

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

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

Abdulhakimov Sh.A.

5A320308 - «Payvandlab ishlab chiqarish texnologiyasi va jihozlari»
mutaxassisligi uchun
«Payvandlash jarayonlarini avtomatlashtirish»
fani bo`yicha
O`quv qo`llanma



ANDIJON- 2019

UDK 621.791.1

5A320308 - «Payvandlab ishlab chiqarish texnologiyasi va jixozlari» mutaxassisligi bo'yicha magistirlar tayyorlash uchun «Payvandlash jarayonlarini avtomatlashtirish» fani bo'yicha o'quv qo'llanma. . AndMI: Abdulhakimov Sh.A. Andijon, 2019y

.

Andijon mashinasozlik instituti ilmiy – kengashi qarori bilan nashirga berildi.

Taqrizchilar:

K.Qosimov-AQXI “Qishloq xo`jaligi energetikasi va umumiyltexnika fanlari” kafedrasi dosenti.

X.Akbarov -AndMI “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi mudiri

	Mundarija	
	KIRISH	3
1	PAYVANDLASH JARAYONINI AVTOMATIK ROSTLASH VA BOSHQARISHNI NAZARIY ASOSLARI.	7
1.1	Rostlash va boshqarish obektiga umumiyl tavsif	7
1.2	Avtomatika tizimi	8
1.3	Avtomatik rostlash	9
1.4	Rostlash kattaliklarini xatoliklar va g`alayonlarga qarab boshqarish	11
1.5	Statik va astatik rostlash	12
1.6	To`g`ridan to`g`ri va to`g`ridan to`g`ri bo`lmagan rostlashlar	13
2	AVTOMATIK Rostlash TIZIMI XUSUSIYATLARI.	13
2.1	Avtomatik rostlash tizimi va bo`limlarining tenglamalari	14
2.2	Uzatish funksiyalari va tuzilish sxemalari	15
2.3	Struktura sxemalarini ekvivalent o`zgarishlari.	16
2.4	Chastotali tasniflar.	17
2.5	Tipik bo`linmalar.	18
2.6	O`tish funksiyalari.	21
3	AVTOMATIK Rostlash TIZIMLARINI TURG`UNLIGI, SIFATI VA IShONChLILIGI	22
3.1	Tizimning turg`unligi	22
3.2	Tizim sifati.	25
4	AVTOMATIK Rostlash TIZIMINI ANIQLIGINI VA SIFATINI OShIRISH.	27
4.1	Avtomatik rostlash tizimini analiz qilish	27
4.2	Aniqlik va sifatni yaxshilash usullari.	28
5	AVTOMATLAshTIRISH ShARTLARI ANALIZI.	31
5.1	Payvandlash jarayonlarini avtomatlashtirish, payvandlab ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishning bir qismi.	31
5.2	Payvandlashdagi g`alayonlar ta`sirini analizi	32
5.3	Turli payvandlash usullaridagi boshqariluvchi ob`ektlar (kattaliklar)ga harakteristika. Kontaktlab payvandlash.	35
6	OChIQ ZANJIRLI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMLARI	39
6.1	Payvandlash yoyini taminlash manbalarini boshqarish tizimi. Ta'minlash manbalarini uzoqdan boshqarish tizimi.	39
6.2	Kontaktlab payvandlash jarayoni kattaliklarini boshqaruv tizimi.	44
7	PAYVANDLASH JARAYONLARINI AVTOMATIK	47

	TURG`UNLASHTIRISH TIZIMI	
7.1	Eriydigan elektrod bilan payvandlashdagi yoyning energetik kattaliklarini avtomatik boshqarish tizimi.	47
7.2	Eriydigan elektrod bilan payvandlashdagi yoyning energetik kattaliklarini avtomatik boshqarish tizimi.	54
7.3	Kontaktlab payvandlashda avtomatik rostlash tizimi.	55
8	DASTURLI BOSHQARUV TIZIMLARI	62
8.1	Erimaydigan elektrodlar bilan yoyli payvandlashda dasturli boshqarish tizimlari.	62
8.2	Eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlashda dasturli boshqaruv tizimlari.	65
8.3	Kontaktlab payvandlash jarayonlarini boshqarishni dasturlash	67
9	PAYVANDLASH VA KESISHDA IShChI ORGANLARNI FAZODA ORIENTIRLASH	71
9.1	Egri chiziqli yuzalarni argonyoy payvandlashda chok bo`ylab elektrodnii orientirlash tizimi.	71
9.2	Egri chiziqli tekis chokni payvandlashda ishchi organni orientirlash tizimi.	73
10	KIBERNETIK BOSHQARUV TIZIMLARI.	75
10.1	O`z o`zini sozlovchi tizimlar	75
10.2	Sanoat robotlari payvandlashda.	77
	Atamalar	81
	Adabiyotlar.	86

Kirish

Payvandlash mashinasozlikda, qurilishda, avtomobilsozlikda energetika soxasida va boshqa sanoat tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Payvandlashning yangi usullari ishlab chiqilmoqda va eski payvandlash usullari takomillashtirilmoqda. Payvandlab ishlab chiqarishda avtomatik boshqarish nazariyasi va texnikasidan foydalanmasdan yuqori sifatli payvand birikmali olish mumkin emas. Payvand birikmalariga yuqori sifat talablari qo`yiladigan atom sanoati, samolyot va raketasozlikda, energetikada, kemasozlikda va boshqa sanoat tarmoqlarida payvandlashni avtomatlashtirish muhim ahamiyatga ega.

Payvandlash - metallar, qotishmalar va turli materiallarni biriktirib ajralmas birikma hosill qilishning progressiv usullaridan biridir. Hozirda ishlab chiqarilayotgan payvandlash jixozlari yuqori ish unumdoorligiga ega. Payvand konstruksiyalarini ishlab chiqarishda payvandlash ishlarini mexanizatsiyalashtirish darajasi mehnat harajatlarini iqtisodi bilan baholanadi.

Payvandlab ishlab chiqarishni taraqqiy etishini payvandlash jarayonini avtomatlashtirish belgilab beradi. Bu masalaga yondashish kompleks holda amalga oshirilishi zarur. Bu degani payvandlab ishlab chiqarishni alohida rivojlantirib bo`lmaydi. Buning uchun asosiy va qo`shimcha barcha operatsiyalar tayyorlov, tashish, tushirish, o`rnatish payvandlash va pardozlashlarni avtomatlashtirish zarur.

Avtomatlashtirish ish unumdoorligini oshiradi, texnologik jarayonlarni efektivligini (samaradorligini) oshiradi, tayyor maxsulotning sifatini oshiradi, aniqlikni ta'minlaydi, xizmat ko`rsatuvchi xodimlar sonini kamaytiradi. Mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan ishlab chiqarishda ishchining mehnati mazmunliroq va ijodiy bo`ladi.

Payvandlashni avtomatlashtirish degani bu – payvandlash jixozlarini to`liq avtomatik rejimda ishlashga o`tkazish, ishlab chiqarishga qisman yoki to`liq odam ishtirokisiz ishlaydigan moslamalarni joriy qilishdir.

Mexanizatsiyalashgan jarayonlarda ishchi qisman yoki to`liq bilak kuchi bilan bajaradigan ishlardan ozod bo`ladi lekin jarayonni boshqarish, uni nazorat qilish, to`liq uning zimmasida bo`ladi.

Avtomatlashtirish – mexanizatsiya’lashtirishning eng yuqori formasi. U insonni qisman yoki to`liq mexanizimlarni boshqarib turishdan va uni jaryonda doimiy qatnashishidan ozod qiladi.

O`zbekistonda payvandlash jarayonini avtomatlashtirish Tashkent aviatsiya zavodida va O`z avtosanoat zavodlarida keng qo`llanilmoqda.

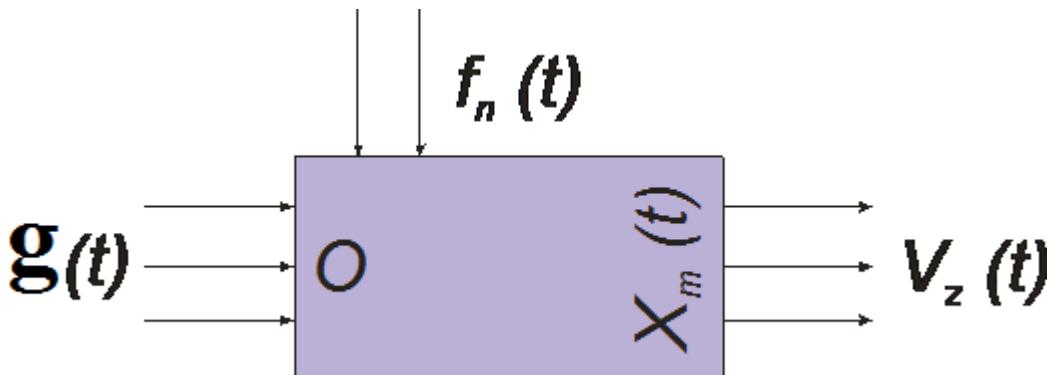
1. PAYVANDLASH JARAYONINI AVTOMATIK ROSTLASH VA BOSHQARISHNI NAZARIY ASOSLARI.

1.1. Rostlash va boshqarish ob'ektiga umumiy tavsif.

Rostlash va boshqarish ob'ekti – bu ish rejimi tashqi tomondan maxsus tashkil etilgan boshqaruvchi yoki sozlovchi tuzilma yordamida boshqariluvchi yoki sozlanuvchi moslama.

Obekt holatini belgilovchi ish rejimi tashqi va ichki tomondan ta'sir etuvchi fizik ko'rsatkichlar (kattaliklar) ta'sirida sodir bo'luvchi ichki jarayonlar bilan tavsiflanadi.

Avtomatik tizimlarga kiruvchi ta'sirlarning bir qismi, boshqaruv topshiriqlarini shakllanishiga sabab bo'ladi va ular boshqaruvchi topshiriqlar deb ataladi $g_i(t)$. U topshiriqlar inson tomonidan beriladi yoki boshqaruv tizimi tomonidan ishlab chiqiladi.



1.1.rasm. Boshqaruv ob'ekti

$g_i(t)$ -boshqaruv topshiriqlari; $f_n(t)$.-tashqi ta'sirlar (g`alayonlar); $V_z(t)$.-rostlash kattaliklari; $x(t)$ -nazorat qilinuvchi haqiqiy kattalik.

Topshiriqlarga va boshqaruvga bog`liq bo`lmagan tashqi tasirlar $g`alayonlar$ deb ataladi $f_n(t)$. Topshiriqlarga va boshqaruvga bog`liq bo`lmagan tasirlar - $g`alayonlar$ rostlash zaruratini tug`diradi.

Bunday ta'sirlar($g`alayonlar$)ga insonning ob'ektni boshqarishdagi xatolari yoki topshiriq beruvchi qurilmaning xatolari natijasida buyruq beriluvch ta'sirlar ichida -keraksiz to`siqlar hosill qiluvchi signaler, ma'lumotlar ichidagi zararli qo`shimchalar, kiradi.

Kirish (boshqaruv) ta'sirlari yoki boshqa ta'sirlar chiqish yoki rostlash kattaliklarini qisman yoki hammasini o'zgarishiga sabab bo`ladi. $V_z(t)$.

Agar ob'ekt bitta boshqaruv va bitta boshqariluvchi kattalikdan iborat bo`lsa uni oddiy yoki bir o'lchamli(bir bog`lamli) deyiladi. Ob'ektning chiqish kordinatlari bir nechta bo`lganda ko`p o'lchamli deyiladi.

Ob'ektning xususiyatlarini turli usullarda ifoda etish mumkin. Funksiyalar ko`rinishida, ishchi va blok sxemalar ko`rinishida tushintiruv tekstlari bilan, grafik bog`lanishlar va kattaliklar xayoliy bog`lanishlar, tajriba sinov natijalari va matematik tenglamalar ko`rinishida ifodalanadi.

Diferensial tenglamalarning tuzilishi turiga qarab chiziqli va chiziqli emas deb ataladi.

Ob'ekt ikki hil ko`rinishda bo`ladi. Statik va dinamik. Statik deb boshqaruv kattaliklarining tashqi ta'sirlarga vaqt o'tishi bilan bog`liq bo`lmaganlarini aytildi.

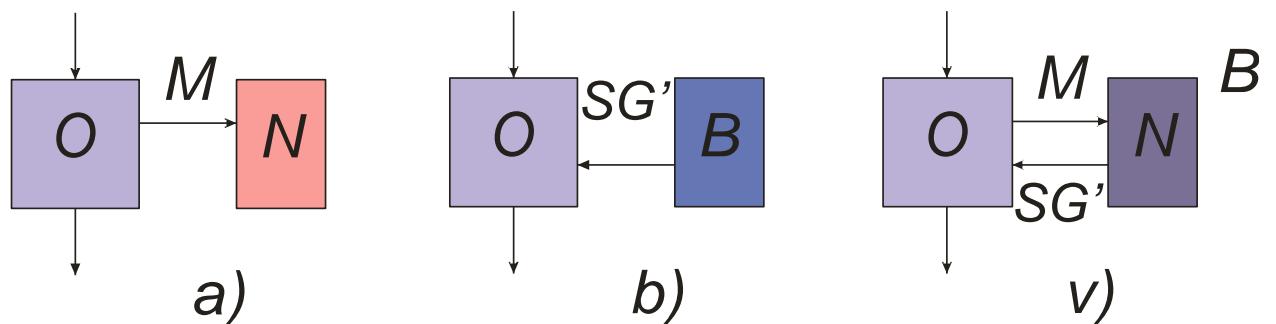
$$X=F_1(g_i, f_n)$$

Dinamik deb boshqaruv kattaliklarining tashqi ta'sirlarga vaqt o'tishi bilan bog`liq bo`lganlarini aytildi.

$$x(t)=F_1(g_i(t), f_n(t))$$

1.2. Avtomatika tizimi.

Avtomatik blokirovka qilish ikki vazifani bajaradi: Jixozlarga xizmat ko`rsatuvchi xodimlarning xato harakatlaridan ximoya qiladi va jixozlarni belgilangan ketma-ketlikda ishlashini ta'minlash yoki asosiy jixoz ishdan chiqqanda zapas jixozni ishga tushiradi. Bunga misol qilib kontakt payvandlash mashinasining payvand toki bilan ta'minlash manbalaridagi ignitronlarni qatiy ketma-ketlikda yonishini keltirishimiz mumkin.



1.2.rasm Avtomatik nazorat(a), boshqaruv(b) va rostlash(v).

O - obekt; M – ma'lumot; N – nazorat qiluvchi qurilma; B – boshqaruv blogi; SG` - sozlangan g`alayon; S – sozlagich.

Avtomatik boshqaruv tizim uch guruppaga bo`linadi: O`lchovchi, signal beruvchi va yozib oluvchi.

1) O`lchovchi avtomatik tizimda ob'ektning barcha o`lcham kattaliklarini nazorat qiladi va barcha holatlardagi o`zgarishlarni absalyut miqdorini ko`rsatib turadi. Masalan yoyli payvandlashda tok kuchi(A), kuchlanish(V) va payvandlash tezligi.

2) Signal beruvchi avtomatik qurilmalar jarayonning kattaliklari ruxsat etilgan chegaralardan chiqib ketmasligini kuzatadi va chegaradan chiqsa ovozli yoki chiroqli signal beradi.

3) Yozib oluvchi avtomatik tizimlarda nazoratdagi kattaliklarni kerakli qurilmalar, otsillograflar yoki yozish asboblari yordamida jarayonning har qanday holatida qayd etib boriladi.

Avtomatik boshqarish tizimi payvandlash jixozlarini va uzatmalarni avtomatik ishga tushirish, to`xtatish va tezlatish – sekinlatish ishlarini boshqaruv moslamalari yordamida ishlatishga mo`ljallangan.

Avtomatik rostlash tizimi –bu tizimda boshqaruv ob'ekti va boshqaruv qurilmasi bir biri bilan yopiq kontur bo`yicha ulangan. Ulanishlarning bir konturi bo`yicha ob'ektning holati va undagi o`zgarishlar haqlidagi ma'lumotlar boshqaruv qurilmasiga borib turadi. Olingan ma'lumotlar asosida boshqaruv qurilmasi ob'ekt holatini analiz qiladi va sozlovchi ta'sirlarni ishlab chiqadi va ikkinchi liniya orqali ob'ektga uzatadi. Bunga misol АДС-1000 payvandlash apparatidagi yoy kuchlanishini rostlashni keltirish mumkin.

1.3. Avtomatik rostlash.

Avtomatik boshqarish bu-boshqarish ob'ekti parametrlarini va unda bo`ladigan g`alayonlarni nazorat qilish va o`zgarishlar asosida rostlash qurilmalariga kerakli buyruqlarni (zarurat tug`ilganda) berib borishdir.

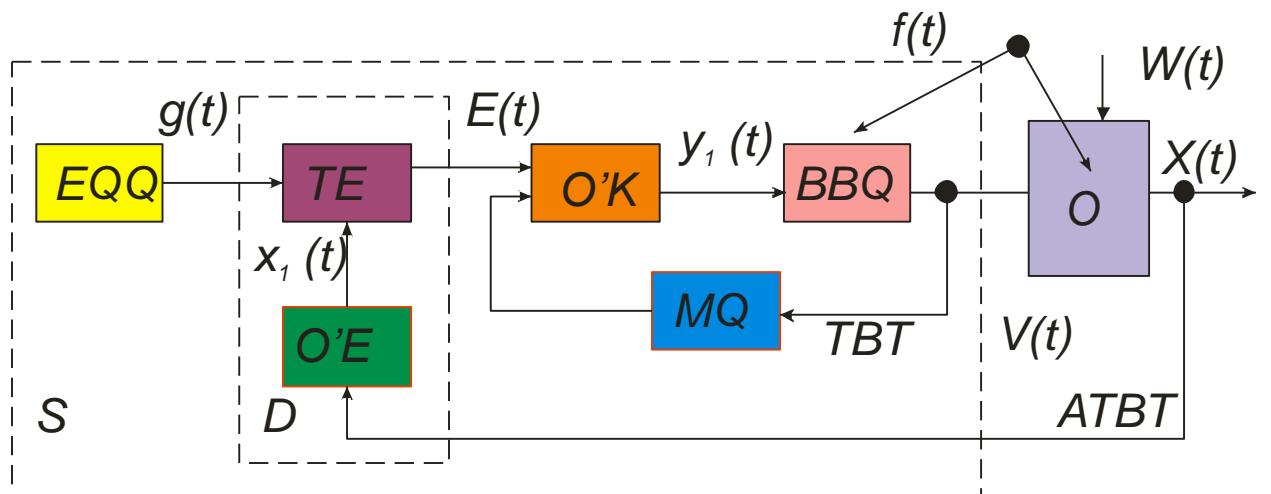
Avtomatik rostlash tizimi - teskari ulanishga asoslangan yopiq avtomatik tizim, bunda boshqaruv natijalari haqlidagi ma'lumotlar asosida ob'ekt

boshqariladi. Teskari bog`lanish $x(t)$ nazorat qilinuvchi haqiqiy kattalikga teskari manfiy bo`lishi kerak chunki undan kelayotgan ma'lumotlar aynan shu vaqtida bo`lishi kerak kattaliklar $g(t)$ bilan solishtiriladi va xatolar(kelishmovchiliklar) aniqlanadi.

$$\varepsilon(t) = x(t) - g(t),$$

va bu asosida rostlash ta'sirlari $y(t)$ shakllantiriladi. Agar $x(t) = g(t)$ bo`lsa $y(t) = 0$ bo`ladi rostlashga xojat bo`lmaydi.

Avtomatik rostlash tizimi ob'ekt holatini doimiy belgilangan kattaliklarda ushlab turish uchun teskari ulanish orqali kelgan ma'lumotlar asosida qo'shimcha rostlash buyruqlarini ishlab chiqib turli g alayonlarga qarshi turadi, yo'qotadi yoki kamaytiradi. Rostlash belgilangan xatoliklar chegarasidan pasayguncha davom etadi.



1.3.rasm. Avtomatik rostlash tizimini funksional sxemasi.

S - sozlagich; D - datchik; TBT - teskari bog`lanish tarmog'i; ATBT - asosiy teskari boshqarish tarmog'i; EQQ - eslab qoluvchi yoki topshiriq beruvchi qurilma; O'E - o'lchash elementi; TE - taqqoslash elementi; O'K - o'zgartgich - kuchaytirgich; MQ - muvofiqlshtirish qurilmasi; BBQ - boshqaruvni bajaruvchi qurilma.

Funktional sxema tizimda o'z vazifasiga ega bo`lgan moslamalar, bog`lamalar va elementlardan iborat bo`lib, chizmada to`rtburchak shaklida ifoda

qilinadi, hamda ular orasidagi ma'lumotlar almashinushi strelkalar bilan ko'rsatiladi.

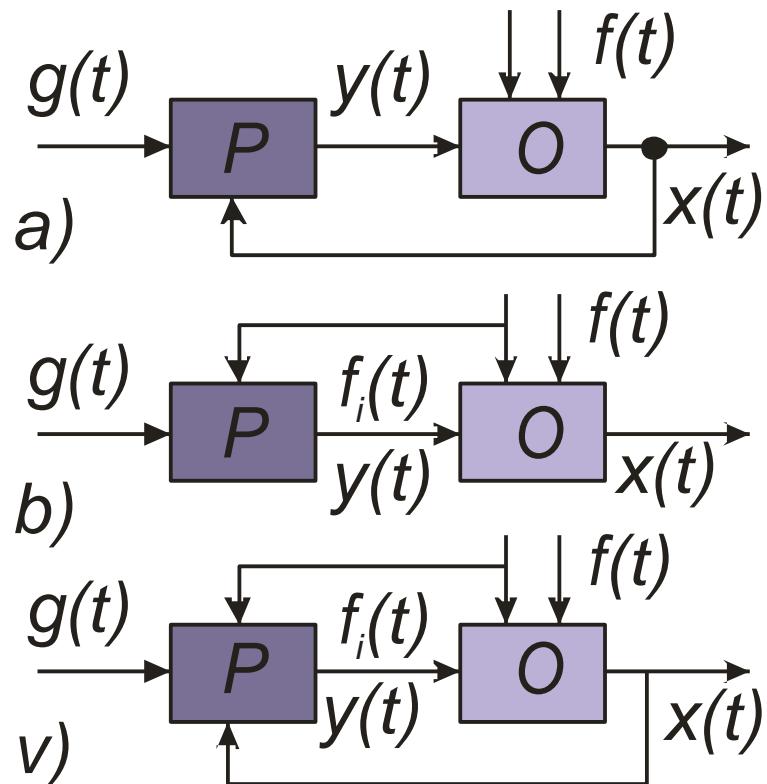
1. Datchik yoki o'lchov asbobi sozlanuvchi kattalikni o'lchaydi $x(t)$ uni ma'lumotni kelgusida foydalanadigan signalga $x_1(t)$ aylantiradi (ko`proq tok yoki kuchlanish).
2. EQQ eslab qoluvchi qurilma yoki topshiriq beruvchi qurilma vaqtning har bir bo`lagida $g(t)$ bajariladigan ishlarni topshirig`ini o`zgarishlarni $x_1(t) - x(t)$ oson ilg`ab oladigan shaklda shakllantiradi.
3. Solishtiruchi qurilma faqlarni aniqlaydi $x_1(t) - g(t)$ va chiqishga rostlash kattaligiga $\Delta x(t)$ teng bo`lgan shu vaqt xatolik signalini beradi $\varepsilon(t)$.
4. Kuchaytirgich (O`K) yoki kuchaytirgich – o`zgartgich xatolik signalini boshqaruvni bajaruvchi kuchaytirgich qurilmani ishga tushirishga yetadigan darajaga $y_1(t)$, kuchaytiradi.
5. BBQ-boshqaruvni bajaruvchi qurilma $y_1(t)$, signali asosida ob'ekt sozlanuvchi qurilma bo`limiga rostlash ta'sirini $y(t)$, o`tkazadi.
6. Rostlash sifatini oshirish maqsadida qo'shimcha ta'sirlarni shakillantiruvchi korrektirlovchi(moslashtiruvchi) (MQ) qurilma ketma ket yoki paralel ulanadi

1.4. Rostlash kattaliklarini xatoliklar va g`alayonlarga qarab boshqarish

Boshqarish ta'sirini qo'yilish joyiga qarab barcha boshqaruva tizimlarini ikki guruhga ajratish mumkin.

Funksional sxema boshqariluvchi kattaliklarni xatolarini kompensatsiya qilish yoki uni keltirib chiqaruchi g`alayonlarni yo`qotishga qaratilgan bo`lishi mumkin.

Ko`p avtomatik rostlash qurilmalari berilgan topshiriq kattaliklariga nisbatan xatoliklarni nazorat qilishga asoslangan(Polzunov va Uat prinsipi). Bunday tizimlarda $x(t)$; rostlash kattaligi nazorat qilinadi, u ayni vaqtdagi boshqaruva topshiriqlari $g(t)$, bilan solishtiriladi va natijada xatoliklar aniqlanadi $\varepsilon(t) = x(t) - g(t)$.



1.4. rasm. Xatoliklar(a) g`alayonlar(b) aralash(v) avtomatik rostlash tizimlarini funksional sxemasi.

P- sozlagich; O-Oobyekt; $g_i(t)$ -boshqaruv topshiriqlari; $f_n(t)$.-tashqi ta'sirlar (g`alayonlar); $y_z(t)$.-rostlash kattaliklari; $x(t)$ -nazorat qilinuvchi haqiqiy kattalik

Ob'ektlarni rostlashda xal qiluvchi rol o`ynaydigan g`alayon $f_i(t)$, tizimga ta'sir etuvchi va rostlash kattaliklarida xatoliklar keltirib chiqaruvchi g`alayonlar ichidan tanlab olinadi.

Aralash rostlash tizimlarida bir vaqt ni o`zida rostlash kattaligi va asosiy g`alayonlar nazorat qilinadi.

1.5. Statik va astatik rostlash

Agar avtomatik rostlash tizimini turkumlashga asos qilib rostlash harakterini $x(f_n)$ – tashqi g`alayonlar ta'siri f_n va o`rnatilgan rostlash kattaliklari orasidagi bog`liqlikni olsak uni statik va astatik turlarga ajratish mumkin.

Kirish ta'sirlari o`zgarmas bo`lgan statik tizim chiqishida o`tish jarayoni oxirida tizim kattaliklari va ta'sirlariga bog`liq bo`lgan kattalik o`rnatiladi.

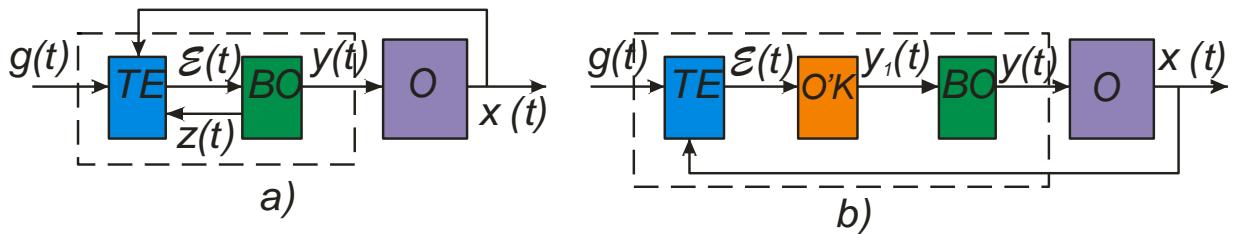
Kirish ta'sirlari o'zgarmas bo'lgan asstatik tizim chiqishida o'rnatilgan rejim xatoliklari tashqi ta'sirlardan qatiy nazar nolga intiladi. Ta'sirlarni qo'yilish nuqtasiga qarab bitta tizim, ham statik, ham asstatik bo'lishi mumkin.

1.6. To`g`ridan to`g`ri va to`g`ridan to`g`ri bo`lmagan rostlashlar.

Avtomatik rostlash tizimini sozlanish organlariga ta'sir etuvchi sezgirlik elementlari ta'siriga qarab turkumlash mumkin.

To`g`ridan to`g`ri rostlashda sezgirlik elementi (datchik) boshqaruv organiga to`g`ridan to`g`ri ta'sir qiladi va kerakli quvvatni o'zi yetkazib beradi.

To`g`ridan to`g`ri bo`lmagan rostlashda boshqaruv organiga quvvatni yordamchi ta'minlash manbyidan keladi. Sezuvchi element faqat xatolikni aniqlab beradi. Datchik boshqaruv organiga emas balki uni kattaliklarini o'zgartirishga yetarli quvvat bera oluvchi kuchaytirgichga yoki o'zgartgichga ta'sir o'tkazadi.



1.5.Rasm. To`g`ridan to`g`ri(a) va to`g`ridan to`g`ri bo`lmagan(b) funksional rostlash tizimlari sxemasi.

TE – taqqoslash elementi; BO-boshqariluvchi organ; O- obyekt; O'K- o'zgartgich-kuchaytirgich.

Nazorat savollari:

1. Nima uchun rostlash zarurati tug'iladi?
2. Rostlash ob'ektini statik va dinamik holatini tariflang.
3. Avtomatik nazorat tizimini turkumlanishini keltiring.
4. Avtomatik rostlash tizimi nima degani?
5. To`g`ridan to`g`ri va to`g`ridan to`g`ri bo`lmagan rostlashni tariflang.

