

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK - QURILISH INSTITUTI

«Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlash va avtomatlashtirish» kafedrası

**«MASHINASOZLIKDA ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI
AVTOMATLASHTIRISH»
fanidanamaliy ishlarini bajarishga oid -**

USLUBIY KO‘RSATMA

NAMANGAN- 2018

Uslubiy ko'rsatmada «Mashinasozlikda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish» fanidan amaliy ishlarni bajarish uchun yo'llanmalar berilgan. Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jixozlash va avtomatlashtirish ta'lim yo'nalishi bo'yicha kunduzgi ta'lim talabalari uchun mo'ljallangan.

Muallif(lar):

ass. O.Mamatraximov

Taqrizchi:

t.f.n. dots. A.Botirov

Kafedra mudiri:

t.f.d. Q.Imomqulov

Uslubiy ko'rsatma «Mashinasozlik texnologiyasi, jixozlash va avtomatlashtirish» kafedrasining 2018 yil «__»____dagi №__sonli yig'ilishida muhokama qilingan va institut o'quv-metodik kengashiga ko'rib chiqish uchun tavsiya qilingan.

Uslubiy ko'rsatma NamMQI o'quv metodik kengashining 2018 yil «__»____dagi №__sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan, undan foydalanish va chop etishga tavsiya qilingan (ro'yxat raqami №__).

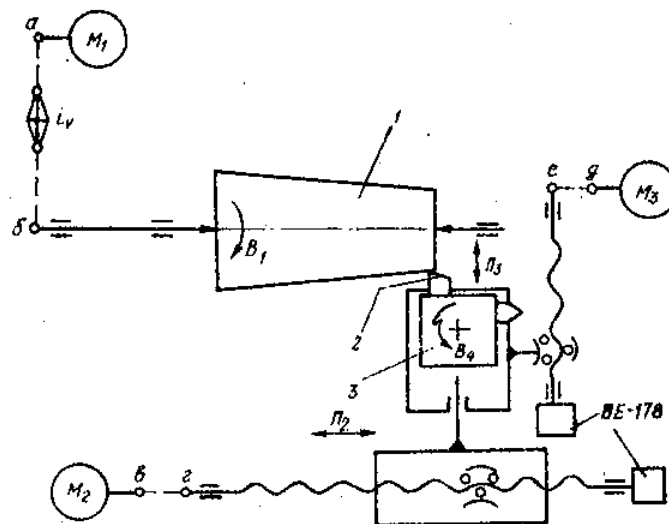
1. Amaliy mashg'ulot

Mavzu:Elektromagnit yuritmani vibratsion yuklash qurilma parametrlarini xisoblash

Tokarluk-vintqirgish stanoklari avtomatlashtirish darajasi bo'yicha mashinalarning birinchi guruxini tashkil etuvchi dastaki boshqariladigan universal stanoklar katoriga kiradi. Bunday stanoklarning asosiy xususiyati shundaki, zagotovka va asbobning ish xarakatlarini (asosiy xarakatni va surish xarakatini) stanok bajaradi, yordamchi xarakatlarni va boshqarish xarakatlarini esa odamlar knopka (tugma), dasta, richag, chambarak va x. k. yordamida bajaradi. Universal stanoklar muntazam takomillashtirib borilsa (mexanizatsiyalash va kichik avtomatlashtirish vositalari bilan jixozlansa) xam ularning asosiy xususiyatlari Uzgarmaydi, ya'ni detallarga ishlov berish jarayonida odam doim b^olishi va katnashishni lozim. Odam bunday ishni bajaranda bir yula ko'p stanoklarga xizmat ko'rsata olmaydi. Ko'p stanoklarga xizmat ko'rsatish mexnat unumdorligini oshirishning istiqbolli usullaridan biridir. Bunday tashkari, odam detallarga ishlov berish jarayonida katnashganda ish unumiga va ishlov berish animigiga sub'ektiv ta'sir ko'rsatadi.

Dastaki boshqariladigan universal stanoklarning afzalligi ularning yuqori darajada universal va tez o'tuvchanligidan iborat. Universal deganda stanokning turli detallarga ishlov berishga moslanish kobiliyati tushiniladi. Tez o'tuvchanlik bir detalni chiqarishdan boshqa detalni chiqarishga kayta moslash (utish) vaqti bilan aniqlanadi.

Keyingi yillarda stanoklarning ish unumini va aniqlikni oshirish, mexnat sarfini kamaytirish talablari qo'yilganligi munosabati bilan, ayniqsa mayda va o'rtacha seriyali ishlab chiqarishda avtomatlashtirish usullari va vositalarini izlash asosiy yo'nalish bo'lib qoldi. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotning ko'p qismi mayda va o'rtacha seriyali ishlab chiqarish soxasiga to'g'ri keladi. Bu soxadagi Muammolar sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) stanoklarni qo'llanish yo'li bilan xal etiladi. SDB stanoklar maxsus avtomatlashtirilgan stanoklar uchun xos bulgan yuqori darajada aniqlik va unumdorlik dastaki boshqariladigan universal stanoklarga xos bulgan moslanuvchanlik va tez o'tuvchanlik xususiyatiga ega. Navoiy mashinasozlik zavodida 16K20 modeli stanok asosida yaratilgan NT—250I modeli tokarlik-vint qirgish stanogining kinematik strukturasi -rasmda keltirilgan. Bu stanok interpolator va rakamli indekatsiya (dastur bilan boshqarishning siklik tizimi bilan bajariladi. Stanok Dastaki boshqariladigan universal stanoklar Uziga xos xususiyatlari tufayli donalab, mayda va O'rtacha seriyali ishlab chiqarish soxalarida qo'llaniladn. Bu soxalar uchun stanoklarning kam unumli ishlashi xal etuvchi axamiyatga ega bulmaydi. Lekin bu soxalarda stanoklarning yuqori darajada universal va tez o'tuvchan bo'lishi ularga qo'yiladigan talablardan xisoblanadi



1-rasm. NT-250I modeli tokarlik vintqirgish stanogining kinematik sxemasi

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, tezliklar qutisi va chastotasiz asinxron motor shpindelni 255 xil chastota bilan aylantirishga imkon beradi. Asosiy xarakat yuritmasini sozlash shpindelning talab etilgan aylanish chastotalari pogonasini aniqlash va asinxron motorning kerakli aylanish chastotasini tanlashdan iborat. Shunda shpindelning xakikiy aylanish chastotasi $p_{shi} < 1$, shartini ta'minlashi lozim.

Surishlar kinematik zanjiri. Bo'ylama va ko'ndalang surishlar kinematik zanjirlari mexanikaviy KXSning oxirgi zvenolari M_2 va M_3 asinxron elektr motorlar va burilma keskich tutqichdan iborat. Dastur (programma) da berilgan axborot sozlash organi bo'ladi/ surish tezligi 0... 300 mm/ayl chegarada pog'onasiz ravon o'zgartiriladi.

tashqi va ichki tsilindrik, konussimon va shakldor yuzalarga ishlov berish, chervyaklar tayyorlash, bir va ko'pkirimli rezbalar, shu jumladan O'zgaruvchan qadamli rezbalar yasash uchun mo'ljallangan.

Konussimon va sferasimon sirtlarga ishlov berishda zagotovka 1 shakl yasovchi oddiy xarakat $F_1(V_1)$ — asosiy xarakatni bajaradi. Bunday xarakat vositasida aylanasion yunaltiruvchilar xosil kilinadi. Burilma keskich tutkich 3 ga maxkamlangan keskich 2 shakl yasovchi murakkab xarakat $F_2(P_2P_3)$ ni bajaradi. Bunday murakkab xarakatning P_2 va P_3 tashkil etuvchilari mos xolda buylama surish (Z koordinatasi) va kundalang surish (X koordinatasi) xarakatlari bo'ladi. Rezba- larga ishlov berishda zagotovka va keskich shakl yasovchi murakkab xarakat $F_3(V, P_2)$ ni bajaradi. Stanokda shakl yasash xarakatlari bilan bir katorda yordamchi xarakat $V_5(V_4)$ — keskich tutkichning burilishi xam bor. Kurilayotgan stanokning kinematik strukturasida, xam mexanikaviy, xam nomexanikaviy (elektron) boglanishlar bor. Elektron boglanishlar (aloqalar) - rasmda ko'rsatilmagan. Konussimon va sferasimon yuzalarga ishlov berishda oddiy kinematik gurux shakl yasash xarakati $F_4(V_1)$ ni bajaradi. Bu kinematik guruxda ichki aloqani shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi i_vli kinematik zanjir a-b ta'minlaydi. Aralash, ya'n'i, xam mexanikaviy, xam elektron aloqalar bilan jixozlangan kinematik gurux shakl yasovchi xarakat $F_5(P_2P_z)$ ni bajaradi. Bu guruxda ichki aloqa e-gva d-e kinematik zanjirlar, aylanish tezliklari rostlanadigan M_g va M_z asinxron elektr motorlar, bu motorlarni boshqarish

qurilmasi, teskari boglanish BE—178 datchiklari, interpolator va «Razmer 2M—51—21/11» tizimiga kiruvchi dastur kiritish qurilmasidan iborat. Interpolator signallar xosil qilib, Mg va Mz motorlarni boshqarish qurilmasiga beradi. Bu signallar asbobning zagotovkaga nisbatan dasturda ko'rsatilgan axborotbo'yicha xarakatlanish traektoriyasini ta'minlaydi. Bu dastur ichki aloqaning sozlash organi bo'ladi. Tashqi aloqa ijrochi organlarni (support va kundalang salazkalarni) xarakat manbalariga, ya'ni M2 va Mz motorlarga birlashtiradigan v-g va d-a kinematik zanjirlardan tashkil topgan. Bu yerda aylanma xarakatni ilgariylanma xarakatga uzgartirish uchun vint-gaykali yumalanma uzatmadan foydalaniladi. Bu uzatma vint-gaykali sirpanma uzatmaga nisbatan tirkishlar (zazorlar) ning yukligi va ishkalanishdagi ishkalanish koeffitsientining uzgarmasligi sababli tekis xarakatlanish natijasida ijrochi organning juda aniq pozitsiyalanishini ta'minlaydi. Bu uzatmaning FIK 0,90—0,95 ga teng. Rezbalariga ishlov berishda shakl yasovchi xarakat $F_0(V, P_2)$ ni bajaruvchi murakkab kinematik guruxda ichki boglanishni

Revol'verli-tokarlik stanoklari seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida chiviqan yoki dona zagotovkalardan murakkab shaklli detallar yasashda ishlatiladn. Bu stanoklar universal tokarlik-vintqirqish stanoklaridan ketingi babka va surish vintining yukligi, revolver kallak o'rnatilgan buylama supportning mavjudligi bilan farqlanadi. Revolver kallakning uyalarida mos asbob (keskichlar, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, metchinglar va xokazolar) maxkamlanadi. Revol'verli-tokarlik stanoklari uchinchi turga kiradi va revolver kallagi gorizontal va vertikal uklarda aylanadigan stanoklarga ajraladi.

Revol'verli-tokarlik stanoklarining universal tokarlik-vintqirqish stanoklariga nisbatan afzalliklariga quyidagilar kiradi: detalning sirtlariga bir vaqtning rzida revolver kallakdagi va kundalang supportdagi asboblar bilan baravariga ishlov berish mumkin;

detailning sirtlariga barayar ishlov berishni ta'minlaydigan kurama asboblar (ko'pkeskichli tutkichlar, parmalar o'rnatilgan keskich tutkichlar va x. k.) ni qo'llanish mumkin.

Bu afzalliklar asosiy va yordamchi vaqtlarni jiddiy kiskartirishga imkon beradi.

1P326 modeli revolverli-tokarlik stanogining umumiy (ko'rinishi -rasm)da ko'rsatilgan. Stanina / ning yon devoriga oldingi babka 2 ning korpusi biriktirilgan. Bu korpusda shpindelli uzil 3, tezliklar qutisi 4, surishlar qutisi 5 va chivikni surish va kisish mexanizmi 6 joylashgan. Stanina-ning yunaltirgichlari buylab kundalang support 7 va revolver kallak 9 li buylama support 8 siljiydi. Revolver kallak vertikal ukda aylanadi. Buylama supportning fartu- gi 10 da uning surish mexanizmi va revolver kallakni burish mexanizmi joylashgan. Stanokdan chapda yunaltiruvchi truba 13 uchun tayanch 12 li ustun 11 joylashgan. Bu truba orkali chivik utadi. Asosiy elektr jixozlar elektrshkaf 14 da joylashgan. 1P326 modeli revolverli-tokarlik stanogining ishlov berish sxemasini va kinematik strukturasini kurnb chikamiz (- rasm). Zagotovka 1, kundalang support 3 asbobi 2 va buylama support 5 asbobi 4 shakl yasovchi oddiy xarakatlarni: mos xolda asosiy xarakat $F_1(V_1)$, kundalang surish xarakati $F_3(P_3)$ va buylama surish xarakati $F_5(P_2)$

ni bajaradi. Bu bilan >bir katorda buylama support yordamchi xarakat $V_{<.(P_4)$, ya'ni tez (salt) siljish xarakatini xam bajaradi. Revolver kallak 6 xam yordamchi xarakat $V_s(V_B)$ qiladi. Bunday xarakat natijasida asbob almashinadi. Yana bir yordamchi xarakat chiviqni za(shpindel bilan buylama support o'rtasidagi alokdni) elektron aloqa ta'minlaydi. Ichki boglanish «Razmer 2M—51— 21/11» qurilmasining elementlari vaBE—178 datchikdan iborat. Bu datchik shpindelga uzatish nisbati $i — 1$ b^lgan lyuf- tsiz (ya'ni likillamaydigan) tishli uzatma vositasida birlashtirilgan.

Dasturli boshqarishning tsikli tnzimi bilan jixozlangan NT—250I tokarlik-vintqirgish stanogini sozlashni k^rib chikamiz (4.7- rasm).

Asosiy xarakatning kinematik zanjiri. Bu zanjirning oxirgi zvenolari M_t motorning vali ($N= 14$ kVt, $l,, = 34...4500$ ayl/min) va zagotovka maxkamlanadigan shpin- deldan iborat. Zagotovkaning aylanish chastotasi quyidagi formula bo'yicha topiladi.

$$n=1000 \cdot V/\pi \cdot d$$

2-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Sanoat robotlari yordamida tashish-yuklash operatsiyalarini avtomatlashtirish.

Sanoat robotlari deganda yuklashtirish, tashish operatsiyalarini avtomatlashtirish, shuningdek ijrochi mexanizmlarning murakkab xarakatlarini amalga oshirish uchun muljallangan avtomatik qurilmalar tushiriladi.

Konstruktiv-texnologik alomatlari buyicha sanoat robotlari ikki gruppaga: kutarish-tashish robotlariga va ishlab chiqarish robotlariga bulinadi. Birinchi gruppaga yuklash-bushatish va ombordagi tashish operatsiyalarida foydalaniladigan robotlar kiradi. Ikkinchi gruppaga robotlari bevosita texnologik protsessda qatnashadi.

Mexanik ishlov berishda, odatda, ko'tarish-tashish robotlaridan foydalaniladi. Ular yordamida quyidagi zagatovkani stanokka urnatish va undan olish, zagatovkalarining stanokka tug'ri bazalanganligi tekshirish, qirquvchi asbobni stanokka urnatish va almashtirish, detal yoki idishlarni taxlash, avtomatlashtirilgan omborlarga xizmat kursatish, detallarni stanokdan stanokka tashish, tsex ichida tashish ishlarini bajarish, termik ishlov berish, detallarni konservatsiyalash xamda joylash kabi operatsiyalar avtomatlashtirilishi mumkin.

Sanoat robotlaridan foydalanish uchun datsgox, detallarining konstrutsiyasiga va qushimcha jixozlarga, shuningdek uchastkaning planerovkasiga ba`zi talablar quyiladi. Masalan, bazalash va qamrash uchun yuzlari bulgan oddiy tipdagi detallarni yuklash operatsiyasini sanoat robotlari yordamida avtomatlashtirish tavsiya qilinadi. Detalning massasi 500 kg dan oshmasligi zarur. Odatda unversial stanoklarning mavjud konstruktsiyalari robotlardan foydalanishga uncha moslashmagan buladi.

Sanoat robotlaridan tsikli yarim avtomat dastgoxlarda, sonli programma asosida boshqariladigan va asbob avtomatik tarzda almashtiriladigan yarim avtomatik dastgoxlarda, maxsus xamda agregatdastgoxlarda detallarga ishlov berish uchun foydalanish tafsiya etiladi.

Uchastkani planerovka qilishda avvalo xavfsizlik texnikasiga oid barcha tadbirlarni ko'rish lozim.

Quzg'aluvchan sanoat robotining umumiy kurinishi berilgan uning stoykasi polga maxkamlangan quzg'aluvchi yunaltiruvchilarda xarakatlanadi. Stoykaga gorizontal vaziyatda manipulyator urnatilgan. Ish tsiklining ijrosiga karab sanoat roboti quyidagi xarakatlarni bajaradi: butun kurilmani yunaltiruvchilar buyicha suradi (koordinata X), manipulyatorni vertikal suradi (koordinata B), manipulyatorni gorizontal suradi (koordinata Y), manipulyatorni gorizontal tekslikda buradi (koordinata C), kamragichni kulga nisbatan suradi (koordinata E), kamragichni qisib keradi. Qo'zg'aluvchanlik darajalarining umumiy soni yettita. Surilishlar izchilligi va kattaligi shtekerli panel va perekluchatellar sistemasi orkali beriladi. Robot pozitsion yoki kontor usulda boshkarilishi mumkin. "Qo'l" 900 mm/soat tezlik bilan gorizontal yunalishda 100 mm gacha, vertikal yunalishda esa 750 mm gacha surilishi mumkin. Urnatish anikligi $\pm 0,5$ mm. Manipulchtorning maksimal burilishi 90 grad/min tezlikda 240°. Gorizontal surilish tezligi 450 mm/C. "Qul"ning uzunligi 1100 mm gacha bulganda yuk kutarish quvvati 60 kg gacha. "Qul"ning uzunligi 1400 mm bulgan maxsus konstruksiyali robot 48 kg gacha yuk kutarishi mumkin.

Quzg'almas sanoat roboti ko'rsatilgan. Robotning stoykasi u xizmat kursatadigan jixozning yaqiniga maxkamlangan. Stoykaga gorizontal qilib manipulyator o'rnatilgan. Sanoat roboti quyidagi xarakatlarni bajarishi: manipulyatorni vertikal surishi, manipulyatorni gorizontal surishi, manipulyatorni gorizontal tekslikda surishi, qamragichni "qo'l"ga nisbatan burishi, qamragichni qisib-kerishi mumkin. Boshqarish sistemasi-pozitsion. "Qul"ning gorizontal surilish kattaligi – 400 mm/s tezlik bilan 500 mm, vertikal surilish kattaligi esa 2500 mm/s tezlik bilan 500 mm. "Qul"ning burilish burchagi 90, 180°. O'rnatish aniqligi 2 mm.

