

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**AVTOMATLASNTIRILGAN ISHLAB
CNIQARISNNING TEXNOLOGIK JIHOZLARI**

fanidan

MA‘RUZALAR MATNI

I QISM

Toshkent - 2019

Tuzuvchi: Jo‘rayev M. A. “Avtomashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari” fanidan ma‘ruzalar matni. I-qism –Toshkent: ToshDTU, 2019. 88 b.

“Avtomashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari” fani bo‘yicha ma‘ruzalar matnida har xil turdagi dastgohlar: universal dastgohlar, avtomat va yarim avtomat dastgohlar hamda agregat dastgohlar, RDB dastgohlar va ular asosidagi moslanuvchan ishlab chiqarish modullari va avtomatik liniyalar vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsipi va ularni detallar tayyorlashga sozlash va rostlash keltirilgan.

Ma‘ruzalar matni 5320200 – Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish bo‘yicha bakalavrlar tayyorlash uchun mo‘ljallangan.

*Islom Karimov nomidagi ToshDTU ilmiy uslubiy kengashining
qaroriga asosan chop etildi*

Taqrizchilar:

Alikulov D.E. ToshDTU, “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası professori, t.f.d.

Karimov Sh.A. ToshDTU, “Materialshunoslik” kafedrası dotsenti, t.f.n.

SO‘Z BOSHI

5320200 – Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish yo‘nalishi bo‘yicha bakalavrlar tayyorlashda «Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari» asosiy fanlardan biri hisoblanadi.

Ma’ruzalar matni mashinasozlikining asosiy texnologik jihozi bo‘lgan metall kesish dastgohlari: universal dastgohlar, avtomat va yarim avtomat dastgohlar hamda agregat dastgohlar, RDB dastgohlar va ular asosidagi moslanuvchan ishlab chiqarish modullari va avtomatik liniyalar vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsipi va ularni detallar tayyorlashga sozlash va rostlash keltirilgan.

Ko‘rilgan masalalarni hal qilishda talabalarning mustaqil ishlashiga katta ahamiyat berilgan.

1–MODUL

KIRISH

1–MA’RUZA

TEKNOLOGIK JIHOZLAR HAQIDA ASOSIY TERMIN VA TUSHUNCHALAR

Reja:

1. Texnologik jihozlar haqida asosiy termin va tushunchalar.
2. Mashinasozlikda texnologik jihozlarning o‘rni va ahamiyati.
3. O‘zbekistonda dastgohsozlik taraqqiyoti istiqbollari.

Tayanch so‘z va iboralar: *texnologik jihoz, metall kesish dastgohi, universal dastgoh, ko‘p operatsiyali dastgoh, moslanuvchan ishlab chiqarish moduli, maxsus dastgoh, avtomat liniya, boshqarish sistemasi, moslanuvchanlik*

Asosiy matn

Texnologik jihozlar haqida asosiy termin va tushunchalar

Metall kesish dastgohi – talab qilingan shakl va ni olish uchun qirindi qirqib tushirish yo‘li bilan zagotovkaga ishlov berish mashinasi.

Texnologik jihoz – metall kesish dastgohari bilan bir qatorda zagotovkalarga elektroximik, elektrofizik usullar, fokuslangan elektron yoki lazer nuri, yuzalarni plastik deformatsiyalab va boshqa turdagi o‘lchamli ishlov berish uchun foydalaniladigan jihozlar.

Universal dastgoh – umumiy vazifadagi donalab, mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarishda keng nomenklaturadagi detallar tayyorlash uchun mo‘ljallangan dastgoh.

Ko‘p operatsiyali dastgoh – kesuvchi asboblarni avtomatik almashtirish natijasida har xil operatsiyalarni bajara oladigan, zagotovkaga bir o‘rnatishda har tomondan “kompleks” ishlov berishni ta‘minlaydigan dastgoh.

Moslanuvchan ishlab chiqarish moduli – to‘liq manipulyatorlar to‘plami, nazorat o‘lchash qurilmalari bilan jihozlangan universal dastgohga asoslangan ma’lum muddat davomida, “odamsiz texnologiya” sharoitida ishlay oladigan avtomatlashtirilgan universal texnologik yacheyka.

Maxsus dastgoh – yirik seriyali va ayniqsa ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida bir xil yoki deyarli bir xil detallarga yuqori mahsuldorlikda ishlov berish dastgohi.

Avtomat liniya – umumiy transport va umumiy boshqarish sistemasi bilan bog‘langan texnologik jarayon tartibiga muvofiq ketma-ket joylashgan avtomat dastgohlar to‘plami.

Boshqarish sistemasi – tashqi kirish ma‘lumotlari va nazorat o‘lchash qurilmalaridan olingan ichki joriy ma‘lumotlar asosida texnologik jihozdagi qolgan barcha podsystemalarning qo‘yilgan topshiriqqa muvofiq to‘g‘ri ishlashini ta‘minlovchi podsystema.