2. AVTOMATIK ROSTLASH TIZIMI XUSUSIYATLARI.

2.1. Avtomatik rostlash tizimi va bo`limlarining tenglamalari.

Tizimning turg`un holati yoki barqarorlashuvi barcha ta'sirlar inobatga olinib o`rnatilganligini ko`rsatadi. Bu holat statika tenglamalari bilan ifoda etiladi. Sistemada bir necha ta'sirlar mavjud bo`lganda statik tenglamalar oyilasi bilan tavsiflanadi. Bo`limlarni ketma-ket ulashda tenglamalar $y_1 = F_1(x)$; $y_2 = F_2(x)$; $y_3 = F_3(x)$, ning ko`rinishi umumiy holatda statik tenglama quyidagicha yoziladi

$$y = F_3(F_2(F_1(x))).$$

Bo`limlar paralel ulanganda statik tenglamaning umumiy holati quyidagicha bo`ladi.

$$y = \sum_{i=1}^n F_i(x)$$

Tizimlarning barqarorlashmagan holatida, qachonki ayrim yoki barcha ta'sirlar vaqt davomida o`zgarib turganda o'tish jarayoni tenglamalari yoki dinamik tenglamalar tuziladi. Tizimning dinamik holatini bo`limlardagi o`zgarishlarni, fizik (mexanik, elektrik va elektromexanik va boshqa) jarayonlarni ifodalovchi diferensial tenglamalar jamlamasi orqali ko`zoldimizga keltirishimiz mumkin.

Tizimni analiz qilish uchun bitta ummumiylidir. Diferensial tenglama bo`lgani maqlul. Bu tenglama barcha tenglamalar asosida kirish va chiqish kattaliklarini analiz qilinayotgan funksional sxemada ko`rsatilganlarini oraliq o`zgarishlarini hisobga olmagan holda tuzilgan bo`lishi kerak.

$$F(y, \dot{y}, \ddot{y} \dots) = \Phi(x_1, \dot{x}_1; x_2, \dot{x}_2 \dots; f_1, f_2 \dots),$$

Bu yerda

$y, \dot{y}, \ddot{y} \dots$ — boshqariluvchi o`zgaruvchilar va uning hosillasi(umumlashgan chiqish kordinatalari)

$x_1, \dot{x}_1; x_2, \dot{x}_2 \dots$ — Chiqish o`zgaruvchilari(topshiriq beruvchi yoki boshqaruvchi ta'sirlar) va va ularning hosillasi(umumlashgan kirish kordinatalari).

$f_1, f_2 \dots$ — g`alayonlan keltirib chiqaruvchi ta'sirlar va ularning hosillasi(g`alayon keltirib chiqaruvchi ta'sirlarni umumlashgan kordinatalari).

Agar tizim chiziqli bo`lsa supper vaziyat prinsipi maqlul ya`ni chiziqli tizimga bir necha boshqaruvchi va g`alayon hosill qiluvchi ta`sirlar qo`yilgan bo`lsa, ularning umumlashgan ta`sir effekti, har birining alohida effektlarining yig`indisiga teng bo`ladi.

ART-avtomatik rostlash tizimini tekshirishda ko`pincha doimiy koeffitsientli chiziqli diferensial tenglamalardan foydalaniladi.

Bularni yechimini topish uchun operator usulini tanlagan maqlul, bunda vaqt funksiyalari malum qoyidalar asosida operatorlar bilan almashtiriladi va ular orqali hisob ishlari olib boriladi, keyin esa haqliqiy kattaliklarga o`tiladi.

Ko`p uchraydigan vaqt funksiyalarini va ularga mos Laplas operator shakllarini ko`rib chiqamiz

$$A(t) \leftrightarrow \frac{A}{p}; \quad t \leftrightarrow \frac{1}{p^2}; \quad e^{\pm\alpha t} \leftrightarrow \frac{1}{p \pm \alpha}; \quad 1 - e^{-\alpha t} \leftrightarrow \frac{\alpha}{p(p - \alpha)};$$

$$\sin \omega_0 t \leftrightarrow \frac{\omega_0}{p^2 + \omega_0^2}; \quad \cos \omega_0 t \leftrightarrow \frac{p}{p^2 + \omega_0^2}$$

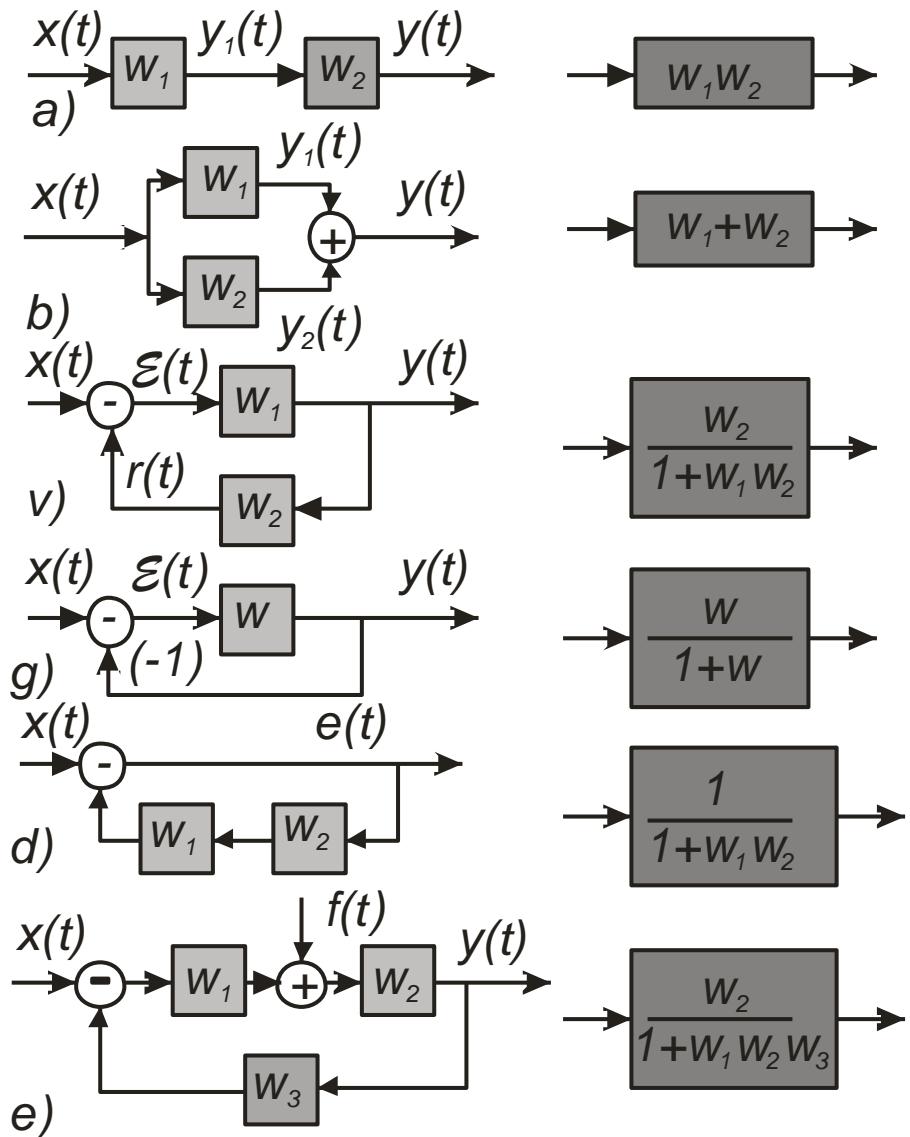
P belgisini diferensiallash operatsiyasini qisqartirilgan belgisi deb qaramasdan, balki uni algebaik amallarda qo`llash mumkin bo`lgan son deb qarash mumkin.

2.2. Uzatish funksiyalari va tuzilish sxemalari

Tizimning uzatish funksiyasi yoki bo`limlarini chiqish va kirish kattaliklar uchun boshlang`ich sharoitda va boshqa ta`sirlar yo`q holat uchun Laplasning tasvirlash munosabatlari deb ataladi.

$$W(p) = Y(p) / X(p).$$

Uzatish funksiyalarini tuzishda, tizimga kiruvchi bo`limlarning bog`lanish usullariga bog`liq ravishda alohida qoidalar qo`llaniladi.

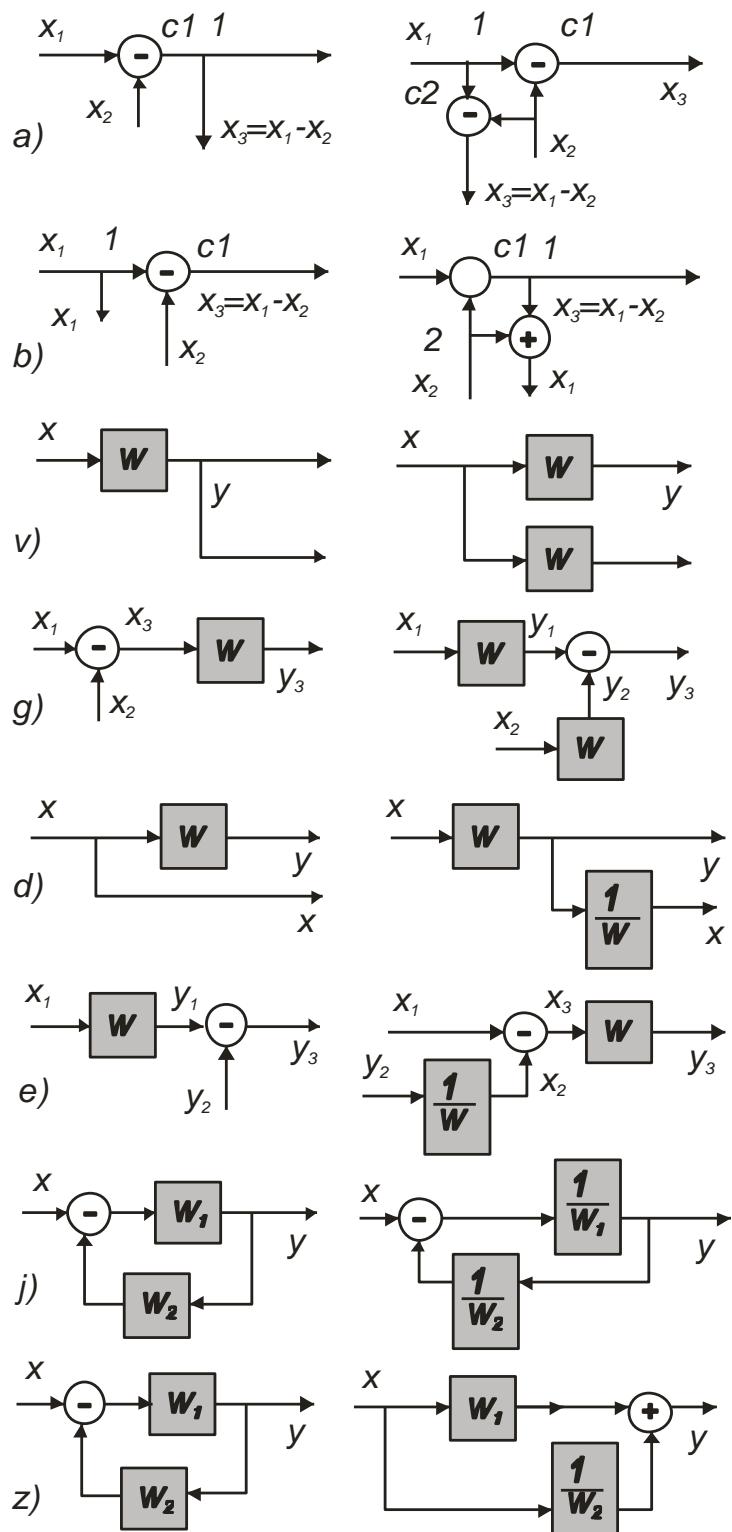


2.1.rasm. ART struktura sxemalaridagi asosiy ekvivalent o`zgrtirishlar.

2.3. Struktura sxemalarini ekvivalent o`zgarishlari.

ART struktura sxemasi grafik shaklida va matematik ko`rinishida, u haqlida tasurotlar beradi. ARTda doimiy bir nechta bo`limlar bo`ladi. Bo`limlar bir biri bilan ketma-ket, paralel, aralash va kesishgan holatlarda ulanishi mumkin ,natijada ART struktura sxemasini tekshirish noqulay bo`lib qoladi.

Yig`ilish nuqtalarini(yig`uvchi), tarmoqlanish bog`lamlari (tarqatuvchi) orqali ko`chirishda, nisbatan harakatlanish yo`nalishi hisobga olinadi.



2.2.rasm. ART tuzilish sxemalari ekvivalent o`zgarishlari.

2.4. Chastotali tasniflar.

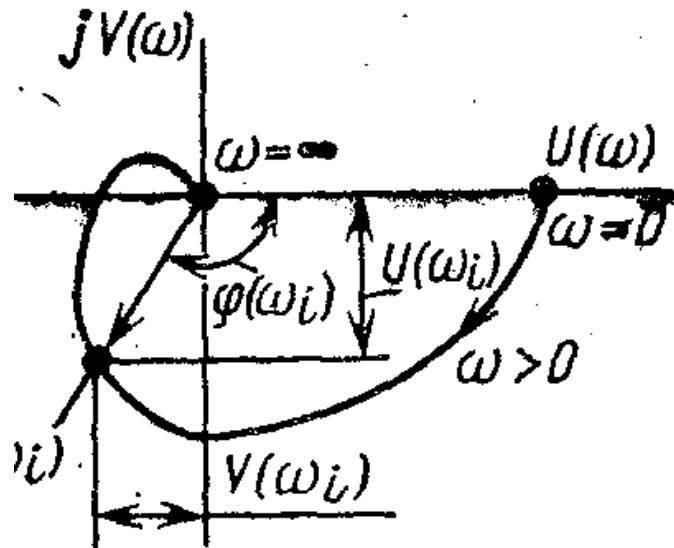
Agar biror bo`limga yoki ketma ket ulangan bo`limlardan iborat chiziqli tizim kirishiga ochiq kontur holatida doimiy X amplitudali va ω chastotali garmonik ta’sir yuborsak, o’tish jarayoni tugagandan so’ng, chiqishda amplitudasi

y va φ burchakka, faza kechikishi bilan kirish chastotasiga teng garmonik ta'sir o'rnatiladi

$$x(t) = X \sin \omega t,$$

$$y(t) = Y \sin(\omega t + \varphi).$$

Chastotalar tasnifi tizimdan(bo`limdan) amplituda va faza signallari o'tayotgandagi chastotalardagi o'zgarishni aniq ko'rsatib turadi.



2.3.Rasm. Amplituda – fazaviy chastota tasnifi

2.5. Tipik bo`linmalar.

ART dinamik bo`linmalarini ananaviy kirish ta'sirlariga reaksiyasiga qarab quyidagilarga ajratish mumkin:

1) Pozitsiyali yoki statik – kirish va chiqish kattaliklari o'rnatilgan rejimda biri bilan chiziqli bog`langan bo`linmalardan iborat.

a) Ideal bo`linma: $y(t) = kx(t)$; $W(p) = k$

– datchiklar, ART bo`linmasi chocning erish chuqurligini yoy uzunligi bilan bog`lovchi mexanik qurilma(reduktor).

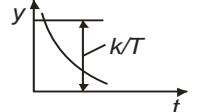
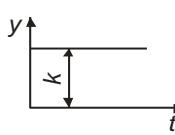
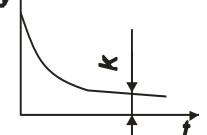
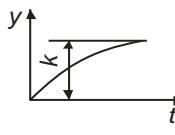
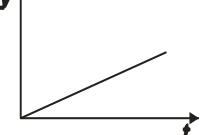
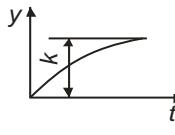
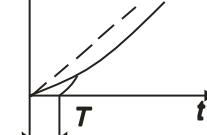
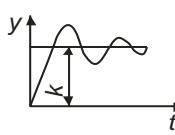
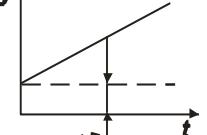
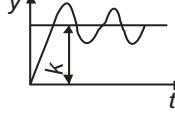
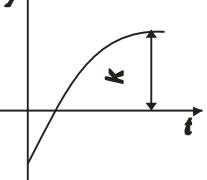
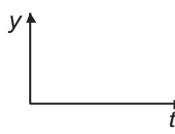
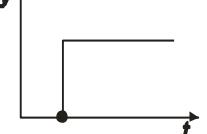
b) Vaqtli bo`lmagan I-tartibli bo`linma:

$$T \frac{dy}{dt} + y = kx; W(p) = \frac{k}{1 + Tp}$$

-termopara, o'zgarmas tok generatori, elektrodvigatel, agar kirish kattaligi bo`lib yakor toki xizmat qilsa, chiqishga - valning aylanma tezligi bo`linmasi, yoy uzunligini yoki chocning erish chuqurligini kuchlanish bilan bog`lab turadi.

ARTning tipik bo`linmalar.

Vaqtli bo`limgan II-tartibli bo`linma:

Bo`linma	$y(t)$	7. Real diferentsiallovchi	
1. Ideal k		8. Zabt etuvchi(xujumkor)	
2. I-tartibli ketma ketlikdagi		9. Ideal diferentsiyallovchi	
3. II-tartibli ketma ketlikdagi		10. Real diferentsiyallovchi	
4. Tebranuvchi		11. Boshlang`ich kattalikli	
5. Konservativ		12. Ma'lum bir fazadan inertsiya bilan ko`tariluvchi	
6. Ideal diferentsiallovchi		13. Kechikuvchi ideal	

$$T_1 T_2 \frac{d^2 y}{dt^2} + (T_1 + T_2) \frac{dy}{dt} + y = kx;$$

$$W(p) = \frac{k}{(1 + T_1 p)(1 + T_2 p)}$$

-yakor induktivligini hisobga olgan holda bog`liq bo`limgan yondirish qurilmali o`zgarmas tok elektrodvigateli

g) Tebranuvchi bo`linma:

$$T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + 2aT \frac{dy}{dt} + y = kx; W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 2aTp + 1}$$

Kontaktlab payvandlash mashinasi elektir tarmog`i;

Payvandlash vannasidagi gidrodinamik o`zgarishlarni yozib boruvchi bo`linma.

d) Konservativ bo`linma:

$$T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + y = kx; W(p) = \frac{k}{1 + T^2 p^2}$$

-yakor aktiv qarshilagini hisobga olmasa o`zgarmas tok elektrodvigateli, ishqalanish bo`lmagandagi mexanik uzatish.

2) Diferensiallashtiruvchi bo`linmali kirish ta'sirlarini tezligini sezib javob qaytaradi.

Ularda chiqish kattaligi turg`un holat uchun kirish kattaligining vaqt birligidagi hosillasiga to`g`ri proporsional.

a) Ideal (inersiyasiz) diferensiyalovchi bo`linma:

$$y = k \frac{dx}{dt}; W(p) \neq kp.$$

-elektrod simini uzatish tezligini sozlab turuvchi tizimlarda, buyumga nisbatan elektrodnji joylashuvini kuzatuvchi tizimlarda yoki buyumni aylantirgichda burilish tezligini turg`unlashtiruvchi avtomvtik tizimlarda salt yurish rejimida yoki shunga yaqin rejimda ishlovchi taxogeneratorlar.

b) Real (inersiyali) differensiyalovchi bo`linma

$$T \frac{dy}{dt} + y = k \frac{dx}{dt}; W(p) = \frac{kp}{1 + Tp}$$

- payvandlash jarayonlarini sifatini oshirish uchun qo`llaniladigan ARTdagи sust kuch kontaktorlari –zanjiri va differensiyalovchi transformator,

v) zabit etuvch bo`linma- uning chiqish signallari na faqat kirish ta'sirlariga balki ularning hosillalariga ham to`g`ri proporsional.

$$y = k \left(T \frac{dx}{dt} + x \right); W(p) = k(Tp + 1)$$

O`z o`zini yondiruvchi payvandlash generatorlaridagi tok va kuchlanishni bog`lovchi bo`linma.

z) Integrallovchi bo`linma- urnatilgan rejimda chiqish kattaligi kirish kattaligining vaqt birligidagi integraliga to`g`ri proporsional. Integrallovchi bo`linmalar, pozitsion bo`linmalardan farqli o`laroq, yangi o`rnatilgan holatga qaytmaydi balki uning chiqish kattaligi chegaralanmagan usishga intilgan bo`ladi

a) ideal integrallovchi

$$\frac{dy}{dt} = kx; \quad W(p) = \frac{k}{p}$$

Kontaktlab payvandlash mashinasining ijrochi gidromexanizmi, elektromexanika vaqt doimiysini pisand qilmaydigan elektrodvigatel, eriydigan elektrod bilan payvandlashda simni uzatish tezligini yoy uzunligi bilan bog`lovchi bo`linma.

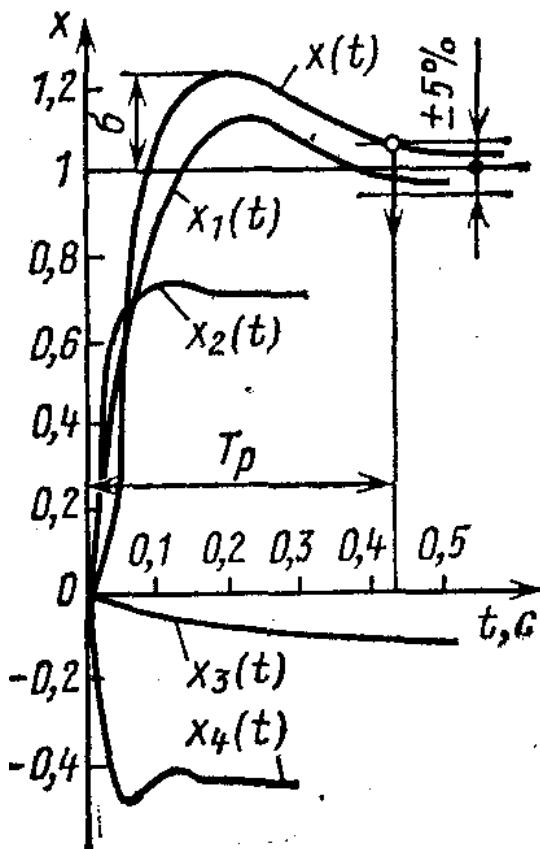
b) real (inersiali) integrallovchi bo`linma.

$$T \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = kx; \quad W(p) = \frac{k}{p(1+Tp)}$$

Agar vaqt doimiysini kichik bir bo`lagini chisobga olib, chiqish ta`siriga yakordagi kuchlanishni, kirish ta`siriga yakorning burilish burchagini olsak elektrodvigatel.

2.6. O`tish funksiyalari.

Rostlash tizimiga ta`sir etuvchi tashqi ta`sirlar har hil harakterda bo`lishi mumkin. Taxminiy, garmonik, monoton o`zgaruvchi ta`sirlar, qisqa vaqtli impuls ta`sirlar, sakrashlar shaklidagi ta`sirlar. Sakrash tipidagi ta`sirlar tizim uchun eng xavflisi hisoblanadi. Bunday tipdagи g`alayonlar real sharoitlarda kam uchrasada uni avtomatik tizimlarni tekshirishda tipik ta`sir sifatida tez tez foydalilanildi.



2.4.Rasm. O`tish funksiyalari va uni tashkil etuvchilari.

Nazorat savollari:

- 1.Bo`linmalar paralel va ketma ket ulangan tizimlarda statikaning umumiylenglamalari qanday hisoblanadi?
- 2.Tizimning dinamik holati qanday bayon qilinadi?
3. Nimani o`tish funksiyasi deb ataladi?
4. Pozitsiyalashgan bo`linmalarni turkumlanishini keltiring.
5. Differensiyalovchi bo`linmalarga misollar keltiring.

3. AVTOMATIK ROSTLASH TIZIMLARINI TURG`UNLIGI, SIFATI VA IShONChLILIGI.

3.1.Tizimning turg`unligi.

Avtomatik rostlash qurilmasi belgilangan sozlanuvchi kattaliklar o`zgartirilmasa yoki tashqi va ichki g`alayonlar bo`lmasa, tinch o`rnatilgan holatda yoki bir hil tezlikda harakatlanish holatida bo`ladi. Agar tizimga g`alayonlar ta'sir etgandan so`ng boshqariluvchi o`zgaruvchi belgilangan kattalikdan og`ishi ortib boraversa, ya`ni, tizim tenglashtirishni tiklay olmasa, uni turg`un bo`lmagan tizim

deb ataladi. Agar tizimda g`alayonlardan so`ng, so`nmaydigan tebranma jarayonlar sodir bo`lsa , unda tizim teskari alomatli turg`unlik chegarasida bo`ladi.

Oldingi yoki yangi belgilangan holatda o`rnatilgan o`tish jarayoni turg`un tizimda bo`ladi. Quyidagi holatlarda tizimning turg`unligi tekshirib ko`riladi. Aniq bir tizimning aniq bir kattaliklarida tizim turg`unliklarini aniqlashda Turg`un ish rejimini ta'minlovchi kattaliklarni tanlab rostlashda, kattaliklarning ruxsat etilgan uzgarish chegaralarini aniqlashda.

Tizimning erkin harakatlanishi tenglamalar bilan yozib tavsiflanadi.

$$a_0r^n + a_1r^{n-1} \dots + \dots a_{n-1}r + a_n = 0,$$

Bu yerda $a_0 > 0$; p- kompleks son.

Turg`unlik mezoni faqat turg`unlikni o`zinigina aniqlamasdan balki qator kattaliklarni va tizimdagi o`zgarishlarni turg`unlikka ta'sirini aniqlashga yordam beradi.

A.M. Lyapunov tomonidan chiziqli tizimlarga o`rnatilgan Harakatning turg`unlik mezoni tekislikdagi kompleks sonlarni harakterlovchi tenglamalar ildiziga asoslangan. Turg`unlikni aniqlashning bu usuli ko`p mehnat talab qilganligi uchun kam qo`llalaniladi.

Uchinchi pog`anagacha bo`lgan tizimga I.A. Vishnegradskoy algebraik mezonni qo`llaymiz. Bu mezonni qo`llash orqali tizimni turg`un ish rejimida ishlovchi oblastlarini, vaqt vaqt bilan o`zgarmaydigan, tebranma va bir jinsli o`tish jarayonlari zonalarin ajratgan holda qurish mumkin.

E. Raus algebraik mezoni tasniflovchi tenglamalar koeffitsientlari yordamida yuqori tartibli yopiq tizimlarni turg`unligiga baho berish mumkin. Tablitsa tuzishda juft indeksli koeffitsientlarni a_0, a_2, a_4, \dots , birinchi qatorga, toq nomerlilarini a_1, a_3, \dots , ikkinchi qatorga yoziladi, keyingi qatorga oldingi ikkiqatordagi burchk orqali tutashgan kataklardagi ko`effitsient farqlarini o`zidan oldingi qator birnchi ustundagi koeffitsientga bo`lish bilan topiladi.

Tizimning turg`un bo`lishi uchun $a_0 > 0$ bo`lganda tablitsfning birinchi ustunidagi koeffitsientlar musbat bo`lgani yetarli, yaani

$$a_0 > 0; a_1 > 0; a_2 - (a_0 a_3) G' a_1 q b_1 > 0; a_3 - (a_1 a_2) G' b_1 > 0 \dots$$

A. Gurvits algebraik mezoni analitik shakli tizimning turg`unlik shartlarini uni kattaliklari bilan bog`laydi va turg`un oblastlarni ajratish imkonini beradi. Mezon tasniflovchi tenglamalar koeffitsientlari orqali “Gurives aniqlovchilari”ni hisoblashga asoslangan. Gurivesning bosh aniqlovchisi h qator va n ustundan iborat bo`lib, quyidagi ketma ketlikda joylashgan tasniflovchi tenglamalar koeffitsientlaridan iborat

$$\Delta_n = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 & a_5 & a_1 & \dots & 0 \\ a_0 & a_2 & a_4 & a_6 & \dots & \\ 0 & a_1 & a_3 & a_5 & \dots & \\ 0 & a_0 & a_2 & a_4 & \dots & \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & a_n \end{vmatrix}$$

Boshqa aniqlovchilar quyidagi ko`rinishda bo`ladi.

$$\Delta_1 = a_1; \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ a_0 & a_4 \end{vmatrix}; \quad \Delta_3 = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 & a_5 \\ a_0 & a_2 & a_4 \\ 0 & a_1 & a_3 \end{vmatrix} \text{ va boshqalar.}$$

Gurives mezoni bo`yicha $a_n > 0$ bo`lganda barcha ko`rsatilgan sxema bo`yicha tuzilgan n aniqlovchilar musbat bo`lsa tizim turg`unligi uchun zarur va yetarli, ya`ni $\Delta_1 > 0$; $\Delta_2 > 0$; $\Delta_3 > 0$. Tizimin turg`unligi uchun zarur va yetarli shartlar quyidagilar:

birinchi va ikkinchi darjadatilar uchuna $a_0 > 0$; $a_1 > 0$; $a_2 > 0$;

uchunchi daraja uchun $(a_1 a_2 - a_0 a_3) > 0$;

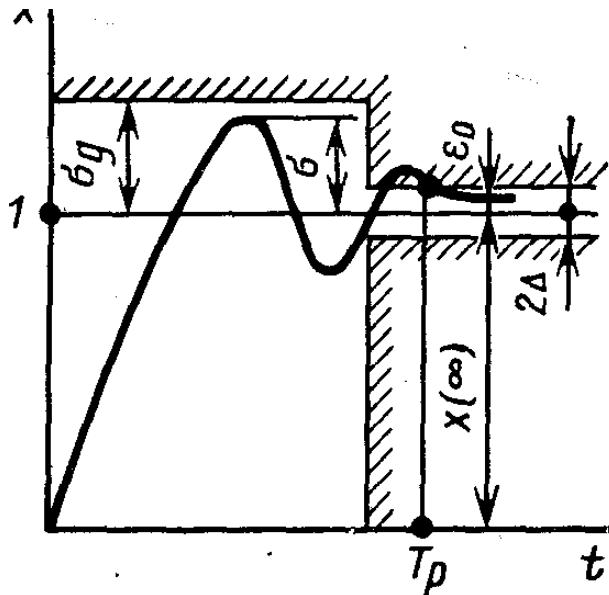
To`rtinchi daraja uchun $[a_3(a_1 a_2 - a_0 a_3) - a_1^2 a_4] > 0$.