Hozirgi vaqtda mashinasozlikda metall qirqish stanoklari, temirchilik - preslash jixozlari va quyish mashinalariga xizmat ko'rsatadigan, programma asosida boshqariladigan 20 dan ortiq avtomatik manipulyatorlar yaratildi. Gal van usulda qoplash liniyalariga xizmat kursatadigan 500 dan ortiq avtooperator yaratildi. Dmitrovsk frezalash dastgoxlari zavodi "Uneversal-15" modeli sanoat robotlari xizmat ko'rsatadigan gorizontal frezalash va vertikal frezalash dastgoxlaridan iborat kompleksni ishlab chiqqan bo'lib. Kompleksdagi jixozlar aylana yoyi buyicha joylashgan bulib, sanoat roboti yoy markazida turadi. Bu murakkab mashina bo'lib, qisish xarakatini xisobga olmaganda oltita erkinlik darajasiga ega. Yuk kutarish quvvati 15 kg, yuritmasining tipi – elektrik, boshqarish sistemasi – analog pozitsion.

Dastgoxlarni boshqarish tizimlari.

Zagotovkalarga mexanik ishlov berishda ish harakati va qo'shimcha xarakatlarning ma'lum izchilligini ta'minlash lozim. Ana shu izchillikka programma deyiladi.

Dastgoxni ijro organlari xarakatlantiruvchi mexanizmlarga ta'sir etadigan qurilmalar boshqarish sistemalari deb ataladi.

Dastgoxlarda ishlov berishdagi qulda boshqarish programmani dastlabki informatsiya (chizma, texnologik xujjatlar), shuningdek dastgox va asbobni ishini o'lchash xamda kuzatishlar natijasiga qarab yig'ilgan joriy informatsiya asosida operatarning o'zi bajarishini ko'zda tutadi.

Dastgoxni avtomatik boshqarish butun programmani maxsus programma eltuvchi – xotira qurilmasidan foydalangan xolda qayd qilish va bajarishni kuzda tutadi. Programma eltuvchilar sifatida rostlanaligan tiraklar, kulachoklar, koperlar, terish qurilmalari va xokazo qullaniladi.

Sonli programma asosida boshqarish (SDB) avtomatik boshqarishning bir turi xisoblanadi. U programmani xarf-raqamli kod tarzida qayd qilishni kuzda tutadi.

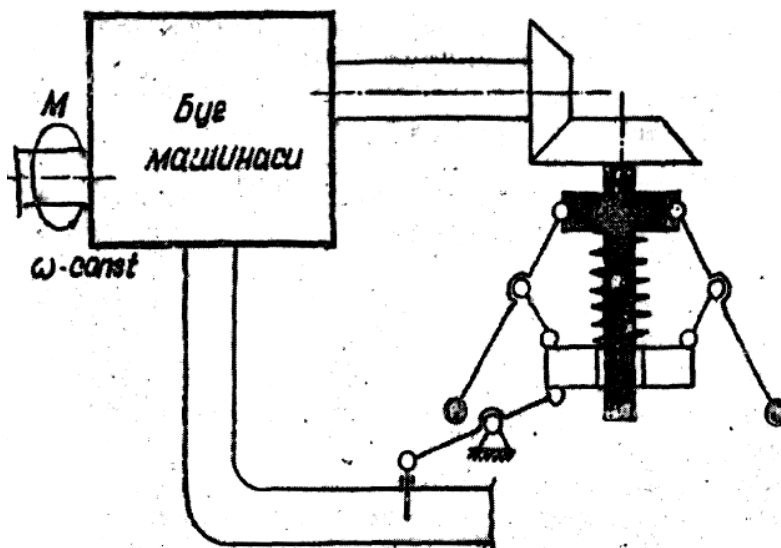
3-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Avtomatik boshqarish tizimlarining funktsional, printsipial va strukturali sxemalarini tuzishga misollar.

Stabillovchi ART-ga misollar ko'rib chiqamiz. 1765-yilda I.I.Polzunov ixtiro, qilgan bug' mashinasining qozonidagi suvning sathini (N) o'zgarmas qilib ushlab turuvchi, tarixan eng birinchi bo'lgan ART-ning prinsipial sxemasi keltirilgan, Qozondagi suvning sathi berigan miqdordan oshib ketsa qozonga keluvchi suv jumragining bekilish, kamayib ketsa-ochilshi, rasmda yaqqol ko'rinib turibdi. Tizim $N = \text{const}$ funksiyasining bajarilishini ta'minlab beradi.

1784-yilda Dj.Uatt ixtiro qilgan bug' mashinasi chiqishidagi valning aylanish tezligini (w) rostlovchi AS-ning prinsipial sxemasi ko'rsatilgan. CHiqish valiga ta'sir qiladigan ish nagruzkaning o'zgarishi natijasida valning aylanish tezligi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Maqsad esa, aylanish tezligini o'zgarmas qilib ushlab turishdan iborat. Tizimning ishlash prinsipi shundan iboratki, agar valning aylanish tezligi berilgan qiymatdan oshib ketsa, markazdan qochma kuchning ta'siridan Uatt qurilmasidagi sharchalar bir-biridan uzoqlasha boshlaydi. Rostlagichning pastki muftasi yuqoriga siljishi natijasida richaglar orqali harakat avjigacha keladi va u bekila boshlaydi. Oqibatda mashinaga kelayotgai bug'ning miqdori kamayib valning aylanish tezligi berilgan qiymatga qaytadi, SHunday qilib, tizim tezligi $u = w = \text{const}$ funksiyasini bajarib, stabillovchi ART hisoblanadi.

YUqorida keltirilgan misollarda, rostlanuvchi miqdorning (N, w) chetga chiqishini dastlab sezuvchi elementlar (pufak (poplavok) Uatt qurilmasi) teskari aloqa konturi orqali tashqi yordamsiz, bevosita 8



ART-ni analiz qilishda ularning prinsipial sxemalaridan tashqari umumlashgan xususiyatlarni o'z ichida mujassamlashtirgan funksional sxemalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Bajarayotgan funksional vazifalariga qarab ajratib taqsimlangan va o'zaro aloqalarda bo'lgan elementlardan tashkil topgan sxemaga ART-ning funksional sxemasi deyiladi. Bir funksional sxemaga har xil fizik kechimli bir nechta prinsipial sxema mos kelishi mumkin, ya'ni funksional sxema prinsipial sxemalarning birlamchi, umumlashgan tavsifiy modeli hisoblanadi.

Umuman olganda ART-ning funksional sxemasi turkumida quyidagi funksional elementlarni uchratish mumkin:

1. Sezgir elementlar (SYE). SE-ning vazifasi rostlanuvchi miqdorni dastavval qabul qilish va keyingi joylashgan elementlarga uzatishdan iboratdir.

2. Topshiriq bergich elementlar (T6YE). Bu elementlarning vazifasi berilgan miqdorga (programmaga) mos keluvchi signallar vujudga keltirib turishdan iborat, ya'ni ular etalon signallari elementlari hisoblanadi.

3. Taqqoslovchi elementlar. Funksional sxemalarda bu elementlar ko'pincha krestli aylana shaklida (®) tasvirlanib, topshiriq bergich elementidan kelayotgan berilgan signal bilan, sezgir elementdan kelayotgan rostlanuvchi signalning hozirgi qiymatini taqqoslab, ular orasidagi o'zaro farqqa (chetga chiqishga) proporsional bo'lgan signalni vujudga keltirish vazifasini bajaradi.

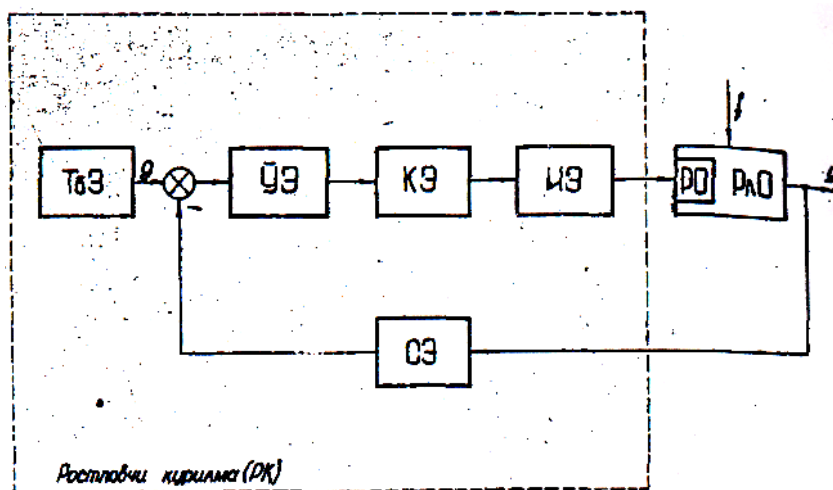
4. O'zgartiruvchan elementlar (O'YE). ART-ning ishlash jarayonida signallarni bir fizik miqdordan ikkinchi fizik miqdorga o'zgartirishga to'g'ri keladi (misol uchun, haroratni bosimga, bosimni siljishga, siljishni elektrik miqdorga va h.k.). Bunday vazifalarni ART-ning o'zgartiruvchan elementlari amalga oshiradi.

5. Kuchaygich elementlar (KYE). Atalishidan ma'lumki, bu elementlar signallarni quvvat jihatidan kuchaytirib berish vazifasini bajaradi. KE-ga misol qilib-elektron kuchaytkichlarni, richagli kuchaytgichlarni va reduktorlarni keltirsa bo'ladi.

6. Ijrochi elementlar (IYE). Bu elementlar asosan teskari aloqa konturining eng so'ngida joylashgan bo'lib, rostlanuvchi ob'ektning (RIO) rostlash organini (RO) harakatga keltirish vazifasini bajaradi. Rostlanuvchi ob'ektning rostlash organi albatta bo'lishi shart, aks holda ART-ni umuman yasash mumkin emas.

YUqorida keltirilgan funksional elementlardan tashqari ART-ning turkumida maxsus kiritiladigan har xil tug'irlovchi (korrektirlovchi) elementlar ham mavjud bo'lishi mumkin. Ularning asosiy vazifalari tizimning ustivorligini ta'minlab berishdan va aniqligini oshirishdai iboratdir.

YUqorida nomlari aytilgan elementlarni hioobga olgan holda ART-ning umumlashgan funksional sxemasini 12-rasmda keltirilgandek qilib tasvirlash mumkin. Funksional sxemaning o'qilishi oson bo'lib, uning universalligidan tashqari eng afzal tomonlaridan biri - tizimning matematik tavsifiga o'tish jarayonini birmuncha osonlashtiradi.



rasm. APS-ning funksiional sxemasi

Stanokning ish unimi – vaqt birligida ishlab chiqarilgan ishga yaroqli mahsulot miqdori bilan o'lchanadi. Stanoklar kompleksidan tuzilgan avtomatik liniyaning ish unimi, odatda, so'nggi operatsiya (ish) bo'yicha xisoblanadi.

Stanokning sikldagi yoki nazariy, texnik va haqiqiy ish unumi bo'ladi. Stanokning sikldagi ish unumi uning vaqt birligida turli sabablar bilan to'xtash vaqtini hisobga olmagan \holda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi:

$$Q_{\mu} = P/T_{\mu} = P/t_a + \Sigma t_{y_0}$$

Bu erda: $T_{\mu} = t_a + \Sigma t_{y_0}$ – sikl vaqti, t_a – asosiy (texnologik) vaqt yoki ish yo'llari vaqti, ya'ni buyumga bevosita texnologik ta'sir etish (qirish, qoplama yotqizish, yig'ish, nazorat qilish va x.k.) vaqti; Σt_{y_0} – texnologik ta'sir etishga tayyorlash (buyumni stanokka qo'yish, echib olish, qisish va bo'shatish, ish joylariga olib borish, ish bajaruvchi organlarni tez keltirish, hamda chetlatish va x.k.) ga sarflanadigan yordamchi vaqt; R – sikl vaqtida tayyorlanadigan buyumlar soni.

Texnik ish unumi – stanokning vaqt birligida ishlab chiqargan yaroqli buyumlari o'rtacha miqdori bilan o'lchanadi. Bunda stanokni barcha zarur asbob-uskunalar bilan ta'minlash shart bo'lib, ish vaqti hamda xususiy to'xtashlar vaqti xisobga olinadi.

YAlpi ishlab chiqarish sharoitlarida texnik ish unumi quyidagicha xisoblanadi:

$$Q = P \cdot \eta / T_{\mu} + \Sigma t_x$$

Σt_x – texnik sabablar (asbobni almashtirish va rostlash, ta'mirlash va mexanizm hamda qurilmalarni sozlash, buzilgan joylarni aniqlash va bartaraf etish,

uskunani profilaktik koʻzdan kechirish, ish joyini yigʻishtirish hamda tozalash va x.k.) ga koʻra xususiy toʻxtash vaqti; η -yaroqli buyumlarning chiqishi koeffitsienti.

Seriya ishlab chiqarish sharoitlarida:

$$Q_t = P \cdot \eta / T_{\mu} + \Sigma t_x + \Sigma t_{q.s.}$$

bu erda: $\Sigma t_{q.C.}$ – stanokni boshqa buyum tayyorlashga qayta sozlash vaqti, bunga asbob va moslamalarni, dasturlagislarni almashtirish vaqtlari ham kiradi.

Haqiqiy ish unumi – stanokning mazkur konkret sharoitlarda barcha turdagi toʻxtashlarni, shu jumladan tashoʻkiliy-texnik sabablar (zagatovka, asbob, elektr energiyasi va boshqa ashyolarning yoʻqligi, xizmat koʻrsatuvchi xodimlarning oʻz vaqtida kelib-ketmasligi va x.k.) ga koʻra bekor turish vaqtini xisobga olgan holda ishlab chiqaradigan yaroqli mahsulotining oʻrtacha miqdori bilan oʻlchanadi:

$$Q_t = P \cdot \eta / T_{\mu} + \Sigma t_x + \Sigma t_{q.s.} + \Sigma t_{tash.}$$

bu erda Σt_{tash} – tashkiliy-texnik sabablarga koʻra bekor turish vaqti.

4 -Amaliy mashgʻulot

Mavzu: Avtomatik boshqarish tizimlarining ustuvorligini aniqlashga misollar

Mehnat unumdorligini oshirishga xarakat qilish, metall kesuvchi dastgohlarda ishlash sharoitini yengillashtirish va koʻp dastgohli xizmat koʻrsatishda imkoniyatini kengaytirish, yaʼni bir ishchining bir vaqtning oʻzida bir necha dastgohda ishlashi, ishchining yordamchi qoʻl mehnatini almashtiradigan maxsus mexanizmlar va moslamalar yaratish zarurligiga olib keladi.

Ularning koʻpchiligi oddiy, boshqalari, aksincha murakkab moslama yoki faqat detalga ishlov berish emas, balki xar xil ishlarni bajaruvchi, nazorat qiluvchi, transportirovka qiluvchi va shunga oʻxshash ishlarni xam bajaruvchi dasgox-kombayn koʻrinishidagi yaxlit uskunalardan iborat boʻladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni rivojlantirishning zamonaviy yoʻnalishi-bu kompleks avtomatik liniyalarni sexlarni va korxonalarni uzluksiz ishlab chiqarish oqimi boʻyicha, qoʻl mehnatidan foydalanishdan xolis qilib yaratishdir. Bu yoʻnalishda, yuqoridagi ishlar bilan bir vaqtda, universal va boshqa dastgohlarning alohida uzellarini avtomatlashtirish keng rivojlanmoqda. Bularga sunport surishini avtomatik ravishda yurgʻizish kesuvchi suvchi asbobni tayyorlashga jadal keltirish va olib ketish, karetkani jadal olib ketish, dastgohni avtomatik ravishda yuklash, ishlash jarayonida avtomatik ravishda nazoratdan oʻtkazish maxsus mexanizmlar yordamida amalga oshirish kiradi, bunday mexanizmlarni koʻpincha korxonaning oʻzida tayyorlanishi mumkin.

Dastgohlarning avtomatik liniyalari, avtomatik sexlar va korxonalar koʻrinishidagi ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish texnologiyaning va ishlab chiqarishni tashkil etishning eng progressiv zamonaviy yutugi boʻlib xisoblanadi.

Avtomatik liniyalar va ularning turlari.

Avtomatik liniyalar bir-biri bilan uzaro aloqada sinxron ravishda ishlaydigan dastgohlar, tashuvchi mexanizm va uskunalarining guruxidan tashkil etgan uskunalar tizimidan iborat boʻlib, bular yordamida kelishilgan xolda, aniq ketma-ketlikda va belgilangan tegishli rejimda, vaqtning xar bir pozitsiyasi uchun,

ishchilarning ishtirokisiz boshlangich materialga yoki tayyorlashiga ishlov berish bo'yicha texnologik jarayon operatsiyalari bajariladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda texnologik jarayonni amalga oshirishning ikkita xar-xil tamoyili qo'llaniladi: Birinchi tamoyil texnologik jarayonni elementar operatsiyalarga differentsiallashni ko'zda tutadi:

Ikkinchi tamoyil ko'pincha avtomatik oqimli liniyalarda qo'llaniladi, chunki u eng ko'p texnik-iqtisodiy samaraga ega.

Boshlangich material avtomatik liniyaga kiritilishi mumkin, tayyor mahsulot esa liniyadan donabay tayyorlama, portiya (ogirliги yoki xajmi bo'yicha) va uzluksiz chiqadi. Ko'pincha mashinasozlikda ishlab chiqarishdagi avtomatik liniyalarga boshlangich material donali tayyorlamalar qilib kiritiladi, mahsulot esa dona bo'yicha alohida detallar qilib olinadi.

Avtomatik liniyalarni loyixalashda zarur bo'lgan jixoz, asbob va uskunalarning xarakterini aniqlovchi asosiy omillar quyidagilardir:

- 1) bir yilda ishlov beriladigan detallar soni;
- 2) detalga ishlov berishning eng ratsional texnologik jarayoni;
- 3) ishlov beriladigan detalning shakli, o'lchamlari va sirtlarining o'lchamlari;
- 4) detalning materiali va ogirliги;
- 5) detalning sirtidan ishlov berishda kesib olinadigan kuyim;
- 6) detalga ishlov berish texnik sharti va sifati.

Ishlov beriladigan detal xarakteridan kelib chiqqan xolda texnologik jarayonning imkoni bo'lgan variantlari ishlab chiqiladi, uning asosida operatsiyalarning eng maqsadga muvofiqligi va ishlov berishning, bazaviy sirtlar, detallni o'rnatishdagi fiksatsiyalash va maxkamlash usullarining eng ratsionali tanlanadi.

Ishlov berish rejimlari detallning materiali turiga, detallning bikrligi, ishlov beriladigan sire o'lchamiga va liniyaning ishlash taktiga qarab belgilaniladi.

