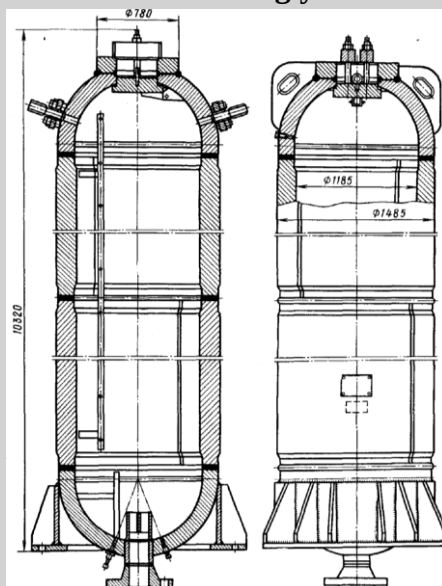
10.2. O'rtacha qalinlikda bo'lgan devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



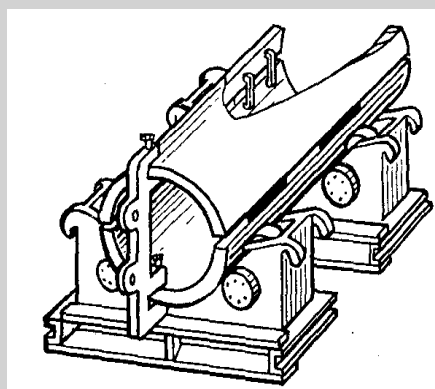
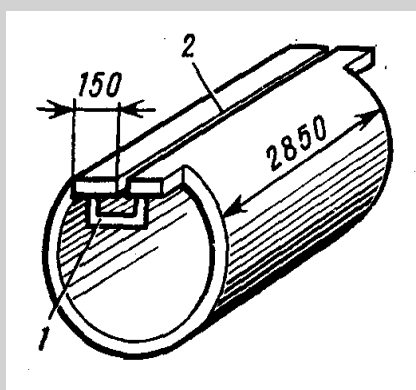
10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi

- Qalin devorli idishlarni ($s > 40\text{mm}$) valtsovka qilingan yoki shtamp-langan zagotovkalardan bo'ylama yoki halqali uchma-uch chok-lar bilan payvandlanadi. 10.20-rasmda qalinligi 150 mm bo'lgan 22K po'latdan tayyorlangan gidravlik ballon tasvirlangan. Birikmalar elektroshlakli payvandlash bilan bajarilgan bo'lib, burchak choklar faqat tubga asosni payvandlash uchun qo'llanilgan
- Qozonxona idishlarida ko'p miqdorda shtutserlar bo'lib, ularga uchma-uch choklar bilan trubalar payvandlanadi. Bu idishlarning tublari aylana ko'rinishga ega bo'ladi, shuning natijasida payvand birikmalar katta kuchlanishga ega zonadan chetda bo'ladi. Ichki diametri 500 mm kichik bo'lgan idishlarni tublarini yassi ko'rinishda tayyorlash ruxsat etiladi.

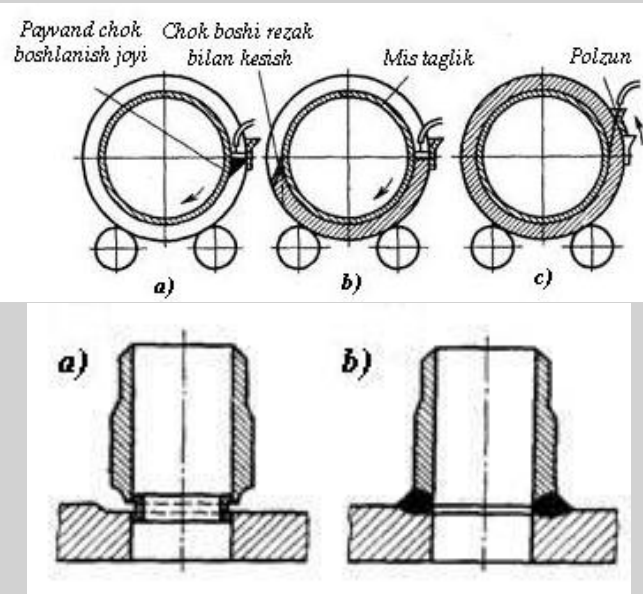
10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