Oxirgi va undan oldingi minorlari (Δ_n i Δ_{n-1}), 0 ga tenglab tizimning kattaliklari oblastida tebranma va singib ketuvchi turg`unlik chegaralarini qurish mumkin.

Sistema no turg`un holatga kelib qolganda bu harakteristika kattaliklarning qanday varianti tizimni turg`un holatga olib kelishini ko`rsatadi.

3.2. Tizim sifati.

Tizim sifati faqat u o`rnatilgandan so`nggina uning turg`unligini anglatadi. ART dinamik xususiyatlarini sifati , rostlash sifati haqlida o`tish funksiyalari aniq tasavvurlar hosill qiladi.



3.1. Rasm. O`tish funksiyalari va sifat ko`rsatkichlari.

Tizim sifati quyidagilar bilan harakterlanadi: Tizim g`alayonlarni qanday sezadi va ularni qay tezlikda bartaraf qiladi, qanday yo`l bilan turg`un holatga keladi va turg`un holatga kelgandan so`ng tizim tomonidan foydali signallar qanchalik aniq berib boriladi

Turg`un tizimda o`tish jarayoni turlicha darjada tugallanadi, uning harakteri monoton(xatoliklar faqat kamayuvchi), bir hilda o`zgarmaydigan(bitta xatolik aks etgan) yoki tebranma(boshqariluvchi kattaliklar bir necha marta urnatilgan kattalikni kesib o`tadi.

ARTning asosiy sifat ko`rsatkichlariga , rostlash vaqtin, qaytarostlash, statik va dinamik aniqlik va pishshiqligi kiradi.

Statik rejimning asosiy ko`rsatkichi bo`lib, o`rnatilgan holatdagagi statik xatolik $\varepsilon_0 = \varepsilon(\infty)$ bilan harakterlanuchi statik aniqlik xizmat qiladi.

Agar sistema astatik bo`lsa bu xatolik nazariy jihatdan 0 ga teng.

Tizimning uzatish koeffitsienti uning statikadagi va dinamikadagi xususiyatini aniq laydi va sifat ko`rsatkichlariga kirib, tizimning pishshiqligi deb

ataladi. Pishshiqlik pozitsiyalar bo`yicha(yoki holat bo`yicha) D_0 , tezlik bo`yicha D_{sk} va tezlanish bo`yicha farqlanishi mumkin. Pishshiqlik bir vaqt ni o`zida tizimning reaksiya tezligi va aniqligi haqlida ma'lumot beradi.

$$D_0 = \frac{x}{\varepsilon_0}; D_{ck} = \frac{\dot{x}}{\varepsilon_{ck}}; D_{yck} = \frac{\ddot{x}}{\varepsilon_{yck}}$$

Dinamik xatolik bu – o`tish jarayonidagi boshqariluvchi kattalikning belgilangan miqdorlardan og`ishini ko`rsatadi. Muvozanat holatiga yetishguncha xatolik manfiy bo`ladi, undan chiqishdagi (ortiqchalik) musbat bo`ladi, qayta yurishda xatolik manfiy bo`ladi lekin miqdor jihatidan kichik bo`ladi.

Qayta rostlash – nisbiy xatolik bo`lib yangi o`rntilgan miqdorlarning sozlanadigan kattaliklardan maksimal xatolik (ortiqchalik).

$$\sigma = \frac{x_{max} - x_{\infty}}{x_{\infty}} 100\%,$$

Bu yerda x_{∞} —sozlanadigan kattalikning o`rnatilgan miqdori.

x_{max} —sozlanadigan kattalikning maksimal miqdori.

$\sigma = 20—30\%$, bo`lganda qayta rostlash mumkin hisoblanadi, bunda turg`unlik zapasi yetarli bo`ladi.

T_p -rostlash uchun ketgan vaqt – bu rostlash boshlangan vaqtdan boshlab, toki shu vaqtdagi xatolik ruxsat etilgan xatolik bilan teng yoki undan past miqdorga erishguncha ketgan vaqtgacha bo`lgan oraliq vaqt hisoblanadi. Ruxsat etilgan xatolik , yoki tizimning sezmaydigan xatosi $\pm \Delta q5\%$: miqdorida olinadi.

$$|x(t) - x(\infty)| \leq \Delta$$

Xatoliklar $\pm \Delta$ chegaradan kichik bo`lganida rostlash jarayoni tugallangan hisoblanadi.

T_p – miqdoriga qarab tizimning tezligiga baho beriladi. T_p qancha kichik bo`lsa, tizim sifati shuncha yaxshi bo`ladi. Maksimal ruxsat etilgan vaqt tizimning va ob`ektning aniq imkoniyatlaridan kelib chiqib beriladi.

ART ning tezligi kirish kattaliklarining yoki birinchi kelishuvning vaqtini bilan harakterlanadi, yoki birinchi maksimum o`rnatilish vaqtini t_{max} bilan harakterlanadi.

Tebranish darajasi μ tenglik holatidan o`tishlar soni bilan harakterlanadi. Kshp hollarda μq2—3 bo`lishiga ruxsat beriladi.

Nazorat savollari:

- 1.Qanday hollarda tizimning turg`unligini tekshirib ko`rish kerak?
- 2.Tizim turg`un bo`lishi sabablarini sanab o`ting
- 3.ART ning asosiy sifat kattaliklarini keltiring.
- 4.Tizimning statik va dinamik aniqligi nima degani?
- 5.Tizimning qayta rostlash qanday aniqlanadi?

4. AVTOMATIK ROSTLASH TIZIMINI ANIQLIGINI VA SIFATINI OSHIRISH.

4.1. Avtomatik rostlash tizimini analiz qilish

Ko`p hollarda avtomatik boshqaruv tizimini mavjud elementlardan foydalanib tajriba asosida konstruktoring malakasidan kelib chiqib shakllantiriladi. Bu hollarda tizimni xususiyatlarini aniqlash uchun to`liq analiz qilish zarurati tug`iladi. Tizimni analiz qilish quyidagi ketma ketlikda amalga oshiriladi:

1. Tizim bo`limlarini statik hisobi. Vaqt doimiysi va o`tish koefitsientlari sprvochniklardan yoki eksperimentlar asosida topish mumkin. Statik harakteristikalar asosida kirish-chiqish o`tish jarayonlarini ossilogrammalari quriladi.
2. Tizimning sxematik tuzilmasi va o`tish funksiyalarini aniqlash. Tizimning har bir elementi uchun shunga mos bo`linma tanlanadi yoki gruppallashtiriladi, o`tish funksiyalarini anliz qila borib ularni soddallashtiriladi. So`ng tizim tuzilishi sxemasi tuziladi. Keyin barcha tizimning umumiy o`tish funksiyalari ulanmagan holati tuziladi va soddallashtiriladi.
3. Tizimning tebranish harakteristikasini tuzish
4. Tizim turg`unligini analiz qilish. O`tish protsessi egri chizig`ini qurish
5. Tizimning aniqligi va sifat ko`rsatkichlarini aniqlash.

4.2. Aniqlik va sifatni yaxshilash usullari.

Loyixalashtirilgan ART har doyim ham qo`yilgan talablarga to`liq javob beraolmaydi. Bunga sabab loyixalovchilarda tizim elementlari haqlida to`liq ma'lumot yo`qligi va sinchiklab tekshirish zaruruatiga munosib baho berilmagani.

Tekshiruv natijalari shuni ko`rsatadiki loyixalangan yoki ishlatilayotgan tizimni ko`rsatkichlari bizni qoniqtiradigan darajada emas yoki tizimni sifatini oshirish zaxiralari to`liq qo`llanilmagan. Faqat eng zarur funksional elementlardan tashkil topgan avtomatik boshqarish tizimi, uni sifatini oshirish imkoniyatlariiga ega bo`lmaydi, chunki bu elementlarning imkoniyatlaridan foydalanib bo`linga va uni o`zgartirib bo`lmaydi. Tuzilmaga qo`shimcha bog`lamalar va to`g`rilovchi qurilmalarni o`rnatalishi tizimni belgilangan sifat bilan sintezlaydi.

Sintez qilishdan maqsad –tizimning qaysidir sifat ko`rsatkichiga nisbatan maqlul tuzilmasini topish. Bunday tizimni yaratish ancha qiyin, shuning uchun haqliqatga yaqinroq bo`lgan belgilangan statik va dinamik harakteristikalarga ega bo`lgan tizimni xayotiyroq deb olinadi.

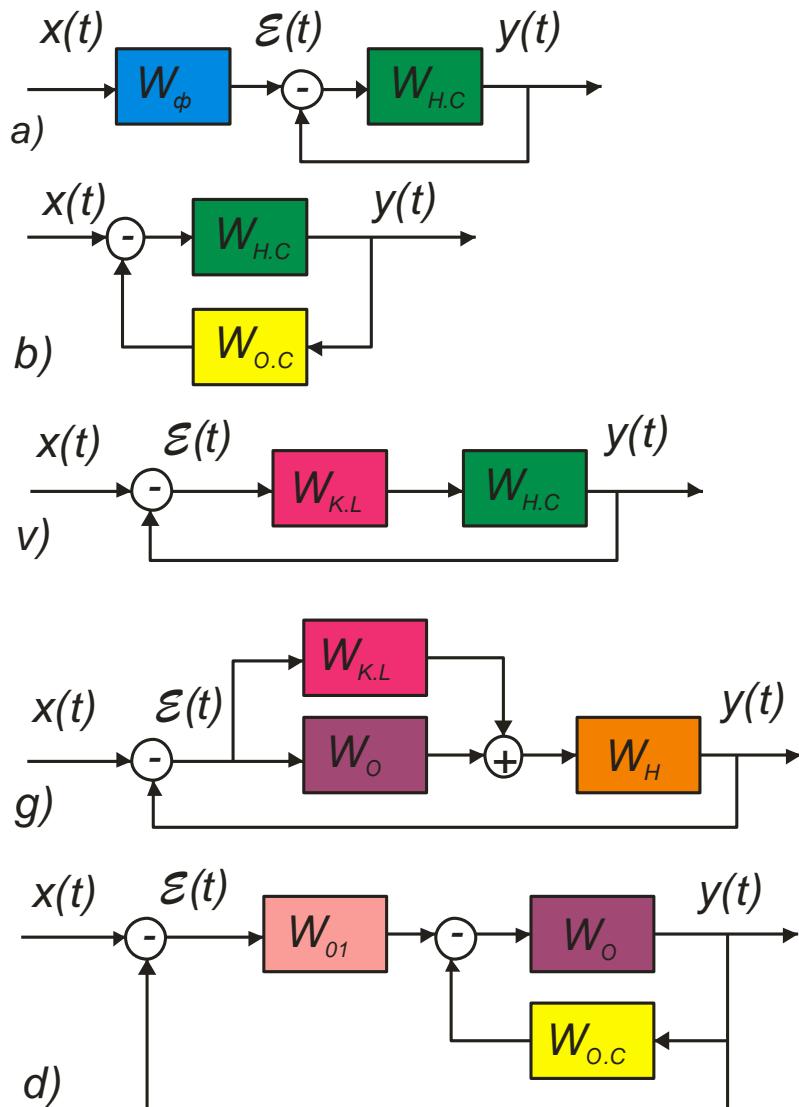
ART xususiyatlarini yaxshilashning asosiy vazifasi tizimning rostlash va qayta rostlash vaqtini kamaytirish, belgilangan kattalikka erishguncha bo`lgan tebranishlarni kamaytirish orqali statik va dinamik aniqligini oshirish. Agar bu qurilmalarni turg`unlik zapaslarini yaratish uchun kiritilayotgan bo`lsa, ularni turg`unlashtiruvchi qurilmalar deb ataladi.

ART tizimini aniqligini oshirishning eng oddiy usuli tizimning umumiyligi uzatish koefitsientini oshirish orqali erishiladi, chunki u barcha xatoliklar koefitsientlariga bo`luvchi bo`lib kiradi. Bu ish tizim tarmog`iga to`g`ridan to`g`ri qo`shimcha kuchaytirgich kiritish, datchiklar sezgirligini oshirish yoki reduktorning uzatish koefitsientini kamaytirish yo`li bilan amalga oshiriladi. Lekin bu usul teskari samara ham beradi, chunki k ning ortishi tizimning turg`unligini va tebranishini oshiradi. Bu muammoni xal qilish uchun tizimga k ni oshirish bilan birgalikda moslashtiruvchi qurilmalar kiritiladi.

Boshqaruv ta'sirlari kichik darajadagi o`zgarishlarga ega bo`lganda aniqlikni oshirishning birdan bir yo`li tizim kirishiga filtr $W_f(r)$ –Forsirovka qilish

bo`linmasi kiritishdir. U tizimning turg`unligiga ta'sir qilmaydi, astaaizimni oshiradi.

Tizimda xatolarni kamaytirish(yo`qotish) maqsadida qayta bog`lamalarni bir nechasidan foydalilanadi. Statik tizimlar uchun $W_{o.s}(r) = 1 - 1/k$ ni kiritish maqsadga muvofiq.



4.1. Rasm. Korreksiyalashgan(moslashtirgichli) tizimlarning struktura sxemalari.

Tizim tarmog`iga to`g`ri ulangan moslashtiruvchi bo`linma $W_{mb}(p)$ xatolardan kelib chiqib integral bo`yicha sozlab sifat ko`rsatkichlarini yaxshilashga katta yordam ko`rsatadi. Moslashtirilmagan tizimga ketma ket ulangan $W_{mt}(p)$ o`tkazish funksiyalari moslashgan tizimni beradi:

$$W_m(p) = W_{mt}(p) \cdot W_{mb}(p)$$

Integrallovchi va moslashtiruvchi bo`linmalar tizimning birhil tezligida yoki tezlanishida astatrism tartibini ortirib borib hosill bo`lgan xatoliklarni yo`qotadi. Ammo integrallochi bo`linmalar signallar fazasini anchagina siljishiga sabab bo`ladi. Shuning uchun ular bilan birgalikda tizimga turg`unlikni pasayishini oldini oluvchi moslashtiruvchi bo`linmalar ulanadi.

Diferensiallovchi ketma ket moslashtiruvchi bo`linmalar, birinchidan tizimning turg`unlik zapasini oshiradi, ikkinchidan umumiyl kuchaytirish koeffitsientini ko`tarmasdan uning aniqligini oshiradi. Xatolar hosillasiga befarq bo`lмаган тизим, катталикларни о`згаришига ham shunday sezgir bo`ladi. U boshqaruv va g`alayonlar ta'siriga tez munosabat bildiradi.

Moslashtiruvchi bo`linmalarni $W_{m.b}(p)$, tizimning korreksiyalashmagan to`g`ri tarmoqdagi bo`linmalarini qamragan holda paralel ulation mumkin. Bunda korreksiyalashgan ochiq tizimning uzatish funksiyasi quyidagicha bo`ladi.

$$W_m(p) = (W_o(p) + W_{m.b}(p)) W_n(p),$$

Bu yerda; $W_o(p)$ va $W_n(p)$ —Tizimning to`g`ri tarmoq uchastkasida moslashtiruvchi bo`linma bilan qamrab olingan va qamrab olinmagan o`zatish funksiyalaridir. Agar korrekslovchi(moslashtiruvchi) bo`limlarni parallel yoki ketma ket kiritilishidan bir hil samara olish zarur bo`lsa, unda $W_o(p) + W_{m.b}(p) = W_{kkm}(p)$ moslshmagan tizimning bir qismidan foydalanilgan ketma ket moslashtiruvchi bo`linma deb olish mumkin

Paralel korreksiyalashdan asosiy maqsad boshqaruv tizimida eng qiyin bo`lgan xatolardan hosilla va integrallar olish mumkinligidir. To`g`ri tarmoq bo`limlari bir qismini o`z ichiga oluvchi ichki yoki ajratilgan bo`limlarda korreksiyalash qayta bog`lanish aloqalaridan foydalanish xatoliklarni o`nglashda yaxshi natijalar beradi. 4.1. rasmdagi d) holat.

$$W_c(p) = \frac{W_{n.c}(p)}{1 + W_0(p)W_{o.c}(p)}$$

Korrektlovchi qayta bog`lanish bu tanlovda $W_{o.s}(r)$ korrektlash tizimi qamrab olgan bo`limlar kuchli ta'sir ko`rsatiladi.

Nazorat savollari

1. ART ni analiz bosqichlari ketma-ketligini keltiring.
2. ART aniqligini qanday oshiriladi?
3. ART xususiyatlarini yaxshilashdan maqsad nima?

5. AVTOMATLASHTIRISH ShARTLARI ANALIZI.

5.1. Payvandlash jarayonlarini avtomatlashdirish, payvandlab ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashdirishning bir qismi.

Payvandlashni kompleks avtomatlashdirish ikkita vazifani birgalikda yechilish deb qarash mumkin:

I-Ishchi organlarning (elektrod, yoy, nur) harakatini belgilangan troektoriyada, talab etilgan payvandlash sikli va texnologik kattaliklarni boshqarish qonunlariga(payvandlash tezligi, tok kuchi, elektrodlardagi kuchlanish, simlarni uzatish tezligi va h.k.) rivoja qilgan holda turli texnologik ta'sirlarda harakatlantirish;

II-Payvandlashga tayyorlash va siljitim, tashish operatsiyalarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashdirishdan iborat.

Birinchi vazifaning asosiy xususiyatlari: hisobiy modellar yaratish maqsadida har bir payvandlash usulidagi boshqariladigan texnologik kattalik(ob'ekt) xususiyatlarini o'rghanish zarurati; payvand birikmasini sifatini aniqroq ko'rsatuvchi ob'ektning geometrik va fizik kattaliklarini aniqlash va ularni payvandlash jarayonida o'lchash usullarini ishlab chiqish; taminlash manbasi bilan payvandlash zanjiri birgaligidagi modellarda tadqiqotlar o'tkazish; ob'ektning ayrim aniq ko'rsatkichlari bo'yicha avtomatik boshqaruvning yopiq tizimini hosill qilish.

Bu vazifani bajarishdagi asosiy muammo fizik jarayonlarni modellarini qurishni payvandlash zanjiri (elektrik, elektromagnit, issiqlik, mexanik, gidrodinamik va radioaktiv jarayonlar) ichida amalga oshirish zarurligi

hisoblanadi. Jarayon kattaliklarini vaqt birligida o`zgarishi va tashqi ta'sirlardan fizik konstantalarning o`zgarishi, jarayon o`zgarishlarining bir chiziqli emasligi uni oddiy diferensial tenglamalar shaklida yozish imkonini bermaydi.

Birinchi vazifaning yakuniy maqsadi avtomatik boshqarish yoki payvandlash jarayoni kattaliklarini boshqarish tizimini qurish. Bu tizimlarni samaradorligi taylorlov, yig`ish va siljitish tashish operatsiyalarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish(II-vazifa) darajasiga bog`liq. Shunday qilib II-vazifani yechimi I-vazifani yechimi bilan to`liq bog`liq. Ikkinchi vazifani bajarilishi payvandlash uchun yig`ish sifatini oshiradi, detallarni elektrod ostida joylashish aniqligini oshiradi va buning natijasida payvandlash zanjirida aks ta'sir darajasini pasaytiradi.

5.2. Payvandlashdagi g`alayonlar ta'sirini analizi

Payvandlash jarayoni xuddi boshqa jarayonlar kabi atrof muxit bilan yaqin ta'sirlashuv xududida kechadi. Atrof muxit o`zgarishi payvandlash jarayonida o`zgarishlar sodir bo`lishiga olib keladi. Avtomatikada bunday jarayon g`alayonli yoki qo`zg`olgan jarayon deb ataladi. Bu qo`zg`olishlar payvand birikma xususiyatlarini talab etilgannidan og`ishiga olib keladi, ya'ni payvand choklarida ruxsat etilmagan nuqsonlar paydo bo`lishiga olib keladi.

Payvadlashning taminlash manbayi – yoy – buyum zanjirining turli nuqtalaridagi fizik tabiatini jihatidan turli bu o`zgarishlar ayrimlarini payvandlash jarayonida o`lchash va to`ldirish yo`li bilan kamaytirish mumkin, ayrimlarini o`zgartirish esa ma'lum qiyinchiliklar tug`diradi.

Masalan taminlash manbayi - payvandlash yoyi zanjiriga (tarmoq kuchlanishining o`zgarishi, yoy uzunligini o`zgarishi va boshqalar) ta'sir etuvchi o`zgarishlarni, oddiy payvandlash rejimi parametrlarini: payvandlash toki; yoy kuchlanishi, payvandlash tezligi, eriydigan elektrodnı uzatish tezligi(qo`yim simi tezligi) va boshqalarni, avtomatik turg`unlashtirish yo`li bilan bartaraf qilish mumkin.

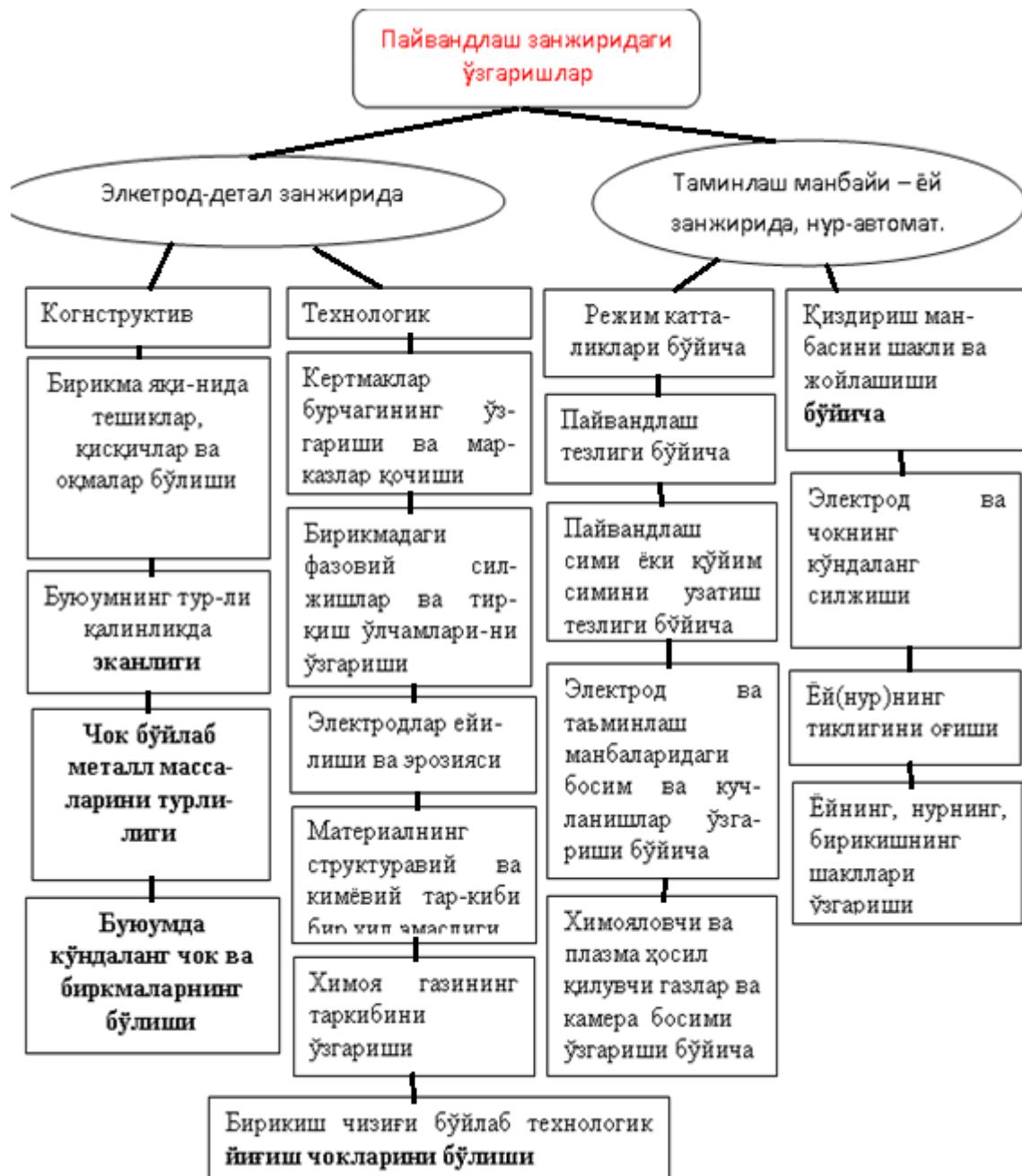
Elektrod – detal zanjiridagi o`zgarishlar ta'sirini joyiga keltirish ancha murakkab. Payvandlash rejimi parametrlarini turg`unlashtirish yo`li bilan

bularning ta'sirini kamaytirib bo'lmaydi. Bu o`zgarishlarni shartli ravishda ikki guruhga ajratish mumkin: konstruktiv va texnologik. Konstruktiv o`zgarishlar payvand birikmaning konstruktiv xususiyatlari bilan bog`liq. Ular birikish yonidagi teshiklar yoki oqmalar joylashishidan, payvandlanayotgan detal qalinligini o`zgarishidan, detallarning turli qalinlikda ekanligidan va boshqalardan paydo bo`ladi. Konstruktiv o`zgarishlarni ta'siri issiqlik uzatish shartlarini o`zgarishida va detal bilan atrof muxit o`rtasida payvand yoyi issiqlik quvvatini taqsimlanishida yaqqol seziladi.

Texnologik o`zgarishlar asosan birikmani yig`ishdagi noaniqliklar tufayli, payvandlash qirralarining oralig`i o`zgarishiga olib kelishidan, kertmaklar shakli va o`lchamlarining o`zgarishidan, qirralarni bir biriga nisbatan siljishidan, shakl beruvchi taglikning chok uzunligi bo`ylab yopishib turish darajasi o`zgarishidan hosill bo`ladi. Bundan tashqari elektrod erroziyasi, payvandlanayotgan materialning strukturaviy va kimyoviy bir hillagini o`zgarishi, ximoya muxitining sifatini o`zgarishi, birikma bo`ylab texnologik uloq choklarining bo`lishini shu o`zgarishlar qatoriga qo`shish mumkin. Texnologik o`zgarishlar tasodifyi o`zgarishlar guruhiga kiradi. Ular asosan yig`ish moslamalarining va texnologik qurilmalarning takomillashmaganligi sababli yuzaga keladi.

Konstruktiv va texnologik o`zgarishlarni payvadlash jarayonida nazorat qilish qiyin. Uning uchun maxsus turli fizikaviy prinsiplarda ishlaydigan datchiklar kerak bo`ladi.

Payvandlash zanjirida hosill bo`lishi mumkin bo`lgan o`zgarishlar tasnifi 5.1. rasmida keltirilgan. Unda o`zgarishlarning sodir bo`lish nuqtalari va fizikaviy tabiatini hisobga olingan.



5.1. Rasm. Payvandlash zanjiridagi o'zgarishlar tasnifi.

5.3. Turli payvandlash usullaridagi boshqariluvchi ob'ektlar (kattaliklar)ga harakteristika.

Kontaktlab payvandlash. Kontaktlab payvandlashda payvand birikmani hosill bo`lishini fizik tabiatini payvandlash usuli xal qiladi. Kontaktlab payvandlashda ikki hil usul qo`llaniladi: Qarshilik yordamida(qarshilik yordamida uchma uch payvandlash) va eritib(eritib kontakt payvandlash). Qarshilik bilan payvandlashda tok bir biriga maxkam qisilgan kelgusida payvand choki hosill bo`ladigan yuzalardan o`tadi. Har bir metalning kichik zarrasida tok kuchining kvadratiga, metall solishtirma qarshiligiga va tokning o`tish vaqtiga to`g`ri proporsional ravishda issiqlik ajralib chiqadi. Eritib payvandlashda detallar bir biriga qisilmaydi, balki biroz tekkazib qo`yiladi. Tegib turgan yuzalarda tok zichligi katta bo`lgani uchun metall tez qiziydi, detallar orasidagi kichik yuzali kontaktlar eriydi, suyuq metal peremichkalari hosill bo`lib uziladi. Bu jarayon davomli bo`lishi uchun detall bir biri tomona suriladi.