Avtomatik liniyalar silindirik detallarga (vallar, vtulkalar, xalkalar), korpus detallarga (silindrlar bloki, uzatmalar qutisi, tishli g'ildiraklarga, murakkab shaklli detallarga, list materialidan tayyorlanadigan detallarga va boshqalarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Qo'llaniladigan jihoz xarakteriga karab avtomatik liniyalar turli ko'rinishda bo'lishi mumkin:

bir tipdagi va turli tipdagi dastgohlardan tashkil topgan universal dastgohlar liniyasi;

faqat maxsus yoki maxsus va universal dastgohlardan tashkil topgan maxsus dastgohlar liniyasi;

korpus detallariga (avtomobil dvigatellari uchun silindrlar bloki va kallagi, uzatmalar qutisi va boshqalar) ishlov berish uchun mo'ljallangan agregatli dastgohlar liniyasi;

avtomatik liniyadan iborat bo'lgan, bitta dastgoh ko'rinishida bajarilgan, ma'lum bir detalga ishlov berishning qator ketma-ket operatsiyalarini bajaruvchi dastgoh-kombaynlar;

detailni tayyorlash tuliq sikliga ega bo'lgan ishlab chiqarish avtomatik liniyalari, buning tarkibiga quyish va termik ishlov beruvchi agregatlar, nazorat qiluvchi va saralovchi qurilmalar, bo'yash va qadoqlash moslamalari kiradi

(porshenlar, porshen xalqalari, porshen barmoqlari va boshqalarni tayyorlovchi avtomatik korxonalar).

Avtomatik liniyalar tarkibiga kiruvchi dastgohlar va qurilmalar.

Detallarga mexanik ishlov berish uchun avtomatik liniyalar tarkibiga quyidagi jixoz va uskunalar:

- 1) texnologik operatsiyalarni bajarish uchun metall kesuvchi dastgohlar, avtomatlar va agregatlar;
- 2) detalga ishlov beriladigan xolatda ishchi pozitsiyada tayyorlanadigan detalni diksatsiyalash va qisish uchun mexanizmlar;
- 3) detalni dastgohdan dastgohga tashish uchun va moslama-yo'ldoshlarni tushirish joyiga qaytarish uchun moslama;
- 4) agar ishlov berish xarakteri talab qilsa, detalni burish uchun mexanizmlar;
- 5) detalni yuklovchi qurilma va detallrani to'plash uchun va liniyaning navbatdagi uchastkalarini ta'minlovchi qurilmalar (magazinlar, bunkerlar);
- 6) qirindini olib ketuvchi uskuna;
- 7) detallarni nazoratdan o'tkazish va saralash uchun qurilma va apparaturalar;
- 8) boshqarish apparaturasi.

Dastgoh tipini tanlashda va sonini aniqlashda ko'p asbobli va ko'p pozitsiyali dastgohlarni, ko'p keskichli yarim avtomat va avtomatlarni qo'llash yo'li bilan imkoni boricha kam sondagi jixozlardan foydalanishga xarakat qilish kerak. Avtomatik liniyalarda bitta, ikkita va undan xam ko'p bir xil detallarga bir vaqtda ikki va uch tomonlama ishlov berish uchun kuchli ko'p shpindelli kallakli agregatli dastgohlarni qo'llash zarur.

Avtomatik liniyalarda pozitsiyalar.

Liniyaning alohida pozitsiyalari bo'yicha texnologik operatsiyalarni taqsimlashda dastgohda asbobning ishlash davri, taxminan bir xil bo'lishiga xarakat qilish kerak, bu asbobdan to'liq foydalanish zarur. Asbobning ishlash vaqtini barobarlash turli usullar bilan amalga oshiriladi: limitlashgan operatsiyalarda kesish rejimini oshirish va kamaytirish, uzoq davom etadigan operatsiyalarni bir necha qismlarga bo'lish, masalan chuqur teshiklarni parmalashni qismlar bo'yicha ketma-ket bir necha pozitsiyalarda (birinchi pozitsiyada teshik uzunligining bir qismi parmalanadi, ikkinchisida-keyingi qismi va xokazo), ikki tomonlama (qarama-qarshi) parmalash; kombinirlashgan asbobni qo'llash va x.k.

Avtomatik liniyalarda tayyorlanadigan detal o'tadigan pozitsiyalar xar xil vazifalarga ega:

ishchi pozitsiyalar-ishlov berish operatsiyasini bajarish uchun xizmat qiladi;

nazoratchi pozitsiyalar-ishlov berilgandan keyin xosil qilingan o'lchamlarning to'g'riligini tekshirish uchun;

bo'sh (xolostoy) pozitsiyalar detalni xar tomonidan ishlov berish zarur bo'lganda detalni ma'lum bir burchakka (90, 180 graduC) burash uchun;

dastgohga xizmat ko'rsatish, sozlash va ta'mirlash uchun, dastgohning gabaritidan kelib chiqqan xolda, dastgohlar orasidagi zarur bo'lgan maydonni ta'minlovchi pozitsiyalar;

qirindidan tozalash uchun pozitsiyalar.

Ishlov beriladigan detall ishchi pozitsiyaga keltirilib bazoviy sirtga fiksatsiyalanadi, maxkamlanadi va ishlov beriladi; ishlov berilgandan keyin detal navbatdagi pozitsiyaga suriladi.

Pozitsiyalar bo'yicha operatsiyalarni taqsimlashda va kontsentratsiyalashda alohida operatsiyalar bo'yicha ishlashini sinxronligini, xizmat ko'rsatishga qo'lay bo'lishini, dastgoh-moslama-asbob-detal tizimi bikrligi talabini, qirindini to'liq olib tashlashni ta'minlash zarur.

Avtomatik liniyalarda detalga ishlov berish uchun bazalarni tanlashda asosiy bazaning uzgarmaslik tamoyiliga amal qilishni, asosiy va ulchov bazalarinito'g'ri kelishini, detalning xolatini avtomatik fiksatsiyalash imkonini, xamda tashish qo'layligini va bazoviy sirtlargaqirindi tushishidan ximoya qilishni ta'minlash zarur. Yuqorida ko'rsatilgan maksadga erishish uchun avtomatik liniyalarda detallarga ishlov berishda ko'pincha keyinchalik foydalanilmaydigan, sun'iy ravishda detal elementida kushimcha maxsus tayyorlangan sun'iy bazalardan foydalaniladi. Korpus detallarida (ba'zida boshqa detallarda xam) bazoviy sirtigako'pincha avtomatik liniya tarkibiga kirmagan dastgohlarda dastlabki ishlov beriladi.

Detallarga ishlov beruvchi kesuvchi asbob yuqori turgunlikka va yuqori unumdorlikka ega bo'lishi kerak. Pozitsiyalar bo'yicha ishlov berishda, operatsiyalarni belgilashda asboblar blokini kayta sozlanishsiz va rejali davriy bajarilishini imkonini ta'minlash kerak. Asbobni almashtirish avvaldan belgilangan vaqt oraligida, imkon boricha 3, 5-4 soatdan kam bulmagan davrda liniyaning ishdan tanaffus kilgan paytda amalga oshirish kerak, chunki asbobni tez-tez almashtirish liniyaning bush turib kolishini keltirib chikaradi.

Avtomatik liniyalarda kerak bo'ladigan dastgohlar sonini aniqlash va takt.

Avtomatik liniyadagi dastgohlar soni texnologik operatsiyalar soni, operatsiyalar davomiyligi va dastur bo'yicha aniqlanadi; liniya bir necha dastgohlardan (4-5) yoki bir nechaunlab dastgohlardan (30-40 va undan ortik) tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Xar bir pozitsiya Sa bo'yicha operatsiya bajarish uchun zarur bulgan dastgohlar soni operativ vaqt t_{on} ishlab chiqarish taktiga τ nisbatiga teng, ya'ni,
 $Sa q t_{on} G' \tau$

Operativ vaqt t_{on} asosiy (mashina) vaqt t_a va yordamchi vaqt t_{yor} yigindisiga teng, ya'ni $t_{on} = t_a + t_{yor}$; yordamchi vaqtga asbobni keltirish va olib ketish uchun sarf bulgan vaqt, detalni kisish va bushatish sarf bulgan vaqt, detalni navbatdagi pozitsiyaga surish uchun sarf bulgan vaqtlar kiradi.

Texnologik jarayonning xar bir alohida operatsiyasini bajarish uchun vaqt sarfi taxminan bir xil yoki karrali bo'lishi kerak. Bu operatsiyalarnibajarishni sixxronlash va liniyani uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun zarurdir.

Agar biror bir operatsiya takt kiymatidan oshib ketuvchi operativ vaqt t_{on} talab kilsa, zarur bulgan taktga buysinishga asosiy yoki yordamchi vaqt t_{on} yoki ikkalasinikiskartirish orkalierishish mumkin. Operatsiyalar bo'yichamashina vaqt t_{on} ni kiskartirish va tenglash yuqori kesish xossasiga, katta turgunlikka va metall kesishda yuqori tezlikka chidaydigan kesuvchi asboblarni va tegishli kesish rejimlarini tanlash orkali erishiladi. Yordamchi vaqt t_{on} ni kamaytirishga, agar

asbobni keltirishni va olib ketishni jadallashtirish va ishlov beriladigan detalning xarakatini jadallashtirishning imkoni bulsa erishish mumkin.

Agar biror bir operatsiyaning operativ vaqt takt kiymatida ancha katta kiymatiga ega bulsa kerak bulgan taktga buysinish uchun operatsiyani qismlarga bo'lish mumkin(masalan,chuqur teshikni qismlari bo'yicha parmalash) yoki dublirlovchi dastgohni qo'llash orkali unga erishish mumkin.

Avtomatik liniyaningishlash takti(ya`ni,yil davomida ishlab chiqarish dasturi bo'yicha berilgan detallar soninitalash uchun liniyadan birin-ketin detallarning chiqishini ajratuvchi vaqt oraligi)quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\tau = 60 F m k_{a,l} / D [\text{min}]$$

bu yerda τ - minutiga liniyadan detallarning chiqish takti; F-avtomatik liniya bir smenada ishlaganda bir yildagi soatlarning kominal soni(yillik vaqt fondi), soatda, (60F)minutda yoki (60*60*F) sekunda; m-avtomatik liniyaning bir sutkada ishlash smenalari soni; D-bir yilda avtomatik liniyada ishlov beriladigan detallar soni; $k_{a,l}$ -liniyaning xakikiy ishlashi uchun nominal vaqt fondidan foydalanishini xisobga oluvchi koefitsient.

Avtomatik liniyaning xakikiy ishlash vaqti (nazariy) yillik nominal soatlar sonidan ta'mirlash uchun sarf bulgan kayta sozlash uchun sarf bulgan asbobni almashtirishga sarf bulgan, asbobning, elektr jixozning, mexanik va boshqa uskunalarning nosozligi tufayli tuxatilishiga sarf bulgan, xamda texnik va xizmat ko'rsatishga sarf bulgan vaqtlar xisobiga kam bo'ladi. Bu barcha vaqtlarning yukotilishi k koefitsienti bilan xisobga olinadi va u liniyadagi dastgohlarning soniga karab 0.65-0.85 ga teng qilib kabul kilinadi.

Liniyanig unumdorligi liniyadan detallarning chiqish kiymatiga karab belgilanadi.

Liniyaning soatiga unumdorligi N_s (ya`ni,bir soatda chiqadigan detallar soni)quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N_s = f k_{a,l} / \tau q f_x / \tau [\text{do na}]$$

bu yerda f-ish vaqtining soatli nominal fondi, minutiga (60min) yokisek (3600sek)

k-liniyaningxakikiy ishlashi uchun vaqtdan foydalanishni xisobga oluvchi koefitsient;

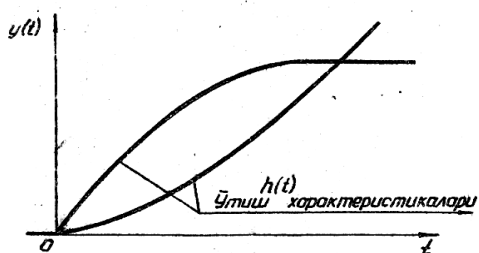
τ -minutiga yoki sekundiga liniyadan chiqadigan detallar takti;

f_x -ish vaqtining soatli xakikiy fondi, min yoki sek.

5-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: O'tish xarakteristikalarini sifat ko'rsatkichlarini aniqlashga misollar

ART-ning dinamik xususiyatlari ularning vaqt xarakteristikalarini orqali yorqinroq namoyon bo'ladi. Tizimning vaqt xarakteristikasi deganda ularni tavsiflovi differensial tenglamalarning kirish (x) koordinatasiga ma'lum tipaviy standart



signallar berilgandagi chiqish (u) koordinatalariga nisbatan, echim ko'zda tutiladi. SHu echimlar va ularning grafiklari vaqt xarakteristikalarini deb nomlanadi. Vaqt xarakteristikalariga o'tish hamda impulsli xarakteristikalar kiradi.

O'tish xarakteristikalarini

Zveno yoki tizimning o'tish xarakteristikasi deb ularning kirish koordinatalariga birlamchi pog'onali signal berilgandagi chiqish koordinatalarining vaqt bo'yicha o'zgarishiga aytiladi.

Ta'rifga asosan avvalo yoki tizimning $l(t)$ signaliga reaksiyasi o'tish funksiyasi $h(t)$ ni beradi va uning grafigi o'tish xarakteristikasi deyiladi

O'tish xarakteristikasini aniqlash. SHunday qilib hozircha o'tish funksiyasini (xarakteristikasini) aniqlashning ikkita nazariy usullarini takidlab o'tamiz:

Agar zveno yoki tizimning differensial tenglamasi berilgan bo'lsa, undagi kirish koordinatasi $x(t)$ o'rniga $l(t)$ signali qo'yilib tenglamani chiqish koordinatasi $u(t)$ ga nisbatan echsak, natijada o'tish funksiyasi $h(t)$ ni hosil qilamiz;

Zveno yoki tizimning uzatish funksiyasi $W(C)$ ma'lum bo'lsa, $u(C) = W(C) \cdot x(C)$ tenglamasiga asosan oldin o'tish funksiyasining Laplas tasvirini

formulasida ifodalab olib, so'ng Laplas almashtirishining mahsus jadvallari yordamida yuqorida keltirilgan tasvirga mos keluvchi original topiladi. Topilgan original o'tish funksiyasi $h(t)$ ni beradi.

Logarifmik chastotaviy xarakteristikalar.

ABT-ni tadqiqot qilishda ularning ACHX va FCHX-larini logarifmik qo'rdinatalar tizimida tasvirlash birmuncha qulayliklar beradi. Birinchi qulaylik shundan iboratki, agar chiziqli koordinatalar tizimida A egri chiziklarda ifodalansa, logarifmik ko'rdinatalarda ular to'g'ri chiziqli kesmalarga aylanadi va hisoblashni osonlashtiradi. Ikkinchi ko'laylik ketma-ket ulangan zvenolardan tashkil topgan tizimlarining ACHX-larini chizishda namoyon bo'ladi. YA'ni, logarifmik masshtabda, ketma-ket ulangan evenolardan tashkil topgan tizimning ACHX-si, ularni tashkil qiluvchi zvenolar ACHX-larining yigindisiga teng bo'lar ekan. Bu ham, o'z navbatida, tizimni hisoblashda birmuncha qulayliklar beradi. Logarifmik ko'rdinatalarda chizilgan ACHX logarifmik amplitude xarakteristikasi (LAX) deb nomlanadi va $20 \lg A$ ga nisbatan o'zgarishini ifodalaydi. $20 \lg A$ qiymati L bilan belgilanadi va uning o'lcham birligi detsibelda ifodalanadi ($1 \text{ detsibel} = 0,1 \text{ (bel)}$).

Ular o'rtasida quyidagi munosabat mavjud:

LFX YArimlogarifmik koordinatalar tizimida chizilib, vertikal o'q bo'yicha, gorizont o'q bo'yicha esa $\lg$ yo'naltirilgan bo'ladi. Gorizont o'qlarda $\lg$ ning, yoki o'kishga osonroq bo'lishligi uchun chastotaning o'z qiymatlari yozilgan bo'ladi.

Birinchi holda, $\lg$ -ning qmdami dekadlarda o'lchanadi va uning qiymati chastotaning 10 baravar o'zgarishini ifodalaydi. Ba'zi hollarda bu o'q oktavalarda ham o'lchanadi va uning birlik qiymatiga o'zgarishi chastotaning 2 barobar o'zgarishini ifodalaydi. 1oktava 0.303 dekadga teng, chunki, $\lg 2$ chastotaviy xarakteristikalarini, shu jumladan LAX-larni tasvirlash metodikalari bilan mukammalroq tipaviy zvenolarni tavsiflaganda

tanishamiz.

Avtomatik boshqarish tizimlariga faqat ustivorlik talabigina emas, balki ularning o'tish xarakteristikalariga ma'lum miqdordagi sifat talabi ham qo'yiladi. Tizimning dinamik xususiyatlariga qarab ularning o'tish xarakteristikalari tebranma xarakatli va monotonli bo'lishi mumkin.

Tebranma xarakatli o'tish xarakteristikalarida, tizimning chiqish koordinatalari barqaror qiymat holati orqali bir necha marta o'tish orqali so'nib boradi. Agar bunday o'tishlar soni fakat bir martagina bo'lsa tizim kam tebranma xarakatli hisoblanadi.

Monotonli o'tish xarakteristikalarida ular tezliklarining ishorasi o'zgarmas bo'ladi: $dh(t) / dt$.

O'tish xarakteristikasining -sifati, sifat ko'rsatkichlari orqali baholanadi. Asosiy sifat ko'rsatkichlari qatoriga qayta rostdlash va rostdlash vaqti P_t -lar kiradi. Qayta rostdlash orqali o'tish xarakteristikasining maksimal chetga chiqish h_{max} bilan barqaror holatdagi miqdori o'rtasidagi farq foiz hisobida baholanadi:

Ko'p hollarda tizimlar uchun qayta rostdlashning miqdori 30% dan oshmaslik talabi qo'yiladi. O'tish jarayoni monotonli bo'lishligi uchun esa 0bo'lishligi kerak. Rostlash vaqti P_t yordamida o'tish jarayonining davom etish davri baholanadi. Ideal chiziqli tizimlar uchun bu davr cheksizga teng. SHuning uchun, real hisoblashlarda, rostdlash vaqtining davri uchun o'tish

xarakteristikasining barqaror holatga nisbatan farqi ma'lum bir, oldindan belgilangan miqdordan oshmaslik zonasigacha bo'lgan vaqt davomi olinadi. Bu tengsizlik miqdorini odatda 5% qilib olinadi, mahsus hollar uchun esa 1% bo'lishligi mumkin. O'tish xarakteristikasining sifat ko'rsatkichlaridan yana biri - tebranishlar sonidir (n). Bu ko'rsatkich o'tish xarakteristikasining rostdlash vaqti P_t davomidagi tebranishlar soni orqali ifodalanadi. Odatda n ga teng bo'lishi kerak, ba'zi xollarda esa n ham ruxsat etilishi mumkin.

6-Amaliy mashg'ulot

Mavzuy: Avtomatik boshqarish tizimlarining stabillashtirish va korrektirlashga misollar

Dinamik xususiyatlariga qarab barcha avtomatik rostdlash tizimlarini ikkiga ajratshi mumkin: ustivor strukturali (tarkibli) va noustivor strukturali tizimlar.