Bosh harakat yuritmasi – kesish jarayonini muvofiq tezliklar bilan amalga oshirish uchun asbob yoki zagotovkani harakatlantiruvchi yuritma.

Surish yuritmasi – ishlov beriladigan yuzani shakllantirish uchun asbobni zagotovkaga nisbatan harakatlantiruvchi yuritma.

O‘rnatish sistemasi – kuch va harorat omillari ta‘siri ostida kesuvchi asbob va zagotovkaning o‘zaro to‘g‘ri joylashishini ta‘minlovchi ketma-ket qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan biriktirilgan bazaviy detallar to‘plami.

Boshqarish qurilmasi – operator tomonidan qo‘lda xizmat qilinadigan mexanik boshqarish yoki dastgohning ishlash jarayonining boshqarishni ta‘minlovchi RDB qurilmalar majmui.

Universallik har turdagi (nomenklaturadagi) detallarga ishlov bera olish xususiyati.

Qayta sozlanuvchanlik – dastgohning bir turdagi detallar partiyasiga ishlov berishdan boshqa turdagi detallar partiyasiga ishlov berishga sarflanadigan vaqt va vositalarni ifodalovchi xusuiyati.

Moslanuvchanlik – yangi turdagi detallarga ishlov berishga tez va kam xarajatlar bilan qayta sozlana olish xususiyati.

Aniqlik – dastgohning unda tayyorlanadigan detallar aniqligini belgilovchi ko‘rsatkichi.

Geometrik aniqligi – zagotovka va kesuvchi asbobning bir-biriga nisbatan fazoviy joylashishini ta‘minlovchi bazaviy detallarning o‘zaro joylashish aniqligi.

Kinematik aniqlik – kesuvchi asbobning zagotovkaga nisbatan berilgan harakat traektoriyasini ta‘minlash uchun o‘zaro muvofiq harakatlarni ta‘minlay olish xususiyatlari. Tish, rezba kesish va boshqa konturli ishlov berish dastgohlari uchun muhim xususiyat.

Bikrlik – doimiy va vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchan kuch ta‘sirlari ostida elastik deformatsiyalarning vujudga kelishigi qarshilik ko‘rsata olish xususiyati.

Titraشلarga bardoshlilik – aniqlik va mahsuldorligining pasaytirishga olib keluvchi tebranishlarning vujudga kelishiga qarshilik ko‘rsata olish xususiyati.

Issiqbardoshlilik – u yoki bu issiqlik manbalari ta’siri ostida ruxsat etilmaydigan harorat deformatsiyalarining vujudga kelishiga qarshilik ko‘rsata olish xususiyati.

Holatlash aniqligi – dastgoh uzelinig bir yoki bir nechta koordinatalar bo‘yicha berilgan holatga chiqarish xatoligi.

Kinematik sozlash – dastgohni sozlashning bir qismi bo‘lib, talab qilingan shakl, o‘lcham, aniqlik va g‘adir-budirlikdagi sirtning olish uchun dastgohning bajaruvchi organlarini talab qilingan tezlik bilan harakatlantirishni ta’minlaydigan kinematik zanjirlarni sozlash.

O‘rnatish harakati – shakllantirish harakati natijasida talab qilingan o‘lchamdagi sirtning olish uchun zagotovka yoki asbobning zarur holatga siljitish harakati.

Bo‘lish harakati – bir xil turda shakllantiriladigan sirtlarning zagotovkada bir tekis joylashishini ta’minlovchi harakat.

Shakllantirish harakati – yasovchi chiziqlarni uzluksiz hosil qiladigan, talab qilingan shaklni olishni ta’minlaydigan zagotovka va kesuvchi asbobning o‘zaro nisbiy harakati.

Kinematik guruh – harakatning talab qilingan parametrlarini ta’minlovchi, harakat manbai, bajaruvchi organ, kinematik aloqalar va sozlash organlari to‘plami.

Tashqi kinematik aloqa – kinematik zvenolar va ularning birlashmasi to‘plami bo‘lib, harakatning miqdor xarakteristikasini tezlik, yo‘nalish, yo‘li va boshlang‘ich nuqtasini ta’minlaydi.

Ichki kinematik aloqa – harakatning sifat xarakteristikasi ya’ni traektoriyasini ta’minlovchi kinematik zvenolar va ularning birlashmasi.

Mashinasozlikda texnologik jihozlarning o‘rni va ahamiyati

Hozirgi mashinasozlikni jadallashtirish, uning samaradorligini oshirish va chiqariladigan mahsulotning raqobatbardoshligini ta’minlash uchun ishlab chiqarish unumini va texnologik usullar aniqligini jiddiy oshirish hamda keng ko‘lamda avtomatlashtirish talab etiladi.