Qarshilik yordamida kontaktlab uchma uch payvandlashda payvand birikmani sifatini bildiruvchi asosiy boshqariluvchi o`zgaruvchan kattalik erigan yadroning o`lchamlari hisoblanadi. Payvandlash jarayonida yadro o`lchamlarini o`lchash qiyin, lekin uni o`zgarishiga ta`sir etuvchi yordamchi kattaliklarni o`lchash mumkin. Bunday kattaliklarga: payvand choki yaqinidagi temperaturaning o`zgarishi, elektrodlar orasidagi qarshilik, payvandlash paytida elektrodlarning siljishi kiradi.

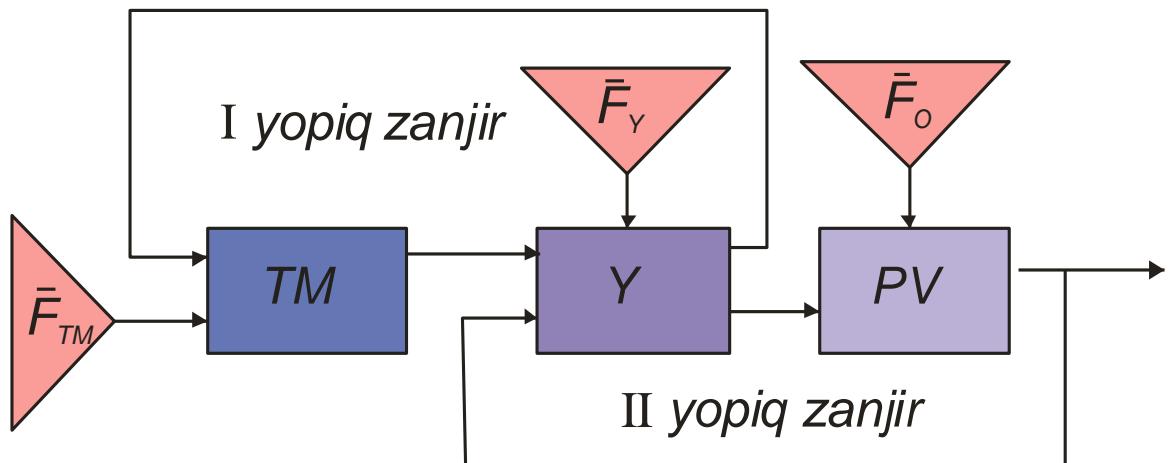
Jarayonning asosiy boshqariluvchi kattaligi deb payvandlash toki kattaligi va shakli, elektrodlarning siqish kuchini olish mumkin.

Eritib uchma uch payvandlashda jarayon sifatini belgilovchi asosiy kattalik deb paydand kontakt yuzasidagi suyuq peremichkalarni uzilish chastotasini olish mumkin. Erish turg`un kechishi uchun kontakt zonasidagi peremichkalarni uzilish chastotasi turg`un bo`lishi zarur va yetarli. Kontaktdagi peremichkalarni uzilish paytida payvandlash tokida tebranishlar kuzatiladi. Shuning uchun payvandlash toki tebranishlarini o`lchab payvandlash kontaktidagi erish jarayoni sifati haqida ma'lumot olish mumkin. Bu usulda erishni borish sifatini nazorat qilish kontakt

oldi temperaturasi, elektrodlar orasidagi to`liq qarshilik va elektrodlar orasidagi kuchlanishlar orqali ham amalga oshirish mumkin.

Jarayonning asosiy boshqariluvchi parametrlari: detallarni ushlab turuvchi sijuvchi plitaning uzlusiz, impulsli yoki tebranma harakati, elektrodlar orasidagi kuchlanish, ikkala kattaliklarning kombinatsiyasi.

Yoyli payvandlash. Yoyli payvandlashda metallni qizdirish va eritish uchun yoy issiqlik energiyasidan foydalaniladi. Yoyli payvandlashda payvandlash zanjirini taminlash manbayi, yoy, payvand vannasi tashkil qiladi. Zanjirning barcha elementlari o`zaro bog`liqlik holatlari bilan ikki tarmoqli elektrogidrodinamik tizimni tashkil qiladi. Tizimdagи sxemada ko`rsatilgan biror elementga ta`sir zanjirdagi barcha elementlarda bir vaqtida kattaliklar o`zgarishlar bo`lishiga olib keladi.



5.2. Rasm. Payvandlash zanjiri strukturasи.

TM — Taminlash manbasi; Y — yoy; PV — payvandlash vannasi; \tilde{F}_o , \tilde{F}_{TM} , \tilde{F}_Y - zanjir elementlariga ta`sir qiluvchi o`zgarishlar.

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.

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 uzlusiz rejimlarda turli ta`sirlar ostida uning uzoq vaqt yonish imkoniyatiga aytildi.

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 hosill 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 qoplamlari yoki qo`shimcha kiritilgan qoplamlari 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, notejisligiga, 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`siasi”(vilet) kattaligining o`zgarishi;

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

g) elektrodlarni uzatish va avtomatni choc 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.

Elektron nur payvandlash. Elektron nur payvandlashda(payvandlash vannasining) boshqariluvchi ob'ekti bo`lib nur bilan payvandlash vannasi suyuq metallining o`zaro ta'sirlashuvi olinadi. Payvandlashni boshida nurning butun quvvati metalning yuza qismida berilgan kuchlanishda elektronlarning tezligi qancha chuqurlikka kira olsa shu joyda to`planadi. Bu bosqichda elektronlarning kinetik energiyasi tormozlanish natijasida issiqlik energiyasiga aylanadi, qizigan dog`ning yuzasi payvandlanayotgan detalga ta'sir qilayotgan elektron nuring yuzasiga teng. Ma'lum vaqt o`tgandan so`ng metall bug`lana boshlaydi va unda konus shaklida chuqurcha hosill bo`ladi, bu chuqurchaga elektronlar kiradi, ular qisman suyuq metalda akslanadi. Metall bug`lari sharrasi tepaga harakatlanish jarayonida suyuq metall bilan ta'sirlashib, tepaga siljishi notekis kechadi va metall vanna devorlarida to`lqinlar va o`smlar hosill bo`ladi. Detal va elektron nuring birgalikdagi harakati natijasida payvand vannasi kraterida katta temperatura gradienti to`plananadi.

Elektron nur payvandlash jixozlarini ishlab chiqishda, payvand vannasidagi gidrodinamik jarayonlarni turg`unlashtirish maqsadida, elektron zambaraklardagi elektron to`fonlar quvvatini turg`unlashtirish va boshqarish vazifalarini xal qilish kerak, elektron to`fonlar fokuslanishini turg`unlashtirish va boshqarishni, payvand

vanna krateri yuzasiga nisbatan kerakli qonuniyatda to`fonlarni tebranishini va modullashtirish tizimini yaratish kerak. Ob'ektdagi o`zgarishlar chastotasini hisobga olgan holda bu kattaliklarni boshqarish tizimi yetarli darajada katta tezlikda ishlashi kerak.

Nazorat savollari:

1. Payvandlashni avtomatlashirishni I-vazifasini tushuntirib bering.
2. Payvandlashni avtomatlashirishni II-vazifasini tushuntirib bering.
3. Payvandlash zanjiridagi o`zgarishlar tasnifini keltiring.
4. Kontaktlab payvandlashda boshqarish ob'ektlarini xususiyati qanaqa?
5. Yoqli payvandlash jarayoniga qanday o`zgarishlar sezilarli ta'sir ko`rsatadi?

6. OChIQ ZANJIRLI AVTOMATIK BOSHQARUV TIZIMLARI.

6.1. Payvandlash yoyini taminlash manbalarini boshqarish tizimi.

Ta'minlash manbalarini uzoqdan boshqarish tizimi.

Ta'minlash manbalarini uzoqdan boshqarish qachonki payvandchi ta'minlash manbasidan uzoqda bo`lsa(masalan, payvand konstruksiyasini ichida bo`lsa), elektrodning fazodagi holati o`zgarsa, payvandlash tokini o`zgartirish zarurati tug`ilsa va boshqa holatlarda kerak bo`ladi.

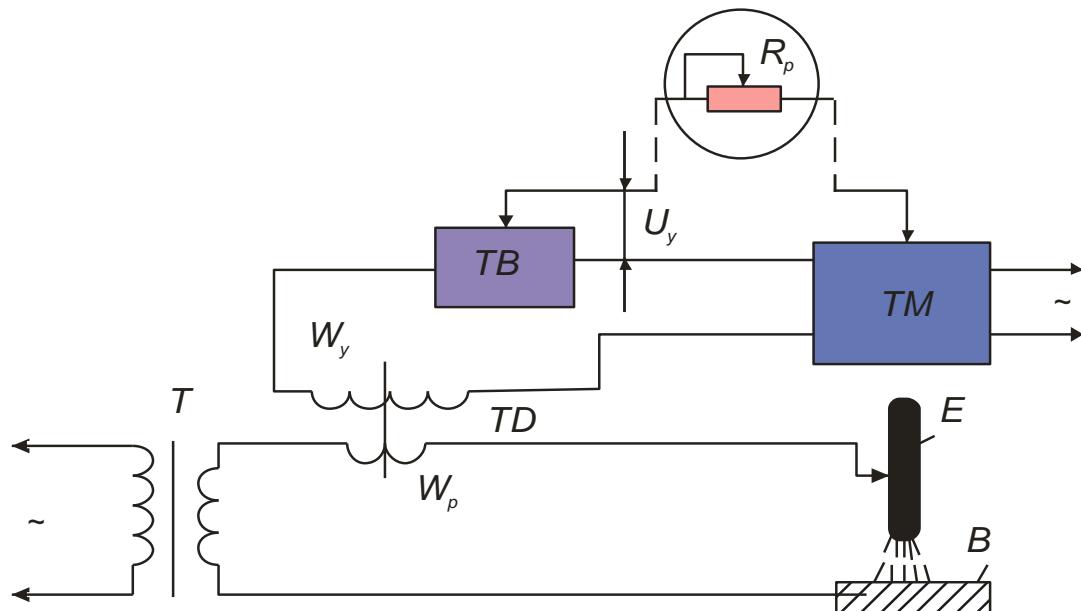
Yoqli payvandlashda ta'minlash manbalarini uzoqdan boshqarish qurilmalarini ikki guruhga bo`lish mumkin:

- 1) maxsus boshqarish kabellarini qo`llashni talab etadigan, chiqarilgan tokni uzoqdan boshqarish qurilmalari;
- 2) boshqaruv signallarini uzatish uchun payvandlash kabelidan foydalanadigan qurilmalar.

Birinchi guruhdagi qurilmalar taminlash manbasidagi boshqaruv bo`g`inlarini ikkinchi nusxalari mavjud bo`ladi.(masalan, generatorni yondirish zanjirida reostat, magnit kuchaytirgichni boshqarish chulg`amida patensiometr, elektromexanik uzatmalarning ishga tushirish tugmalari, taminlash manbasini ulash kontaktorlari va boshqalar)

Ikkinchi guruh qurilmalari albatta taminlash manbasini boshqarish uchun kerak bo`lgan mantiqiy signallarni qabul qilish va rasshifrovka qilish qurilmalari bilan quollangan bo`lishi kerak. Bu qurilmalarni mantaj sharoitida payvandlashda ko`proq ishlataladi, chunki ular boshqaruv manyovrini yaxshilaydi va ishonchlilagini oshiradi.

7.1 rasmda birinchi guruh qurilmasini funksional sxemasi ko`rsatilgan. To`ldirish drosseli TD ning boshqaruv chulg`ami w_u bilan ketma ket o`zgaruvchi rezistor vazifasini bajaruvchi tranzistorlar blogi TB ulangan. Tranzistorlarni boshqarish uchun uning bazasiga ulangan gorelka tutkichida joylashgan patensiometr R_p xizmat qiladi. Boshqaruv zanjiri turg`unlashgan manba IP dan ta'minlanadi.

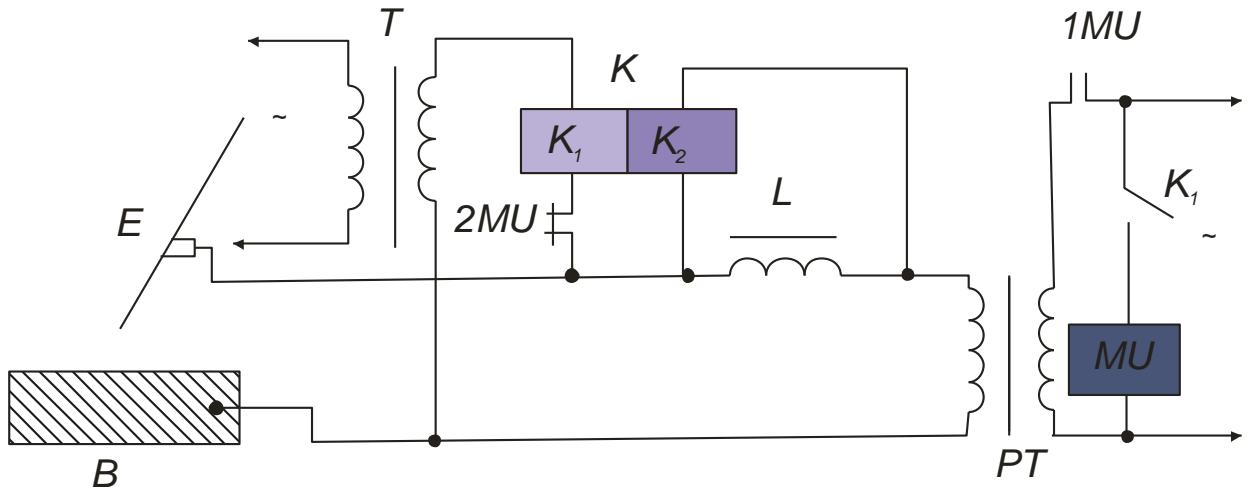


6.1. rasm. O`zgaruvchan tokda payvandlashda yoy taminlash manbasini uzoqdan boshqarish sxemasi

T-transformator; TB-tranzistorlar blogi; TM-ya'minlash manbasi; TD-to`yintirish drosseli; B-buyum; E-elektrod; R_p -patensiometr; U_y -boshqaruv kuchlanishi; W_y -boshqariluvchi chulg`am; W_p -rostlash chulg`ami.

O`zgarmas tokda payvandlashda ham xuddi shunday uzoqdan boshqarish qurilmasidan foydalanish mumkin. Bunda boshqariluvchi qurilma to`g`rilagich bo`ladi.

Ikkinci guruh qurulmalarini qo'llanishiga misol qilib, o'zgaruvchan tokda pyvandlashlar oralig`ida to`xtaganda transformatorni avtomatik ulash va uzish qurilmasini olishimiz mumkin. Bunda 30% gachaelektr energiya iqtisod qilinadi. 6.2.rasmida elektrod detalga tekkanida transformator ulanadi zanjir uzilganda transformator uziladigan sxema ko`rsatilgan.



6.2.rasm. Yoymash manbayining uzoqdan ulash sxemasi
T-transformator; K - K-kontaktor; MU-magnit ulagich; PT-payvandlash transformatori; L-induktiv g`altak; B-buyum; E-elektrod;

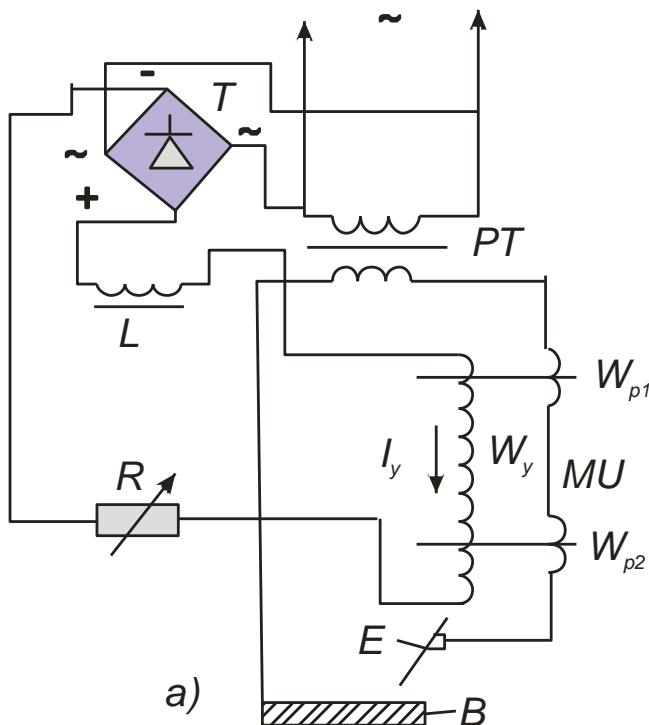
E elektrod bilan B buyum o`rtasida zanjir uzilgan holatda bo`lganda ikki chulg`amli kontaktor K ning K1kontaktori pasaytiruvchi transformator T dan 2PM kontaktor orqali tok oladi. Elektrod detalga tegishi bilan K1 kontaktor o`z ochiq kontaktori k1ni yopadi va zanjirga taminlash manbayi ulanadi, o`z navbatida PM magnit puskatel ham o`z ochiq kontaktorlari MU1ni ulaydi, MU2 ni uzadi. Natijada yordamchi transformator T zanjirdan uziladi, asosiy transformator PT ishga tushadi. Elektrod detaldan uzilganda bularni teskarisi sodir bo`ladi. Bunda L drossel chulg`amidagi magnit oqim tugashiga qarab K2 kontaktor ishga tushadi.

Payvandlash transformatori va to`g`rilagichlarida tok va kuchlanishni boshqarish va turg`unlashtirish qurilmalari

Tok va kuchlanishni boshqarish uchun magnit kuchaytirgich (MK) lardan foydalilaniladi. 6.3.rasmida drossel ko`rinishidagi magnit kuchaytirgich (MK)dan foydalilanilgan o`zgaruvchan tokda ishlovchi payvandlash ta'minlash manbasining prinsipial sxemasi keltirilgan.

w_{r1} va w_{r2} , MK chulg`amlari payvandlash zanjiriga STtransformatori bilan ketma ket ulangan. Boshqaruv chulg`ami ω_u , tok kattaligini o`zgartirish R reostat orqali mumkin bo`lgan, turg`unlashtirilgan to`g`rilangan tok manbayi V orqali tok bilan ta'minlanadi.

Boshqarish chulg`amlarida tokning turli ko`rinishlari paydo bo`lib qolmasligi uchun zanjirga katta induktiv qarshilikli L drossel ulangan, shuning uchun boshqaruv zanjirida o`zgaruvchan tok amalda oqmaydi. MK majburiy magnitlanish rejimida ishlaydi. Bu MK magnit o`zagini ideal to`g`ri burchakli egrichiziq shaklida magnitlanishini ta'minlaydi va to`g`ri burchakli egrichiziq shaklida payvandlash tokini olish imkoniyatini beradi, natijada yoy yonishi turg`un kechadi.



6.3.rasm. Drossel ko`rinishidagi magnit kuchaytirgich (MK)li o`zgaruvchan tok ta'minlash manbasi elektr sxemasi.

T-transformator; PT-payvandlash transformatori; B-buyum; E-elektrod;

Magnit kuchaytirgich MK I_{sv} payvandlash tokini elektr yordamida rostlash imkoniyatini beradi. Bu esa taminlash manbasini siljuvchi magnit qurilmalar (siljuvchi g`altaklar, magnit shuntlar)siz yaratish imkoniyatini beradi va taminlash manbasining ishonchlilagini va ishslash muddatini oshiradi.

Payvandlash tokini taminlash manbalarini rejimini avtomatik boshqaruv tizimi, payvandlash oxirida hosill bo`ladigan chuqurchalar(kraterlar)ni to`ldirish va teskari bog`lanishlar yordamida tashqi harakteristikalarini shakllantirishda ko`proq qo`llaniladi.

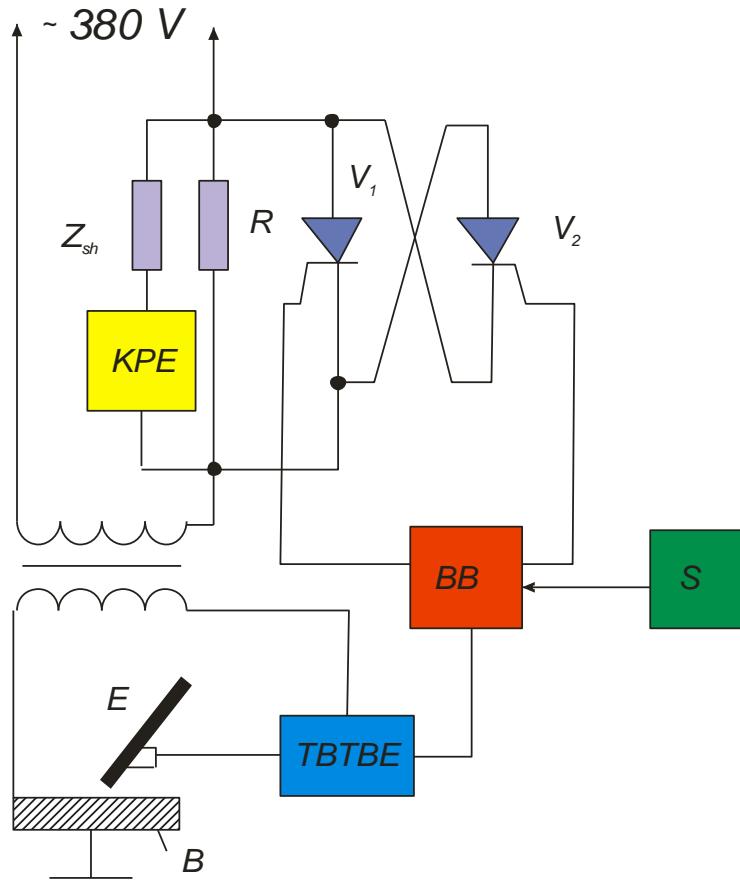
Payvandlash ta'minlash manbalarining salt yurish kuchlanishini kamaytirish uchun qurilmalar. Dastaki yoyli payvandlashda, kesishda va qoplama qoplashda payvandchining payvandlash toki ta'minlash manbasi kuchlanishi ostida qolish hollari uchrab turadi. Bu holatlarda payvandchining zararlanish darajasi kuchlanishning kattaligi va uning oqish vaqtiga bog`liq bo`ladi. 12volt va undan yuqori kuchlanish xavfli hisoblanadi. Taminlash manbasining kuchlanishi salt yurish rejimida 100volt va undan ortiq ham bo`lishi mumkin. Bundan tashqari payvandlash oraliqlarida turli yordamchi vazifalar bajariladi: Elektrod almashtiriladi, elektrtutgichlar tozalanadi, kabellar tortiladi va xokazo. Bu payitda tok o`tkazuvchi zanjirga tegib ketish xavfi katta. Shuning uchun salt yurish rejimida payvandchini tok urish xavfi katta.

Payvandchi-ishchilarni elektr xavfsizligini oshirish maqsadida salt yurish kuchlanishini 12voltdan pastga tushiruvchi maxsus qurilmalardan foydalaniladi. Bunday qurilmalarda taminlash manbasining yoyni yondirish uchun beradigan salt yurish kuchlanishining vaqt eng kichik miqdorlari tanlanadi(0.5sek dan ortmaydi)

6.4 rasmda bir vaqitni o`zida payvandlash transformatorini tashqi harakteristikalarini ta'minlab beruvchi, ish rejimini turg`unlashtiruvchi, uzoqdan boshqariluvchi va salt yurish kuchlanishini kamaytirib beruvchi moslamalar bilan jixozlangan transformatorning elektr sxemasi keltirilgan. Bu ishlar transformator PT ning birlamchi chulg`amida fazalarni boshqaruvchi tiristorlar V_1 va V_2 tiristorlar boshqaruvchi signallarni sozlagich P ga uzatib berishi va TBTB tok bo`yicha teskari bog`lanishni taminlab beruvchi qurilmalar hisobiga bajariladi

Payvandlash zanjiri uzilganda TBTB dan teskari bog`lanish signali kelmaydi. V_1 va V_2 tiristorlar qisman yopiladi. Shu paytni o`zida ESN payvandlash transformatorining birlamchi zanjiridagi Z_{sh} rezistorini o`chiradi. K rezistor tiristorlarga paralel ravishda ulangan holatda qoladi. Bu tiristorlarni ulanish

burchagini oshirib, payvandlash transformatorining chiqish kuchlanishini payvandchiga xavf tug`dirmaydigan 12 v dan ortmasligini ta'minlab beradi.



6.4. rasm. Salt yurish kuchlanishi pasaytirilgan o'zgaruvchan tok ta'minlash manbasining payvandlashni boshqarish funksional sxemasi keltirilgan
KPE-kuchlanishi pasaytirish elementi; BB-boshqaruv blogi; TBTBE-teskari bog'lanishni ta'minlab beruvchi element. B-buyum; E-elektrod; V₁ va V₂ – tiristorlar; S-sozlagich.

6.2. Kontaktlab payvandlash jarayoni kattaliklarini boshqaruv tizimi.

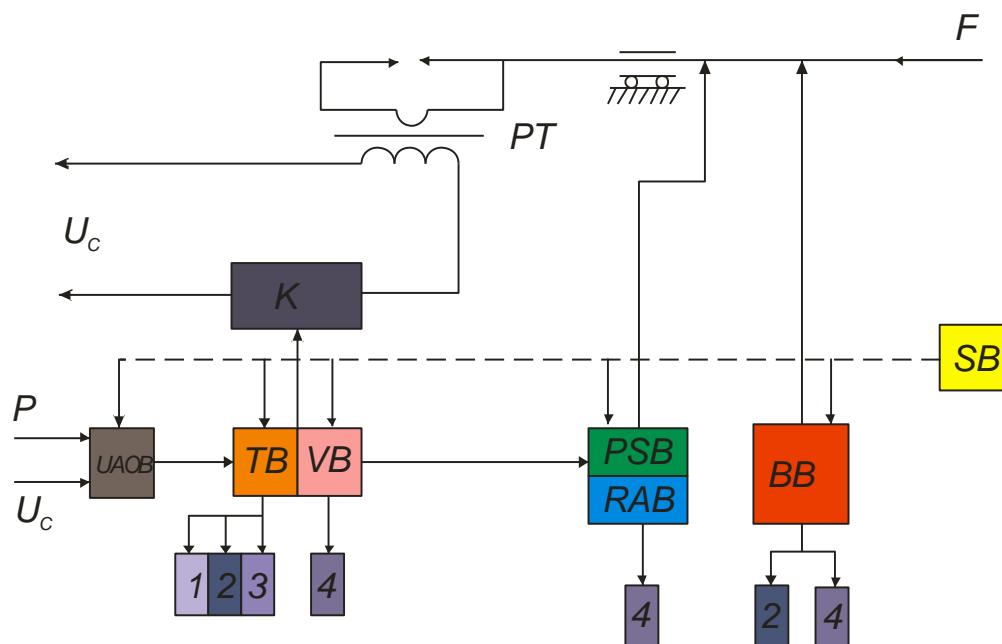
Kontaktlab payvandlashda avtomatik boshqaruvni qo'llashdan asosiy maqsad, doimiy uzluksiz sifatli payvand birikmalar olish hisoblanadi.

Kontaktlab payvandlash judda qisqa vaqtida kechishi bilan harakterlanadi. Bu payvandlash jixozlarini inersion boshqaruvida rostlash vaqtining chegaralanganligi tufayli yaxshi natijalar olish imkoniyatini bermaydi. Bundan tashqari tiristorli kontaktor orqali ta'minlanadigan bir fazali mashinalar uchun tokni boshqarishni yagona usuli tiristorlarni ulanish burchagini o'zgartirish hisoblanadi. Bu holatda boshqaruv vaqtin tarmoq kuchlanishining yarim o'tish vaqtiga bog'liq bo'ladi,

chunki tiristor ulangandan so`ng, boshqarib bo`lmaydigan bo`lib qoladi, va uni boshqarish faqat keyingi yarim o`tishdagina mumkin bo`ladi. Payvandlashning barcha sikllarida payvandlash rejimini turg`unligi ham muhim hisoblanadi.

Payvandlash rejimining asosiy kattaliklari: tok kuchi, elektrodlarning siqish kuchi va ularning davomiyligi, elektrodlarning ishchi yuzalarini geometriyasi. Kattaliklar bitta birikmani (nuqtani, chokni) payvandlash sikli davomida payvandlanayotgan metall markasi va qalinligiga (yuzasiga) va boshqa faktorlarga bog`liq ravishda berilgan programma bo`yicha o`zgarib boradi. Rejim kattaliklarini talab bo`yicha o`zgarishi kontakt mashinalarning maxsus boshqarish apparatlari yordamida amalga oshiriladi.

Apparatlarning ishlash programmasi mos ravishdagi boshqaruva bloklaridan oldindan beriladi. Masalan: tok kuchi, uning davomiyligi va ulanish va uzelishning qaytarilishi TB bloklar orqali, Vaqt esa VB bloklar orqali(6.5. rasm), uchma uch va rolikli payvandlashda mos ravishda siljuvchi plitalarni harakati va roliklarni siljishi PSB-plitalarni sijitish blogi yoki RAB roliklarni aylantirish blogi, KB-kuchlar blogi yordamida detallarni qisish yoki siqish kuchi berish programmalari ta'minlanadi. Payvandlash mashinasini va elektr taminotini boshlang`ich ulanishi va uzelishi(elektr energiya, siqilgan xavo yoki suyuylig bosimi) UAOB-ulashlarni amalga oshiruvchi blok yordamida bajariladi



6.5. rasm. Kontaktlab payvandlash mashinalarini boshqarish funksional sxemasi.