Tizim strukturasini uzgartirmasdan, faqat uning tarkibidagi zvenolarning parametrlarini (koeffitsientlari, vaqt doimiylari) son jihatdan o'zgartirish orqali ularni noustivorlikdan ustivorlikka keltirish mumkin bo'lsa, bunday tizimlarga ustivor strukturali tizimlar deyiladi. Misol tariqasida, uchta ketma-ket ulangan aperiodik zvenolardan taakil; topgan va birlamchi manfiy teskari aloqaga ega bo'lgan tizimni ko'rib chiqaylik.

Ko'rinib turibdiki, keltirilgan tengsizlik shartini zvenolarning uzatish koeffitsientlarini yoki vaqt doimiylarini son jixatdan o'zgartirish orqali bajarTa bo'ladi, ya'ni bu tizim ustivor strukturali tizimlar guruhiga kiradi.

Noustivor strukturali tizimlarga yuqorida keltirilgan prinsipni qo'llab bo'lmaydi ,ustivor aperiodik zvenoning uzatish funksiyasini hosil qilamiz. SHunday qilib noustivor aperiodik zvenoning teskari aloqa konturiga uzatish

koefitsientiga ega bo'lgan kuchaytkich zveno kiritsak, ustivor aleriodik zveno hosil bo'lar ekan.

Zagotovkalarga mexanik ishlov berishda ish harakati va qo'shimcha xarakatlarning ma'lum izchilligini ta'minlash lozim. Ana shu izchillikka programma deyiladi.

Dastgoxni ijro organlari xarakatlantiruvchi mexanizmlarga ta'sir etadigan qurilmalar boshqarish sistemalari deb ataladi.

Dastgoxlarda ishlov berishdagi qulda boshqarish programmani dastlabki informatsiya (chizma, texnologik xujjatlar), shuningdek dastgox va asbobni ishini o'lchash xamda kuzatishlar natijasiga qarab yig'ilgan joriy informatsiya asosida operatarning o'zi bajarishini ko'zda tutadi.

Dastgoxni avtomatik boshqarish butun programmani maxsus programma eltuvchi – xotira qurilmasidan foydalangan xolda qayd qilish va bajarishni kuzda tutadi. Programma eltuvchilar sifatida rostlanaligan tiraklar, kulachoklar, koperlar, terish qurilmalari va xokazo qullaniladi.

Sonli programma asosida boshqarish (SDB) avtomatik boshqarishning bir turi xisoblanadi. U programmani xarf-raqamli kod tarzida qayd qilishni kuzda tutadi.

Frezalash stanoklarida qullaniladigan programma asosida boshqarishning sonli sistemalari ikki xil buladi: ochiq va yopiq. Ochiq sistemalarda xisoblovchi qurilmadan ijro mexanizmiga yunalgan informatsiyalar oqimi bitta buladi. Programmali lenta xisoblovchi qurilma va deshefrator orqali xarakatlanganda uning kirishida buyruq signallari vujudga keladi. Biroq, odatda, bu signallar ijrochi organlarni xarakatlantirish uchun zarur quvvatga ega bulmaydi. SHu sababli avtomatik qurilmalar sistemalarida signallarni kuchaytirish uchun kupincha kuchaytirgichlardan foydalaniladi. Kuchaytirilgan signallar yuritma M ga tushadi, u esa stanokning ma lum uzelinesi bevosita yoki oraliq mexanizmlar orqali zarur vaziyatga suradi. Bu erda ish organlarining xarakati qadamli dvigatellar bilan aniq dozalangan. Bu sistema oddiy va arzon buladi, lekin uning puxtaligi va aniqligi teskari aloqali boshqarish sistemalarinikidan past.

Berk sistemalarda detalga ishlov berish jarayonida ishlov beriladigan zagatovkaning xaqiqiy ulchami yoki stanok uzelinesi xaqiqiy xarakati berilgan programma bilan uzluksiz taqqoslab turiladi. Berilgan programmani xisoblashda xisoblovchi qurilma va deshefratorning chiqishida buyruq signallari vujudga kelib, taqqoslovchi qurilmaga boradi. Datchik stanok uzilining xaqiqiy xarakati kattaligini yoki zagatovka ulchamini ulchaydi va natijada teskari aloqa signali ga aylantirib, taqqoslovchi qurilma ga yunaltiriladi. Taqqoslovchi quri mada teskari aloqa datchigadan kelayotgan signallar xisoblovchi qurilma va dishifratordan kelayotgan signallar bilan taqqoslanadi. Agar xarakatlarning berilgan kataligi bilan xaqiqiy kattaligi orasida farq bulsa, taqqoslovchi qurilmaing chiqishida shu farqqa mos signal paydo buladi. Bu signal kuchaytirgich orqali ijrochi qurilmaga uzatiladi, u esa stanok ishini berilgan programmaga moslab roslaydi.

7-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Jihozlarni yuklashni avtomatlashtirish. Maxsulotni orientatsiyalash vositalari va usullari. Yuklash qurilmalarini o'rganish.

Mashinasozlik dastgoxlarida yuklash va tushirish jarayonlarini avtomatlashtirish mehnat unumdorligini bir muncha oshirish bilan birga ko'p dastgoxlarga xizmat ko'rsatish imkoni yaraladi. Turli metal kesish dastgoxlari avtomatik yuklash kurilmasiga ega bo'lib bu kurilmalar ikki turga bo'linadi: Donali zagotovkalar va o'ralgan materiallar uchun (sim lenta va boshqalar).

Zagotovkani turgan joyidan dastgox ishchi zonasiga xarakati va u yerdan dastgox kurilmasiga o'rnatilib maxkamlanishi, shundan so'ng ishlov berilib detalni kerakli joyga o'tkazilishi avtomatik yuklash-tushirish kurilmasi deb ataladi.

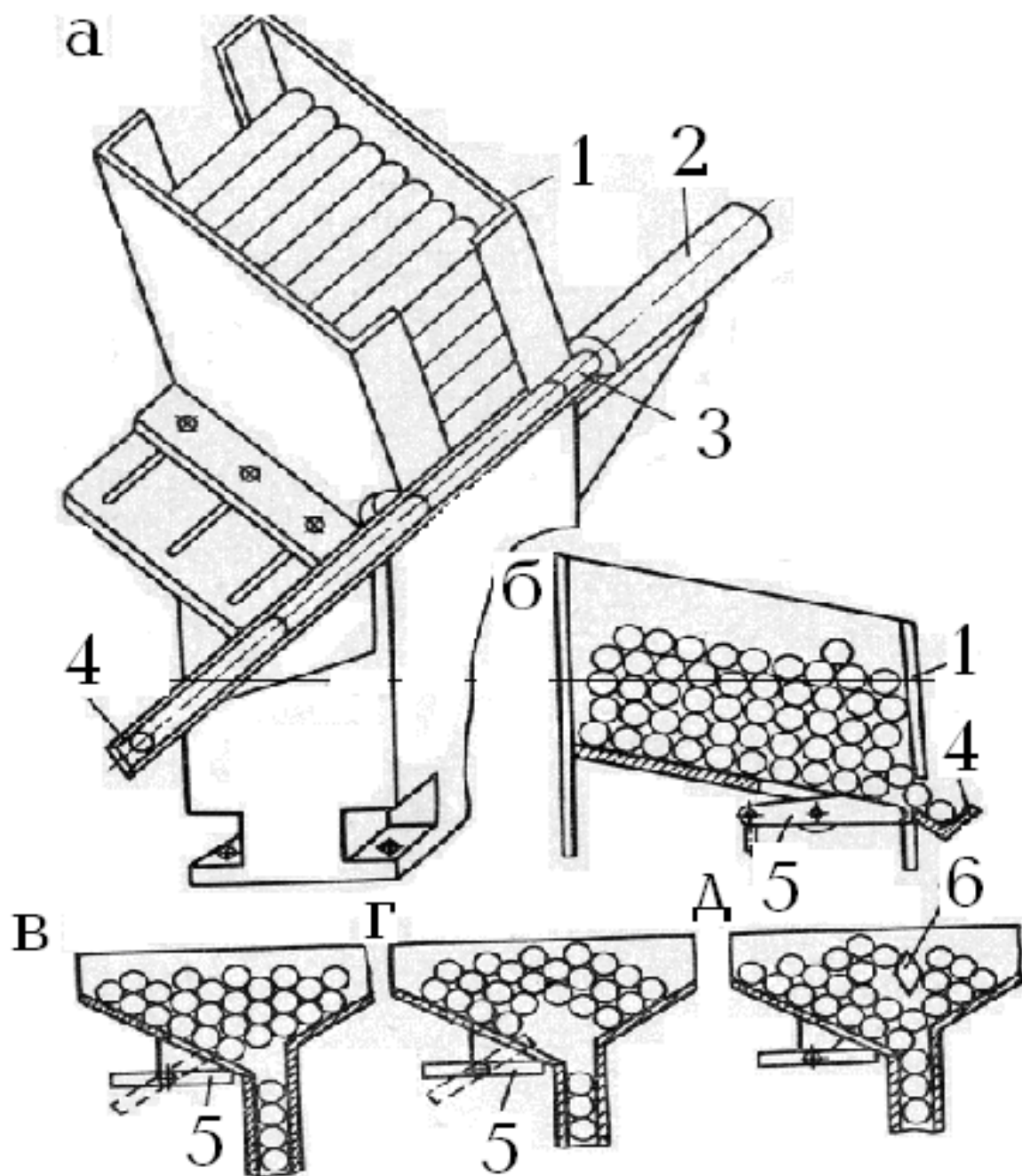
Mashinasozlikda universal, universal-sozlash va maxsus yuklash kurilmalari mavjud. Birinchi ikki kurilmalarni qayta moslab bo'lib, maxsus qurilmani esa aniq bir turdagi zagatovkalar uchun qo'llaniladi.

Yuklash-tushirish kurilmalari: idishlardan, funktsional mexanizmlardan donali uzatish, tutuvchi va boshqa qismlardan tashkil topgan.

Avtomatik yuklash kurilmalari idishdagi donali detal zaxiralarini uch turda joylashtiradi: magazinli, shtabelli va bunkerli. Magazinli usulda, detallar idishlarga bir kator qilib joylashtiriladi, shtabelli usulida bir necha qator yoki bir necha qavat qilib, bunkerli usulida esa tartibsiz uyulgan yoki tarqoq xolda joylashtiriladi.

Magazinli yuklash kurilmasida idishdagi detallar zaxirasi bir qator joylashgan bo'lib, detal qayiqdan chiqqach tutuvchi tomonidan tutib olinib dastgox ishchi zonasiga joylashgan dastgoxli moslamaga uzatiladi. Magazinli yuklash kurilmasi xajmi katta bo'lishi uchun kurilma lodkasi zigzag ko'rinishda bo'ladi.

Shtabelli yuklash qurilmasida qayikdagi detallar dastgoxli moslamaga tutuvchi orqali uzatiladi.

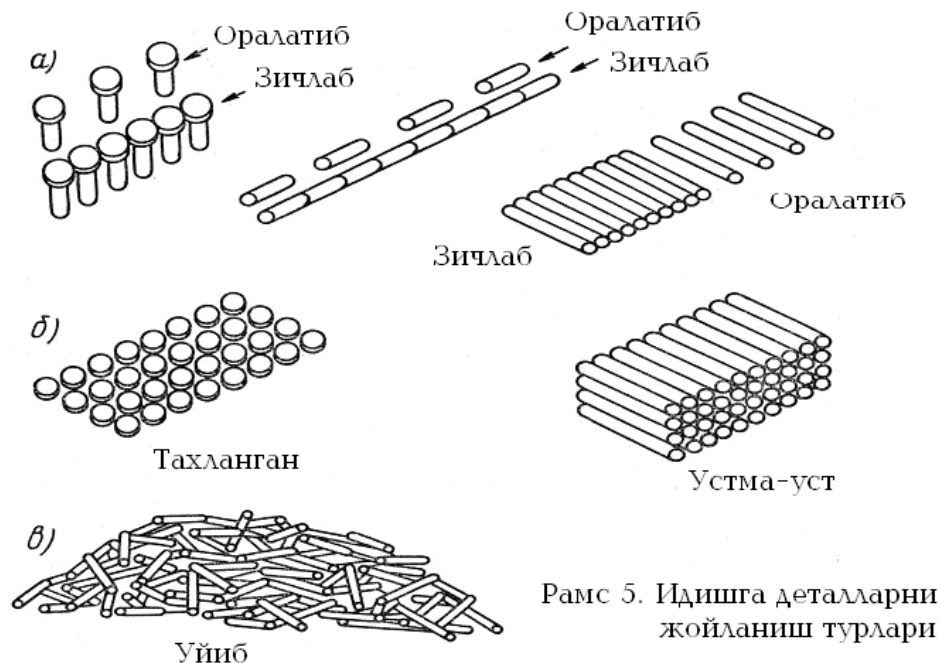


Rasm. 4. TSilindrik (dumaloq) detallarni ko'ndalang
uzatuvchi shtabeli yuklash moslamasi.

a) Umumiy ko'rinish

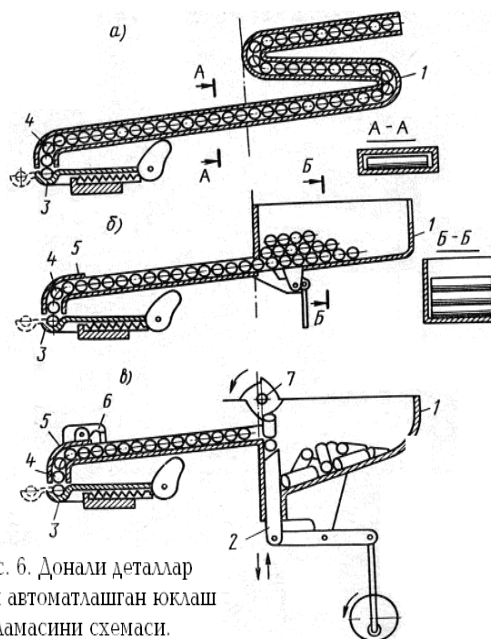
b) Yondan ko'rinish (v, g, d) Tasodifan to'xtab qolish namunalari.

Bunkerli yuklash qurilmasi idishidagi (bunker) detallar zaxirasi tartibsiz joylashgan. Bu qurilmada otib beruvchi va suruvchi qismi bo'lib, suruvchi qism vertikal tekizlikda qayta-boruv xarakatga ega bo'lib, tepaga xarakatlanganda bir necha detal birga xarakatlanadi, otib beruvchi qismga yetib borganda bu qism to'g'ri joylashgan detalni qayiq tomon o'tkazib beradi, noto'g'ri joylashgan detalni esa qayta bunkerga otib beradi. qayiqda ajratgich joylashgan bo'lib, u detallar oqimini donalab tutkichga uzatadi.



Bu uch turdagi avtomatlashgan yuklash qurilmasidan magazinli va bunkerli turlari ishlab chiqarishda ko'proq qo'llaniladi.

Yuklash kurilmasi idish (bunker), suruvchi, to'plovchi, ajratuvchi tutuvchi otib beruvchi, aylantiruvchi va yuritma qismlaridan iborat.



Avtomatlashgan yuklash moslamalarining variantlari.

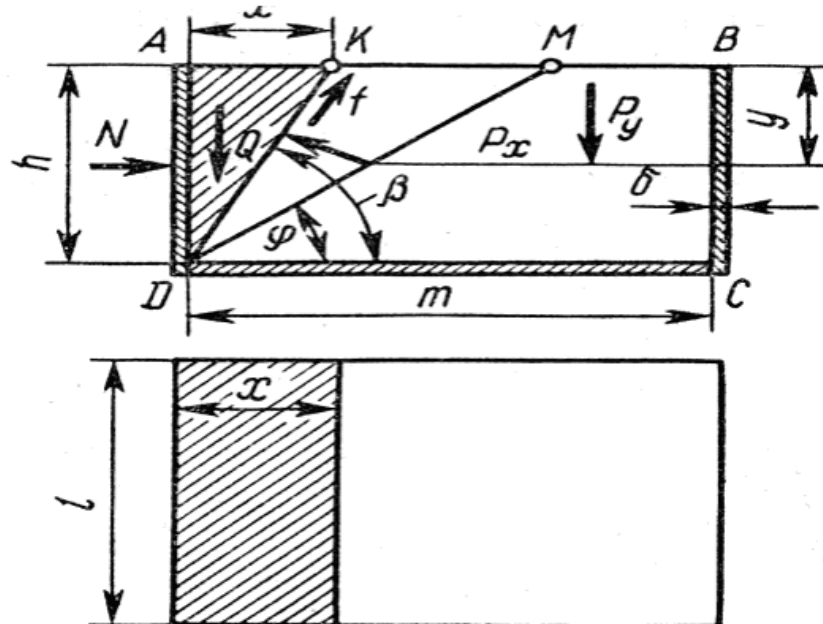
Bu jadvaldan foydalangan xolda konstruktor 65ta variantdagi yuklash qurilmasini olishi mumkin. Jadvaldan ko'rinib turibdiki 65chi variantdagi konstruktsiya maksimum 1chi variantdagi esa minimum yuklash kurilmaisidagi qismlarga ega.

Magazinli, bunkerli va shtabelli yuklash kurilmalarida detallarni xarakatlanishi o'zioquvchi, yarim o'zioquvchi, majburiy va kombinatsiyalashgan turlarga bo'linadi.

Bunkerli yuklash qurilmalari va ularni xisobi.

Bunkerli yuklash qurilmasida detal zaxirasi bunker idishiga kuti shaklida joylashadi. Bunker idishidan detallar tartib bo'yicha to'plagichga (nakopitel) tushadi. Bunkerli yuklash kurilmasi dastgoxlarga turli xil detallarni yuklash uchun qo'llaniladi.

Bunker bu sig'im bo'lib, donali detallarni joylanishiga xizmat qiladi. Bunker sig'imida DK tekisligi bo'lib (7-rasm), β burchagi ostida AV yuzasini kesib o'tadi.



7-rasm. Bunker devorlariga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi.

A va K nuqtalar masofasi kuyidagicha aniqlanadi.

A va K $x = h/\text{tg } \beta$, bunda $\beta = (\varphi G'2) + 45^\circ$

45° -buzish tekizligi DK va DS bunker sig'imini tyag qism oralig'idagi burchak, grad;

φ -DM q qiyaligi DS bunker tyag qism oralig'ini burchagi, grad;

hqmG'4- bunker sig'imini balandligi

m - bunker sig'imini uzunligi, mm.

Yuza DK va AD vertikal qirra joylanadigan detallar ADK tig'ichini xosil qiladi, bu esa bunker devorlariga bosim o'tkazadi. AV yuqori tekislikni γ masofasida joylashgan, gorizont tekislikdagi $R\gamma$ vertikal bosim, gidrostatik bosim singari aniqlanadi.

$$r\gamma = q\gamma$$

bu yerda q - material bisimi, Mpa.