Hozirgi mashinasozlikda ishlab chiqariladigan mahsulotlarning konstruksiyasi uzluksiz murakkablashib, turi ortib bormoqda, ishlab chiqarish obyektlari tez-tez o‘zgarib, yangi mahsulotni o‘zlashtirish muddatlari qisqarmoqda. Yuqorida keltirilgan tadbirlarni amalga oshirish

uchun turli buyumlarni ishlab chiqarishga tezda moslana oladigan, *EHM* bilan boshqariladigan moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarini keng ko‘lamda qo‘llash talab etiladi. Mazkur texnik siyosat, sanoati rivojlangan mamlakatlarda davlat arboblarning, sanoat rahbarlarining va ilmiy-texnik jamoatchilikning diqqat markazida turadi.

Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarining asosini qayta moslanadigan raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) texnologik va yordamchi uskunalar tashkil etadi. Raqamli dastur bilan boshqarish (RDB) ishlab chiqarish sistemasining to‘liq avtomatik siklda ishlashini va korxonadagi boshqa bo‘limlar (materiallarni tashish vositalari, ombor qurilmalari va h.k.) bilan aloqani ta’minlaydi.

Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarida sanoat robotlari keng ko‘lamda ishlatiladi. Bunday robotlardan asosiy texnologik uskuna sifatida ham, zagotovkalarni dastgohlarga yuklash, tayyor detalni echib olish va tashishga mo‘ljallangan yordamchi uskunalar sifatida ham foydalanish mumkin.

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish maxsus va agregat dastgohlardan, rotorli avtomatik liniyalardan tuzilgan an’anaviy avtomatik liniyalarning qo‘llanishiga asoslangan. Mazkur uskunalarda ishlab chiqarish unumini jiddiy oshirish, tayyorlanadigan detalning tannarxini kamaytirish, mahsulot sifatini va ishlab chiqarish maromini oshirish mumkin.

Jamiyatni dinamik rivojlanishini texnologiyasiz tassavur qilib bo‘lmaydi. Har bir kishining harakati, maqsadi, intilishi, muammolarini hal qilinishi kichik va katta texnologik jarayonlar majmuidan iborat bo‘ladi. Odamlarning mehnatini tashkil qilish, kerakli, avvaldan loyihalangan natijalarga erishish, har bir davlatni hamma tarmoqlar bo‘yicha rivojlantirishni talab etadi. Har doim eng yuqori darajada ushlab turiladigan texnologik potensial inson hayotini yaxshilanib borishiga o‘z hissasini qo‘shib borgan. Kerakli mahsulotlarni ishlab chiqarishni o‘z shart-sharoitlari mavjud. Uzoq vaqtlar davomida har xil tarmoq ishlab chiqarishida bir-biriga aralashmasdan, o‘zaro ta’sir ko‘rsatmasdan ikki turli ko‘rinishdagi ishlab chiqarish mavjud bo‘lib kelgan. Bu yuqori avtomatlashtirilgan va yuqori effektiv ko‘plab ishlab chiqarishni birinchi ko‘rinishini asosi bo‘lib, ko‘p holatli, ko‘p keskichli texnologik uskunalar, yuqori unumdorli potokli va avtomatik liniyalarga asoslangan bo‘ladi.

O‘zbekistonda dastgohsozlik taraqqiyoti istiqbollari

O‘zbekiston Respublikasining rivojlanishida avtomatlashtirish katta ahamiyat kasb etadi. Hozirgi fan-texnika taraqqiyotida *EHM* larning keng qo‘llanilishi, jumladan har xil sanoat tarmoqlarida, ishlab chiqarishlarda, ilmiy-tadqiqot, loyihalash va rejalashtirish ishlarida, hamda odam-mashina tizimida boshqarish vazifasini amalga oshiradi, avtomatlashtirish faqat texnikaning o‘zgarishigagina emas balki jamiyatni sotsial, iqtisodiy va madaniy rivojlanishiga katta ta’sir etdi. Respublikamizda ham *EHM* lar barcha ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo‘llanilmoqda. Ularga mashinasozlik, to‘qimachilik, qishloq xo‘jaligi kabi sanoatlar kiradi. Ayniqsa mashinasozlik korxonalarida mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari muhim ahamiyatga ega. Chunki bu sanoat boshqa ishlab chiqarish sohalarining rivojlanishi bilan chambarchas bog‘liqdir.