P, U_c va F — siqilgan xavo bosimi, elektr tarmog`i kuchlanishi, siqish kuchi; uzellar: 1 — fazalarni sozlovchi; 2 — turg`unlashtiruvchi; 3 — modullashtiruvchi; 4 — programmalashtiruvchi; SB-sinxronlashtirish blogi; PSB-plitalarni siljitim blogi; RAB-roliklarni aylantirish blogi; BB-boshqaruv blogi; VB-vaqt blogi; TB-toklar blogi; UAOB-ulashlarni amalga oshiruvchi blok; K- kontaktor

SB, VB, TB, PSB, RAB va UAOB bloklarini ulanish ketma ketligini (payvandlashning avtomatik rejimlarida) SB-sinxronlashtirish blogi yordamida amalga oshiriladi. Funksional apparatning boshqarish blogidan va 1-4 bloklar hamda SB sinxronlashtirish bloklaridan chiqayotgan komandalarni uzatish kontaktli va kontaktsiz reley qurtlmalari yordamida amalga oshiriladi. Bir fazali o`zgaruvchan tok kontakt mashinalarida TB, VB va 1-4 bloklarnini umumlashgan payvandlash tokini uzish signali K kontaktor orqali amalga oshiriladi. Boshqaruv blogining 2,4 funksional apparatlari nuqtali va uchma uch payvandlashda, detallarni siqish va qisish kuchlarini programmasini ta'minlab beradi, PSB va RAB bloklarining 4 apparati esa uchma uch yoki chocli payvandlashda siljuvchi plitani harakatini yoki payvandlash roliklari harakatini programmasini ta'minlab beradi

Nazorat savollari.

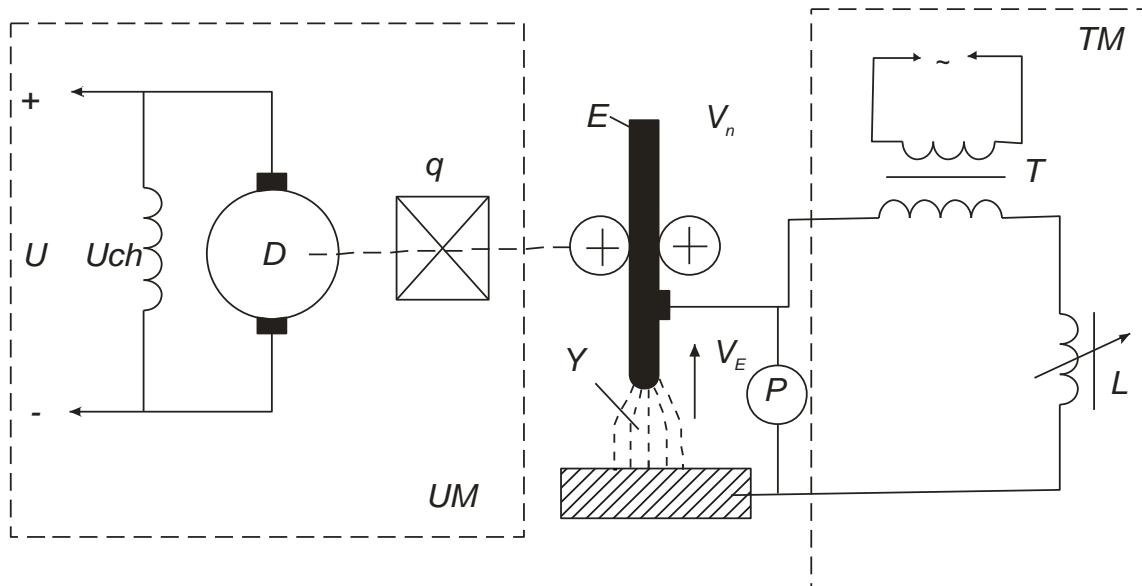
1. Payvandlash taminlash manbasi uchun uzoqdan boshqarish qurilmasi nima uchun kerak?
2. Payvandlash ta'minlash manbalarining uchoqdan boshqaruv qurilmalarini qanday guruhlarga ajratish mumkin.
3. Taminlash ma'balarida tok va kuchlanishni boshqarish uchun qo'llanayotgan magnit kuchaytirgichlarni qo'llanishini qanday afzallikkari bor?
4. Taminlash man'balarida nima uchun salt yurish kuchlanishini pasaytirish zarur?
5. Elektr toki yordamida kontaktlab payvandlash jarayonining boshqaruvi nuqtayi nazaridan qanday xususiyatlari bor?

7. PAYVANDLASH JARAYONLARINI AVTOMATIK TURG`UNLASH TIRISH TIZIMI

7.1. Eriydigan elektrod bilan payvandlashdagi yoyning energetik kattaliklarini avtomatik boshqarish tizimi.

Eng oddiy yoyning energetik kattaliklari(tok kuchi va kuchlanish)ni avtomatik boshqarish tizimi, elektrodnii uzatish mexanizmidan UM, yoydan Y va ta'minlash tizimidan TM iborat bo'ladi

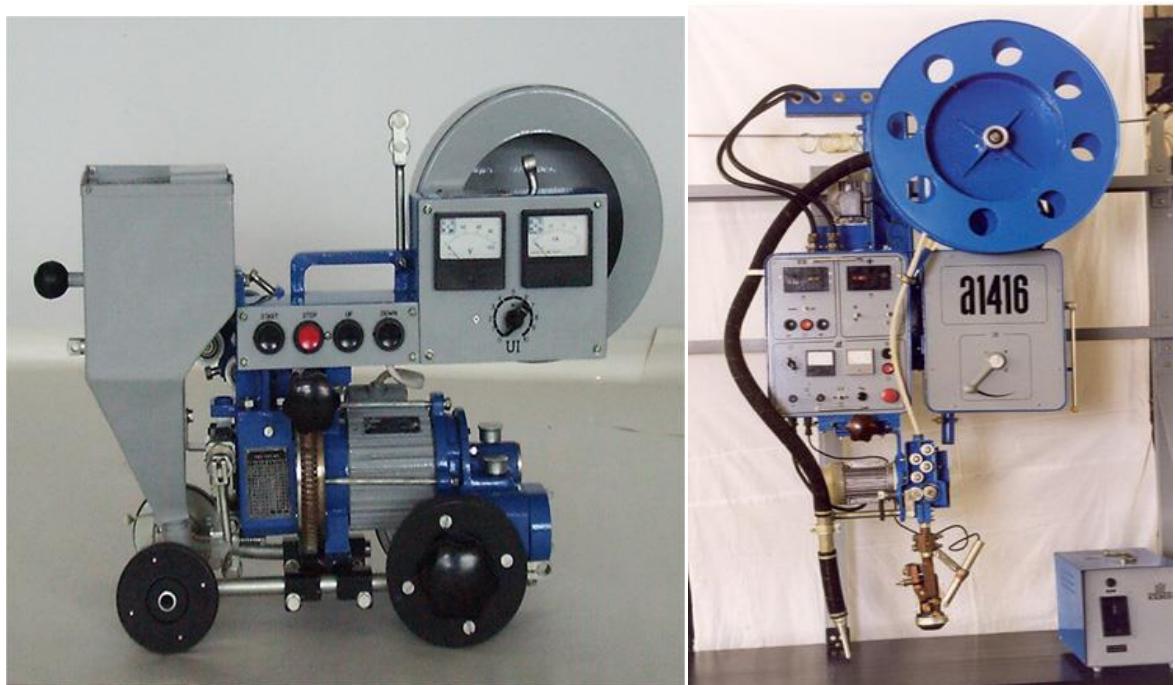
– O`z o`zini sozlovchi avtomatik yoy rostlash tizimi(O`O`SAYST)



7.1. rasm. O`z o`zini sozlovchi avtomatik yoy rostlash tizimining funksional sxemasi.

V_u -elektrod simini uzatish tezligi; V_e -elektrod simini erish tezligi; UM-uzatish mexanizmi; D-dvigatel; q-reduktor; UCh-ulanish chulg`mi; Y-yoy; E-elektrod; S-sozlagich; T-transformator; TM-ta'minlash manbasi.

Shu tizim asosida TC-17 traktori va uning keyingi modellari, hamda ABC kallaglari elektrod simini uzatish tezligi o`zgarmas qilib ishlab chiqilgan. Bu tizimlarda elektrodnii uzatish mexanizmi UM- buyruq beruvchi, elektrodnining o`zgarmas tezligi kattaligi V_u — buyruq berish kattaligi

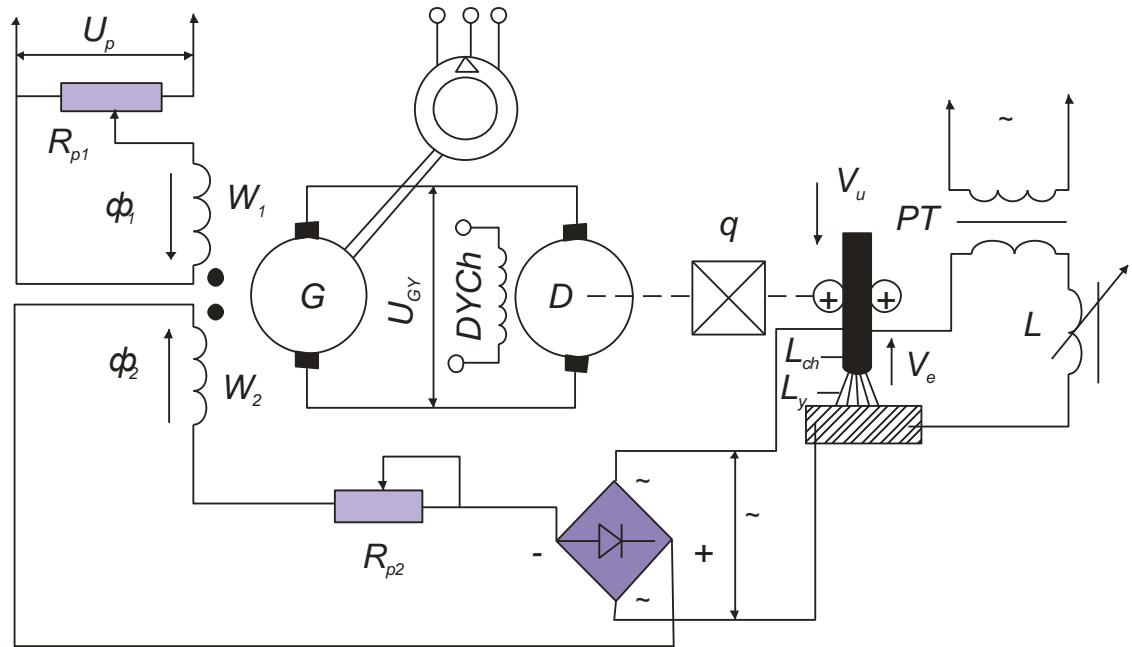


Uning yordamida payvandlash tarmog`ida talab etilgan zaruriy I_z payvandlash tok kuchi o`rnatiladi. Payvandlash jarayoni davomida elektrod simni uzatish tezligi V_u uning erish tezligi V_e bilan tenglashadi. $V_p = V_e$ bo`lganda payvandlash zanjirida ma'lum miqdordagi I_y tok kuchi ta'minlanadi, va bu tok I_z darajasida o`z o`zini rostlash tizimi yordamida talab etilgan aniqlikda ushlab turiladi. Tarmoq kuchlanishlari o`zgarishida O`O`SAYST tizimi payvand tokining ma'lum statik xatoliklari bilan ishlaydi. Tajribalar shuni ko`rsatadiki flyus ostida yoyli payvandlashda yoy kuchlanishining 30dan 50v gacha o`zgarishida tokning nisbiy xatoligi 10% dan ortmaydi.

Yoy kuchlanishini elektrod simni uzatish tezligiga ta'sir qilish orqali avtomatik boshqarish tizimi YKAB (7.2.rasm) da, O`O`SAYST ga qo`shimcha maxsus qurilma(sozlagich), ya'ni elektrod simini uzatish tezligini doimiy o`zgartirib turish hisobiga yoy luchlanishini turg`unlashtirib beruvchi qurilma o`rnatilgan.

Elektrod simni uzatish tezligi G generator orqali ta'minlanayotgan dvigatel yakorining U_y kuchlanishi o`zgarishiga bog`liq o`zgaradi. Yakor bilan dvigatelning kuchlanishi $U_{gy} = U_{dv}$ bo`lishi, generatorning w_1 va w_2 uyg`otish chulg`amlarida

oqayotgan tokka bog`liq hosill bo`layotgan magnit oqimlar Φ_2 - Φ_1 farqiga bog`liq. Φ_2 oqimi $\sim U_{dv}$ ga to`g`ri proporsional. Uning ortishi bilan U_{gy} va V_u ortadi.



7.2. rasm. **YKAB-yoy kuchlanishini avtomatik boshqarish** tizimin prinsipial sxemasi

G-generator; D-dvigatel; Φ_1 - birlamchi chulg`am magnit oqimi; Φ_2 -ikkilamchi chulg`am magnit oqimi; DYCh-dvigateli yondiruvchi chulg`m; PT-payvandlash transformatori; U_{gy} -yakorining kuchlanishi;- U_p -patensiometrdan chiqayotgan kuchlanish; V_u –uzatish tezligi; V_e -erish tezligi; L_y yoy uzunligi; L_{ch} -elektrod chiquviu;

Φ_1 oqimi patesiometr R_{p1} ni rostlash va undan chiqayotgan kuchlanish U_p bilan shakllanadi. Φ_1 oqimni yo`nalishi Φ_2 oqimi yo`nalishiga qarama qarshi yo`nalgan. O`rnatilgan rejimda elektrod simini uzatish tezligi $V_u = V_e$ bo`ladi, qachonki oqim $\Phi_2 > \Phi_1$ farqi $\Delta \Phi_0$ avtomatning barcha mexanik uzellaridagi statik qarshilik momentini yengishga yetarli bo`lsa. Yoy kuchlanishini o`zgarishi bilan $\Delta U_d > 0$, Φ_2 oqim $\Delta \Phi_0$ ga ortadi, bu esa elektrod simini uzatish tezligini ΔV_p ga ortishiga olib keladi. Elektrod uchi buyumga yaqinlashadi, L_y yoy uzunligi qisqaradi va yoy kuchlanishi pasayadi.

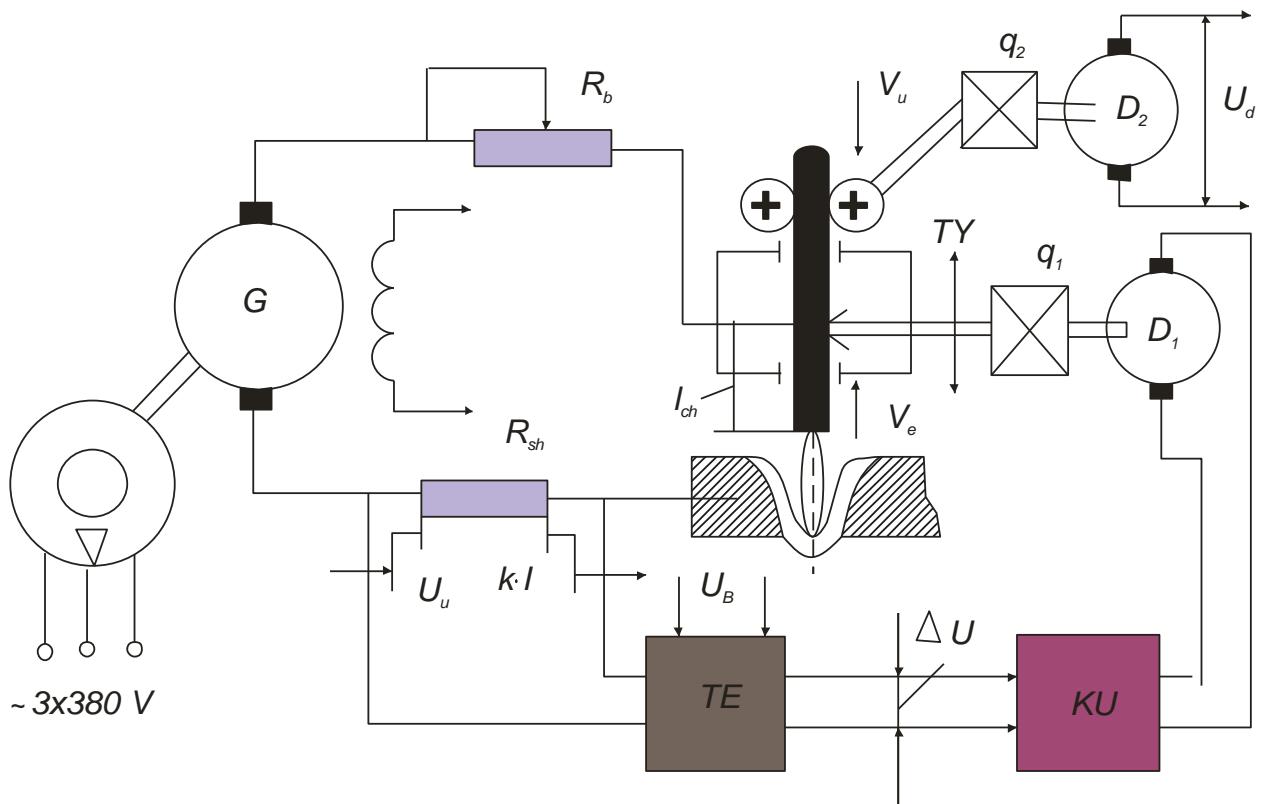
YKAB tizimi bazasida АДС-1000-2 va boshqa avtomatlar qurilgan.



O`O`SAYST va YKAB tizimlarini taqqoslab baho berish shuni ko`rsatadiki, O`O`SAYST tizimi asosida qurilgan avtomatlar sodda , arzon va ishonchliroq. Shuning uchun bu tipdagi avtomatlar keng tarqalgan.

Elektrod chiquvini avtomatik boshqarish tizimi(EChAB) Bunday tizimlar O`O`SAYST tizmlari bilan birgalikda qo`llanilib, qo`shimcha elektrod chiquvini uzunligini sozlagich bilan qurollanadi. Sozlagichni qo`shilishi elektrod simin chiquvini va yoyning tok va kuchlanishlarini statik o`zgarishlarini kamaytirish imkoniyatini beradi.

Ayniqsa katta tok zichliklarida ishlaganda elektrod chiquvining uzunligini o`zgarishi payvandlash rejimiga katta ta`sir ko`rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko`rsatadiki katta tok zichliklarida ishlaganda elektrod chiquvining 1mm ga o`zgarishi, payvand tokini 10—12 A ga o`zgarishiga olib keladi.



7.3. rasm. Elektrod chiquvini avtomatik boshqarish tizimi(EChAB) funksional sxemasi.

G-generator; D_1 – tok o`tkazish qurilmasini siljutuvchi dvigatel; D_2 -elektrod simini uzatuvchi dvigatel; R_{sh} -shunt; TE-taqqoslash elementi; KU –kuchaytirgich; TY – tok yetkazib beruvchi qurilma; U_B –belgilangan kuchlanish; U_d - elektrod simini uzatuvchi dvigatel kuchlanishi; V_u –uzatish tezligi; V_e -erish tezligi; L_{ch} -elektrod chiquvi;

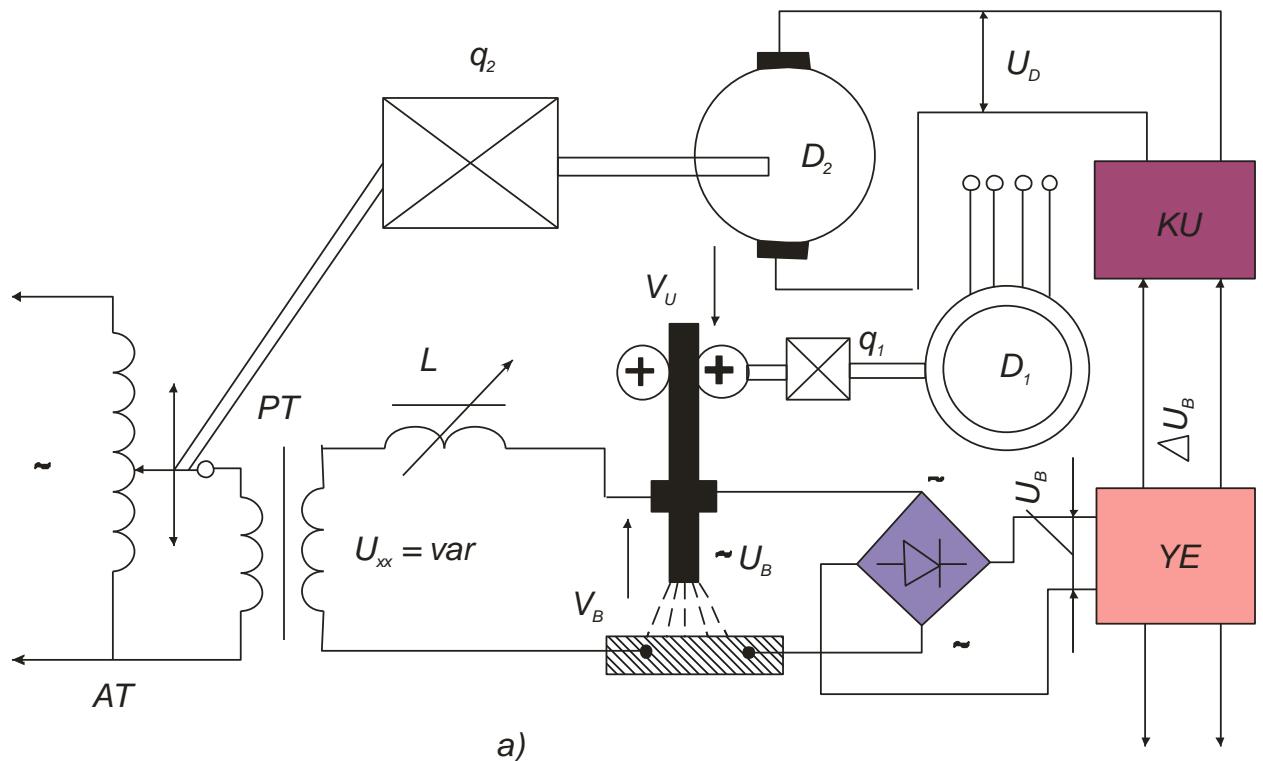
(EChAB) funksional sxemasi 8.3. rasmda keltirilgan. Yoysiga tokiga proporsional signal R_{sh} shuntidan olinadi va TE taqqoslash elementida kuchlanish U_B bilan taqqoslanadi. Farq ($U_u - U_B$) KU kuchaytirgich orqali kuchlanish va quvvat oshirilib dvigatel D_1 ga yuboriladi. Bu quvvat q_1 reduktor orqali tok etkazib berish qurilmasi TY ni tepaga yoki pastga suradi(L-elektrod chiquvi). Bu holat toki ishchi tok kuchini beruvchi kuchlanish $U_B = U_u = kI$ tenglashmaguncha davom etadi. Elektrod simni V_u tezlikda uzatish uchun D_2 dvigatel, q_2 reduktor bilan xizmat qiladi.

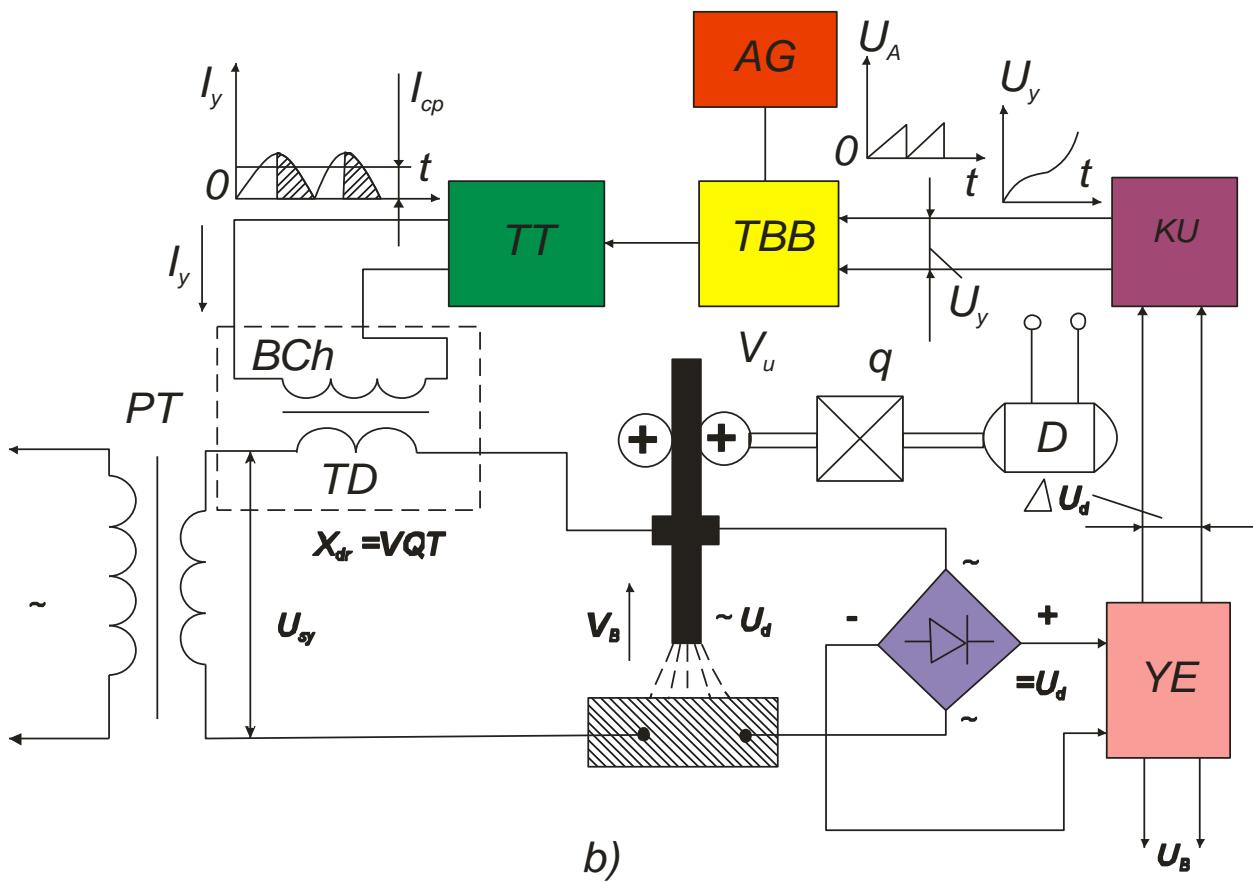
Taminlash tizimiga ta’sir etish yo’li bilan yoy kuchlanishi va tok kuchini avtomatik boshqarish tizimi(TTAB). Buni ikki hil turi mavjud: statik (elektr

kattaliklar orqali tizimga ta'sir etish yo'libilan) asstatik (mexanik uzatmalar yordamida)

Taminlash tarmog`ini avtomatik rostlash tizimi (TTAB), asosiy O`O`SAYST tizimini rostlash sifatini yaxshilash uchun qo'llaniladi. Chunki u taminlash tizimiga ta'sir etuvchi omillar(tarmoq kuchlanishini ta'siri, payvandlash tarmog`ining qizishi hisobiga qarshiligidini o`zgarishi)ni sezmaydi

Mexanik uzatmali TTAB tizimi transformatorning salt yurish kuchlanishi U_{xx} ga ta'sir ko'rsatuvchi AT avtotransformator(uni boshqarish M_2 dvigatel va q_2 reduktor orqali amalga oshiriladi) yordamida bajariladi; elektr kattaliklar orqali taminlash tizimiga ta'sir etish to'yintirish drosseli DN orqali amalga oshiriladi.





7.4. rasm. Taminlash tizimiga ta'sir etish yo'li bilan yoy kuchlanishini avtomatik boshqarish tizimi funksional sxemasi.(TTAB)

a — mexanik uzatmali sozlagich; b — elektr kattaliklar orqali taminlash tizimiga ta'sir etish sozlagichi. TT-to`g`rilovchi tiristorlar blogi; AG-arra generator; TBB-tiristorlarni boshqarish blogi; KU-kuchaytirgich; BCh-boshqaruv chulg`mi; TD-to`yintirish drosseli; YE-yig`uvchi element; D- elektrod simini uzatuvchi dvigatel; D_1 - elektrod simini uzatuvchi dvigatel; D_2 -Taminlash tizimiga ta'sir etivchi dvigatel; U_A – arrasimon kuchlanish; U_B –belgilangan kuchlanish; KU-kuchaytirgich; V_u - elektrod simni uzatish tezligi; V_e - elektrod simni erish tezligi; U_D -dvigatel kuchlanishi; PT-payvandlash transformatori; U_{sy} -salt yurish kuchlanishi;

TD to`yintirish drosselining boshqaruv chulg`ami TT tiristtorli to`g`rilagichdan ta'minlanadi. TT blokni boshqarish tiklik prinsipi orqali amalga oshiriladi. Tayanch kuchlanish sifatida AG arra generator ishlab chiqarayotgan arrasimon kuchlanish U_A , dan foydalilanadi. tiristorni Bu U_u boshqaruv

kuchlanishi va U_A tayanch kuchlanishni taqqoslab TT tiristorlar blogini boshqaruv impulslari TBB boshqaruv blogi orqali shakllantiriladi.