AV yuqoritekislikni γ masofadagi gorizont bosimni, tiqilish xarakati natijasidan aniqlaymiz.

$$r_x = R p_y = R q_y$$

Demak kerakli balandlikda R_x gorizont bosimi R_u vertikal bosimga proporsional va uning qismini R koeffitsientidan aniqlaymiz.

$$R = (1 - \text{Sin } \varphi) G' (1 Q \text{Sin } \varphi)$$

Bunkerni vertikal devorlariga tushuvchi to'liq bosimni (kgs(N))

$$N = 0,5 h^2 R_q$$

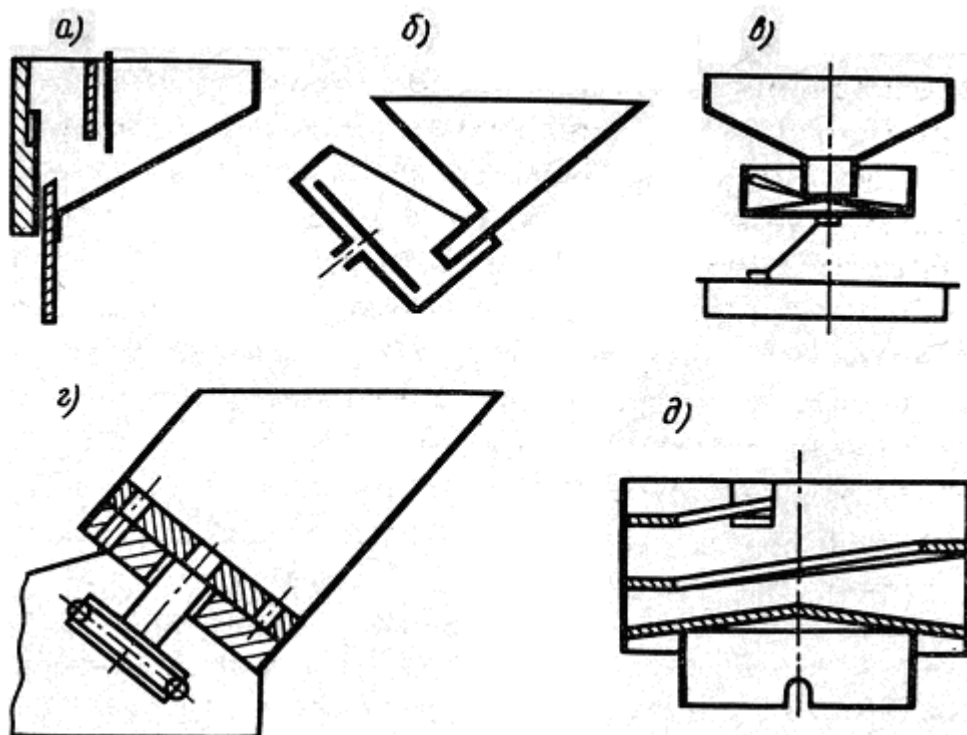
Bunker devor qalinligi millimetrd

$$\delta = 0,15 Q Q 1$$

bunda Q - ADK uyumini yuklanish vazni, kg.

Bunkerlar konstruktsiya bo'yicha bir sig'imli (rasm.8. a,g,d) detallarni joylashtirish va uzatish uchun va bir biriga bog'liq ikki sig'imli (rasm. 8. b,B) bo'ladi. Bir bunker sig'imi zaxira detal joylanishi uchun, ikkinchi esa detalni dastgoxga uzatish uchun. Detallar bunkerdan bunkerga o'z vazni tasiri ostida xarakatlanadi.

Aslidi yuklash qurilmasini bunker sig'imi ish davomida xarakatsiz bo'ladi, lekin shunday yuklash qurilmalari borki unda bunkerlar aylanma xarakatga ega bo'ladi.



8-rasm. Bunkerlar turini turli sig'imdagi sxemalari

Bunkerlarni chugun va alyumin kuymasidan yoki po'lat listdan svarkada tayyorlanadi. Bunker xajmi $V_b(\text{sm}^3)$ yuklash qurilmasini belgilangan vaqtda ishlash uchun detallar soniga boqliq.

$$V_b q V_d T G'(t_{\text{don}} q).$$

bunda V_d – bir detalni xajmi, sm^3 ;

T – bunkerni uzliksiz ishlashdagi ikki yuklash vaqt oralig'i, min;

t_{don} - dastgoxda bir detalga ishlov berish vaqti, min;

$q = 0,4 - 0,6$ – detal turiga nisbatan bunker sig'imini to'lish koeffitsienti.

Bunkerni yuklash qurilmasini o'rtacha ishlash faoliyatini aniqlash uchun ($\text{don} G' \text{min}$) kuydagi tenglamani qo'llaymiz.

$$Q = V_d / (T V_d)$$

Pararell tig'li tutkich bunkerlarda bitta yoki ikkita tig'li tutkich bo'lishi mumkin. Birinchi turdagi yani ketma-ketli tig'li tutkich bunkerlari ish unumi kam

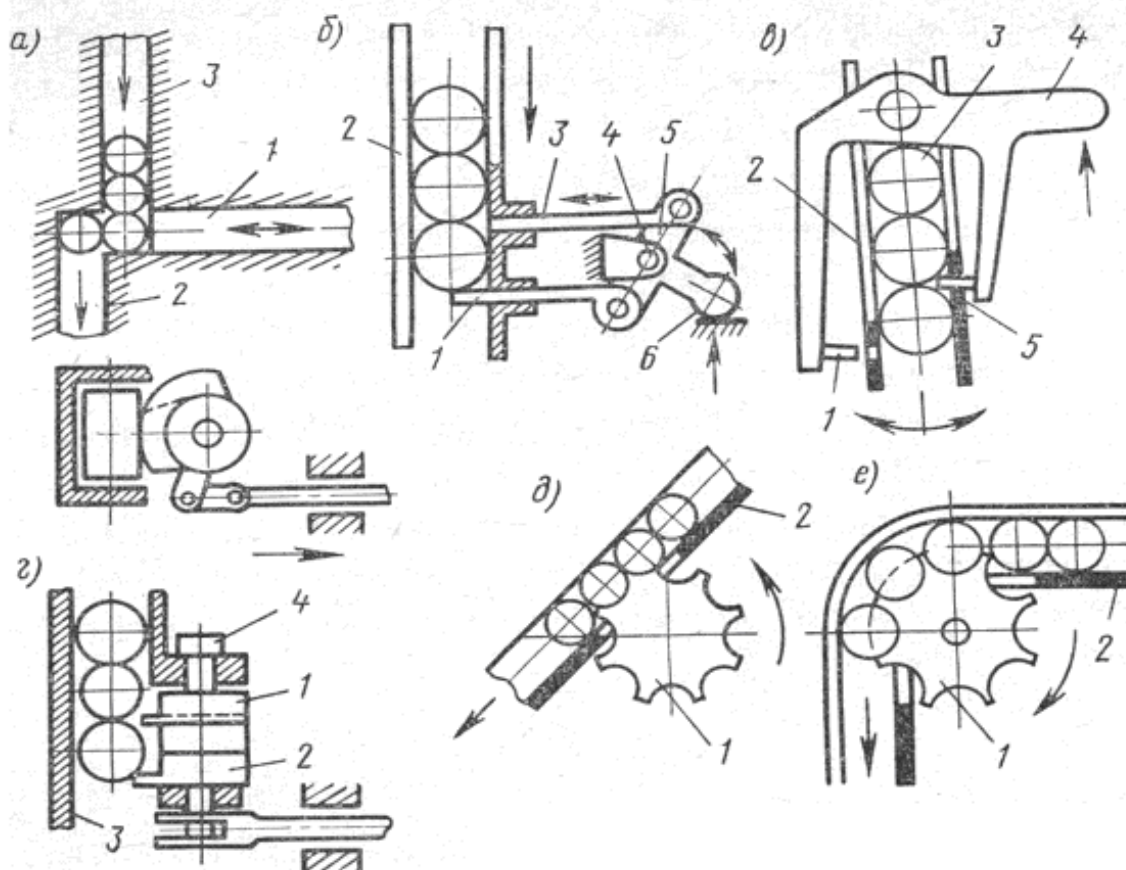
bo'lib ishlab chiqarishda kam foydalaniladi. Bunday bunkerlarni tig' tutkichlari bunker ostiga joylashgan bo'lib oz miqdorda detal qisib yig'ish-qayig'igacha ko'tara oladi. Yuqori xolatda qisgich sannaqli vaqt bo'ladi, bu esa unda joylashgan detalni sekin asta xarakatlanib va yig'ish qayig'iga sirpanib tushishini taminlaydi. Yg'ish-qayig'iga nisbatan paralel joylashgan tig'litutkich bunkerlari ishlab chiqarish jixati yuqoriroq. Bunday bunkerlarda tig'li tutkich detalni bunker ost qismidan yg'ish-qayig'igacha balandlikga ko'taradi. Qisgichni yuqori xolatida barcha detallar bir vaqtda yig'ish-qayig'iga sirpanib tushadi. Shundan so'ng qisgich pasga xarakatlanadi va bir necha detalni qisib yuqoriga xarakatlanadi.

Ketma-ket joylashgan tig'li tutgich bunkerlarini yig'ish-qayig'iga nisbatan ishlab chiqarish unumdorligi 90-110 detal minutda; paralel joylashgan ksigichda 450-550 detal minutda (vint simon, bolt, gayka).

Avtomatik yuklash moslamasini donali tutkich mexanizmlari.

Yuklash moslamasida surgich qurilmasi detalni (yoki bir necha) detallar oqimidan ajratish uchun qo'llaniladi, bunda detal o'zi sirpanib yuklash moslamani tutkichiga yoki dastgoxni ishlov berish zonasiga borib tushadi.

Surgich qurilmasini yuklash moslamasiga o'rnatilishi detalni o'lchamiga, tuzilishiga va yig'ish qayig'ini konstruksiyasiga bog'liq. Surgich detalni yo'nalishini o'zgartirish uchun xam qo'llaniladi. Surgichni shaxsiy yuritmasi yoki yuklash moslamasini boshqa bir mexanizm orqali amalga oshadi. Surgichlar konstruksiyasi bo'yicha bo'linadi masalan: diskli, kulochokli, barabanli va boshqalar.



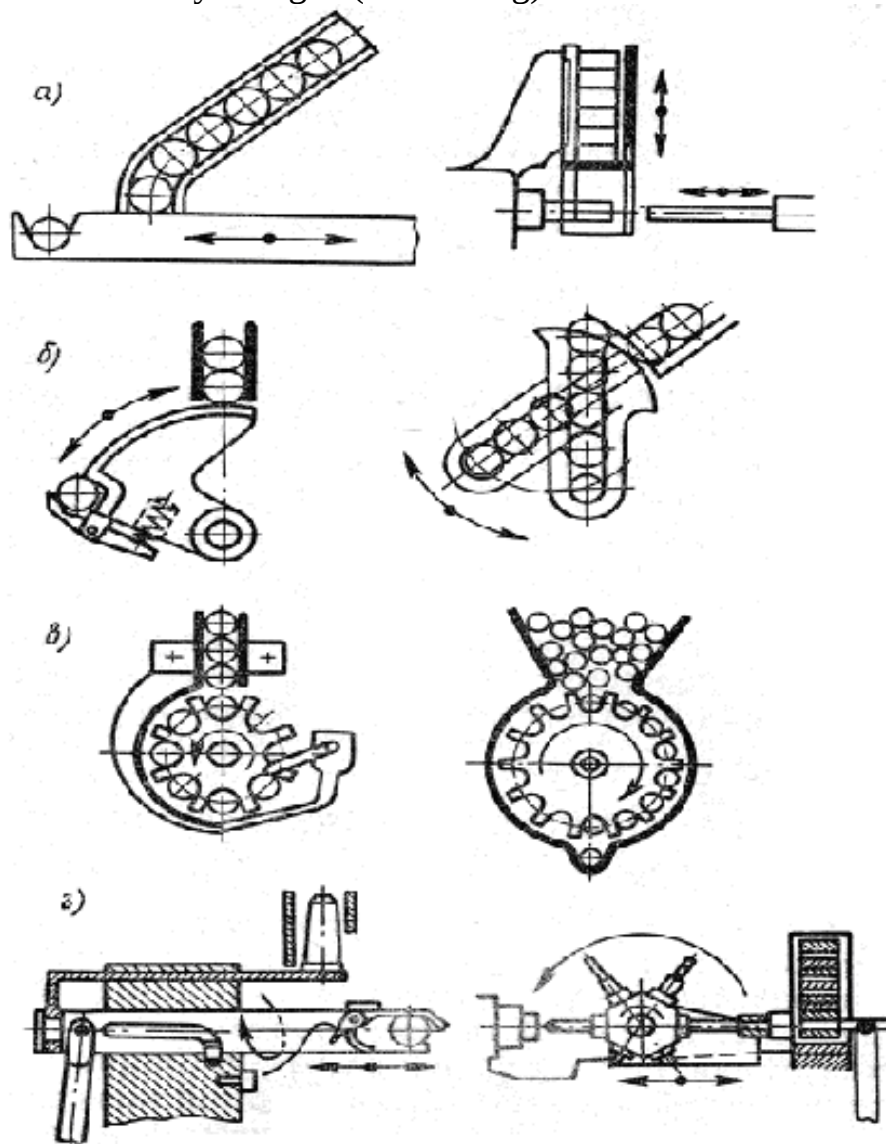
10-ramC. Yuklash qurilmasida detallarni donali uzatilishini taminlovchi surgichlar sxemasi.

Tutkich – bu ajratilgan donali detalni dastgox ishchi zonasiga yoki avtomatik tizimni transport tizimiga majburan xarakatga keltiruvchi mexanizm.

Tutkich konstruksiyasi, tuzilishi, o'lchami va yuritmasi dastgox turiga, uzatilyotgan detalni yonma yonligi, asbobni joylanishiga, shuningdek dastgoxga uzatilyotgan detalni tuzilishiga va o'lchamiga bog'liq.

Xar bir avtomatik yuklash moslamasida konstruksiyasiga mos tutkichlar bo'ladi.

Xarakat zvenosini turiga, detal xarakatiga nisbatan tutkichlar quyidagi turlarga bo'linadi: qayta-keluvchi (rasm-11 a), kayta-tevranoivchi (rasm. 11. b), aylanuvchi (rasm.11 B) va kombinatsiyalashgan (rasm. 11. g).



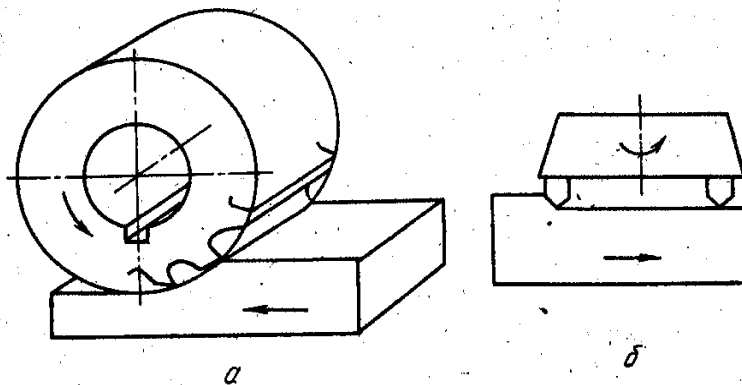
11-rasm. Tutkichlar sxemasi.

Kiskichni mukammallashtgan konstruksiyasi korpus, detalni qisish uchun qisqichdan, xarakat mexanizmdan va yuritmadan iborat. Sodda konstruksiyaga ega tutkichlar fakat detalni turtib yuborish qismiga ega. Bunday tutkichlar korpus, turtgich va yuritmadan iborat. Barcha tutkichlar yuritma turiga nisbatan mexanik, pnematik, gidravlik va elektromexaniklarga bo'linadi. Qiskichi bor tutkichlar detallar dastlabki xolatini yo'qatmaslik xollarida qo'llaniladi. Tutkich qiskichlari qattiq, yarim qattiq va qattiqmas bo'ladi.

8-Amaliy mashg'ulot

Mavzu:Mahsulotga ishlov berishni avtomatlashtirish. Kesish jarayoni-avtomatik boshqarish va sozlash ob'ektidir.

Frezalash stanoklarida tashqi va ichki va ichki tekis xamda shakldor yuzalarga, shuningdek vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Sirtlarning xosil qiluvchi chiziklari nusxa kuchirish, iz va urinish usullarida yasaladi. Ishlov beradigan asbob si- fatida frezalar — ko'ptigligi asboblardan foydalaniladi. Frezalarning kesuvchi tiglari aylanuvchi jism sirtida yoki uning yon yuzasida, joylashadi -rasm).



- rasm. Frezalarning turlari kesuvchi tiglarinrng joylashishiga karab a) tsilindrik freza; b) torets (yon) freza

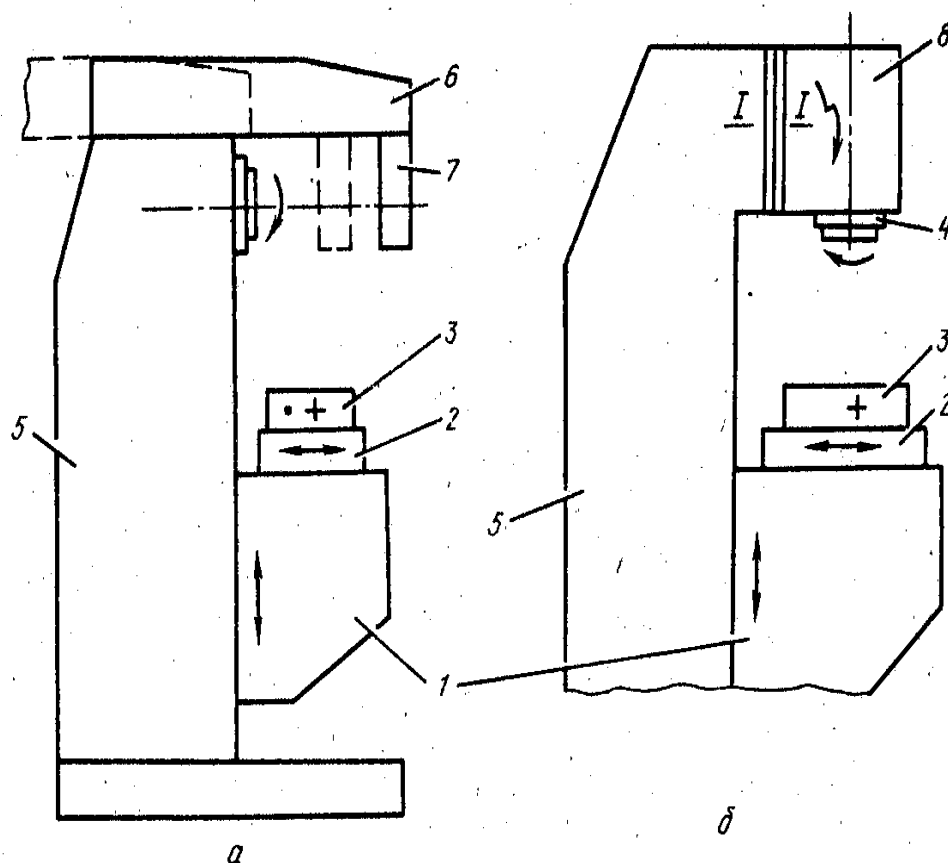
Frezalash stanoklari tasniflash qoidalariga binoan 6-guruxga kiradi. Ularning turlari stol ish yuzasining gabarit o'lchamlari bilan tavsiflanadi.

Asosiy qismlarning joylashishiga kura konsol va konsolsiz, gorizont-al-va vertikal-, buylama- va karusel-frezalash stanoklari bor.