Avtomatlashtirish bilan ish unumdorligi oshadi, mahsulot tannarxi kamayadi, mahsulotning sifati yaxshilanadi va odam o‘gir monoton ishlardan ozod bo‘lib, o‘zining intellektual potensialini mos sohalarida qo‘llashi, yaratuvchanlik uchun imkoniyatga ega bo‘lishi uchun zamin yaratiladi. Shu o‘rinda mustoqillikka erishilgandan keyin Respublikamizda faoliyat ko‘rsatayotgan zamonaviy avtomatlashtirilgan mashinasozlik korxonalar sonining tobora oshib borishini aytib o‘tish mumkin. Bunday korxonalarga Asaka avtomobil zavodi, Samarqand avtomobil zavodi, Navoiy mashinasozlik zavodi kabi korxonalarni keltirish mumkin. Mazkur fan aynan jamiyatning ishlab chiqarish qudratini belgilab beruvchi mashinasozlikning asosiy jihozi hisoblangan avtomatlashtirilgan texnologik jihozlar fanini o‘zlashtirgan mutaxassislar tayyorlashga qaratilgan.

Nazorat uchun savollar

1. *Texnologik jihozlar deb qanday jihozlarga aytiladi.*
2. *Metall kesish dastgohi qanday dastgoh.*
3. *Ko‘p operatsiyali dastgoh qanday dastgoh.*
4. *Mashinasozlikda texnologik jihozlarning o‘rni va ahamiyati.*
5. *O‘zbekistonda dastgohsozlik taraqqiyoti istiqbollari qanday.*
6. *Moslanuvchan ishlab chiqarish moduli nima.*
7. *Avtomat liniya nima.*

2 – MODUL

DASTGOHLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

2 – MA'RUZA

METALL KESISH DASTGOHLARINING TASNIFI

Reja:

1. Dastgohlarning texnologik vazifasi bo'yicha tasnifi.
2. Dastgohlarning ishlov berish turi bo'yicha tasnifi.
3. Dastgohlarning universalligi bo'yicha tasnifi.
4. Dastgohlarning aniqligi bo'yicha tasnifi.
5. Dastgohlarning o'g'irligi bo'yicha tasnifi.
6. Dastgohlarning o'lcham qatorlari.

Tayanch so'z va iboralar: dastgohlarning texnologik vazifasi, ishlov berish turi, universalligi, aniqligi, og'irligi, o'lcham qatorlari

Asosiy matn

Dastgohlarni tasniflash bir qancha belgilari bo'yicha amalga oshiriladi. Bunday tasniflash belgilariga: dastgohlarning texnologik vazifasi; universalligi; o'g'irligi; aniqligi; asosiy o'lchamlari kiradi.

Dastgohlarning texnologik vazifasi bo'yicha tasnifi

Dastgohlar texnologik vazifasi bo'yicha to'qqizta guruhga bo'linadi [5]. Dastgohlarni texnologik vazifasi bo'yicha guruhga birlashtirishning asosiy belgisi bu ularning bajaradigan texnologik operatsiyalarining birxilligi hisoblanadi, masalan, tokarlik, frezalash, parmalash va hk. dastgohlarning quyidagi guruhlari mavjud:

- 1 – tokarlik;
- 2 – parmalash;
- 3 – jilvirlash;
- 4 – kombinatsiyalangan;
- 5 – tish va rezbalarga ishlov berish;
- 6 – frezalash;
- 7 – randalash, o'yish va sidirish;
- 8 – tayyorlov ishlab chiqarish dastgohlari;
- 9 – har xil.

Har bir guruh dastgohlari quyidagi belgilari bo'yicha to'qqizta turga bo'linadi:

- bir xil vazifadagi bajaruvchi organlarining soni bo'yicha (ko'p shpendelli va h.k.);
- asbob turi bo'yicha (tish uyish va h.k.);
- kompanovkasi bo'yicha (vertikal, gorizonttal, bir va ko'p ustunli va hk.)
- ishlov beradigan yuza turi bo'yicha (doiraviy jilvirlash, yassi jilvirlash va h.k.).

Dastgohlarni tasniflashning bunday belgilari texnologlar tomonidan operatsiya turi va boshqa ba'zi omillardan bog'liq ravishda dastgohlarni tayinlashda (tanlashda) foydalaniladi.

Dastgohlarning universalligi bo'yicha tasnifi

Universalligi bo'yicha barcha dastgohlar to'rtta guruhga bo'linadi:

- *universal dastgohlar* – keng nomenklatura va katta o'lcham diapozonidagi detallarga uchtdan ko'p operatsiyalarni, shu jumladan moslamalar qo'llash bilan, bajara oladigan dastgohlar;
- *keng vazifadagi dastgohlar* – keng nomenklaturadagi detallarda uchtagacha operatsiyalarni bajara oladigan dastgohlar;
- *maxsuslashtirilgan (ixtisoslashtirilgan) dastgohlar* – bir xil turdagi keng o'lcham diapozonidagi detallarda bir xil operatsiyani bajara oladigan dastgohlar;
- *maxsus dastgohlar* – konkret detallarga yoki kichik o'lcham diapozonidagi bir xil turdagi detallarga ishlov bera oladigan dastgohlar.