Ikkala tizimda ham yoy kuchlanishi bo`yicha teskari bog`lanish qo`llanilgan. Teskari bog`lanish tarmog`iga: to`g`rilagich, yoyning to`g`rilangan kuchlanishi Ud o`rnatilgan kuchlanish U_B bilan solishtiriluvchi yig`uvchi element YE, mos kelmaslik signallari $\Delta U_d = U_d - U_B$ ni kuchaytirgichlar kiradi.

7.2. Erimaydigan elektrod bilan payvandlashda yoy kattaliklarini avtomatik boshqaruv tizimi.

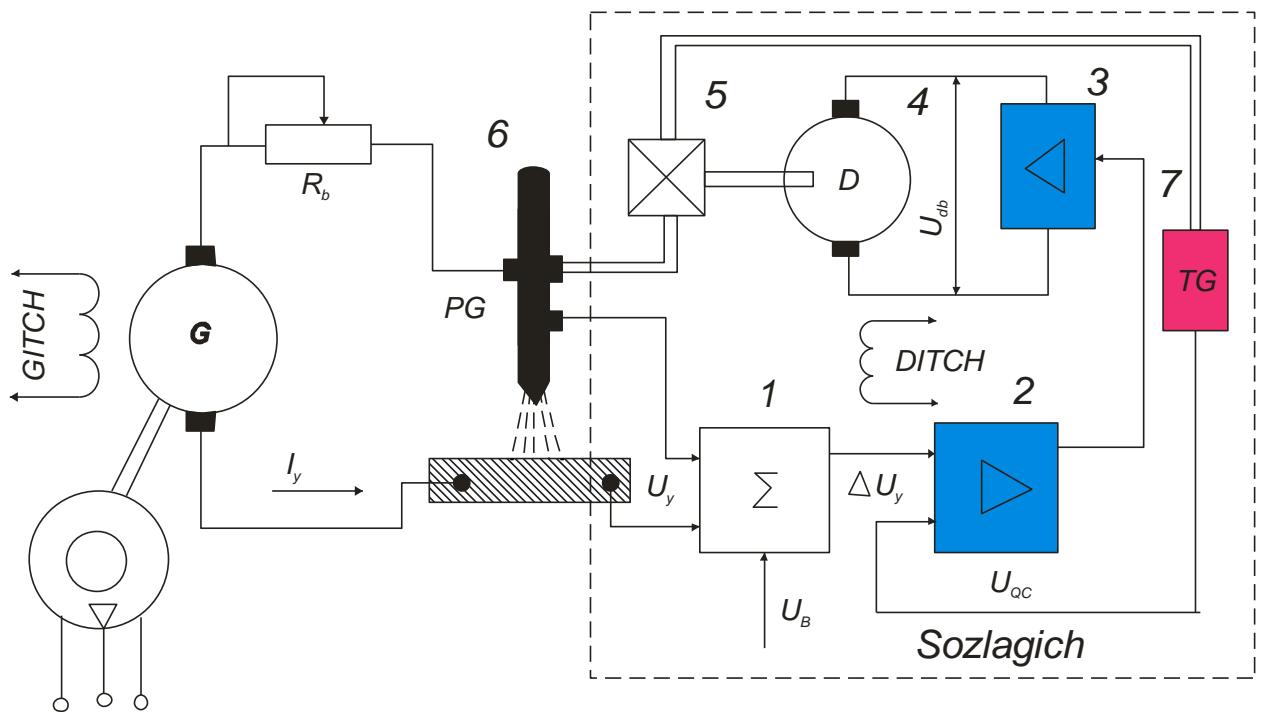
Erimaydigan elektrodlar bilan payvandlashda payvandlash tarmog`ida yoy uzunligini o`z o`zini rostlash effekti, eriydigan elektrodlar bilan payvandlashdagи tizimlardagiday bo`lmaydi. Umuman bo`lmaydi desa ham bo`ladi. Bundan tashqari yoy kuchlanishi erimaydigan elektrod yoy uzunligi bilan aniq bir funksiya orqali bog`langan:

$$U_Y = a + bl_{\varphi} + \frac{c + dl_{\varphi}}{I_{ce}},$$

Bu yerda U_y — yoy kuchlanishi, l_y — yoy uzunligi, mm; I_{pt} — payvandlash toki, A; a, s va d — yoyning fizik va geometrik xususiyatlarini hisobga oluvchi koeffitsientlar.

Amaliyotda erimaydigan elektrod bilan payvandlash tarmog`iga ta'sirlar bo`lganda yoy kattaliklarini rostlashni ikki hil usuli qo`llaniladi: yoy kuchlanishi va uzunligini avtomatik roslash tizimi orqali (YKAB tipidagi tizimlar) va taminlash tizimlari kattaliklarini avtomatik roslash orqali (TTAB tipidagi tizimlar).

YKAB elektrodning buyuum yuzasiga nisbatan fazodagi holatini avtomatik rostlovchi yopiq tizimdan iborat. YKAB ning funksional sxemasi (8.5.rasm.) payvandlash tarmog`ida taminlash manbayi-yoy- payvand vannasi va tashqi sozlagichdan iborat. Sozlagich tarkibiga yoy kuchlanishi U_y ni berilgan etalon kuchlanish U_B ni taqqoslovchi yig`gich 1 kiradi. $\Delta U_y = U_B - U_y$ farq 2 va 3 bloklarda kuchlanish va quvvat bo`yicha kuchaytiriladi



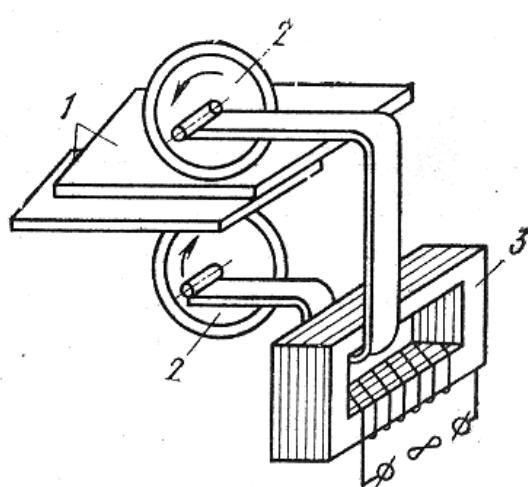
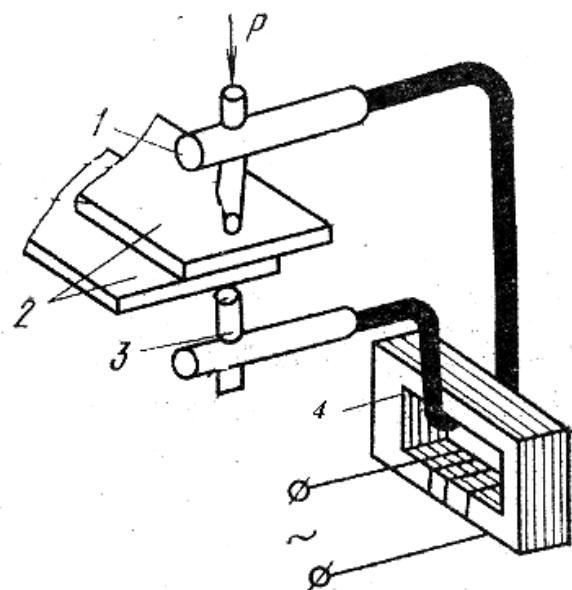
7.5. rasm. Erimaydigan elektrod bilan payvandlashda YKAB funksional sxemasi.

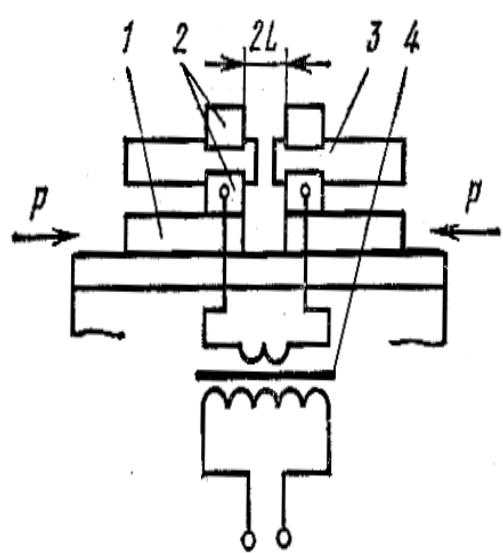
PG-payvandlash gorelkasi; D-elektrodnii tik harakatlantiruvch dvigatel; ОВД-DITCh- dvigateli ishga tushirish chulg`ami; U_{oc} -teskari bog`lanish kuchlanishi;

Quvvat bo`yicha kuchaytirilgan signal bajaruvchi dvigateli 4ni quvvatlantiradi, u reduktor 5 yordamida payvandlash gorelkasi 6 ni tik harakatini ta'minlaydi. Bu harakat U_y va U_B orasidagi farq yo`qolguncha ya`ni $\Delta U_y = 0$ bo`lguncha davom etadi.

7.3. Kontaktlab payvandlashda avtomatik rostlash tizimi.

Kontaktlab payvandlash jarayonining vaqt o`ta qisqaligi tufayli avtomatik rostlash tizimlarisiz bitta siklda rejim kattaliklarini turg`unlashtirib ham, yuqori sifatli payvand birikmalar olib ham bo`lmaydi. ART(sistema avtomicheskogo regulirovaniya) ART(avtomatik rostlash tizimi) o`ta qisqa vaqt ichida(sekundning yuzdan bir ulushlarida va undanda kamroq vaqlarda) sozlanadigan kattaliklarni o`lchashi va uni qo`yilgan kattaliklar bilan solishtirishi, va turli payvandlash rejimi kattaliklarini turg`unlashtiruvchi boshqaruv signallarini uzatishi lozim.



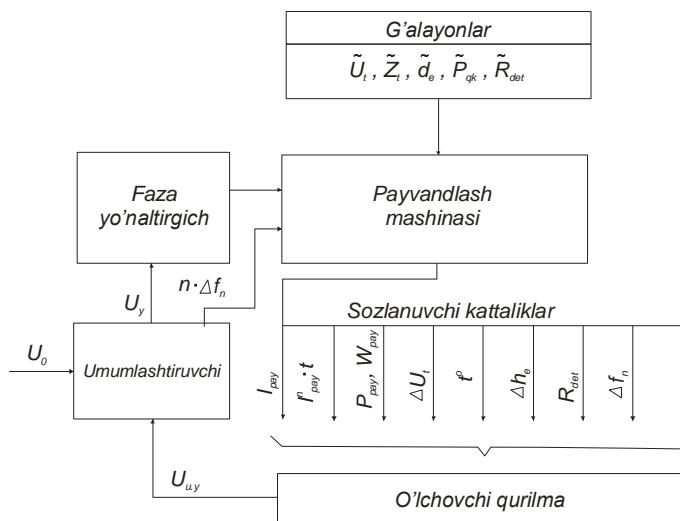




Xozirgi zamonaviy sozlagichlar tuzilishi va bajaradigan ishiga qarab murakkab elektron uzellardan tashkil topgan. Kontaktlab payvandlash jarayoni ARTlarini rostlash kattaliklariga qarab ikkita katta guruhga bo`lish mumkin: 1-payvandlash rejimini elektr kattaliklarini ART; 2-payvandlash rejimining fizik kattaliklarini ART.

I Birinchi guruppa payvandlash tokini I_{cv} , quvvat W_{pay} ni va energiya ARTini, elektrodlar orasida kuchlanish tushuvi ΔU_t kiradi. II ikkinchi gruppaga elektrodoldi zonasi va infraqizil nurlanish temperaturalarini t° sozlagichlari, metalning issiqlikdan kengayishi ta'sirida elektrodlarning siljishi Δh_e zanjirning elektrodlar orasi uchastkasidagi elektr qarshiligi R_{det} , uchma uch payvandlashda pulsler chastotasi Δf_p kiradi. Ikki va undan ortiq kattaliklarni sozlovchi qurilmalar bo`lishi mumkin, elektrik kattaliklarni ham, fizik kattaliklarni ham sozlovchi ART(aralash) bo`lishi mumkin.

7.6. rasmda rostlash xatoliklari ARTsini umumlashgan sxemasi keltirilgan. Sxemada sozlanadigan kattaliklar bo`yicha qaytaruvchi teskari bog`lanish majud bo`lib, u yordamida sozlanadigan kattaliklar turg`unligi ta'minlanadi. Jarayonning har bir sozlanuvchi kattaligi o`zining o`lchov qurilmasi bilan o`lchanadi. O`lchov qurilmasining kuchlanish U_i u ko`rinishidagi signali yig`uvchi qurilmalarni biriga uzatiladi. Yig`uvchi qurilmaning ikkinchi kirishidan o`rnatilgan kuchlanish U_0 (talab etilgan rostlash kattaligi) beriladi.



7.6. rasm. Kontaktlab payvandlashda rostlash xatoliklari ARTini umumlashgan sxemasi .

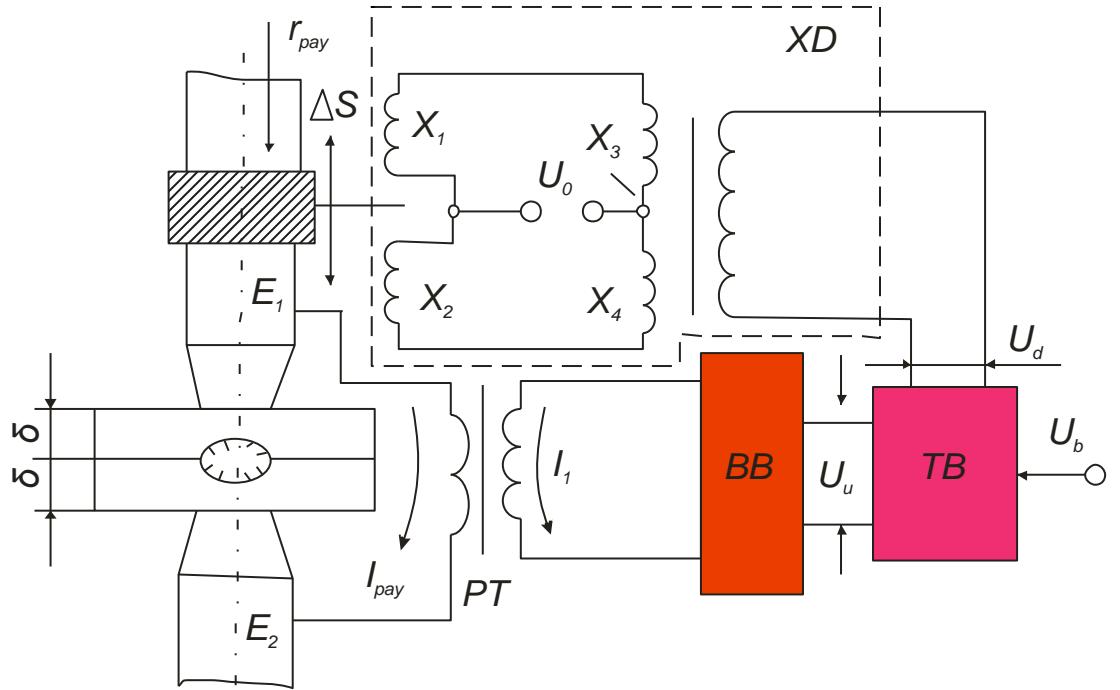
U_t –tarmoq kuchlanishi; Z_T -payvandlash tarmog`i qarshiligi; d_s –elektrod diametri; P_{qk} -qisish kuchi; R_{det} - detallar qarshiligi; I_{pay} -payvandlash toki; I_{pay}^n*t -ixtiyoriy vaqtdagi payvandlash toki ; P_{pay} –qisish kuchi; W_{pay} -payvandlash quvvati; ΔU_t – tarmoq kuchlanishini tushubi; t^0 -vaqt ; Δh_e - elektrodlarning siljishi; R_{det} - elektrodlar orasi uchastkasidagi elektr qarshiligi; Δf_n – chastota

$\Delta \tilde{U}_c$ (tarmoq kuchlanishi), \tilde{Z}_κ (payvndlash zanjiri qarshiligi), \tilde{d}_{ω_n} (elektrodlar diametri), \tilde{P}_{ce} (qisish kuchi), \tilde{R}_{dem} (detallardagi qarshiliklar) kabi kattaliklarning payvandlash mashinasiga ta'siri natijasida, payvandlash jarayonida sozlanadigan o'lchangan kattalik bo'yicha kuchlanish $U_{i,u}$, o'rnatilgan kattalikdan kuchlanishidan U_0 farq qiladi. $U_{i,u}$ va U_0 orasidagi farq bo'yicha berilayotgan signal U_u , kontaktlab payvandlash mashinasini rostlash kattaligiga to`g`ri proporsional bo`lib, u yordamida farqlar bartaraf qilinadi. Nuqtali va chokli payvandlashda farqlar signali U_u , fazalar sozlagichiga ta'siri ko`rinishida bo`ladi. Fazasozlagichlar payvandlash kontaktorlari orqali payvand tokini ulanishini va uzilishini, hamda uni tekis sozlanishini taminlaydi.

Eritib uchma uch payvandlashda farqlar signali mashinani yurish mexanizmiga $k\Delta f_p$ ta'siri ko`rinishida bo`ladi. Yurish mexanizmi siljuvchi plitaga ta'sir ko`rsatib, qisilish vaqtini sozlaydi va payvandlanadigan detallarni erish tezligini sozlaydi.

Metallning issiqlikdan kengayishi ta'sirida elektrodlar harakatini sozlagichlari. Payvandlash zonasida metall qizishi va erishi natijasida kengayadi va mashina elektrodlarini suradi. Tajribalar orqali aniqlanganki elektrodlarning siljishi bilan erish zonasining o'lchamlarini orasida bog`liqlik bor, va bu bog`liqlikdan payvandlash sifatini rostlashda foydalansa bo`ladi. Hisob kitoblar va tajribalar shuni ko`rsatadiki, elektrodlarni ezish bo`lmagan hollarda(tik yo`nalish bo'yicha bir o`qli kengayishda) va detal qalinligining erish zonasida normal o`sishida Δ_0 o`smaning kattaligi payvandlanadigan detallarning qalinliklari yig`indisining 8-10% ni tashkil qilishi mumkin ekan. Δ_0 o`sma kattaligi mashina kalagini ΔS ga siljishiga olib keladi, bu siljish DP siljish datchigi bilan o'lchanadi va unga proporsional kuchlanishga aylantiriladi. Shunday qilib payvandlash

mashinasi elektrodlarini siljishi bo`yicha payvandlash sifatini ART qurish mumkin. (7.7rasm).



7.7rasm. Induktiv datchikli elektrodlarni siljishi bo`yicha ARTining funksional sxemasi.

XD-harakat datchigi; BB-boshqaruv blogi; TB-taqqoslash blogi; PT-payvandlash transformatori; U_d -elektrod siljishiga proporsional kuchlanish; ΔS -elektrodlar siljishi U_u -boshqaruv signali kuchlanishi.

XD harakat induktiv datchigi chiqishida U_d kuchlanish paydo bo`ladi, u elektrodning siljishi ΔS ga proporsional. U_d kuchlanish TB blogida o`rnatilgan kuchlanish U_B bilan taqqoslanadi, belgilangan elektrodlar sijishi ΔS dasturiga aniqlik kiritadi. U_d va U_B kuchlanishlar orasida farq bo`lganda TB blogi chiqishida boshqaruv signali kuchlanishi U_u paydo bo`ladi, u o`z navbatida BB boshqaruv blogiga ta`sir qilib, payvandlash mashinasi tokini o`zgartiradi. U_d kuchlanish pasayganda payvandlash toki ko`tariladi, ko`tarilganda esa - pasayadi. Elektrodlar siljishi ΔS belgilangan darajaga t_{pay} vaqtida yetganida tok o`chiriladi va payvandlash jarayoni to`xtatiladi.

Nazorat savollari:

1. Eriydigan elektrodlar bilan payvandlashdagi yoy energetik kattaliklarini avtomatik rostlash tizimini tariflab bering.
2. Kontaktlab payvandlash ART ishslash prinsipini tushintirib bering.

8. DASTURLI BOSHQARUV TIZIMLARI

Payvandlash jarayonlarini Dasturli boshqaruv tizimlarini ularning takomillashganligi darajasiga qarab bir necha guruhlarga bo`lish mumkin. Eng oddiy tizimlar teskari bog`lanishlarsiz va qattiq dasturli bo`ladi.

Ularda boshqaruv natijalarini nazorat qilish qurilmalari bo`lmaydi, jarayonnig aniq bir sikli operatsiyalarini topshiriq qiladi va bajaradi. Bu dasturlar avtomatning aniq bir uzellarini o`chirish va yoqish operatsiyalarini ketma ketligini ta'minlaydi. Ularni ko`p seriyalab va ko`plab ishlab chiqarishda keng qo`llaniladi.

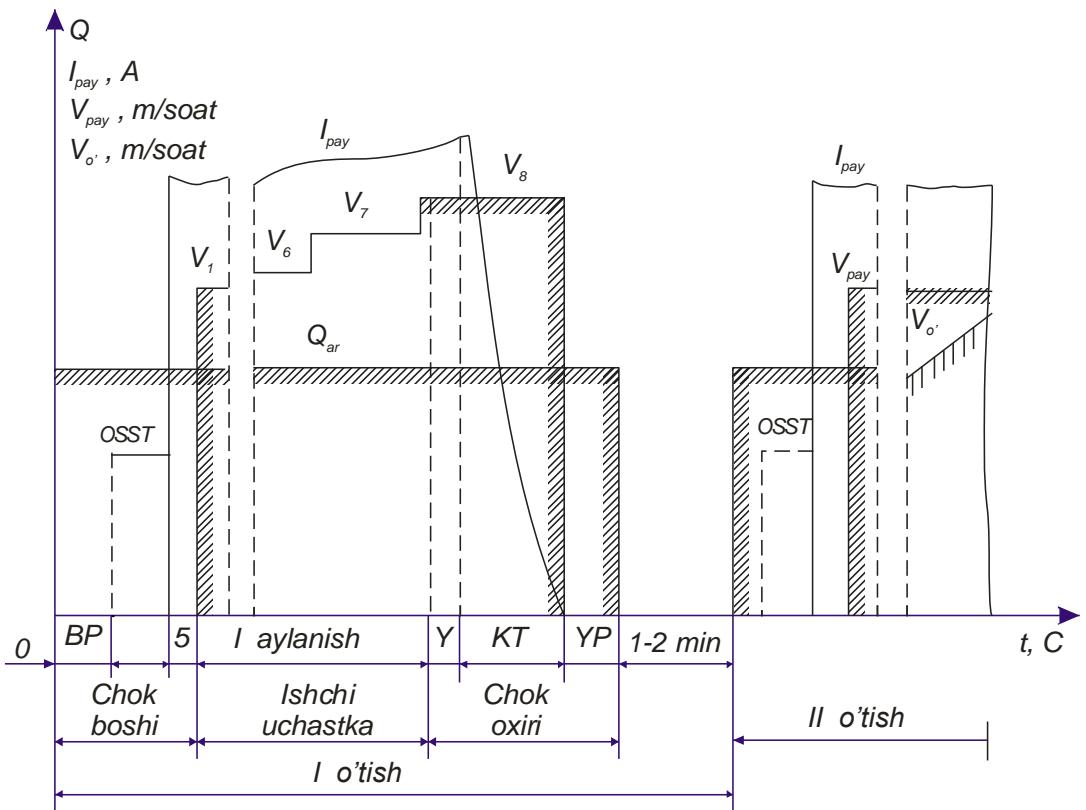
Qatiq o`rnatilgan oldindan ishlangan dasturlarda jarayonning bir necha kattaliklarini o`zgartiruvchi boshqaruv tizimlari yuqori darajalarda turadi. Bu holatdagi dasturlashlarda boshqaruv natijalari haqlida ma'lumotlar bo`lmaganligi uchun texnologik ta'sirlar bo`lganda sifatli payvand birikmalari olib bo`lmaydi.

Texnologik ta'sirlar sharoitida ishlashda dasturlangan kattaliklar bo`yicha teskari bog`lanish bor tizimlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo`ladi. Teskari bog`lanish bunday tizimlarda jarayonning har bir kattaligini har qanday vaqitdagi o`zgarishi haqida haqiqiy ma'lumot beruvchi datchiklar yordamida amalga oshiriladi. Bu tizimlarda boshqaruv dasturlarining egiluvchan rejimlari ta'minlanadi. Ular yuqorida sanab o'tilgan tizimlardan murakkabroq, lekin payvandlash jarayonini boshqarishda katta imkoniyatlarga ega, ayniqsa tasodifiy texnologik ta'sirlar sharoitida ishlaganda.

8.1. Erimaydigan elektrodlar bilan yoyli payvandlashda dasturli boshqarish tizimlari.

Payvandlash sikllarini dasturlarini ishlab chiqishda payvandlash texnologik sxemalarini tanlash, hamda bir hil payvandlash rejimi kattaliklariga ega uchastkalarni chegaralarini aniqlab olish muhim hisoblanadi. Buni quyidagi talablardan kelib chiqib xal qilish kerak: yuqori ish unumdorligiga erishish

kerakmi, ma'lum termik siklni saqlash yoki jarayonni rejimni minimal o'zgarishlarida bajarish zarurmi. Maslan, 40—400 mm va undan ortiq diametrda zangbardosh po`latlardan taylorlangan trubalarni aylanma uchma uch choklarini argon yoyli avtomatik bir necha o`tishli payvandlash uchun 9.1.rasmdagi siklogrammada keltirilganday payvandlash jarayonlarini operatsiyalarini ketma ketligini ma'lum tizimga keltirilgan dasturini tuzish mumkin



8.1.rasm. Aylana chokli trubani aylantirmasdan argon yoy payvandlashni tipovoy siklogrammasi.

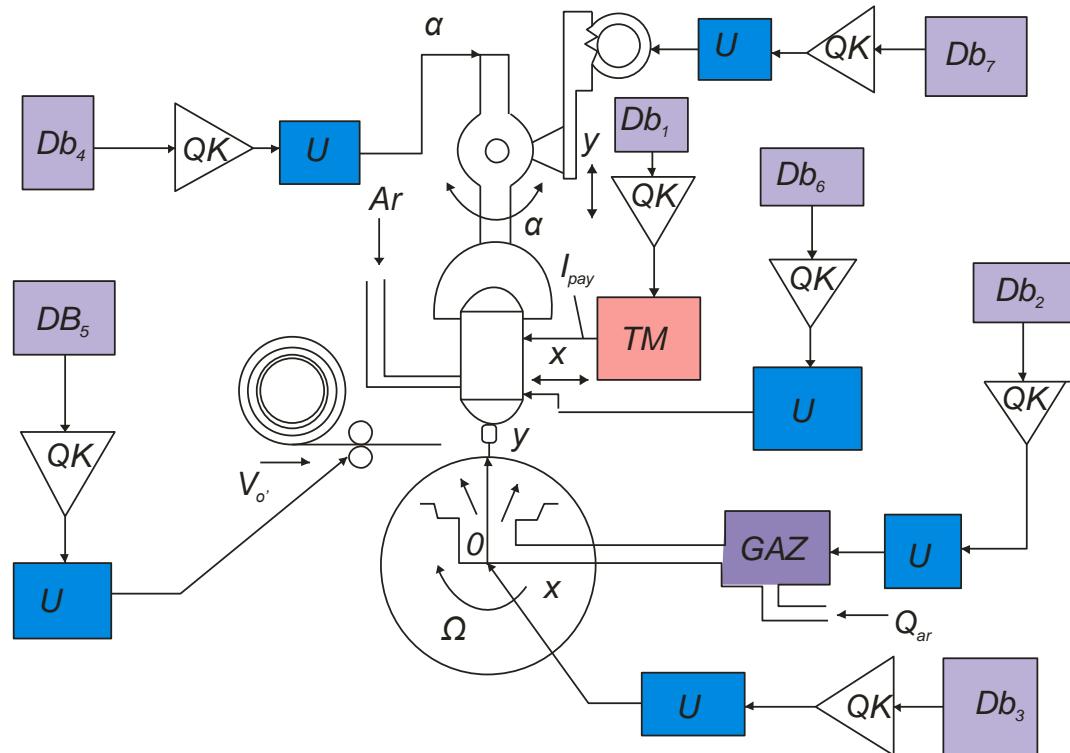
BP-boshlang`ich puvdash; OSST-osstilyator; KT-kraterlarni to`ldirish; Y-yopish; YP-yakuniy puvdash;

Bu yerda dastur argon yordamida birikmani boshlang`ich puvdash BP (5—10 s)dan, OSST ossilyator yordamida kontaktorlarni ulash va asosiy yoyni yoqish, chokni o`zini qizishini ta'minlovchi(4—6 s), avtomatni aylantiruvchi dvigateli ishga tushirish, va talab etilgan payvandlash tezligini V_{pay} taminlash va chokni ishchi uchastkasini qo`yish.