Konsol gorizont-al» va vertikal-frezalash stanoklari

Konsol gorizont-al- va vertikal-frezalash stanoklari turli frezalash ishlarini bajarishda keng qo'lamda ishlatiladi. Bu stanoklarning tuzilishidagi uziga xos xususiyatlari shundaki, ularda vertikal yunaltirgichli konsol 1(- rasm), k^ndalang va buylama stollar 2 va 3 bor. Buylama stoldagi kushish va nukta ishoralari uning mos xolda bizdan ketishini va bizga karab xarakatlanishini ifodalaydi. SHpindel 4 gorizont-al (- rasm, a) yoki vertikal (- rasm,' b) joylashadi. SHunga karab 8- yoki 1-turdagi stanok ekanligi aniqlanadi.

Gorizont-al-frezalash stanogining staninasi 5 ga (7.2-rasm, a) Xartum 6o'rnatiladi. Tutib turuvchi ilgak (isirga) 7 mu xartumga osiladi. Bir uchi shpindelga, ikkinchi uchi esa isirganing tayanchiga o'rnatiladigan opravkaga maxkamlangan frezalar tuplami bilan ishlov berishda Xartum va isirgadan



2- расм. Консоль фрезалаш станоклари асосий қисмларининг жойлашиш схемаси: а) горизонтал шпинделли; б) вертикал шпиндели

Foyd qo'llaniladi. Vertikal-frezalash stanogining staninasiga vertikal joylashgan shpindelli babka 8 (7.2- rasm, b) o'rnatiladi. Bu babka I—I gorizontol o'qqa nisbatan buriladi.

Konsol frezalash stanoklari donalab, mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida juda mayda, mayda va o'rtacha yirik korpus detallarga, richaglarga xamda disklarga ishlov berishda qo'llaniladi.

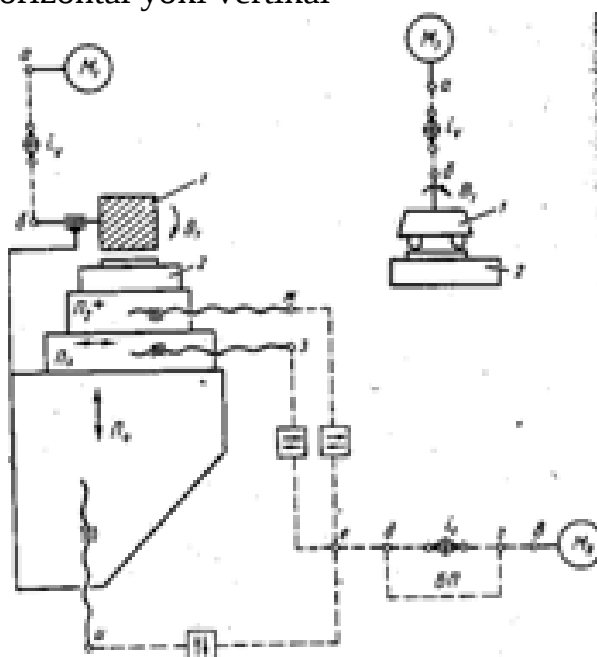
Stanok stoli ish izasining o'lchamlari 100X400 dan 500X2000 mm gacha b'ladi. Oxir (val uchiga o'rnatiladigan) va yon freza- larning eng katta diametrlari stol ish yuzasining o'lchamlariga karab tanlanadi.

Stolning ish yuzasi stanokning shartli belgisida stol nome- rini kursatuvchi 0, 1, 2, 3 va xokazo rakdmlar bilan ifodalana- di. Masalan, 681 shartli belgi quyidagilarni ifodalaydi: konsol gorizontol-frezalash stanogi №1stol bilan jixozlangan (stol ish yuzasining o'lchamlari 200X800 mm).

Konsol frezalash stanoklarining (- raC) ishlov berish sxemasini va kinematik strukturasini kurib chiqamiz. Frezalash stanoklarining barcha turlarida, shu jumladan konsol sta- noklarda xam freza / shakl yasovchi oddiy xarakat

Asosi y xarakat k.iladi. Zagotovka 2 esa, konsol frezalash sta- noklarida shakl yasovchi oddiy xarakatlar $F_5(P_2)$, $F_b(P_3)$ va $F_5(P_4)$ ni bajarishi mumkin. Bu xarakatlar buylama, k^ndalang va vertikal surish xarakatlaridan

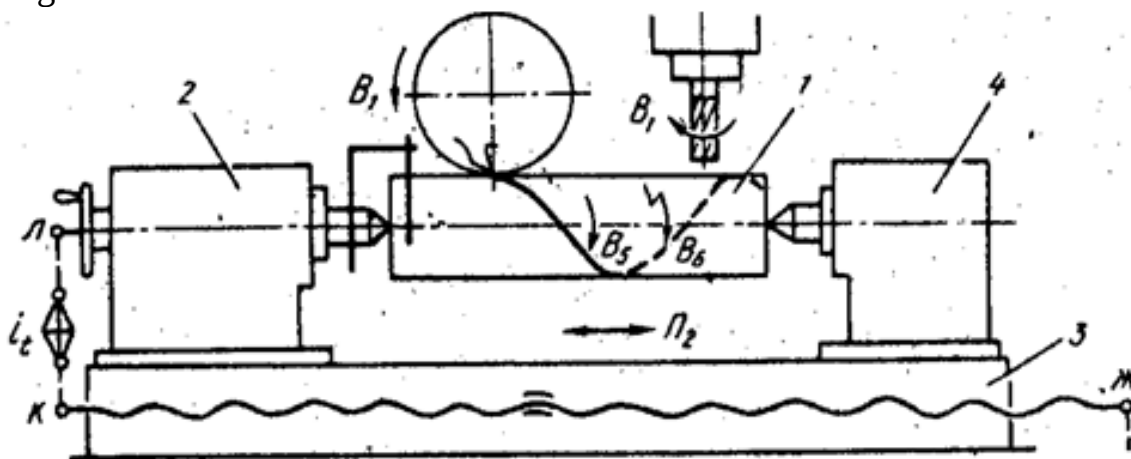
iborat bo'ladi. Ko'rsatilgan xarakatlarni bajarish uchun stanoklar oddiy kinematik guruxlar bilan jixozlanadi. Shakl yasovchi xarakat $F^{\wedge}V^{\wedge}$ ni bajaruvchi guruxda ichki aloqani gorizontal yoki vertikal



1.8-rasm. Konsol frezalash stanoklarining kinematik strukturasi

- rasm. Vintsimon sirtlarga ishlov berish sxemasi

Konsol frezalash stanoginikinematik sozlash. Frezalash stanoklarining shu jumladan konsol stanok- larning xam detal va freza (kesuvchi tiglar) ashyosi, frezaning diametri va tishlarining soni, ishlov beriladigan sirtlarning gadir- budurligidan iborat bo'ladi



-rasm. Konsol frezalash stanoklarining kinematic strukturasi

Vertikal shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi i_v^{li} kinematik zanjir a-b ta'minlaydi. Bu yerda sozlash organi shpindelning aylanish chastotasini pogonali ro- stlaydigan tezliklar qutisidan iborat. SHakl yasovchi xarakatlar $F_5(P_2)$, $F_5(P_3)$ va $F_5(P_4)$ ni bajaruvchi kinematik guruxlarda ichki aloqani ilgari lanma xarakatlanish jufti (buylama va kundalang stollar, konsol), tashqi aloqani esa, bu xarakatlar uchun umumiy xisoblangan sozlash organi i_s^{li} kinematik zanjir e-g-d-e va mexanikaviy reverslar bilan jixozlangan individual kinematik zanjirlar ye-j, ye-z va ye-i ta'minlaydi. Stanokda umumiy sozlash organi sifatida xarakatlar tezligini pogonali sozlaydigan surishlar qutisi ishlatiladi.

Konsol frezalash stanoklarida disksimon va barmoksimon frezalar yordamida bir va ko'pkirimli vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Bu xolda buylama stol 3 da universal bo'lish kallagi 2 va ketingi babka 4 ning markazlarida O'rnatilgan zagotovka 1 (-rasm) shakl yasovchi murakkab xarakat $F_5(P_2V_6)$ qiladi. Ko'pkirimli vintsimon sirtlarga ishlov berishda zagotovka kushimcha ravishda bo'lish xarakati $D(V_6)$ ni xam bajaradi. Bu xarakatdan shuningdek, tishli gildiraklarga va shlitsli valiklarga nusxalash usulida ishlov berishda xam foydalaniladi. Shakl yasovchi xarakat $F_5(P_2V_5)$ ni murakkab kinematik gurux bajaradi. Bu guruxda ichki aloqani sozlash organi it li (-rasm) kinematik zanjir k-l, tashqi aloqani esa sozlash organi (-rasmga qarang) kinematik zanjir v-g-d-e-j ta'minlaydi. Bo'lish xarakati $D(V_6)$ bo'lish kallaklari yordamida bajariladi.

9-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Maxsulotni nazorat qilishni va sortlarga ajratishni avtomatlashtirish.

Maxsulotni nazorat qilish rostlanuvchi obektlarning dinamik xususiyatlarini o'rganishdan boshlanadi, chunki ob'ektlarning hossalari batafsil bilmasdan turib unga mos keluvchi rostlovchi qurilmishi yaratish mumkin. EmaC.

Rostlanuvchi ob'ektlarning xilma-xilligiga qaramasdan ularni dinamik xususiyatlari negizida hammasi bo'lib uchtagina guruhlariga ajratish mumkin: ustivor, neytral va noustivor ob'ektlar (15-rasm).

Rostlanuvchi ob'ektga rasmda ko'rsatilganidek qisqa muddatli () tashqi signal ta'sir qilsin. Natijada uning chiqish koordinatasi ham muvozanat holatdan chetga chiqib boshlaydi. Agar tashqi ta'sir so'ngandan so'ng, rostlovchi qurilmaning ishtirokisiz , ob'ektning o'z ichki xususiyatlari yordamida uning chiqish koordinatasi ilgari muvozanat holiga qaytib kelsa, (pastdagi grafikda 1-egri chiziq), bunday ob'ektlarga ustivor ob'ektlar deyiladi. Huddi shunday ta'sir natijasida ob'ektning chiqish koordinatasi orqaga qaytmasdan, vaqt o'tishi bilan yangi muvozanat holatni egallasa (grafikda 2-egri chiziq), unday obektlar neytral ob'ektlar, deb ataladi, Noustivor ob'ektlarda esa chiqish koordinatasi muvozanat holatga nisbatan cheksiz uzoqlashib ketaveradi (grafikda 3-egri chiziq).

Botik; tekislikda joylashgan sharik ustivor ob'ektlarga, gorizont tekislikdagi sharik neytral ob'ektlarga, qavariq tekislik tepasida joylashgan sharik esa noustivor ob'ektlarga klassik misollar bo'la oladi.

Lazer-elektromagnitli nurlanishning manbai bo'lib, atom va molekulalarning majburiy nurlanishga asoslangan infrakizilva infrakuk

Diapozonda kurinadi. "Lazer" suzi inglizcha "Light amplification by Stimulated Emission of Radiation" jumla suzlarining bosh xarflaridan tuzilgan bo'lib "majburiy nurlanish natijasida yorug'likning kuchayishi" degan ma'noni bildiradi. Majburiy nurlanish yuqorigi energiya satxida turgan va kuyi satxga utishida elektronning kvant bilan tuknashishi natijasida sodir bo'ladi. Yorug'likning kuchayishi birinchi kvant, ya'ni kvantni uygotuvchi, atom bilan tuknashganda yuk bo'lib ketmaydi, balki saklanib koladi va kvant yangi tugilgan kvant bilan birga yana uchishda davom etadi. Keyin ikkala kvantning xar biri aktiv moddada bittadan, keyin sakkizta, un oltita va xokazo atomlar bilan kvantlarning yo'li

tugaguncha tuknashadi. Shunday qilib bu yul kancha uzun bulsa yanada kuvvatli kvantlar uyumini, ya'ni kuvvatli yoruglik nurini birinchi kvant tugdiradi. Yoruglikning boshlangich impul sini birinchi kvant emas, balki ko'plab kvantlar xosil qiladi, demak kvantlar uyumi xam yanada kuvvatli bo'lib boradi. Shuning uchun kattik tanali lazerlarda ingichka uzun prizma, tsilindr ko'rinishda, ya'ni uzunligi kalinligidan un barabar katta bulgan, sterjen ko'rinishidagi aktiv moddalardan foydalaniladi.

Generatorlarda oynalar tizmi mavjud bo'ladi. Oyna toretslari kumush bilan koplangan sterjendan iborat bo'ladi. Toretslaribir-biriga kat'iyravishda parallel va tsilindr ukiga nisbatan perpendiqo'lyar qilib jilvirlanadi. Bunda bitta toretsi undan yoruglik to'liq kaytishi uchun zich qilib kumush bilan koplanadi, boshqasi 90% kvantlarni kaytarib 10% utkazib yuboradigan qilib yupka katlamda kumush bilan koplanadi. Oynalar aktiv moddada uchayotgan kvantlar birlamchi oqimini ko'p karra kuchaytirish uchun lazer nurini yunaltiradigan qilib o'rnatilishi zarur. Sterjenning oxirigacha uchib boradigan birlamchi oqim yoruglikning kuvvatli oqimi bo'lishiga xali juda xam kuchsiz bo'ladi. Bu oqimni oyna sterjen toretsiga uloktirib tashlaydi. Kvantlar oqimi yangi kuch yigib orkaga gigant sakrashlar bilan yuguradi. Chiqadigan yoruglik bulagining kuvvati amaliy jixatdan sezilmaydigan darajada tez ortadi.

Elektrod-asbobning shakli tayyorlamada aks etsa, bunday elektroximiyaviy ishlov berish elektro ximiyaviy xajmiy andozalash deb ataladi. Agar elektrod-asbob uzgarmas kesimdagi teshik xosil kila borib tayyorlamaga kirsas, bunday elektro ximiyaviy ishlov berish elektroximiyaviy ishlov berish elektroximiyaviy teshish deb ataladi. Elektroximiyaviy yunish va elektroximiyaviy kesish imkoni xam bor. Elektroximiyaviy yunishda tayyorlama aylanadi, elektrod asbob esa ilgari lanma xarakatlanadi.

Elektroerroziyalı ishlov berishda elektrik razryadlar ta'sirida elektrik erroziya natijasida tayrlamaning shakli, o'lchamlari va tayyorlama sirtining gadir-budirliğı va xossalari uzgaradi. Elektroerroziyalı ishlov berishda ishlov beriladigan sirt elektroerroziyalı ishlov berish vaqtida elektr razryadlar ta'sir qiladigan elektrotayyorlamaning bir qismidir.

Elektroerroziyalı ishlov berish turlariga elektroerroziyalı mustaxkamlash, xajmiy andozalash, teshik ochish, markalash, qirqish, kesish, jilvirlash va boshqalar kiradi.

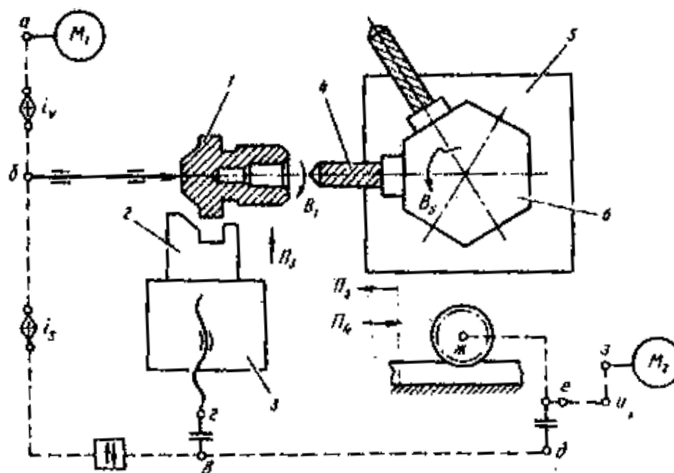
Elektrofizik va elektroximiyaviy ishlov berish usullari an'anviy usulda ishlov berilishi kiyin bulgan yuqori mustaxkamlikdagi materiallarni qo'llanishi sababli paydo buldi. Yangi usullar murakkab shakldagi detallarni (shtamplar, pres-shakllar), bikrligi past bulgan yoki kichik o'lchamdagi detallarni (dumalok teshikli, tirkishli) ishlov berish samarali ekanligi, xamda tayyorlamaga mexanik ta'sir qilish chegaralangan, yoki kesuvchi asbob (freza, parma, keskich) ishlov beriladigan sirtga keltirib bulmaydigan xollarda xam samarali ekanligi ma'lum.

Tayyorlamalarga elektrofizik va elektroximik ishlov berish usullari katta potentsial imkoniyatlarga ega. Ular yuklanishning va tempraturaning keng diapozonlarida, xamda agressiv muxitda ishlaydigan mashina, jixoz

10-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Detalga ishlov berish jarayonidagi avtomatik nazorat

Aylanish chastotasining xar kaysi pogonasida Af, vositasida shpindelni 85 xil chastota bilan aylantirish mumkin. Bu yuritma uchun kinematik balans tenglamasidagicha yoziladi. Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, tezliklar qutisi shpindelning 6 xil chastota bilan aylanishini ta'minlaydi. Tezliklar qutisining tuzilish formulasi quyidagicha bo'ladi: $Z_{\text{sh}} = 2 - 3 = 6$. Tezliklar qutisini sozlaganda mos uzatishlar nisbatini tanlab, shpindelning l_{sh} , $\langle p$, sharti bajariladigan tezlikda aylanishiga erishiladi gotovkani detal qirqilgandan keyin surish xarakati xam bor (-rasmda ko'rsatilmagan).



4.17-расм. 1П326 модели токарлик-револьвер станокнинг кинематик структураси

Bu xarakatlarni bajarish uchun stanokning kinematik strukturasini tashkil etuvchi mos kinematik guruxlar bor. SHakl yasovchi xarakatlar $F^{\wedge}VD F_5(P_2)$, $Fb(P_3)$ ni oddiy kinematik guruxlar bajaradi. Bu guruxlarda tashqi aloqani sozlash organi (tezliklar qutisi) i_v li kinematik zanjir a-b, sozlash organi (surishlar qutisi) i_s li kinematik zanjir a-b-v-g-d-e-j va sozlash organi i_s li kinematik zanjir a-b-v-g ta'minlaydi. Yordamchi xarakat $V_s(P_4)$ xarakat manbai M_2 dan kinematik zanjir z-i-e-j vositasida uzatiladi. Yordamchi xarakat $V_s(P_B)$ da- staki bajariladi.

(Revolverli-tokarlik stanoklarining kinematik zanjirlarini sozlashda quyidagi boshlangich ma'lumotlardan foydalaniladi: detal va asbob ashyosi, ularning geometrik parametrlari, ishlov beriladigan sirtlarining aniqligi va gadirbudurliigi.