Tasniflashning bunday belgilari texnologlar tomonidan ishlab chiqarish turidan bog'liq ravishda dastgohlarni tayinlashda foydalaniladi. Maxsuslashtirilgan va maxsus dastgohlar odatda avtomat liniyalarda foydalaniladi.

Dastgohlarning aniqligi bo'yicha tasnifi

Aniqligi bo'yicha dastgohlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

- normal aniqlikdagi – H (odatda belgilanmaydi);
- oshirilgan aniqlikdagi – II ;
- yuqori aniqlikdagi – B ;
- o'ta yuqori aniqlikdagi – A ;
- o'ta aniq – C (master dastgohlar).

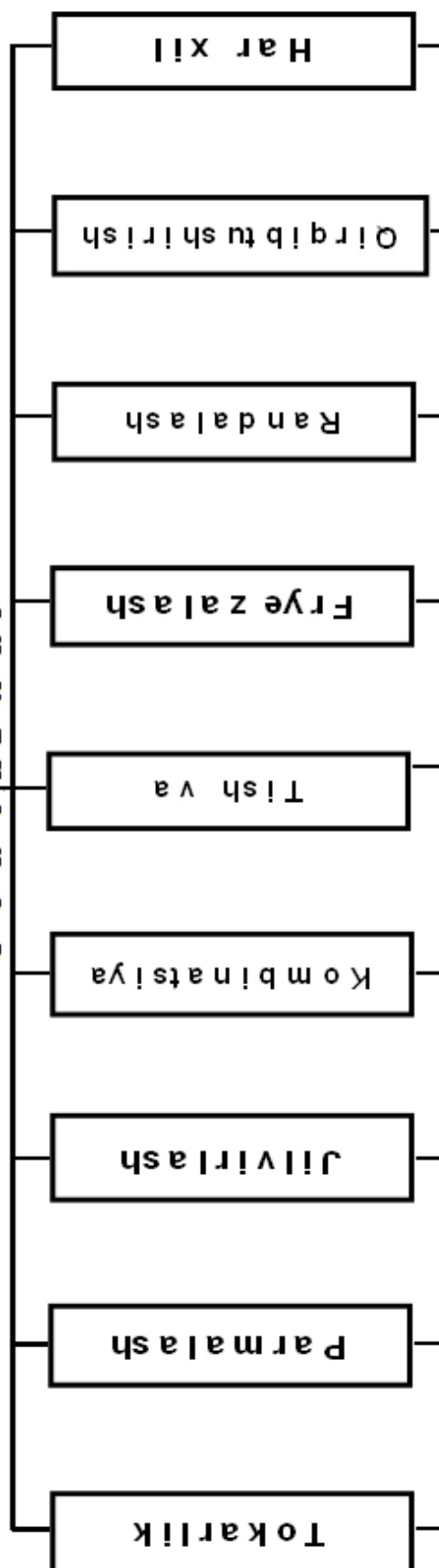
METALL KESISH DASTGOHLARINING TASNIFI

Nom	Guruh	Turlari								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Avtomat va yarimavtomatlar		Revolvertli	Parnalash-qirg'ish	Karusel	Vint qirg'ish va peshtoqli	Ko'p keski	Ixtisoslash	Har xil
Tokarlik	1	bir shpindelli	ko'p shpindelli							
Parnalash va yo'nib kengaytirish	2	Vertikal-parnalash	Yarimavtomatlar bir shpindelli	ko'p shpindelli	Koordinatali yo'nib kengaytirish	Radial-parnalash	Teshik yo'nish	Olmosli teshik yo'nish	Gorizontlarnalash	Har xil
Jilvirlash va yetiltirish	3	Doiraviy jilvirlash	Ichki jilvirlash	Shilish silliqdash	Ixtisoslash tinlgan	-	Jilvirlash	Yassi jilvirlash	Ishqalab moslash va sayqallash	Har xil
Kombinatsiya langan	4	Universal	Yarim avtomatlar	Avtomatlar	-	-	-	-	-	Har xil
Tish va rezba ishlash	5	Tish kertish	Tish randalash	Tish frezalash		Tishlar yon yuzasiga ishlov berish	Rezba frezalash	Tish pardozlash	Tish va rezba jilvirlash	Har xil
Frezalash	6	Konsolli vertikal frezalash	Uzluksiz frezalash	Silindrik g'ildiraklar uchun	Chervyak g'ildiraklar uchun	Konsolsiz vertikal	Bo'yama	Keng universal	Konsolli gorizontlarnalash	Har xil
Randalash, uyish, sidirish	7	Bo'yama		Ko'ndalang randalash	Uyish, kertish	Gorizontlarnalash	-	Vertikal sidirish	-	Har xil
Qirg'ib tus hirish	8	Tokarlik keski bilan	Abrziv doira bilan	Funksion disklar bilan	To'g'ri keski	Lentali	Diski	Arallar	-	Har xil
Har xil	9	Mufta va truba ishlash	Arta tishini ishlash	To'g'ri va markazsiz shilish	-	Asboblarni sinash	Bo'lish	Muvozanatlovchi	-	Har xil