Oxirgi ko`rib o`tilgan dastur bir nechta pog`ana ishlarini talab etadi. Boshlangich choklarni yopish Y (8—10 s), kraterlarni to`ldirish KT, va argon bilan

chokni yakunlovchi puflash YP (10—15 s). Qsqa vaqtli tanafusdan so`ng(1—2 min) shu dasturning o`zi bilan keyingi o`tish choki bajariladi. Shunga o`xshash dastur to`g`ri choklar uchun ham qo`llanishi mumkin.

8.2. rasmida aylana chokli trubani aylantirmasdan argon yoy payvandlashni ishchi dasturini bajaruvchi qurilmaning funksional sxemasi ko`rsatilgan



8.2. rasm. Aylana chokli trubani aylantirmasdan argon yoy payvandlash-ni ishchi dasturini bajaruvchi qurilmaning funksional sxemasi.

Sxemada yettita ishchi kattaliklarni dasturlash bajarilgan:

- payvandlash toki I_{sv} ,
- payvand zonasidagi argon bosimi R_{Ar} ,
- detallarni aylanish chastotasi O ,
- payvandlash gorelkasining tiklikdan og`ish burchagi a ,
- yotqizish simi uzatish tezligi V_{pr} ,
- x va u kordinatalari bo`ylab gorelkalarni harakati.

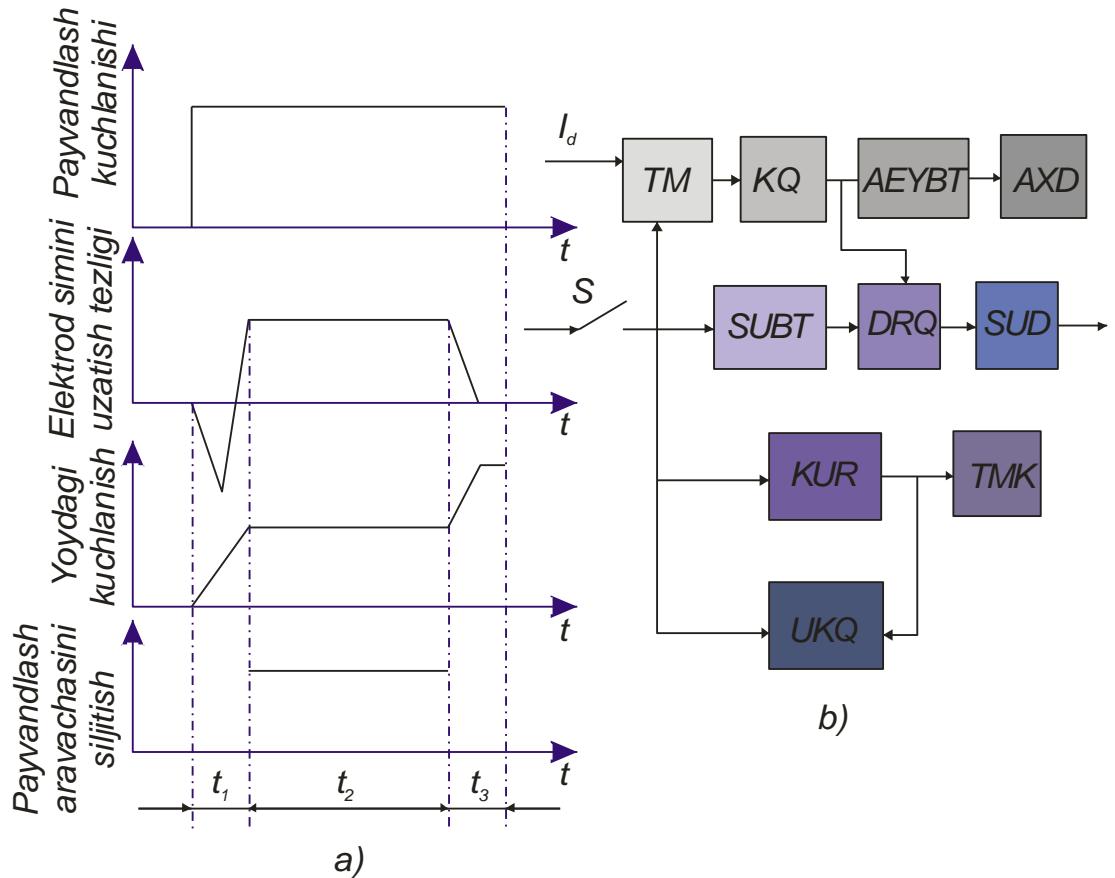
Sanab o`tilgan kattaliklarni dasturlash bloklarini $DB_1—DB_7$ namunaviy qilib taylorlash mumkin, bu bloklar elementlari sifatida elektromexanik rele, elektron lampalar, sovuq katodli tiratronlar, yarim o`tkazgichli asboblar va integral sxemalarni olish mumkin.

Payvandlash rejimi kattaliklarini har biri bo`yicha mos ravishda bajaruvchi organlar taminlash manbasi TM, uzatgichlar U, dasturlash blogi quvvat kuchaytirgichlari QK orqali bog`laydi. Vaqt birligi ichida dasturni bajarish uchun truba chokining uzunligi ma'lum uchastkalarga bo`linadi, har bir uchastkaga rezistor yordamida sozlanuvchi (dasturtashuvchi) payvandlash rejimi kattaligini kerakli miqdori to`g`ri keladi.

Barcha dasturlash bloklari DB₁—DB₇ yagona ma'lumotlar blok-kanali(KI)ga birlashtirilishi mumkin. Dastur topshiriqlari va mantiqiy operatsiyalar KI ma'lumotlar blok-kanalida past quvvatli zanjirda kechadi. Kam quvvatli zanjirlarni katta quvvatli zanjirlardan ajratish uchun namunaviy quvvat kuchaytirgichlar QK qo'llaniladi.

8.2. Eriydigan elektrod bilan yoyli payvandlashda dasturli boshqaruvi tizimlari.

Flyus ostida payvandlashda payvandlash siklini dasturiy boshqarish. Flyus ostida payvandlash avtomatining ishlash siklogrammasi 8.3, a rasmda ko`rsatilgan



8.3.rasm. Flyus ostida elektrod simi bilan payvandlash avtomatining ish siklini boshqaruv tizimi ishlash siklogrammasi(a) va funksional sxemasi.

TM-taminlash manbasi; KQ-kirish qurilmasi; CYЭK- AEYBT aravacha elektr yuritmasi boshqaruv tizimi; AXD- aravachani harakatlantirish dvigateli; SUBT-simni uzatish boshqaruv tizimi; DRQ-dvigatellarni reverslash qurilmasi; SUD-simni uzatish dvigateli; KUR- Kontaktorlarni ulash relesi; TMK -ta'minlash manbasining kontaktori; UZO- uzishni kechiktirish qurilmasi;

Sikl “yoyni yoqish” o`persiyasi bilan boshlanadi. Yoyni yoqish ishonchli kechishi uchun taminlash manbasining avtomatida payvandlash kuchlanishini ulanish vaqtida elektrodnı payvandlanadigan buyumdan uzoqlashtirish usulini qo`llanadi. Payvandlashdan oldin elektrod simining uchi payvandlanadigan buyumga elektr kontakt hosill bo`ladigan darajada yaqinlashtiriladi. Avtomatni ulaganda elektrod sim bilan payvandlanadigan buyum o`rtasida elektr kontakt hosill bo`lab payvandlash kuchlanishi hosill bo`ladi va uzatish mexanizmi ishga tushib, elektrodnı payvandlanadigan buyumdan uzoqlashtira boshlaydi va yoy yonadi. Elektrod simni payvandlanadigan buyumdan uzoqlashtirgan ARTi yoy kuchlanishi ortib boradi, va ma'lum bir kattalikka yetgandan so`ng, dvigatel o`z yo`nalishini o`zgartiradi va elektrod simni yoy zonasiga uzata boshlaydi. Siklogrammada bu operatsiya vaqtı t_1 bilan belgilangan.

Yoy yoqilganidan so`ng “Payvandlash” operatsiyasi boshlanadi, bu vaqtida yoy zonasiga elektrod simi uzatiladi va payvandlash aravachasi harakatlanadi. Siklogrammada ko`rsatilgan t_2 operatsiya’ning davomiyligi chokning uzunligiga va payvandlash tezligiga bog`liq. “Payvandlash” operatsiyasi tugagandan so`ng yoyni cho`zish boshlanadi, bu ish payvandlash kuchlanishini uzmasdan elektrod simini yoy zonasiga uzatish to`xtatish yo`li bilan amalga oshiriladi. Yoy kuchlanish ta’sirida yonishda davom etadi, elektrod simining uchi erib ketadi, yoy cho`zilib borib, oxiri yoy uziladi. Yoy uzilishi bilan payvandlash kuchlanishi uziladi. “Yoyni cho`zish” operatsiya vaqtı siklogrammada t_3 bilan belgilangan.

8.3,b rasmda payvandlash siklini boshqarish tizimi funksional sxemasi keltirilgan. Kontaktorlarni ulash relesi KUR o`zining S ulagichini ulaganda,

ta'minlash manbasining kontaktori TMK ulanadi, va elektrodga payvandlash kuchlanishi uzatiladi. Shu vaqtning o`zida SUBT elektrod simni uzatish elektr uzatgichi va DRQ dvigateli reverslash qurilmasi boshqaruv tizimlari yoordamida SUD simni uzatish dvigateli ishga tushadi. Elektrod simning uchi detaldan uzoqlashadi, yoy yonadi, va undagi kuchlanish U_d ortib boradi. Solishtirish sxemasi orqali U_d yoy kuchlanishi KQ kirish qurilmaga yuboriladi, u oldindan o`rnatilgan kuchlanish chegarasiga yetishi bilan ishga tushadi. KQ ishga tushib AEYBT aravacha elektr yuritmasi boshqaruv tizimi orqali aravachani harakatlantirish dvigateli AXDni va reverslash qurilmasi DRQ orqali SUD ni reverslaydi. Shu vaqtdan boshlab yoy zonasiga elektrod simini uzatish boshlanadi va payvandlash jarayoni kechadi.

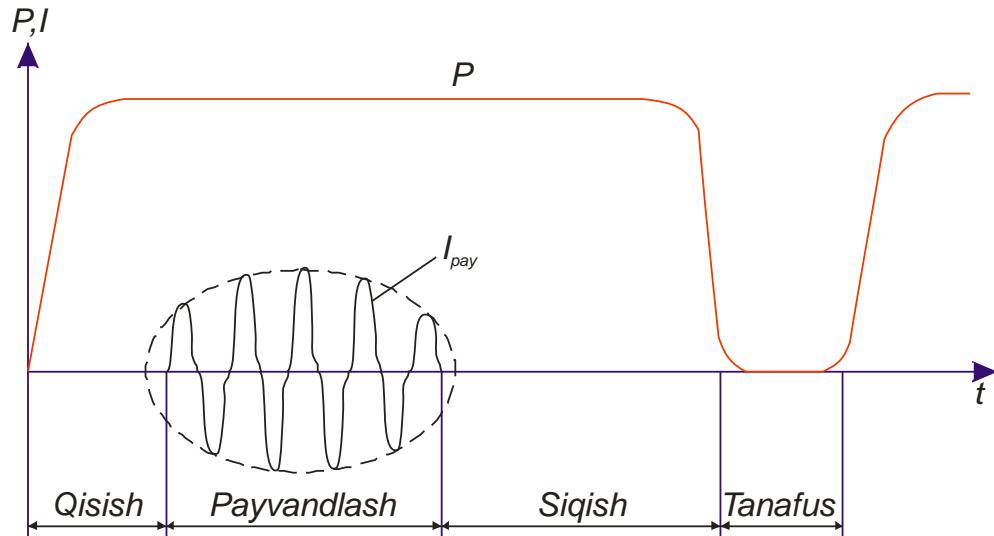
Payvandlash tugaganida S uziladi, SUD dvigatel o`chib, simni uzatish to`xtaydi. AXD dvigateli ham to`xtaydi chunki KQ kirish qurilmaga kelayotgan kirish signali I ulagich S tomonidan uzilgan. TMK kontaktori ulangan holatda qoladi, shuning uchun KUR kontaktlarni ulash relesi uzishni kechiktirish qurilmasi UKQ bilan ta'minlangan. Yoyninig cho`zilishi sodir bo`ladi. UZO uzishni kechiktirish qurilmasi belgilagan vaqt t_3 davomida, KUR kontaktlarni ulash relesi kuchini yo`qotadi, va TMK taminlash manbasi kontaktori payvandlash kuchlanishini uzadi. Shu bilan ish sikli tamomlanadi.

8.3. Kontaktlab payvandlash jarayonlarini boshqarishni dasturlash.

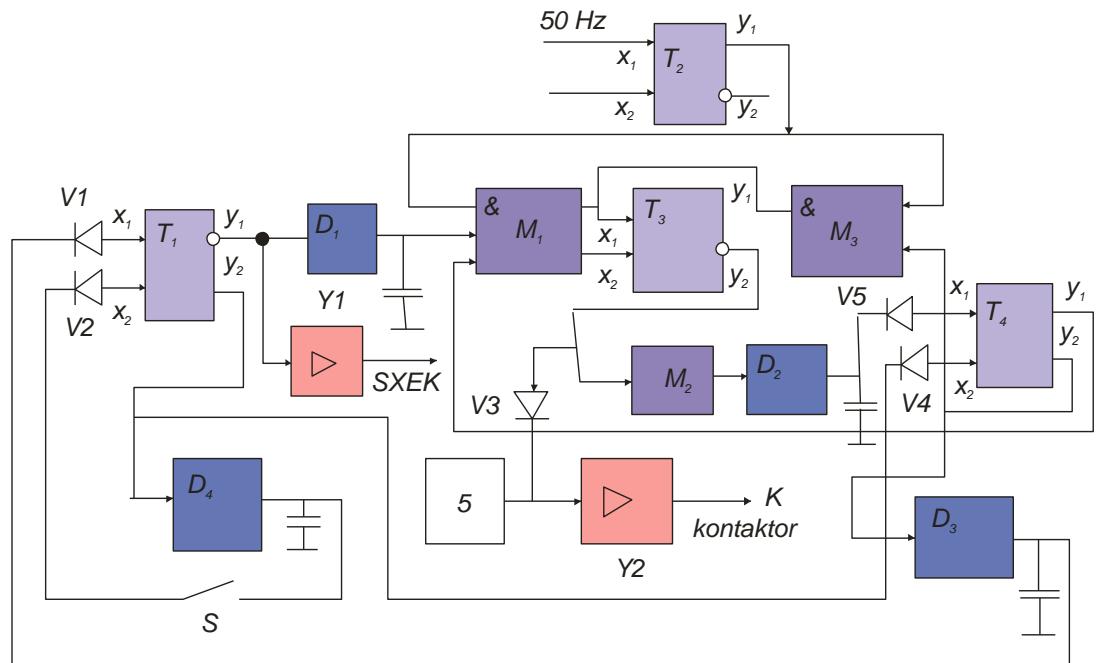
Uzatmalari mexanizatsiyalashgan kontakt mashinalarning ko`vida dasturiy boshqarishni payvandlash jarayonini avtomatlashtirish uchun qo`llaniladi.

Payvandlash jarayonini boshqarish dasturlangan mashinalar jumlasiga ko`plab ishlab chiqarilgan to`rt pozitsiyali tiristorli vaqt sozlagichiRSS-403 bilan ta'minlangan pnevmatik uzatmali nuqtali kontaktlab payvandlash mashinalarini misol qilishimiz mumkin. Bu mashinalarda tepma knopkani bosishingiz bilan avtomatik ravishda belgilangan siklda operatsiyalar ketma ket bajariladi: qisish, payvandlash, siqish, tanafus. Tepma knopkani bosib ushlab turgan holatda, malum vaqt oralig`i(detallarni yoki elektrodnii siljitish)dan so`ng payvandlash sikli avvllgi ketma ketlikda qaytariladi. 8.4 rasmda shunday jarayon siklogrammasi keltirilgan.

Bu yerda dasturlash kattaliklari bo`lib sanab o`tilgan operatsiyalar davomiyligi, bosimni va tokni o`zgarish qonuni xizmat qiladi.



8.4.rasm. Nuqtaviy kontaktlab pyvandlash jarayoni siklogrammasi.



8.5.rasm. Vaqt sozlagichi RSS-403 ni funksinal sxemasi.

SXEK-siqilgan xavo elektr klapani; M_1 - M_3 -moslashtirish sxemalari; T_1 - T_4 - triggerlar; D_1 - D_4 -datchiklar;

Ketma ket ulash sxemasida “Qisish”, “Payvandlash”, “Siqish”, “Tanafus” sikelida ishlovchi to`rtta kechiktirish elementi T-303 o`rnatilgan. “Payvandlash” operatsiyasidagi ta’sir etuvchi payvandlash tokini miqdorini rostlash faza aylantirgich 5 orqali bajarish mumkin, unda ham T-303 kechiktirish elementidan

foydalilaniladi. Bunda T-303 kirish signali berilgandan so`ng chiqish signalini Δt ga kechiktiradi. Chiqishdagi signal kirish signali uzilishi bilan uziladi. Element T-303 Δt vaqtini uning sxemasiga kiruvchi o`zgaruvchi rezistor K va kondensator S yordamida o`zgartirish mumkin. Payvandlash tokini ulashni sinxronlashtirish uchun va blokirovka qilish uchun sozlagichni ishslash jarayonida sxemada triggerlar $T_1—T_4$ (T-102 elementlari)dan va moslashtirish sxemasi $M_1—M_3$ (T-107, M-111 elementlari)dan foydalilaniladi. Chiqish qurilmalari bo`lib kuchaytirgichlar U^+ va U_d (T-404 elementlari) xizmat qiladi.

Tarmoqqa sozlagichni ulagandan so`ng $T_1—T_4$ triggerlari o`zining boshlang`ich holatlarini egallaydi. Bu payitda kirishda U_1 kuchlanish bo`lmaydi, SXEK klapnlari orqali tok oqib o`tmaydi, mashina elektrodlari boshlang`ich holatida turadi. Faza almashtirgich 5 dan impulslar diod V_3 va triger T_3 orqali umumiy o`tkazgichdan o`tib shuntlanadi va kirishda U_1 impulslar bo`lmaydi. Chiqishda tiristor kontaktorlarini ulaydigan U_2 impulslar bo`lmaydi. Kechiktirish elementi 4 (“Tanafus” operatsiyasi)ga T_1 triggeridan chiqish kuchlanishi U_2 impulsi keladi, va “Tanafus” operatsiyasi tugagandan so`ng 4 elementi chiqishida paydo bo`ladi, uni uyog`iga tepma pedal kontaktlari ochiq bo`lgani uchun uzatilmaydi. 1—3 elementlar kirishida “Qisish”, “Payvandlash”, “Siqish”, operatsiyalarini kechiktiruvchi kuchlanishlar bo`lmaydi. Pedal kontaktlari S ulanishi bilan 4 element kuchlanishi V_2 diod kirish x_2 orqali trigger T_1 ga kiradi va uni ochadi. Bu payitda 4 element kirish va chiqishlarida kuchlanish yo`qoladi va “Qisish” operatsiyasi vaqtini taminlab beruvchi kuchlanish 1 kechiktirish elementi kirishida va U_1 kirishda paydo bo`ladi. Elektrod tushadi. O`rnatilgan vaqt oralig`i o`tgandan so`ng 1 elementi chiqishida kuchlanish paydo bo`ladi, va u I1 moslashtirish sxemasiga kelib tushadi. M_1 sxemasiga triggerlar T_4 va T_2 lardan ham kuchlanish keladi. T_2 triggeri taminlash tarmog`i faza kuchlanishi bilan kelishilgan 50Gs chastota bilan kuchlanish beradi. M_1 sxemasidan 50Gs chastotali kuchlanish T_3 triggeriga x_2 kirish orqali tushadi. T_3 triggeri ishga tushadi va uning chiqishdagi kuchlanish u_2 M_2 sxemasi orqali 2 kechiktirish elementi kirishiga kelib tushadi, va u “Payvandlash” operatsiyasini vaqtini ushlab berishni

taminlaydi. Bir vaqtning o`zida T_3 triggeri V_3 diodini yopadi, va faza aylantirgich 5 dan kuchaytirgich U_2 kirishiga impulslar kela boshlaydi. U_2 kuchaytirgichini chiqishida payvandlash kontaktori tiristorini ochuvchi boshqaruv impulsleri shakllanadi. “Payvandlash” operatsiyasi tugashi bilan 2 kechiktirgich elementi chiqishida V_5 diod orqali T_4 triggeri kirishiga keluvchi kuchlanish paydo bo`ladi. T_4 triggeri keyingi turg`unroq holatiga o`tadi va uning chiqishidan kuchlanish I_3 sxemasiga va 3 kechiktirish elementi kirishiga o`tadi va “Siqish” operatsiyasini bajarilishini ta’minlaydi. M_3 sxemasiga T_2 triggeridan 50Gs chastotali kuchlanish ham tushadi. M_3 sxemasini chiqish kuchlanishi T_3 triggerini boshlang`ich holatiga o`tkazadi, va diod V_3 yana umumiy o`tkazgichga kelayotgan 5 faza aylantirgichdan kelayotgan impulsarni shuntlaydi. Payvandlash toki to`xtaydi.

So`ng ma’lum vaqtdan keyin, kechiktirish vaqtি (“Siqish” operatsiyasi) o`tgandan so`ng, 3 elementni chiqishida V_1 diod orqali T_1 triggeri kirishi x_1 da kuchlanish paydo bo`ladi va uni boshlang`ich holatiga o`tkazadi. Bu holatda U_1 kirishida va 1 kechiktirish elementini (“Qisish” operatsiyasi) kirishida kuchlanishlar olinadi, elektrpnevmatik klapan (SXEK) o`chadi; elektrodlar ko`tariladi. 4 kechiktirish elementi kirishiga (“Tanaful” operatsiyasi) va trigger T_4 kirishiga, T_1 triggeri y_2 chiqishi kuchlanishi beriladi, 4 kechiktirish elementida “Tanaful” operatsiyasi bajariladi.

Bu operatsiya bajarilgandan so`ng 4 element chiqishidagi kuchlanish V_2 diod orqali T_1 triggeri x_2 kirishiga kelib tushadi. Agar pedal kontaktlari S yopiq bo`lsa, payvandlash sikli qaytariladi.

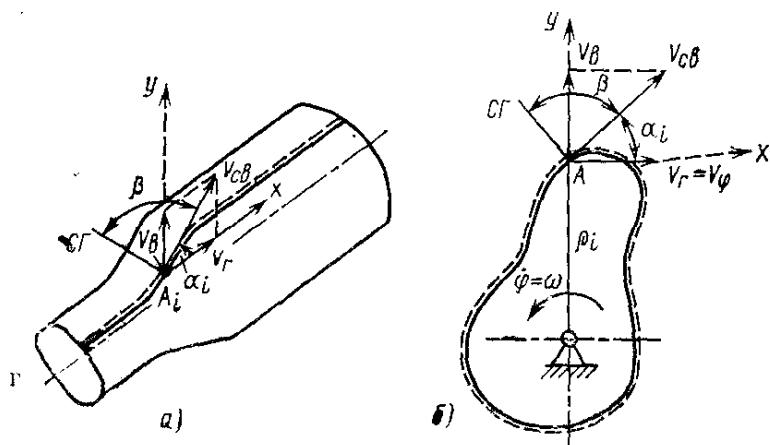
Nazorat savollari:

1. Payvandlash jarayonlarini dasturiy boshqarish tizimlarini qanday gruppalarga ajratish mumkin?
2. Texnologik ta’sirlar muxitida qanday payvandlash jarayonining dasturiy boshqaruv tizimlari samaraliroq?
3. Dasturiy boshqaruv deganda nimani tushiniladi?

9. PAYVANDLASH VA KESISHA IShChI ORGANLARNI FAZODA ORIENTIRLASH

9.1. Egri chiziqli yuzalarni argonyoy payvandlashda chok bo`ylab elektrodni orientirlash tizimi.

Amaliyotda ko`pincha egri chiziqli tekis choklar uchrab turadi., masalan, aylana bo`lмаган аylanma choklar va aylanma yuzalarda tik tekislikda egri chiziq hosill qiluvchi bo`ylama choklar. Bunday profillarni payvandlashda belgilangan rejimni saqlash uchun elektrod uchlari profil yuzasida ekvidistant egri chiziq chizib harakatlanishi kerak(uzuk uzuk chiziq)ki payvandlashning ixtiyoriy nuqtasida yoy uzunligi bir hil uzunlikda saqlansin.



9.1.rasm. Tik yuzada egri chiziq hosill qiluvchi detallarni payvandlashda payvandlash gorelkasini harakatlantirish.

a — ag`darilmaydigan; b — ag`dariladigan.

ω — buyumni aylantirish burchak tezligi; ρ_i — aylantirish markaziga nisbatan kontur 1-chi nuqtasini radiusi; α_i — burchak, tezlik vektori V_g yo`nalishi yoki $V\phi$ va payvandlanayotgan profilni birinchi nuqtasiga urinma hosill qilgan burchak.

Payvandlash gorelkasi elektrodning payvandlanayotgan yuzaga nisbatan og`ish burchagi β o`zgarmasligi uchun, shu yuzada payvandlanadigan nuqtaga nirsbatan burilishi lozim. Shundagina simni uzatish shartlari va payvand vannasini argon bilan ximoyalanishi shartlari turg`unlashadi. Payvandlash asbobining gorizontal bo`ylab tezligi V_g yuzadagi bo`ylanma egri chiziqli choklarni payvandlashda yoki transversal tezlik V_ϕ aylana bo`lмаган yopiq konturli egri chiziqli payvand choklarini payvandlashda shunday o`zgarishi kerakki, natijaviy

V_{pay} payvandlash tezligi, V_g va V_v yoki V_ϕ va V_v larning geometrik yig`indisi payvandlashning har qanday A_i nuqtasida bir hilda va rejimda berilganiga teng bo`lishi kerak.

Shunday qilib, ko`rib o`tilgan profillarni payvandlashda uchta shart bajarilishi kerak:

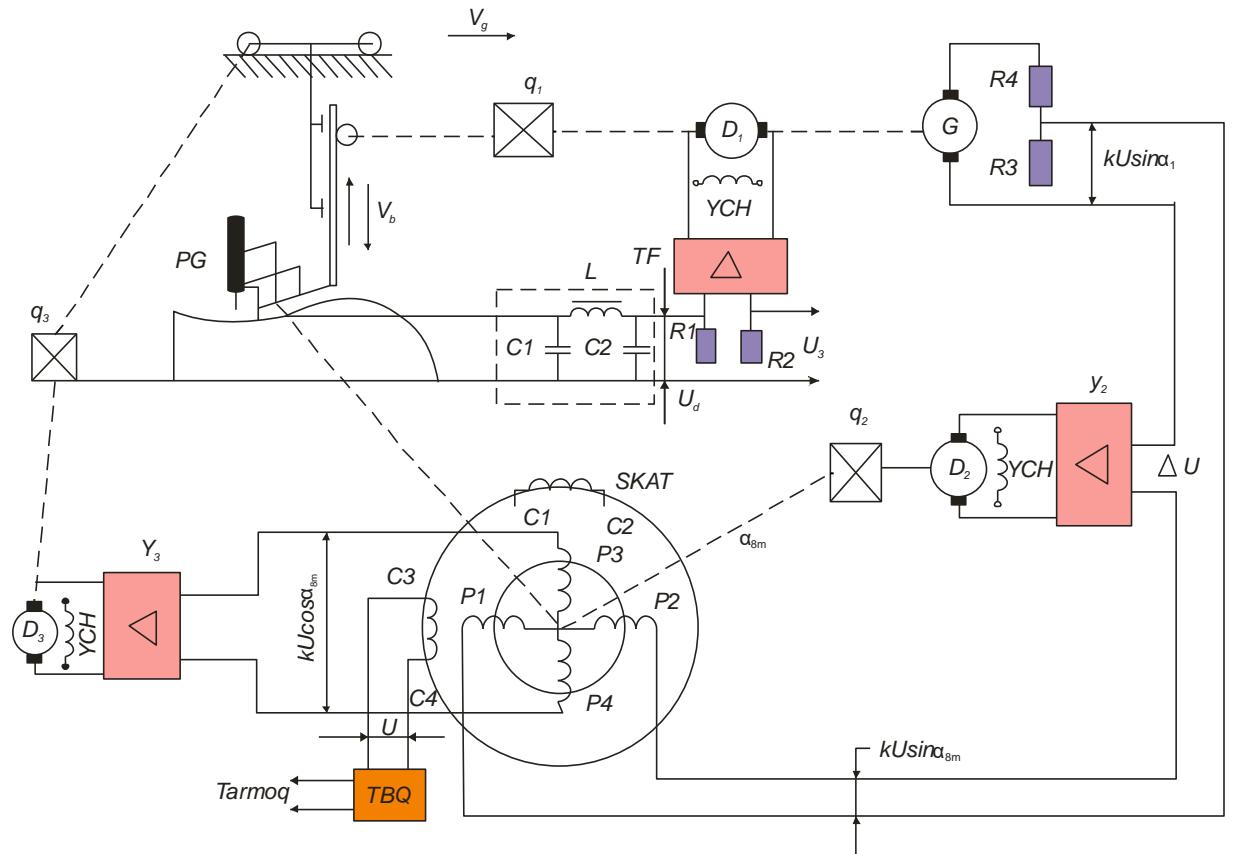
$$Id = \text{const}; \beta = \text{const}; V_{\text{pay}} = \text{const}.$$

Umumiy holatda mos holatdagi tezliklar quyidagi shaklda o`zgarishi kerak:

$$V_v = V_{sv} \sin \alpha_i; \quad V_g = V_{\phi} = V_{sv} \cos \alpha_i$$

АГК-1 payvandlash avtomati zangbardosh va issiqbardosh po`latlardan yasalgan detallarni 300A gacha bo`lgan toklarda qo`shimcha sim bilan erimaydigan volfram elektrodda argonyoyli payvandlashga mo`ljallangan.