Asosiy xarakterning kinematik zanjiri. Bu zanjirda oxirgi zvenolar (4.18-rasm) elektrodvigatel Af, ning vali ($N = 4,5 \text{ kVt}$, $p = 1440 \text{ ayl/min}$) va zagotovkali shpindel dan iborat. SHpindelning aylanish chastotasi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi

$$1000 \cdot V, \text{ m} \cdot \text{p} \cdot a_i$$

Bunda V_i —i-texnologik o'tishni bajarishdagi kesish tezligi? m/min. Detalning sirtlariga bir vaqtning o'zida revolver kallakdagi va kundalang supportdagi asboblari yoki murakkab asbob bilan ishlov berishda shpindelning aylanish chastotasi xarakter tezligini chekllovchi asbob uchun aniqlanadi. Asosiy xarakter zanjirida shpindelning aylanish chastotasi- ni pogonali avtomatik sozlaydigan tezliklar qutisi sozlash organi vazifasini bajaradi. Bu maksadda elektromagnit muftalar ishlatiladi. Elektromagnit muftalarning keraklisi bajariladigan texnologik utish (yoki utishlar) turiga qarab qo'lachok K li boshqarish barabani B_2 vositasida ishga tushiriladi. Bu baraban revolver kallak bilan kinematik boglangan bo'lib, ular o'rtasidagi xarakter uzatish nisbati $\frac{K}{B_2} = 1$. Revolver kallak burilganda qo'lachoklar K elektromagnit muftalarni tok bilan ta'minlash zanjirlaridagi mikroalmashlab ulagichlari- ga ta'sir etadi. Asosiy xarakter zanjir uchun kinematik balans tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

11-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Yig'ish jarayonini avtomatlashtirish. Avtomatik yig'ish jarayonida detallarni orientatsiyalash.

Yigish ishlarini avtomatlashtirishning mohiyati va avtomatlashtirishda qo'llaniladigan asosiy masalalar.

Yigish ishlari uchun vaqt sarfi mashinani tayyorlash umumiy hajmini katta qismini tashkil qilganligi yigishning umumiy shaklshining uzoq davomiyligi yigish ishlarini avtomatlashtirish muammosini muhim ahamiyatli qilib qo'yadi. Bu muammoni hal etish moxsulot sifatini oshirish, mahsulot ishlab chikaruvchi tejankorligi va mexnat unumdorligini oshirish masalalari bilan belgilanib kolmasdan, shu bilan birga muhim sotsial masalalardan xisoblangan, yigish jarayoning 60-80% ni tashkil etadigan qo'l mexnatini kamaytirish va keyinchalik butunlay tugatishdan iboratdir.

Mamlakatimizdagi va chet eldagi ishlab chikarish korxonalari tajribasi shuni ko'rsatadiki, mayda va o'rta buyumlarni yigishni avtomatlashtirish yigish baxosini 55-60% ga kamaytiradi. Yigishni avtomatlashtirishni tashkil etishga qilingan sarf bir yarim yil ichida bushatilgan ishchilarning ish xaki xisobiga koplansa, yigishni avtomatlashtirish iktisodiy jixatdan oklanadi.

Mashinasozlik mahsulotlarini 75-80% ini tashkil qiluvchi asosiy qismi mahsulot turi tez almashib turadigan seriyali va mayda seriyali ishlab chikarish sharoitida ishlab chikariladi. Yigish ishlarini avtomatlashtirish tajribasi shuni ko'rsatadiki, u mahsulot ishlab chikarish rejasit yetarli darajada katta bulgan xolda uzini yaxshi oklaydi.

Mashinasozlikni seriyali ishlab chikarish sharoitida avtomatik yigishning iktisodiy samarasini ta'minlash uchun markazlashtirilgan tartibda ishlab chikariladigan, unifikatsiyalanadigan va tipli detal va qismlardan yigiladigan arzon, moslanuvchan va tez kayta sozlanuvchan avtomatlar yaratilishi kerak.

Avtomatik yigishda guruxli uzaro almashinuvchanlakusuli (selektiv yigish) detallarning juda xam yuqori aniqlikdagi tutashmalarini ta'minlash zarur bulganda (masalan, dumalash podshipniklari) qo'llaniladi. Ushbu jadvaldan foydalanadigan

avtomat jixozlar sxemasi ulchov-saralash va majmualash qurilmalari xisobiga juda xam murakkablashib ketdi.

Sozlash usuli avtomatik yigishda chegaralangan qo'llanishga ega. Jixozning sxemasi va konstruksiyasi sozlash va nazorat qilish qurilmalarini kiritish xisobiga murakkablashib ketdi.

To'g'rilash usuli avtomatik yigishda qo'llanishi maksadga movfik bulmaydi.

Avtomatik yigishning texnologik jarayonini ishlab chiqish.

Avtomatik yigishning texnologik jarayonini quyidagi ketma-ketlikda ishlab chiqiladi: mahsulot sifati, detalni tayyorlash va uni nazoratdan o'tkazish to'g'risidagi ma'lumotlarni urganib chiqish; yigiladigan mahsulotning sifatiga eng ko'p ta'sir qiladigan operatsiyalarni aniqlash; birikish va yigish rejimi turlarini, konstruktorlik bazalari, yigish pozitsiyasiga elementlarni orientirlash va uzatish sharoitlarini urganib chiqish; iktisodiy jixatdan baxolash; mahsulotni avtomatik yigish to'g'risida dastlabki karorlarni kabul qilish; mahsulotni optimal darajada qismlarga ajralishini aniqlash va avtomatik yigish sharoiti uchun mahsulot konstruksiyasini texnologiya bopligini oshirish bo'yicha imkoni boricha choralarni aniqlash; biriktirishni avtomatik yigish usulini tanlash; operatsiyalarni konstruksiyalash va differentsiallash imkoni borligi va maksadga movfikligi to'g'risida ma'lumotlarga ega bulgan yigish sxemasining texnologik variantlarini, xamda detallarni bazalash va ularni maxkamlash sxemasining variantlarini ishlab chiqish; yuklash va orientirlash qurilmalarini, nazorat qilish mexanizmlarini, yigish kallaklarini, tashish qurilmalarini va boshqallarni tanlash. Imkoni bulgan variantlarni texni-iktisodiy jixatdan taxlil qilish asosida yigishning texnologik jarayoning eng ratsional variantini tanlab olinadi.

Mahsulotni avtomatik yigishning tipli yigish jarayoni quyidagi utishlardan tarkib topgan: tutashadigan detallarni nukta va belgilar orkali yigish pozitsiyasiga uzatishda dastlabki orientirlash bilan bunkerli yuklash yoki tashish qurilmalariga yuklash; yigish pozitsiyasiga tutashadigan detallar sirtlarining xolatini talab qilingan aniqlik bo'yicha fazoda orientirlash; tutash detallar yoki yigma birliklarning talab qilingan nisbiy xolati aniqligini nazorat qilish; tayyor yigma birlik yuklash va tashish.

Avtomatik yigishning texnologik jarayonini loyخالashda texnologik operatsiyalarning barcha utishlarini avtomatlashtirish zarurligini ko'zda tutiladi, yigish jarayonida detalning xolati eng kam mikdorda uzgarishini ta'minlash, texnologik jarayonlarni oqim bo'yicha tuzishni va yigish operatsiyalari va utishlar nazorat qilish bilan ketma-ketlikda kurishni ta'minlanadi.

Texnologik jarayon yigish pozitsiyasiga berilgan xolatda detallarni uzatishdan boshlanadi: buning uchun tegishli passiv va aktiv orientirlovchi orientirlash qurilmalaridan foydalaniladi. Birinchi xolatda noto'g'ri orientirlangan detallar tebranma bunkerdan uloktirib tashlanadi. Aktiv orientirlashda ta'minlash mexanizmidagi maxsus qurilmalar detalni noto'g'ri xolatga majburiy urnatadi, buning uchun ma'lum bir vaqt sarflanadi, bu vaqt ichida orientirlash qurilmasi oldida uzatiladigan detallarning navbati xosil bo'ladi.

Bazaviy detallarni yigish pozitsiyasiga urnatish detel o'lchamlarining belgilangan dopuski oraligida tutash sirtlarning stabil xolatini ta'minlashni xisobga

olgan xolda olti nuqta qoidasiga binoan amalga oshiriladi: dastlabki urnatish va orientirlash, yakuniy fiksatsiyalash.

Avtomatik yigishning texnologik jarayonini ishlab chiqish xar bir detalga ajratilgan xolda yigishning sxemasi kurilishi kerak. Alohida operatsiya va utishlarning tegishli xarakteriskali texnologik sxema avtomatik yigishning jixozini loyخالash uchun asos bo'ladi. Yigish sxemasida (31-rasm) yigiladigan detallar va yigma birliklar turtburchak qilib ko'rsatilgan, operatsiyalar – ketma-ketlikdagi rakam bilan aylana ko'rinishida ko'rsatilgan. Yigma jixozning pozitsiyasini aniqlovchi operatsiyalar sxemada quyidagi xarflarda belgilanadi: P-detalni surish va urnatish; K-nazorat qilish; O-ishlov berish; Z-maxkamlash; V-yigilgan uzelni urnatish; U-sifatsiz uzelni olib tashlash.

Xar bir operatsiyaning davomiyligi biriktirish konstruksiyasini, tutashma xarakterini, yigish jixozining bajaruvchi organlarining ishchi xarakatlarining traektoriyasi va tezligini xisobga olgan xolda aniqlanadi.

Avtomatik yigishning texnologik jarayonini loyخالashda avval differentsiallangan variant ishlab chiqiladi. Bunda xar bir operatsiya uchun bajaruvchi mexanizmning turi va xar bir operatsiyaning bajarilish davomiyligi aniqlanadi. Keyin avtomatik jixozda ishchi pozitsiyalarini kamaytirish maksadida operatsiyalarini kontsentratsiyalash imkoni kurib chiqiladi. Operatsiyalarini kontsentratsiyalash jixoz konstruksiyasini ortikcha murakkablashtirib yuborishiga olib kelishi mumkinligini, uning ishlash ishonchliligini kamaytirish mumkinligini, xamda yigish qurilmasini sozlash va ishlatishni kiyinlashtirishi mumkinligini xisobga olish zarur.

12-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Avtomatik liniyalar. Ularning tarkibi va o'rnatilishi, hamda sinflarga bo'linishi.

Avtomatik liniyalar bir-biri bilan uzaro alokada sinxron ravishda ishlaydigan dastgoxlar, tashuvchi mexanizm va uskunalarning guruxidan tashkil etgan uskunalar tizimidan iborat bulib, bular yordamida kelishilgan xolda, anik ketma-ketlikda va belgilangan tegishli rejimda, vaktning xar bir pozitsiyasi uchun, ishchilarning ishtirokisiz boshlangich materialga yoki tayyorlashiga ishlov berish buyicha texnologik jarayon opratsiyalari bajariladi.

Ommaviy ishlab chikarishda texnologik jarayonni amalga oshirishning ikkita xar-xil tamoyili kullaniladi: Birinchi tamoyil texnologik jarayonni elementar operatsiyalarga differentsiallashni kuzda tutadi:

Ikkinchi tamoyil kupincha avtomatik okimli liniyalarda kullaniladi, chunki u engkup texnik-iktisodiy samaraga ega.

Boshlangich material avtomatik liniyaga kiritilishi mumkin, tayyor maxsulot esa liniyadan donabay tayyorlama, portsiya (ogirligi yoki xajmi buyicha) va uzluksiz chikadi. Kupincha mashinasozlikda ishlab chikarishdagi avtomatik liniyalarga boshlangich material donali tayyorlamalar kilib kiritiladi, maxsulot esa dona buyicha aloxida detallar kilib olinadi.

Avtomatik liniyalarni loyخالashda zarur bulgan jixoz, asbob va uskunalarining xarakterini aniklovchi asosiy omillar kuyidagilardir:

- 1) bir yilda ishlov beriladigan detallar soni;
- 2) detalga ishlov berishning eng ratsional texnologik jarayoni;
- 3) ishlov beriladigan detalning shakli, ulchamlari va sirtlarining ulchamlari;
- 4) detalning materiali va ogirligi;
- 5) detalning sirtidan ishlov berishda kesib olinadigan kuyim;
- 6) detalga ishlov berish texnik sharti va sifati.

Ishlov beriladigan detal xarakteridan kelib chikkan xolda texnologik jarayonning imkoni bulgan variantlari ishlab chikiladi, uning asosida operatsiyalarning eng maksadga muvofiqi. Va ishlov berishning, bazoviy sirtlar, detalni rnatishdagi fiksatsiyalash va maxkamlash usullarining eng ratsionali tanlanadi.

Ishlov berish rejimlari detalning materiali turiga, detalning bikrligi, ishlov beriladigan sire ulchamiga va liniyaning ishlash taktiga karab belgilaniladi.

Avtomatik liniyalar tsilindirlik detallarga (vallar, vtulkalar, xalkalar), korpus detallarga (tsilindrlar bloki, uzatmalar kutisi, tishli gildiraklarga, murakkab shaklli detallarga, list materialidan tayyorlanadigan detallarga va boshkalarga ishlov berish uchun kulaniladi. Kulaniladigan jixoz xrakteriga karab avtomatik liniyalar turli kurinishda bulishi mumkin:

bir tipdagi va turli tipdagi dastgoxlardan tashkil topgan universal dastgoxlar liniyasi;

fakat maxsus yoki maxsus va universal dastgoxlardan tashkil topgan maxsus dastgoxlar liniyasi;

korpus detallariga (avtomobil dvigatellari uchun tsilindrlar bloki va kallagi, uzatmalar kutisi va boshkalar) ishlov berish uchun muljallangan agregatli dastgoxlar liniyasi;

avtomatik liniyadan iborat bulgan, bitta dastgox kurinishida bajarilgan, ma`lum bir detalga ishlov berishning kator ketma-ket operatsiyalarini bajaruvchi dastgox-kombaynlar;

detailni tayyorlash tulik tsikliga ega bulgan ishlab chikarish avtomatik liniyalari, buning tarkibiga kuyish va termik ishlov beruvchi agregatlar, nazorat kiluvchi va saralovchi kurilmalar, buyash va kadoklash moslamalari kiradi (porshenlar, porshen xalkalari, porshen barmoklari va boshkalarni tayyorlovchi avtomatik korxonalar).

Detaillarga mexanik ishlov berish uchun avtomatik liniyalar tarkibiga kuyidagi jixoz va uskunalar:

- 1) texnologik operatsiyalarni bajarish uchun metall kesuvchi dastgoxlar, avtomatlar va agregatlar;
- 2) detalga ishlov beriladigan xolatda ishchi pozitsiyada tayyorlanadigan detalni diksatsiyalash va kisish uchun mexanizmlar;
- 3) detalni dastgoxdan dastgoxga tashish uchun va moslama-yuldoshlarni tushirish joyiga kaytarish uchun moslama;
- 4) agar ishlov berish xakteri talab kilsa, detalni burish uchun mexanizmlar;
- 5) detalni yuklovchi kurilma va detailrani tuplash uchun va liniyaning navbatdagi uchastkalarini ta`minlovchi kurilmalar (magazinlar, bunkerlar);
- 6) kirindini olib ketuvchi uskuna;

- 7) detallarni nazoratdan utkazish va saralash uchun kurilma va apparaturalar;
- 8) boshkarish apparaturasi.

Avtomatik liniyadagi dastgoxlar soni texnologik operatsiyalar soni, operatsiyalar davomiyligi va dastur buyicha aniklanadi; liniya bir necha dastgoxlardan (4-5) yoki bir nechaunlab dastgoxlardan (30-40 va undan ortik) tashkil topgan bulishi mumkin.

Xar bir pozitsiya Sa buyicha operatsiya bajarish uchun zarur bulgan dastgoxlar soni operativ vakti t_{on} ishlab chikarish taktiga τ nisbatiga teng, ya'ni,

$$\text{Saq } t_{on} G' \tau$$

Operativ vakt t_{on} asosiy (mashina) vakt t_a va yordamchi vakt t_{yor} yigindisiga teng, ya'ni $t_{on} = t_a + t_{yor}$; yordamchi vaktga asbobni keltirish va olib ketish uchun sarf bulgan vakt, detalni kisish va bushatish sarf bulgan vakt, detalni navbatdagi pozitsiyaga surish uchun sarf bulgan vaqtlar kiradi.

Texnologik jarayonning xar bir aloxida operatsiyasini bajarish uchun vakt sarfi taxminan bir xil yoki karrali bulishi kerak. Bu operatsiyalarni bajarishni sixxronlash valiniyani uzluksizlashini ta'minlash uchun zarurdir.

Agar biror bir operatsiya takt kiymatidan oshib ketuvchi operativ vakti talab kilsa, zarur bulgan taktga buysinishga asosiy yoki yordamchi vakti yoki ikkalasini kiskartirish orkalierishish mumkin. Operatsiyalar buyichamashina vaktini kiskartirish va tenglash yukori kesish xossasiga, katta turgunlikka va metall kesishda yukori tezlikka chidaydigan kesuvchi asboblarni va tegishli kesish rejimlarini tanlash orkali erishiladi. Yordamchi vakti kamaytirishga, agar asbobni keltirishni va olib ketishni jadallashtirish va ishlov beriladigan detalning xarakatini jadallashtirishning imkoni bulsa erishish mumkin.

Agar biror bir operatsiyaning operativ vakt takt kiymatida ancha katta kiymatiga ega bulsa kerak bulgan taktga buysinish uchun operatsiyaning ishlashini kismatlarga bulish mumkin (masalan, chukur teshikni kismatlari buyicha parmalash) yoki dublirlovchi dastgoxni kullash orkali unga erishish mumkin.

Avtomatik liniyaning ishlash takti (ya'ni, yil davomida ishlab chikarish dasturi buyicha berilgan detallar sonini ta'minlash uchun liniyadan birin-ketin detallarning chikishini ajratuvchi vakt oraligi) kuyidagi formula yordamida aniklanadi:

$$\tau = 60 F m k_{a,n} / D [\text{min}]$$

bu yerda τ - minutiga liniyadan detallarning chikish takti; F - avtomatik liniya bir smenada ishlaganda bir yildagi soatlarning kominal soni (yillik vakt fondi), sootda, (60F) minutda yoki (60*60*F) sekunda; m - avtomatik liniyaning bir sutkada ishlash smenalari soni; D - bir yilda avtomatik liniyada ishlov beriladigan detallar soni; $k_{a,n}$ - liniyaning xakikiy ishlashi uchun nominal vakt fondidan foydalanishini xisobga oluvchi koeffitsient.

Avtomatik liniyaning xakikiy ishlash vakti (nazariy) yillik nominal soatlar sonidan ta'mirlash uchun sarf bulgan kayta sozlash uchun sarf bulgan asbobni almashtirishga sarf bulgan, asbobning, elektr jixozning, mexanik va boshka uskunalarning nosozligi tufayli tuxtatilishiga sarf bulgan, xamda texnik va xizmat kursatishga sarf bulgan vaqtlar xisobiga kam buladi. Bu barcha vaqtlarning

yukotilishi k koeffitsienti bilan xisobga olinadi va u liniyadagi dastgoxlarning soniga karab 0.65-0.85 ga teng kilib kabul kilinadi.