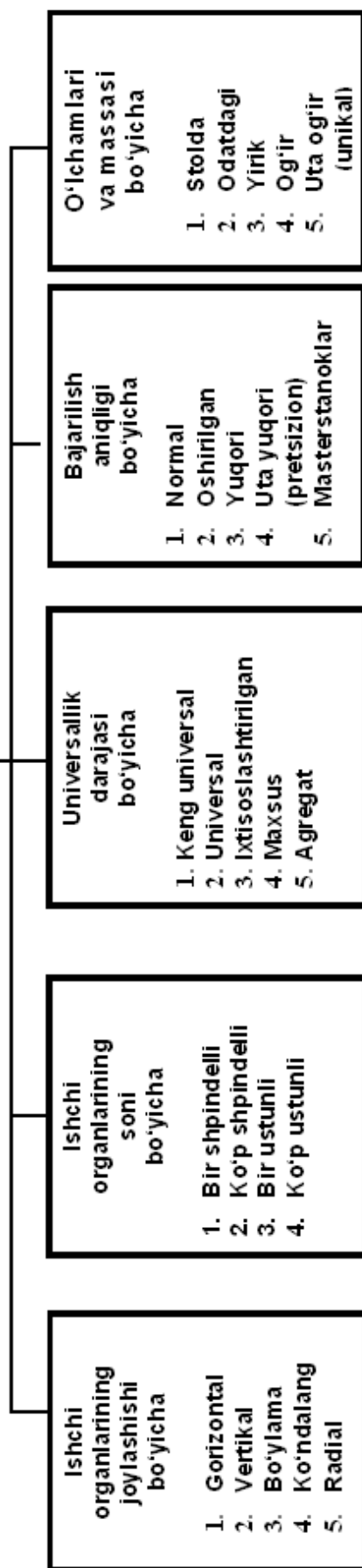
METALL KESISH STANOKLARINING TASNIFI

METALL KESISH STANOKLARI

G U R U H L A R I



T U R L A R I



- Ishchi organlarining joylashishi bo'yicha
1. Gorizontal
 2. Vertikal
 3. Bo'ylama
 4. Ko'ndalang
 5. Radial

- Ishchi organlarining soni bo'yicha
1. Bir shpindelli
 2. Ko'p shpindelli
 3. Bir ustunli
 4. Ko'p ustunli

- Universalik darajasi bo'yicha
1. Keng universal
 2. Universal
 3. Ixtisoslashtirilgan
 4. Maxsus
 5. Agregat

- Bajarlilik aniqligi bo'yicha
1. Normal
 2. Oshirilgan
 3. Yuqori
 4. Uta yuqori (pretsizion)
 5. Masterstanoklar

- O'lchamlari va massasi bo'yicha
1. Stolda
 2. Odatdagi
 3. Yirik
 4. Og'ir
 5. Uta og'ir (unikal)

Bunday tasnif belgilari texnologlar tomonidan ishlov berishning talab qilingan aniqligidan bog'liq ravishda dastgohlarni tayinlashda foydalaniladi. *B, A, C* sinf aniqlikdagi dastgohlar maxsus stabil harorat rejimi ta'minlanadigan binolarda (termokonstant uchastka yoki sexlarda) ekspluatatsiya qilinadi. Bunda aniqlik qancha yuqori bo'lsa harorat rejimiga talab shuncha qat'iy bo'ladi.

Dastgohlarning og'irligi bo'yicha tasnifi

Og'irligi bo'yicha dastgohlar quyidagi turlarga bo'linadi.

- engil – 1 tonnagacha og'irlikdagi;
- o'rtacha – 10 tonnagacha og'irlikdagi;
- yirik – 30 tonnagacha og'irlikdagi;
- og'ir – 100 tonnagacha og'irlikdagi;
- unikal – 100 tonnadan yuqori og'irlikdagi.

Tasniflashning bunday belgilari asosan mexanik yig'ish sexlarini loyihalovchilar tomonidan zagotovkani dastgohda o'rnatish yoki dastgohdan tushirish uchun mos yuk o'rnatish xususiyatiga ega bo'lgan yuk o'rnatish mexanizmlarini o'rnatish uchun foydalaniladi. Dastgohni og'irligidan uni sexda o'rnatish usuli ham bog'liq bo'ladi. Engil va o'rtacha dastgohlar sexning umumiy polida o'rnatiladi, yirik va og'ir dastgohlar o'rnatish uchun maxsus fundamentlarni talab qiladi.