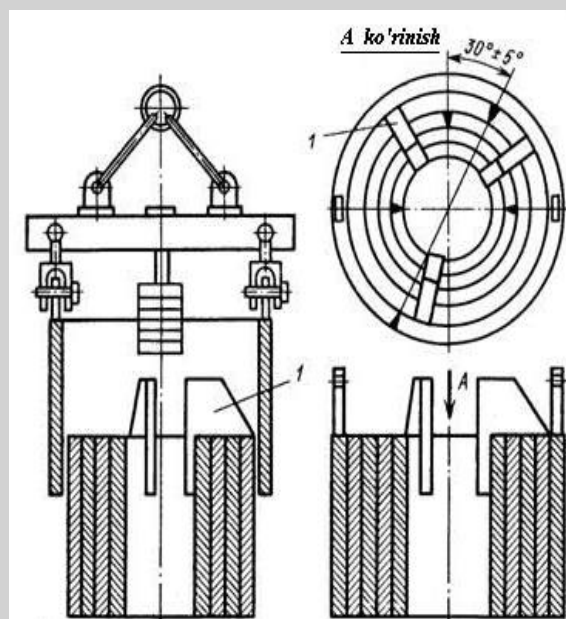
10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



10.3. Bosim ostida ishlaydigan qalin devorli idishlarni tayyorlash texnologiyasi



11-MA'RUZA

Payvand quvurlarni ishlab chiqarish va ularni tutashtirish texnologiyasi

- **Reja**
- **11.1.** Quvurlar haqida ma'lumot.
- **11.2.** To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.
- **11.3.** O'rama chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi.
- **11.4.** Yuqori chastotali toklar bilan payvandlab quvurlar ishlab chiqarish.
- **11.5.** Quvurlarni tutashtirish texnologiyasi.

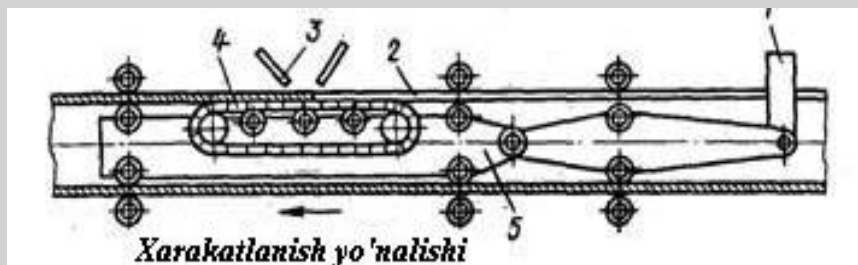
11.1. Quvurlar haqida ma'lumot

- Dunyo sanoatida ishlab chiqarilayotgan po'latning 10% quvurlar tayyorlashga sarflanib, bu quvurlarning 50% payvandlash bilan tayyorlanadi. Diametri 500 mm dan katta bo'lgan bo'lgan quvurlar faqat payvandlash bilan tayyorlanadi. Quvurlar shakli soddaligi, payvand choklar uzunligi va ko'p miqdorda ishlab chiqarilishi tayyorlash jarayonida yangi payvandlash usullari va mexanizasiyalash qo'llash imkonini beradi. Turli payvandlash usullarini qo'llab, 6–1420 mm diametrli quvurlar ishlab chiqariladi. Diametri 6– 529 mm quvurlar to'g'ri chokli, katta diametrli quvurlar esa o'rama chokli qilib tayyorlanadi.
- Magistral quvurlar flus ostida yoyli payvandlash bilan tayyorlanadi. Quvurlar to'g'ri yoki o'rama choklar bilan bajariladi. Metall listlar eni chegaralanganligi uchun diametri 820 mm gacha bo'lgan quvurlar to'g'ri chok bilan, undan kattalari esa ikki to'g'ri chok bilan payvandlanadi.