Liniyanig unumdorligi liniyadan detallarning chikish kiymatiga karab belgilanadi.

bu yerda f -ish vaktining soatli nominal fondi, minutiga (60min) yoki sek (3600sek)

k -liniyaningxakikiy ishlashi uchun vaktdan foydalanishni xisobga oluvchi koeffitsient;

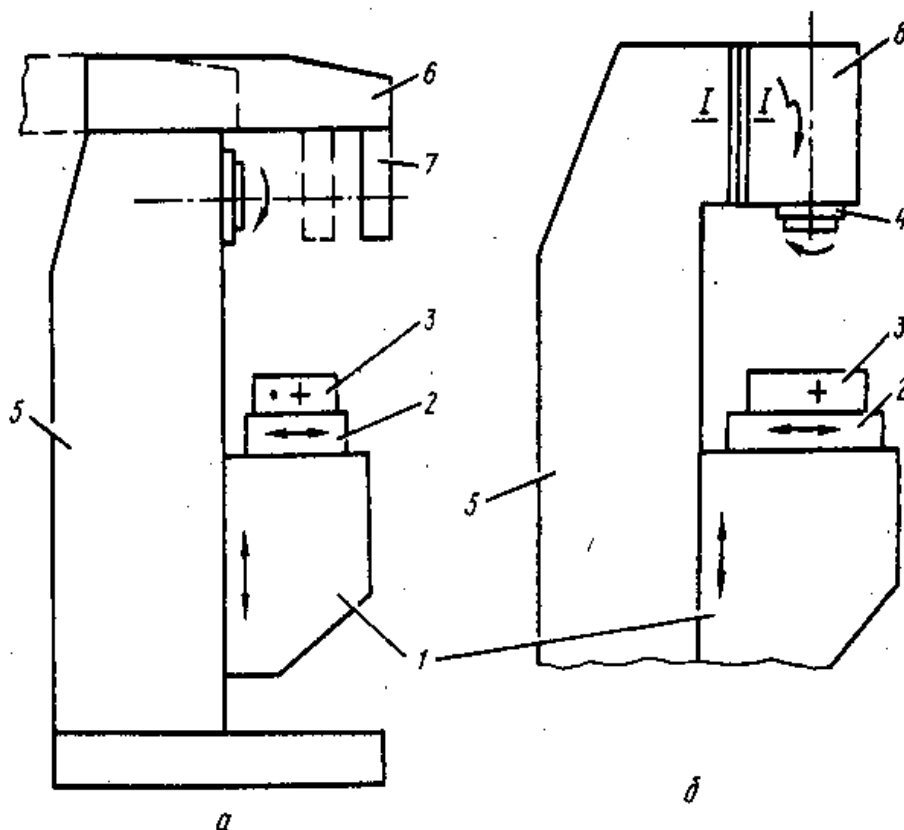
τ -minutiga yoki sekundiga liniyadan chikadigan detallar takti;

f_x -ish vaktining soatli xakikiy fondi, min yoki sek.

13-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Teshiklar ichiga ishlov berish uchun elastikli harakatni, kichkina diametrli teshiklarga chuqur parmalashni, sirt yuzalar qatlam sifatini markazsiz jilvirlash stanoklarida detal o'lchovini avtomatik boshqarish tizimlariga misollar.

Konsol gorizontal- va vertikal-frezalash stanoklari turli frezalash ishlarini bajarishda keng qo'lamda ishlatiladi. Bu stanoklarning tuzilishidagi uziga xos xususiyatlari shundaki, ularda vertikal yunaltirgichli konsol 1(- rasm), k^ndalang va buylama stollar 2 va 3 bor. Buylama stoldagi kushish va nukta ishoralari uning mos xolda bizdan ketishini va bizga karab xarakatlanishini ifodalaydi. SHpindel 4 gorizontal (- rasm, a) yoki vertikal (- rasm,' b) joylashadi. SHunga karab 8- yoki 1-turdagi stanok ekanligi aniqlanadi.



2- rasn. Консол фрезалаш станоклари асосий қисмларининг жойлашши схемаси: а) горизонтал шпинделли; б) вертикал шпинделли

Gorizontal-frezalash stanogining staninasi 5 ga (7.2-rasm, a) Xartum 6 o'rnatiladi. Tutib turuvchi ilgak (isirga) 7 mu xartumga osiladi. Bir uchi shpindelga, ikkinchi uchi esa isirganing tayanchiga o'rnatiladigan opravkaga maxkamlangan frezalar tuplami bilan ishlov berishda Xartum va isirgadan

Foyd qo'llaniladi. Vertikal-frezalash stanogining staninasiga vertikal joylashgan shpindelli babka 8 (7.2- rasm, b) o'rnatiladi. Bu babka I—I gorizontal o'qqa nisbatan buriladi.

Konsol frezalash stanoklari donalab, mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida juda mayda, mayda va o'rtacha yirik korpus detallarga, richaglarga xamda disklarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Stanok stoli ish izasining o'lchamlari 100X400 dan 500X2000 mm gacha bo'ladi. Oxir (val uchiga o'rnatiladigan) va yon freza- larning eng katta diametrlari stol ish yuzasining o'lchamlariga karab tanlanadi.

Stolning ish yuzasi stanokning shartli belgisida stol nomi- rini kursatuvchi 0, 1, 2, 3 va xokazo rakdmlar bilan ifodalana- di. Masalan, 681 shartli belgi quyidagilarni ifodalaydi: konsol gorizontal-frezalash stanogi №1 stol bilan jixozlangan (stol ish yuzasining o'lchamlari 200X800 mm).

Konsol frezalash stanoklarining (- raC) ishlov berish sxemasini va kinematik strukturasini kurib chiqamiz. Frezalash stanoklarining barcha turlarida, shu jumladan konsol stanoklarda xam freza / shakl yasovchi oddiy xarakat

Asosi y xarakat k. iladi. Zagotovka 2 esa, konsol frezalash stanoklarida shakl yasovchi oddiy xarakatlar $F_5(P_2)$, $F_b(P_3)$ va $F_5(P_4)$ ni bajarishi mumkin. Bu xarakatlar buylama, kundalang va vertikal surish xarakatlaridan iborat bo'ladi. Ko'rsatilgan xarakatlarni bajarish uchun stanoklar oddiy kinematik guruxlar bilan jixozlanadi. Shakl yasovchi xarakat $F^{\wedge}V^{\wedge}$ ni bajaruvchi guruxda ichki aloqani gorizontal yoki vertikal

Konsol frezalash stanoginikinematik sozlash. Frezalash stanoklarining shu jumladan konsol stanok- larning xam detal va freza (kesuvchi tiglar) ashyosi, frezaning diametri va tishlarining soni, ishlov beriladigan sirtlarning gadir- budurligidan iborat bo'ladi.

Vertikal shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi i_v^{li} kinematik zanjir a-b ta'minlaydi. Bu yerda sozlash organi shpindelning aylanish chastotasini pogonali ro- stlaydigan tezliklar qutisidan iborat. SHakl yasovchi xarakatlar $F_5(P_2)$, $F_5(P_3)$ va $F_5(P_4)$ ni bajaruvchi kinematik guruxlarda ichki aloqani ilgari lanma xarakatlanish jufti (buylama va kundalang stollar, konsol), tashqi aloqani esa, bu xarakatlar uchun umumiy xisoblangan sozlash organi i_s^{li} kinematik zanjir e-g-d-e va mexanikaviy reverslar bilan jixozlangan individual kinematik zanjirlar ye-j, ye-z va ye-i ta'minlaydi. Stanokda umumiy sozlash organi sifatida xarakatlar tezligini pogonali sozlaydigan surishlar qutisi ishlatiladi. Konsol frezalash stanoklarida disksimon va barmoksimon frezalar yordamida bir va ko'pkirimli vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Bu xolda buylama stol 3 da universal bo'lish kallagi 2 va ketingi babka 4 ning markazlarida O'rnatilgan zagotovka 1 (-rasm) shakl yasovchi murakkab xarakat $F_5(P_2V_6)$ qiladi. Ko'pkirimli vintsimon sirtlarga ishlov berishda zagotovka kushimcha ravishda bo'lish xarakati $D(V_6)$ ni xam bajaradi. Bu xarakatdan shuningdek, tishli gildiraklarga va shlitli

valiklarga nusxalash usulida ishlov berishda xam foydalaniladi. Shakl yasovchi xarakat F5(P2V5) ni murakkab kinematik gurux bajaradi. Bu guruxda ichki aloqani sozlash organi it li (-rasm) kinematik zanjir k-l, tashqi aloqani esa sozlash organi (-rasmga qarang) kinematik zanjir v-g-d-e-j ta'minlaydi. Bo'lish xarakati D(V6) bo'lish kallaklari yordamida bajariladi.

14-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Seriyali ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish.

Robotlashtirilgan dastgoh tizimlari va ularning tarkibi.

Zagotovkalarga mexanik ishlov berishda ish harakati va qo'shimcha xarakatlarning ma'lum izchilligini ta'minlash lozim. Ana shu izchillikka programma deyiladi.

Dastgoxni ijro organlari xarakatlantiruvchi mexanizmlarga ta'sir etadigan qurilmalar boshqarish sistemalari deb ataladi.

Dastgoxlarda ishlov berishdagi qulda boshqarish programmani dastlabki informatsiya (chizma, texnologik xujjatlar), shuningdek dastgox va asbobni ishini o'lchash xamda kuzatishlar natijasiga qarab yig'ilgan joriy informatsiya asosida operatarning o'zi bajarishini ko'zda tutadi.

Dastgoxni avtomatik boshqarish butun programmani maxsus programma eltuvchi – xotira qurilmasidan foydalangan xolda qayd qilish va bajarishni kuzda tutadi. Programma eltuvchilar sifatida rostlanaligan tiraklar, kulachoklar, koperlar, terish qurilmalari va xokazo qullaniladi.

Sonli programma asosida boshqarish (SDB) avtomatik boshqarishning bir turi xisoblanadi. U programmani xarf-raqamli kod tarzida qayd qilishni kuzda tutadi.

Frezalash stanoklarida qullaniladigan programma asosida boshqarishning sonli sistemalari ikki xil buladi:ochiq va yopiq. Ochiq sistemalarda (198-rasm,a) xisoblovchi qurilma 1 dan ijro mexanizmi 5 ga yunalgan informatsiyalar oqimi bitta buladi. Programmali lenta xisoblovchi qurilma 1 va deshefrator 2 orqali xarakatlanganda uning kirishida buyruq signallari vujudga keladi. Biroq, odatda, bu signallar ijrochi organlarni xarakatlantirish uchun zarur quvvatga ega bulmaydi. Shu sababli avtomatik qurilmalar sistemalarida signallarni kuchaytirish uchun kupincha kuchaytirgichlar 4 dan foydalaniladi. Kuchaytirilgan signallar yuritma M ga tushadi, u esa stanokning ma lum uzeli 5 ni bevosita yoki oraliq mexanizmlar orqali zarur vaziyatga suradi. Bu yerda ish organlarining xarakati qadamli dvigatellar bilan aniq dozalangan. Bu sistema oddiy va arzon buladi, lekin uning puxtaligi va aniqligi teskari aloqali boshqarish sistemalarinikidan past.

Berk sistemalarda (198- rasm, b) detalga ishlov berish jarayonida ishlov beriladigan zagatovkaning xaqiqiy ulchami yoki stanok uzelineing xaqiqiy xarakati berilgan programma bilan uzluksiz taqqoslab turiladi. Berilgan programmani xisoblashda xisoblovchi qurilma 1 va deshefrator 2 ning chiqishida buyruq signallari vujudga kelib, taqqoslovchi qurilma 3 ga boradi. Datchik 6 stanok uzilining xaqiqiy xarakati kattaligini yoki zagatovka ulchamini ulchaydi va natijada teskari aloqa signali ga aylantirib, taqqoslovchi qurilma 3 ga yunaltiriladi. Taqqoslovchi quri mada teskari aloqa datchigadan kelayotgan signallar xisoblovchi

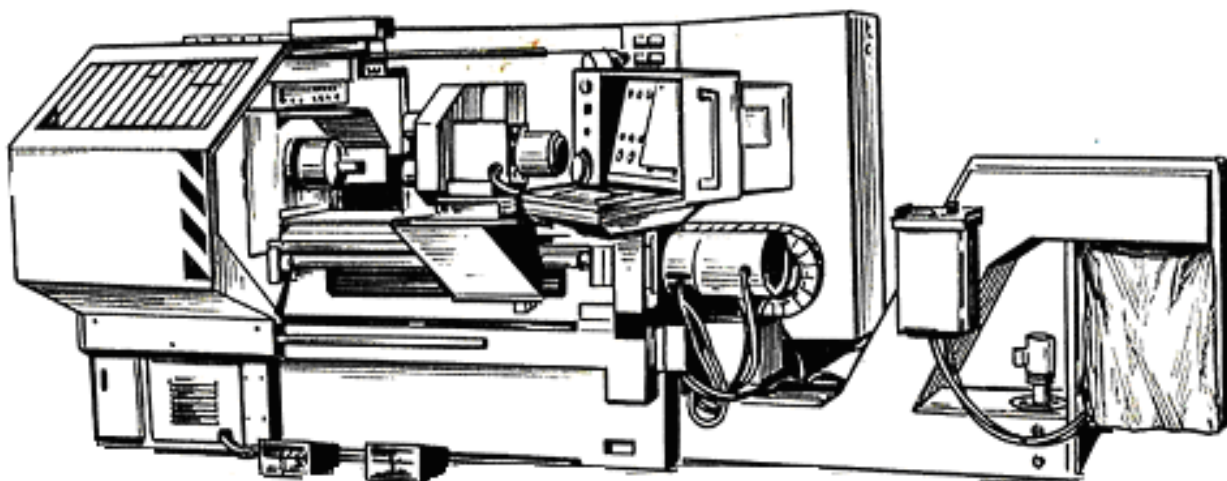
qurilma va dishifratordan kelayotgan signallar bilan taqqoslanadi. Agar xarakatlarning berilgan kataligi bilan xaqiqiy kattaligi orasida farq bulsa, taqqoslovchi qurilma 3ning chiqishida shu farqqa mos signal paydo buladi. Bu signal kuchaytirgich 4 orqali ijrochi qurilmaga uzatiladi, u esa stanok ishini berilgan programmaga moslab roslaydi.

Programma asosida boshqarishning analogli sistemalarida informatsiya programma beruvchidan yoki teskari aloqa datchigidan taqqolovchi qurilmaga sonli kodda emas, balki uzgartirilgan kurinishda boradi. Berilgan songa proporsional bulgan analogdan foydalaniladi.

Programma asosida boshqarishning kodli sistemalari maxsus kodli datchiglardan foydalanishga asoslangan. Xaqiqiy siljishning sonli koddagi kursatgichlari datchikdan olinadi va perfolentadan xisoblanayotgan programmaga taqqoslanadi.

Programma asosida boshqarishning impul sli sistemalarida dastlabki programmadan tushadigan impulslar sonini xaqiqiy siljish kattaligiga muvofiq teskari aloqa datchigi ishlab chiqqan impul slar soniga taqqoslash printsipidan foydalaniladi. Impul sning berilgan sonlari xamda teskari aloqa datchigi ishlab chiqqan sonlari mos kelganda yuritish dvegateli uzib quyiladi.

Programma asosida boshqarish sistemalari texnologik vazifasiga kura pozitsion va konturli turlarga bulinadi. Odatda, stanok ish organlarining mustaqil siljishi uchun SDBning pozitsion sistemalari tug'ri burchakli kordinatalarda beriladi. Ulardan parmalash va koordinatali yuyib kengaytirish stanoklarini avtomatlashtirish uchun foydalaniladi. SPBning konturli sistemalari ish organlarining bir necha koordinatalar buyicha mos xolda siljishlari xisobiga murakkab shaklli detallarga ishlov berish uchun muljallanadi. Sonli programma asosida boshqarishning ikki koordinatali, uch koordinatali, turt koordinatali va xatto, besh koordinatali sistemalari kullaniladi.



Tokarli SDB dastgoxi.

Keyingi vaqtda jixozning ishlaymay qolishi bilan bog'liq bulgan tuxtab qolishlar vaqtini qisqartirish maqsadida "dastgox-SDB" sistemasiga diagnoz qo'yish masalalariga katta ahamiyat berilmoqda. Masalan, SNS tipidagi SDB qurilmalar quyidagi parametrlarni: programmalashdagi xatolarni, dastgoxga xizmat ko'rsatishdagi xatolarni, dastgoxka xizmat ko'rsatishdagi xatolarni, elektron

bloklarning ishlamay qolishini, boshqarish shkafiga temperaturaning belgilangan qiymatdan ko'tarilishini, dastgoxning mexanik uzellari xolati va hakoza larni kontrol qiladi.

Boshqaruvchi programma bevosita ish o'rnidagi klaviaturadan qo'lda kiritiladigan soda sistemalar keng qo'llanilmoqda. Ular yakka lab va m ayda seriyalab ishlab chiqarishda universal dastgoxlarni konturli boshqarish uchun mo'ljallangan. Bunday sistemalardan foydalanish natijasida yuqori aniqlik saqlangani xolda dastgoxni qayta sozlash vaqti qisqaradi. Sistemani ixchamligi tufayli uni bevosita dastgoxga o'rnatish mumkin.

SDB qurilmalari bo'lgan dastgoxlarni guruxliy boshqarish sistemalari (bir necha dastgoxlarni boshqarish uchun) quyidagi funktsiyalarni bajaradi: detallarga ishlov berish programmasi taqsimlaydi; datsgoxlar ishini kontrol qiladi va xatolarni aniqlaydi; datsgoxlarni boshqarish uchun zarur ma'lumotlar beradi; datsgoxlar xolatini baholaydi; programmalarni ish o'rnida tekshiradi hamda tuzatadi va hokazo.

Informatsion-uslubiy ta'minot

Asosiy adabiyotlar

1. Шишмаров В.Ю. Автоматика. изд. центр "Академия". 2013.
2. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства. Под.редакцией М.Ю.Праховой. изд.центр "Академия".-2012.
3. Peregudov A.B., Xoshimov A.N. Avtomatlashtirilgan korxona stanoklari. "O'zbekiston"-Toshkent: 2001. 487 b.
4. Mamadjanov A.M., SHalagurov I.K., Bobonazarov O'.K. va boshqalar. Raqamli dasturda boshqariladigan dastgohlarda metalga ishlov berish texnologiyasi o'quv qo'llanma. "SHarq"- Toshkent: 2007.
5. Бобоназаров У.К. Управление техническими системами. конспект-лекции – ТашГТУ. Т.: 2001.
6. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. изд.Центр «Академия».-М.:2008.192с

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Автоматизация процессов машиностроения. Уч. пособие. "Высшая школа"- М.: 1991.
2. Rubsov A.A., Voronin YU.B. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish. "O'qituvchi"-Toshkent: 1990.
3. Молчанов Г.Н., Сметанкин К.И. Станки с ЧПУ. "Укитувчи"- Ташкент: 1993г.
4. Baydullaev A. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshkarish nazariyasi asoslari. O'quv qo'llanma- Toshkent: 1995
5. Корсаков В.С. Автоматизация производственных процессов. Учебник. "Высшая школа"- М: 1990.

Elektronresurslar

1. www.ziyonte.uz
2. www.referat.uz