Dastgohlarning asosiy o'lchamlari bo'yicha tasnifi

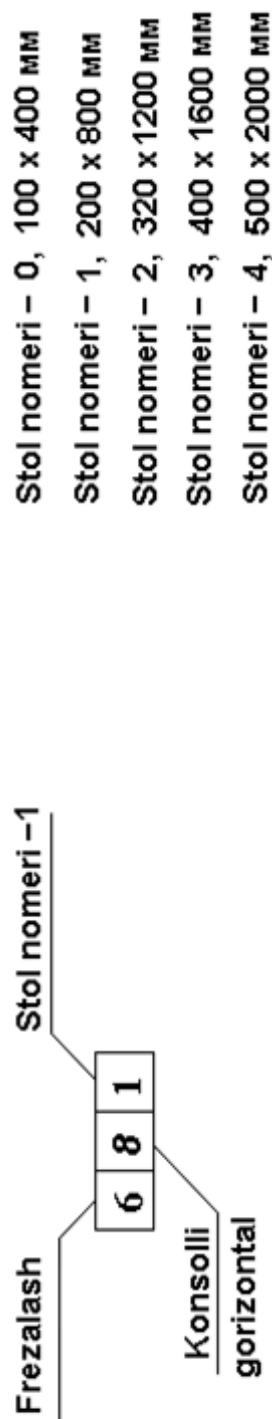
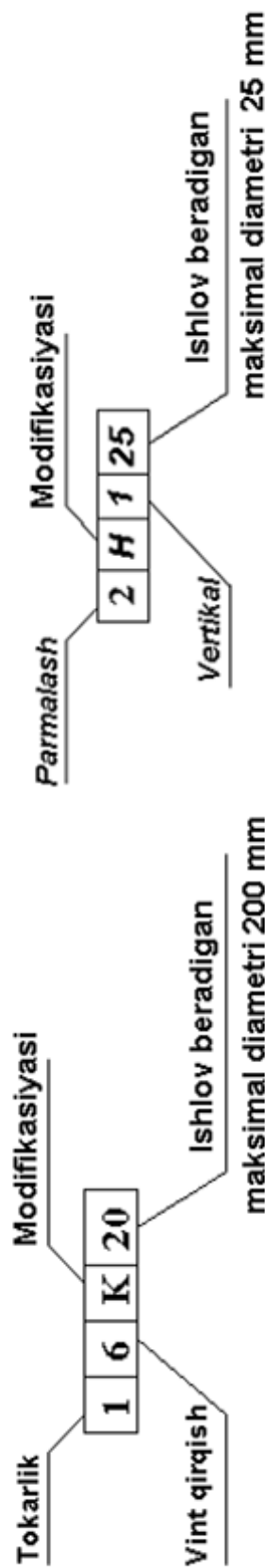
Har bir turdagi dastgoh o'zining asosiy o'lchamiga ega bo'ladi, u ishlov beriladigan detal, asbob yoki dastgoh o'lchamini yoki o'lchamlarini xarakterlaydi. Tokarlik avtomatlari va revolverli tokarlik dastgohlari uchun bunday o'lcham bo'lib dastgoh shpendeli teshigidan o'tadigan chiviqning maksimal diametri xizmat qiladi. Karusel, doiraviy jilvirlash va tish frezalash dastgohlari uchun bunday o'lcham bo'lib ishlov beriladigan detalning eng katta diametri xizmat qiladi. Frezalash dastgohlari uchun stolning o'lchami va hk. Eng keng tarqalgan turdagi dastgohlar uchun o'lchamlar qatori ishlab chiqilgan. Har bir qator o'zichiga konstruksiyasi, kompanovkasi, ishlash prinsipi va hk. bo'yicha o'xshash bo'lgan, lekin bir-biridan ishlov beriladigan detallar o'lchamlari diapozoni bilan farq qiladigan dastgohlarni oladi. Masalan, tokarlik vint qirqish dastgohlarining o'lcham qatorini *1U611, 16B16, 16K20, 1M63, 164, 165, 168* va h.k. bo'lib, ular ishlov beriladigan detalning maksimal diametri bilan (250,

Dastgohlarni modellash

1K62, 2H57, 2620A, 3M151, 3A252, 656П

16K20Φ3, 2P135Φ2, 6P13Φ3

- 1 chi raqam dastgoh guruhi
- 2 chi raqam dastgoh turi
- 3 chi yoki 3 va 4 chi raqamlardastgohning xarakterli o`lchami raqamlar orasidagi harf stanok modifikatsiyasi



320, 400, 630, 800, 1000 mm va hk.) bir-biridan farq qiladi. Bitta o'lcham qatoridagi dastgohlar konstruksiyasi asosan bir yoki o'xshash unifikatsiyalangan uzal va detallardan tashkil topadi. Bu esa dastgohlarni loyihalash va tayyorlashni va foydalanishni osonlashtiradi.