11.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi

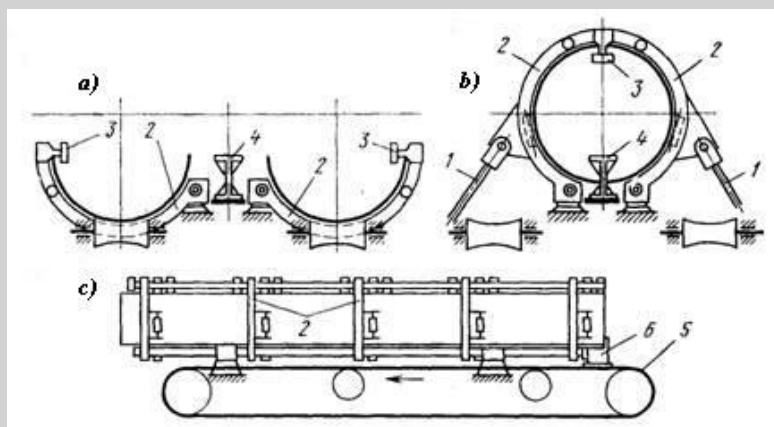
- Uzunligi 12 m va diametri 1220 mm gacha bo'lgan to'g'ri chokli quvurlar ikki tomondan payvandlanib, tashqi chok birinchi navbatda bajariladi. Zagotovka 2 stanga o'rnatishdan oldin payvandlash joyi yu-qo-ri-ga qaratib moslamaga keltiriladi. Quvur zagotovkasi moslamada mavjud bo'lgan roliklarga tayanadi va opravkaga qarab harakatlanadi. Moslamadagi gorizontaal valiklar hisobiga quvur harakatlanib, vertikal harakatsiz valiklar quvurni yon tomonidan siqishi natijasida payvand-lash qirralaridagi tirqish borgan sari kichiklashadi va yo'qoladi. Pay-vand-lash vannasini oqib chiqishining oldini olish uchun opravka ramasiga o'rnatilgan gusenitsa bashmak xizmat qiladi. Bashmak sharnir holda mahkamlangan mis nakladkalar tasmasidan iborat bo'ladi (11.1-rasm).

11.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi



11.1-rasm. Quvur tashqi chokini payvandlash jihozi

11.2. To'g'ri chokli quvurlar tayyorlash texnologiyasi



Asosiy va qushimcha o'quv adabiyotlari va axborot man'balari

Asosiy adabiyotlar

1. G. Herden. Sweisroboter – Berlin Veb verlag Technik, 2015 – 286 rr.
2. Ermatov Z.D. Eritib payvandlash texnologik mashinalari va jixzlari. O'quv qullanma – T.: Fan va texnologiyalar, 2018 – 456 b.
3. Абралов М.А, Дуняшин Н.С, ЭрматовЗ.Д, Абралов М.М, Технология и оборудование сварки плавлением.Учебник-Т: Комрон: Komron press, 2014 – 460 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

4. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // “Xalq so'zi” gazetasi. 2017 y., 16 yanvar, №11.
5. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi.- T.: O'zbekiston, 2017. - 46 b.
6. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 1-qism - T.:TDTU, 2013 – 136 s.
7. Dunyashin N.S., Ermatov Z.D. Suyuqlantirib payvandlash texnologiyasi va jihozlari. Ma'ruzalar matni. 2-qism - T.:TDTU, 2013 – 106 s.
8. Абралов М.А., Эрматов З.Д, Дуняшин Н.С.Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование сварки плавлением” для подготовки бакалавров. Часть 1. - Ташкент: ТашГТУ,2008-112с.

9. Абралов М.А., Эрматов З.Д., Дуняшин Н.С. Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование сварки плавлением” для подготовки бакалавров. Часть 2. - Ташкент: ТашГТУ, 2008-112с.

.Internet saytlar

10. www.gov.uz – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
11. www.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
12. www.svarka.ru – Rossiya federatsiyasi payvandlash jamiyati sayti

«Payvandlash robotlari» fanidan talabalar bilimini baholash tizimi asosida nazorat qilish MEZONI

« Payvandlash robotlari » fanining oliy o‘quv yurtlarida o‘qishning asosiy maqsadi-talabalarda mashinasozlik buyumlari, turli xil metall konstruksiyalar loyihalash bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakani shakllantirishdir.

O‘qitish jarayonida « Payvandlash robotlari » fanidan talabalar uy topshiriqlari kompleksini bajaradi, amaliy mashg‘ulotlarda masalalar yechadi.

Payvandlash robotlari » fanini o‘qish va o‘zlashtirish davomida olinadigan eng yo‘qori baho miqdori 86-100 ball.

Baholash semestr davomida talabaning o‘quv ishlarni bajarish va o‘zlashtirish darajasini aniqlash uchun joriy, oraliq nazoratga va yakuniy nazoratga ajratilgan.

Joriy va oraliq ballarni to‘plash talabaning o‘quv ishlarini o‘z vaqtida va sifatli bajarish va topshirishi, shuningdek o‘quv mashg‘ulotlarida, ilmiy-metodik ishlarda va boshqa o‘quv tadbirlarda faol qatnashishiga bog‘liq.