Avtomatning konstruksiyasi asosiga kuzatuv tizimlari yordamida trigonometrik tenglamalarni yechish prinsipi kiritilgan bo`lib, uning asosini sinusli kosinusli aylanuvchi transformator(SKAT) va yoy uzunligini avtomatik rostlovchi elektron sxema (YKAB) tashkil qiladi.



9.2.rasm Detall profilini kuzatuvchi tizimli AGK-1 avtomatini funksional sxemasi.

D-dvigatel; YCh-yondirish chulg`ami TBQ-topshiriq beruvchi qurilma; C1-C3-kondensatorlar; P1-P4- R1-R4-yig`gichlar; SKAT-sinus kosinus aylanish transformatori; TF-tenglashtiruvchi filtr; G-generator; PG-payvandlash gorelkasi;

Yoy uzunligin avtomatik rostlash tizimi, yoy uzunligin bir hilligini payvand yoyining kuchlanishi o`zgarishidan ta'sirlanuvchi qurilma bilan ta'minlab beradi. Yoy kuchlanishi yoy uzunligiga to`g`ri proporsional. Yoya kerakli bo`lgan kuchlanish U_B , yig`gich R1, R2 da uzlusiz haqiqiy kuchlanish U_d bilan tenglashtirib turiladi (tenglashtiruchi filtr TF). Kuchlanish farqi kuchaytirgich U_1 yordamida kuchaytirilib payvandlash gorelkasi PG ni tik harakatini ta'minlovchi uzatmaga uzatiladi. D₁ dvigatel kelayotgan signallarga bog`liq ravishda reduktor q₁ yordamida payvandlash gorelkasi PG ni ko`taradi yoki tushiradi. Bu harakat kuchlanishlar orasidagi farq nolga teng bo`lguncha davom etadi.

Yoy uzunligini rostlashdagi elektrodn tepaga pastga uzlusiz harakatlantirish tezligi V_v , payvandlash tezligi va payvandlanadigan profil egriligiga bog`liq ravishda taminlab turiladi:

$$V_v = V_{pay} \sin \alpha_i$$

9.2. Egri chiziqli tekis chocni payvandlashda ishchi organni orientirlash tizimi.

Bu vazifani bajarish uchun quyidagi usullardan foydalanish mumkin:

1. Raqamli dasturli boshqarish tizimini choc egriligin yozib olgan holda yoki ishchi organni raqamli kodlar yordamida pozitsiyalar bo`ylab dasturiy harakatlantirish orqali.
2. Payvandlash tezligiga sinxron ravishda ishlovchi, ular ishini umumlashtirib turuvchi eslab qoluvchi (ZU) qurilmali programmalashtiruvchi va qaytaishlovchi kuzatuv tizimlari yordamida egri chiziqli chocni kuzatuvchi. Dasturlashgan kuzatuv tizimlariga beriluvchi topshiriq signal sifatida choc chizig`i bo`ylab ishchi organ(payvandlash gorelkasi)dan l uzunlikda oldinda yuruvchi

televizion, fotoelektrik yoki elektromagnit datchiklar orqali chokning joylashuvini haqlidagi ma'lumotlarni olishimiz mumkin.

3. Fotoelektrik datchiklar yordamida oldindan maxsus usullar bilan chok bo`ylab chizilgan ekvidistant chiziqlarni kuzatuvchi dasturlashgan tizimlar

4. 1 uzunlikdagi sterjin bilan payvandlash gorelkasi bilaan qattiq bog`langan datchikni chok shakli aks ettirilgan chokka proporsional egri chiziq bo`ylab buruvchi avtomatik yuritma yordamida.

1-vazifani bajarish payvandlash ishchi organini dasturli pozitsiyalar bo`ylab va kontur chiziqlari bo`ylab, dasturni taylorlashda o`qitish rejimidan foydalangan holda amalga oshirishni ko`zda tutadi. Bu usul ko`p qavatli yoyli payvandlashda va elektron-nurli payvandlashda, bir hildagi detallarni yoyli va kontaktlab payvandlab ko`plab ishlab chiqarishda o`ta samarali hisoblanadi.

Holat bo`yicha yoki pozitsiyalar bo`ylab dasturiy boshqarish tizimlari (PPU) payvandlash ishchi organini yoki buyumni, yoki ikkalasini ketmaketlikda holatini boshqaruvni ta'minlab beradi. Harakatlarni dasturiy boshqarish yoki kontur bo`ylab dasturiy boshqaruv tizimlari(KPU), bir vaqitni o`zida detallarni yoki payvandlash ishchi organini, yoki ikkalasini kelishilgan (muvofiglashtirilgan) harakatini ikkita va undan ortiq kordinatalar bo`ylab, belgilangan tezlikda uning holatini o`zgartirish maqsadida xoxlagan troektoriyada silitish imkoniyatini beradi.

KPU tizimi, PPU tizimidan murakkabroq, chunki PPU larda har qanday holatdan harakatlanish troektoriyasi va tezligi ixtiyoriy bo`lib payvandlash jarayoniga umuman ta'sir qilmasligi mumkin. KPULar esa universalroq bo`lgani uchun ulardan cholatlarni boshqarishda ham foydalanish mumkin, PPU lardan harakatni boshqarishda foydalanib bo`lmaydi, faqat holatni boshqarishda foydalanish mumkin.

PPU tizimlari nuqtaviy kontaktlab payvandlashda, pechatlab mikromodullarni chiqishlarini platalarga payvandlashda, elektrzaklyopkali payvandlashda, qisqa choklarni turli fazoviy holatlarda payvandlashda yaroqli hisoblanadi. KPU tizimlari murakkab shakilli payvand choclarini yoyli va elektron-nurli

payvandlashni, murakkab yuza va kromkalarga qoplama qoplashni, shuningdek gaz alangasida va plazmali kesishni va xokazolarni avtomatlashtirishga mo`ljallangan. Harakatni raqamli dasturiy boshqaruv tizimlari taylorlov va qayta ishlov dasturiy tizimlaridan tashkil topgan.(qadamli dvigatellar bazasidagi tizim)

Harakatni raqamli dasturiy boshqaruv tizimi uchun dasturlar taylorlashning eng keng tarqalgan usuli quyidagi operatsiyalardan tuzilgan: harakat troektoriyasi bo`ylab ketma ketlik tayanch nuqtalarini kordinatasini EVM(elektron hisoblash mashinalari)da hisoblash(chizmadagi detal haqlidagi ma'lumotlar va ishlov berish texnologiyasi bo`yicha);

Boshqaru sxemasiga o`rnatilgan yoki alohida joylashtirilgan interpolyator yordamida olingan ma'lumotlarni interpolyatsiya qilish(kodli o`zgartgich)

Nazorat savollari:

1. Aylana shaklida bo`lмаган аylanma choklarni va аylanma yuzalarni bo`ylanma egri chiziq hosill qiluvchi choklarini payvandlashni qanday xususiyatlari bor?
2. . Aylana shaklida bo`lмаган аylanma choklarni va аylanma yuzalarni bo`ylanma egri chiziq hosill qiluvchi choklarini payvandlashda qanday shartlarni bajarish zarur?
3. Detallar profilini kuzatuv tizimli avtomatni ish prinsipini izoxlang.
4. Egri chiziqli tekis choklarni payvandlashda ishchi organlarni orientirlash tizimini ishlab chiqishda qanday usullardan foydalanish mumkin?

10.KIBERNETIK BOSHQARUV TIZIMLARI.

10.1. O`z o`zini sozlovchi tizimlar

Ko`rib o`tilgan payvandlash mashinalarinig boshqaruv tizimlari oldindan berilgan boshqaruv qonunlari asosida boshqarishga mo`ljallangan. Bir konturli oddiy avtomatik rostlash tizimlaridan foydalanishda, boshqaruv apparatlarini boshqa detallarni payvandlashga o`tganda qayta rostlash zarurati, jixozlar harakteristikasi va payvandlanadigan detallarning har bir tipi o`lchamlariga rostlash dasturlarini tuzish, optimal boshqaruv qonunlarini tanlash kabi ko`p

mehnat va vaqt talab qiladigan ishlar hammaga ma'lum qator noqulayliklarni keltirib chiqaradi.

Bu noqulayliklar yangi tipdagi ART qurilmalarini ishlab chiqish zaruratini tug`diradi. Bunday qurilmalar payvandlash jarayonini optimallashtirish uchun o`zini o`zi sozlay oladigan yoki ish algoritmini o`zgartira oladigan bo`lishi kerak. Bu ishlarni faqat o`z o`zini sozlovchi avtomatik boshqaruva tizimlarigina bajara olishi mumkin.

Vazifasiga ko`ra bu tizimlar buyruqlarni o`zi o`zgartiruvchi, dasturli, katalikli, strukturali va o`z o`zini o`qituvchi bo`lishi mumkin. Avtomatik izlash tizimi AITning, ART dan asosiy farqi, AIT yordamida aynan bir vaqtdagi tizim holatini analizi orqali talab etilgan o`zgarishlar yo`nalishini aniqlab bo`lmaydi. Bu tizim harakatlar yo`nalishini avtomatik ravishda o`zi izlab aniqlaydi.

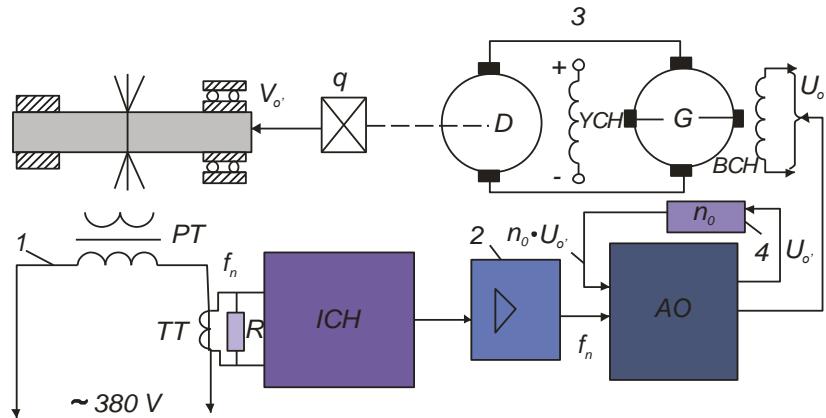
Bu yo`nalishni aniqlash uchun sozlovchi ta`sir v o`zgarishlarini nazorat qilish kerak, agar ular tizimda bo`lsa, yoki ularni maxsus kiritish kerakki va v o`zgarishlariga sabab bo`ladigan ularni boshqaruva kattaliklarini o`zgarishi φ ni analiz qilish kerak.

Kattaliklarni tenglashtirib ko`rish yoki v va φ ko`rsatkichlarni birgalikda o`zgartirib tizimni talab etilgan holatga olib kelish mumkin. Bunda v q f(φ) bog`liqlik optimal rejim yoki unga yaqin holatga mos ekstremum nuqtaga ega bo`lishi kerak.

Buyruqlarni o`zi o`zgartirib beruvchi avtomatik boshqaruva tizimi ish dasturi va eritib kontaktlab payvandlash uchun dasturi uchma uch payvandlash rejimi asosiy kattaliklarini yig`indisini ushlab turadi, optimal kattaliklar esa avtomatik ravishda aniq sharoitlardan kelib chiqib tanlab olinadi: detallar qalinligi; yuzalar holati, payvndlash tarmog`i qarshiligi, va xokazo. Rostlash sxemasiga ko`rsatilgan kattaliklarni o`lchaydigan datchiklar kiritiladi, va o`lchov natijalariga bog`liq ravishda tizim avtomatik ravishda optimal payvandlash rejimini tanlaydi. Tizim ekstrimal bog`liqlik asosida payvandlash toki pulsalarini f_p maksimal qimmatlarini o`rtachasiga mos keladigan avtomatik ravishda sijuvchi plita harakati optimal tezligini $V_{p.e}$ izlaydi. f_p maksimal qimmatga erishganda optimal payvandlash

rejimiga erishiladi. Agar $V_p < V_{p.e}$, bo`lsa erish jarayoni turg`un kechmaydi va uzilib qolishi mumkin. Qachonki $V_p > V_{p.e}$ bo`lsa pulslar chastotasi f_p kamayadi, va erio` jarayoni qisqa tutashuvga o`tadi.

11.1. rasmda uchma uch eritib kontaktlab payvandlash jarayonini o`z o`zini sozlovchi boshqaruvi tizimi funksional sxemasi ko`rsatilgan.



10.1. rasm. Uchma uch eritib kontaktlab payvandlash jarayonini o`z o`zini sozlovchi boshqaruvi tizimi funksional sxemasi.

Payvandlash mashinasini birlamchi zanjiriga ulangan va rezistor R bilan yuklangan tok transformatori TTdan, payvandlash toki pulslari chastotasini o`lchagichiga ChO` signal kelib tushadi, uning chiqishida payvandlash toki pulslari chastotasiga to`g`ri proporsional o`zgarmas kuchlanish olinadi. Bu kuchlanish 2 blogida kuchaytiriladi va avtomatik optimizator AO kirishiga uzatiladi. U o`z navbatida uchma uch payvandlash mashinasi yuritmasi 3 ga ta'sir ko`rsatib, erish tezligini o`zgartiradi va tizimni belgilangan rejimga olib keladi.

10.2. Sanoat robotlari payvandlashda.

Payvandlashni to`liq avtomatlashdirish shuni talab qiladiki, unda payvandlash avtomati bir vaqtning o`zida payvandlash rejimini ham, asbobning fazodagi holatini ham boshqarsin. Bunday avtomatlarga sanoat robotlari kiradi.

Robot-dasturiy boshqariladigan avtomatik qurilma, u eslab qoluvchi, tezda keyingi siklga sozlanuvchi va boshqa ishlar bilan bir guruhda ishlash imkonini beruvchi maxsus o`qitish tizimli, oltita erkin harakatni bajara oluvchi qo`l bilan jixozlangan va u bitta markaziy EXM bilan boshqariladi.

Konstruksiyasiga ko`ra sanoat robotlari qurilmalar kompleksi hisoblanadi. Unda mexanik, elektrik va elektron ma'lumotlar elementlari va qurilmalari bir birlan murakkab aloqasi mujassamlashgan. U mexanik qismidan, boshqaruv tizimidan va ish bajaruvchi jixozlardan tashkil topgan. Mexanik qismning vazifasi — ishchi organlarni yuklama bilan harakatini ta'minlash. Mexanik qisim qo`zg`almas asosga o`rnatilgan bir necha erkinlik darajalariga ega bo`lgan manipulyatordan iborat. Manipulyator bir biriga bog`liq bo`lmagan holda harakatlana oluvchi mexanizmlardan tashkil topgan. Bular bajaruvchi organlar bo`lib, har biri robot kuch blogidan ta'minlanuvchi o`zining alohida yuritmalariga ega.

Yuritmalar belgilangan harakatlar o`z vaqtida bajarilishi uchun robotning ish bajaruvchi mexanizmlariga har bir kordinatasida kuch ta'sirlarini ta'minlab beradi.

Boshqaruv qurilmasi bir necha funksiyalarni bajaradi. Uning asosiy vazifasi — robotninn avtomatik harakatlarini boshqarish, xizmat ko`rsatuvchi jixozlar bilan aloqa bog`lash va o`qitish paytida dasturlash.

Avtomatik ishslash rejimida boshqaruv qurilmasi eslab qolish qurilmasidan belgilangan ketma ketlikdagi va qayta ishlangan ma'lumotlarni olib, robotning yuritmalar tizimiga buyruq signallarini beradi. Bunda harakatlar ketma ketligi sinxronlash blogining ichki buyrug`i bilan ham, texnologik jixozlardan keluvchi tashqi signallar bilan ham belgilanishi mumkin.

O`qitish rejimida yuritmalar tizimiga signallar o`qituvchi va robotni qo`lda boshqaruvchi operator tomonidan yuboriladi; shu o`qitish jarayonida signallar eslab qoluvchi qurilmaga yozib olish uchun kelib tushadi. Boshqaruv ishlov berish ob'ekti yaqiniga chiqarilgan pult orqali amalga oshiriladi, va u jarayonni dasturlashda xatoliklar kamroq bo`lishini ta'minlaydi. Payvandlash organlarini odam harakatlantirishi bilan robot harakatlantirishida farq bor, chunki ularning imkoniyatlari har hil.

Osma nuqtaviy kontaktlab payvandlash mashinalarida(portable) nuqtali chocni olish uchun payvandchi kleshni choc chizig`i bo`ylab o`zgaruvchan

tezlikda, payvand nuqtalari orasidagi masofani qatiy saqlamasdan harakatlantiradi va klesh qisganida harakatni to`xtatadi.

Shu harakatni robot bajarganda payvandlash kleshlarini belgilangan tezlikda, belgilangan oraliqlarga sijitadi va klesh qismasdan to`xtaydi. Bu holatda robotning harakati maqsadga muvofiq emasdek. Lekin qo`lda payvandlashda payvandlash nuqtalarining sochilib ketishi va qo`yilmay qolishi payvand birikmalarini mustaxkamligini ta'minlash uchun payvand nuqtalarini ko`proq qo`yishni talab etadi. Sanoat robotlari bilan nuqtalarni aniq joylashtirilishi kamroq payvand nuqtalari bilan mustaxkamlikni ta'minlash imkoniyatini beradi.

Kontaktlab nuqtaviy payvandlashni avtomatlashtirish uchun sanoat robotlari. Kontaktlab nuqtaviy payvandlash siklini ikkita jarayonlar guruhiba bo`lishida: elektrodlar qisishi paytida amlga oshiriladigan payvandlashning o`zi va kleshlarni yoki ishlov beriluvchi ob`ektlarni trasportirovka qilish bilan bog`liq bo`lgan yordamchi operatsiyalar. Sanoat robotlari yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirish uchun mo`ljallangan.



Kontaktlab nuqtaviy payvandlash uchun sanoat robotlarini qo'llashni uch hil holatini ko`rish mumkin:

- 1) Aniq bir buyuum turiga mo`ljallangan maxsus payvandlash mashinasiga yuklash va tushirish, bu yerda robot detalni mashinga o`rnatadi, payvandlashdan so`ng detalni mashinadan chiqarib olib keyingisi bilan almashtiradi;
- 2) Qo`zg`almas payvandlash mashinasiga xizmat ko`rsatuvchi, Bunda robot navbatdagi detalni uzatadi, kerakli holatda joylashtiradi, mashinani ishga tushiradi, detalni harakatlantiradi va uni olib qo`yadi;
- 3) robotning qo`li uchiga o`rnatilgan avtomatik ravishda ishlovchi payvandlash kleshlari yordamida.

Nazorat savollari:

1. O`z o`zini rostlovchi tizimlar qanday bo`ladi?
2. Uchma uch kontaktlab eritib payvandlash jarayonini o`z o`zini rostlovchi boshqaruv tizimini ish prinsipini izoxlang.
3. Sanoat roboti qanday bo`ladi?
4. Kontaktlab payvandlashning qanday hollarida sanoat robotlari qo'llaniladi?

Atamalar

Payvandlash - biriktiriladigan detallarni biriktirish qisimlarini qizdirib va plastik deformatsiyalab, ular orasida atomlaroro bog`lanishni vujudga keltirish hisobiga ajralmaydigan birikmalar hosill qilish jarayoni

Avtomatika- grekcha so`zdan olingan bo`lib, o`zi harakatlanuvchan moslamani anglatadi

sezgirlik chegarasi-kirish kattaligining element chiqishidagi signalini sezilarli darajada o`zgartirish qobiliyatiga ega bo`lgan qiymati

mustahkamlik-avtomatika elementlarining sanoat ekspluatatsiyasida o`z parametrlarini yo`l qo`yiladigan chegarada saqlash qobiliyati

Elektromagnitli releleri-cho`lg`amdan o`tayotgan tok ta`sirida magnit maydon hosill bo`lib yakorning va kontaktlarning holati o`zgartiradi.

Magnitoelektrik relelar-cho`lg`am ramka ko`rinishida bajarilib o`zgarmas magnit maydonida joylashtirilgan. Cho`lg`amdan tok o`tayotganda ramka prujinani kuchini yengib harakatga keladi va kontaktlarning holati o`zgaradi.

Elektrodinamik rele- ish prinsipi buyicha magnitoelektrik relega o`xshash lekin undagi magnit maydoni maxsus uyg`otish cho`lg`ami bilan hosill etiladi.

Induksion rele- ish prinsipi relening cho`lg`ami hosill qiladigan o`zgaruvchan magnit oqimi va harakatlanuvchan diskda hosill bo`ladigan tok o`zaro ta`siriga asoslangan.

Ferromagnit rele - magnit kattaliklari (magnit oqimi, magnit maydoni kuchlanganligi) yoki ferrodinamik materiallarining magnit tavsifnomalari o`zgarilishi ta`sirida ishlaydi.

Elektron va ion rele - bevosita kuchlanish yoki tok kuchi natijasida hosill bo`ladigan sakrashsimon o`zgarishlar ta`sirida ishlaydi.

Elektroissiqlik rele - harorat ta`sirida ishlaydi.

Rezonans rele - ish prinsipi elektrik tebranish tizimlarda hosill bo`ladigan rezonasga asoslangan

avtomatik boshqarish- ishlab chiqarishga qisman yoki to`liq odam ishtirokisiz ishlaydigan moslamalarni joriy qilishdir.

Rostlash va boshqarish ob'ekti – bu ish rejimi tashqi tomondan maxsus tashkil etilgan boshqaruvchi yoki sozlovchi tuzilma yordamida boshqariluvchi yoki sozlanuvchi moslama.

boshqaruvchi topshiriqlar - $g_i(t)$. topshiriqlar inson tomonidan beriladi yoki boshqaruv tizimi tomonidan ishlab chiqiladi

rostlash kattaliklarini - jarayonni bir hil kechishini ta'minlash uchun tanlab olingan kattaliklar

Avtomatik rostlash tizimi - teskari ulanishga asoslangan yopiq avtomatik tizim, bir o'lchamli(bir bog`lamli) boshqaruv - ob'ekt bitta boshqaruv va bitta boshqariluvchi kattalikdan iborat bo`ladi

ko`p o'lchamli boshqaruv - Ob'ektning chiqish kordinatlari bir nechta bo`ladi

Statik boshqaruv - kattaliklarining tashqi ta'sirlarga vaqt o'tishi bilan bog`liq bo`limganligi

Dinamik boshqaruv - kattaliklarining tashqi ta'sirlarga vaqt o'tishi bilan bog`liq bo`lganligi

Datchik - nazorat qilinayotgan yoki rostlanayotgan kattalikni kerakli yoki avtomatika tizimining keyingi elementlarida qo'llash uchun qulay qiymatga o`zgartiradigan vosita

Avtomatik blokirovka - Jixozlarga xizmat ko`rsatuvchi xodimlarning xato harakatlaridan ximoya qiladi va jixozlarni belgilangan ketma-ketlikda ishlashini ta'minlash yoki asosiy jixoz ishdan chiqqanda zapas jixozni ishga tushiradi.

g`alayonlar - topshiriqlarga va boshqaruvga bog`liq bo`limgan tashqi tasirlar

O'lchovchi avtomatik tizim - ob'ektning barcha o'lcham kattaliklarini nazorat qiladi va barcha holatlardagi o`zgarishlarni absalyut miqdorini ko`rsatib turadi.

Signal beruvchi avtomatik qurilmalar - jarayonning kattaliklari ruxsat etilgan chegaralardan chiqib ketmasligini kuzatadi va chegaradan chiqsa ovozli yoki chiroqli signal beradi.

Yozib oluvchi avtomatik tizimlar - nazoratdagi kattaliklarni kerakli qurilmalar, otsillograflar yoki yozish asboblari yordamida jarayonning har qanday holatida qayd etib boradi.

Avtomatik boshqarish tizimi - payvandlash jixozlarini va uzatmalarni avtomatik ishga tushirish, to`xtatish va tezlatish – sekinlatish ishlarini boshqaruv moslamalari yordamida ishlatishga mo`ljallangan.

Avtomatik boshqarish - boshqarish ob`ekti parametrlarini va unda bo`ladigan g`alayonlarni nazorat qilish va o`zgarishlar asosida rostlash qurilmalariga kerakli buyruqlarni (zarurat tug`ilganda) berib borishdir

Avtomatik rostlash tizimi –bu tizimda boshqaruv ob`ekti va boshqaruv qurilmasi bir biri bilan yopiq kontur bo`yicha ulangan. Ulanishlarning bir konturi bo`yicha ob`ektning holati va undagi o`zgarishlar haqlidagi ma'lumotlar boshqaruv qurilmasiga borib turadi.

Solishtiruchi qurilma - farqlarni aniqlaydi $x_1(t)-g(t)$ va chiqishga rostlash kattaligiga $\Delta x(t)$ teng bo`lgan shu vaqt xatolik signalini beradi $\varepsilon(t)$

EQQ - eslab qoluvchi qurilma yoki topshiriq beruvchi qurilma vaqtning har bir bo`lagida $g(t)$ bajariladigan ishlarni topshirig`ini o`zgarishlarni $x_1(t)-x(t)$ oson ilg`ab oladigan shaklda shakllantiradi

TBT –teskari bog`lanish tarmog`i;

ATBT – asosiy teskari boshqarish tarmog`i;

O`E – o`lchash elementi;

TE – taqqoslash elementi;

O`K -o`zgartgich –kuchaytirgich;

MQ-muvofiqlshtirish qurilmasi;

BBQ-boshqaruvni bajaruvchi qurilma.

TE – taqqoslash elementi;

BO-boshqariluvchi organ;

O- obyekt;

T-transformator;

TB-tranzistorlar blogi;

TM-ta'minlash manbasi;

TD-to`yintirish drosseli;

B-buyum;

E-elektrod;

R_p –patensiometr;

U_y –boshqaruv kuchlanishi;

W_y -boshqariluvchi chulg`am;

W_p -rostlash chulg`ami.

K-kontaktor;

MU-magnit ulagich;

PT-payvandlash transformatori;

L-induktiv g`altak;

KPE-kuchlanishni pasaytirish elementi;

BB-boshqaruv blogi;

TBTBE-teskari bog`lanishni ta'minlab beruvchi element

SB-sinxronlashtirish blogi;

PSB-plitalarni siljitish blogi;

RAB-roliklarni aylantirish blogi;

VB-vaqt blogi;

TB-toklar blogi;

UAOB-ulashlarni amalga oshiruvchi blok;

UM-uzatish mexanizmi;

D-dvigatel; q-reduktor;

UCh-ulanish chulg`mi;

Y-yoy;

DYCh-dvigatelni yondiruvchi chulg`m

G-generator;

R_{sh} -shunt;

TY –tok yetkazib beruvchi qurilma;

TT-to`g`rilovchi tiristorlar blogi;

AG-arra generator;

TBB-tiristorlarni boshqarish blogi;

BCh-boshqaruv chulg`mi;

YE-yig`uvchi element

PG-payvandlash gorelkasi;

OVD-DITCh- dvigatelni ishga tushirish chulg`ami

Kontaktlab payvandlash - detallarni birlashtiriladigan yuzalarini plastic holatidan foydalanib(o`zgartirib) bosim ostida payvandlash.

Yoyli payvandlash – detallarni biriktiriladigan yuzalarini elektr yoyi yordamida eritib payvandlash.

Elektron nur payvandlash - detallarni biriktiriladigan yuzalarini electron nur quvvatidan foydalanib payvandlash

Kuchaytirgich (O`K) yoki kuchaytirgich – o`zgartgich xatolik signalini boshqaruvni bajaruvchi kuchaytirgich qurilmani ishga tushirishga yetadigan darajaga $y_1(t)$, kuchaytiradi.

korrektirlovchi(moslashtiruvchi) (MQ) - Rostlash sifatini oshirish maqsadida qo`sishma ta`sirlarni shakillantiruvchi qurilma ketma ket yoki paralel ulanadi

ART-avtomatik rostlash tizimlari

Adabiyotlar.

1. Львов Н.С., Гладков Э.А. Автоматика и автоматизация сварочных процессов. М.: Машиностроение, 1982. 302с.
2. Львов Н.С. Автоматизация контроля и регулирования сварочных процессов. М.: Машиностроение, 1973. 127с.
3. Гладков Э.А. Автоматизация сварочных процессов. М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1976. 176с.
4. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем. – М: Машиностроение, 1978. 350с.
5. Сварка и свариваемые материалы.// Технология и оборудование. Справочное издание /Под. ред. В.М. Ямпольского. В 3-хт. Т 2.М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2001. 574 с.
6. Сварка и свариваемые материалы: Автоматизация. Качество. Безопасность. Справочное издание /Под. ред. В.М. Ямпольского. В 3-хт. Т 3.М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2002. 532 с.
7. www.svarka.ru
- 8.www.promsvarka.com
- 9.www.paton.kiev.ua