Semestr mobaynida joriy nazorat kunlik baholab boriladi.

Semestr mobaynida 2 ta oraliq nazorat belgilangan. (haftasiga 2 soat o‘qitiladigan fanlarda 1 ta oraliq)

Birinchi oraliq nazorat o‘quv semestrning 8-xaftasida o‘tkaziladi.

Ikkinchi oraliq nazorat esa o‘quv semestrning 14-xaftasida o‘tkaziladi.

Oraliq nazoratlar kurs dasturidagi bo‘limlar tugallangandan keyin yozma ish yoki test tarzida o‘tkaziladi.

Yozma ish tarkibida kurs dasturining asosiy mavzularini o‘z ichiga olgan bo‘lib, 3 yoki 4 ta savoldan iborat bo‘ladi. Har bir savolning murakkabligi va xajmiga qarab 0-55, 56-70, 71-85, 86-100 ball berish nazarda tutilgan.

Test shaklida o‘tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo‘lsa quyidagicha baholanadi:

86- 100 ball, (a‘lo)

71-85 ball, (yaxshi)

56 - 70 ball, (qonikarli)

55 va undan kam ball bo‘lsa (qonikarsiz)

ON turini topshirmagan va 55 (qonikarsiz) ball olgan talaba YaN ga kiritilmaydi va akademik qarzdor sanaladi. O‘qish davrida dars qoldirgan talabalar mazkur darslar bo‘yicha referat sifatida hisobot topshirgan holdagina oraliq va yakuniy nazoratlarga kiritiladi.

Yakuniy nazoratda joriy va oraliq nazoratda to‘plangan baholar miqdori hisobga olinmaydi. Talaba sababli holatda ON va YaN turlariga ishtirok etmasa, ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekani farmoyishi bilan ruxsat beriladi;

Semestr davomida kurs bo'yicha to'plagan ballar yig'indisi quyidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi bo'yicha baholanadi:

Baho	Talabaning bilim darajasi
A'lo	Talaba mustaqil qaror qabul qilsa, ijodiy fikrlasa, bilimini amalda qo'llay olsa va savol mohiyatini bilib, xulosa chiqarganligi uchun
Yaxshi	Talaba qisman mustaqil qaror qabul qilsa va ijodiy fikrlasa hamda bilimini amalda qo'llay olsa, berilgan savolning mohiyati haqida tushunchaga ega bo'lsa
Qoniqarli	Talaba bilimini amalda qisman qo'llay olsa, savol mohiyatini tasavvur qilsa
Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega emaslik bilmaslik

Yakuniy nazorat turi fakultet dekani, o'quv-uslubiy boshqarma bilan kelishgan holda va o'quv ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari tomonidan imzolangandan so'ng tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotini olib borgan o'qituvchi ishtirokisiz o'tkaziladi.

Yakuniy nazorat shakli fan xususiyati va o'quv auditoriya soatidan kelib chiqib, kafedra belgilaydi. Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilsa variant 30 ta savoldan iborat bo'lsa quyidagicha baholanadi:

86- 100 ,ball, (a'lo)

71-85 ball, (yaxshi)

56 - 70 ball, (qoniqarli)

57 va undan kam ball bo'lsa (qoniqarsiz)

“Yozma” shaklda o'tkazilsa savollar tarkibi 3 tadan iborat bo'ladi va har bir savol 10 balli tizimda baholanib o'rtacha baho hisobga olinadi.

Yakuniy nazorat test shaklida o'tkazilsa o'qituvchi jurnalga bahoni shu kunning o'zida qayd etiladi. ON va YaN lar yozma ish shaklida bo'lsa, o'qituvchi 3 kun muddatda baholarni jurnalga qayd etadi.

58 balldan 100 ball olgan talabaga qayta topshirishga ruxsat berilmaydi;

Talaba sababsiz ravishda nazorat turiga qatnashmasa “0” belgisi qo'yiladi;

YaN turi bo'yicha baho jurnalga qayd etilganda, shu kuni talabaning baholash daftariga ham qayd etilishi shart;

YaN turi bo'yicha konikarsiz ball yoki jurnalga “0” belgisi yozib ko'yilganda ushbu baho va belgi talabaning baholash daftariga yozilmaydi;

Jurnal o'z vaqtida to'g'ri va to'lik yuritilishi uchun, baholarning asossiz o'zgartirishlar kiritilmasligi uchun dekan va fan bo'yicha o'qituvchi mas'uldir.