Dastgohlarning belgilanishi

O'lcham qatoriga kiritilgan ko'pgina dastgohlar uchun dastgoh modelini belgilash uchun quyidagi qoida o'rnatilgan. Birinchi raqam dastgohning texnologik guruhini belgilaydi. Ikkinchi raqam dastgohning turini belgilaydi. Uchinchi yoki uchinchi va to'rtinchi raqam dastgohning tur-o'lchamini (uning asosiy o'lchamini) belgilaydi. Ba'zi dastgoh turlarida asosiy o'lcham formal raqam bilan belgilanadi (gorizontl, vertikal frezalash va boshqa ba'zi dastgohlarda). Birinchi va ikkinchi raqam orasidagi yoki ikkinchi va uchinchi raqam orasidagi harf dastgohning modernizatsiyasini belgilaydi. Dastgohlarning modernizatsiyasi ularning asosiy texnik xarakteristikalarini o'zgarishi bilan kuzatiladi. Dastgohning asosiy o'lchamidan keyin turadigan H , Π , B , A , C , M , Φ harflaridan tashqari boshqa harflar dastgohning modifikatsiyasini bildiradi. Dastgohlarning modifikatsiyasi dastgohning asosiy xarakteristikalari o'zgarmagan holda uning alohida uzellarini konstruksiyasini o'zgarishi bilan kuzatiladi. H , Π , B , A , C harflari dastgohning aniqlik sinfini M harfi asboblari va, yoki zagotovkalar magazini mavjudligini belgilaydi. Φ harfi dastgohni raqamli dasturda boshqarish tizimi mavjudligini belgilaydi. Φ harfidan keyin turgan raqam RDB tizimining turini belgilaydi, 1 – raqamli indekatsiyali tizim, 2 – pozitsion boshqarish tizimi, 3 – konturli boshqarish tizimi, 4 – kombinatsiyalangan boshqarish tizimi.

Nazorat uchun savollar

1. *Dastgohlarning tasniflash belgilari.*
2. *Dastgohlarning texnologik vazifasi bo'yicha tasnifi.*
3. *Dastgohlarning universalligi bo'yicha tasnifi.*
4. *Dastgohlarning aniqligi bo'yicha tasnifi.*
5. *Dastgohlarning og'irligi bo'yicha tasnifi.*
6. *Dastgohlarning asosiy o'lchamlari bo'yicha tasnifi*
7. *Dastgohlarning belgilanishi.*

3–MA’RUZA

DASTGOHLARNING TEXNIK XARAKTERISTIKALARI

Reja:

1. Dastgohlarning xarakteristikolari guruhleri.
2. Dastgohlarning geometrik xarakteristikolari.
3. Dastgohlarning aniqlik xarakteristikolari.
4. Dastgohlarning tezlik xarakteristikolari.
5. Dastgohlarning kuch xarakteristikolari.

Tayanch so‘z va iboralar: dastgohlarning xarakteristikolari, dastgohlarning geometrik xarakteristikolari, dastgohlarning aniqlik xarakteristikolari, dastgohlarning tezlik xarakteristikolari, dastgohlarning kuch xarakteristikolari.

Asosiy matn

Dastgohlarning xarakteristikolari guruhleri

Dastgoh murakkab texnik sistema bo‘lib, juda ko‘p xarakteristikalariga ega. Ularni to‘rtta guruhga bo‘lish mumkin [1]:

- geometrik xarakteristikolari;
- aniqlik xarakteristikolari;
- tezlik xarakteristikolari;
- kuch xarakteristikolari.

Dastgohlarning geometrik xarakteristikolari

Geometrik xarakteristikalariga:

- asosiy o‘lcham;
- ish zonasi o‘lchami (dastgoh ishchi organining maksimal harakat miqdori);
- asosiy birikish o‘lchamlari;
- dastgohning gabarit o‘lchamlari.

Dastgohning ish zonasi deganda fazoning ishlov beriladigan detal joylashadigan qismi tushuniladi. Ish zonasining ixtiyoriy nuqtasiga kesuvchi asbobni, uning harakatida yoki ish zona harakatida joylashtirish mumkin. Shunday qilib, ish zona o‘lchamlari bajaruvchi organlar harakatining eng katta miqdorini aniqlaydi. Dastgohlarning biriktirish

o'lchamlari deganda dastgohning ishchi organlariga moslama yoki ishlov beriladigan detal biriktiriladigan yuza o'lchami tushuniladi.

Dastgohlarning aniqlik xarakteristikasi

Aniqlik xarakteristikalariga:

- dastgoh ishchi organlarining harakatlanish yoki holatlash aniqligi;
- shpindelni aylanish aniqligi (oldingi uchining radial va o'qiy tepishi);
- dastgoh ishchi organlarining o'zaro joylashish aniqligi (salazka va support yon'altiruvchilarining perpendikulyarligi va h.k.);
- detallar alohida konstruktiv elementlarining o'zaro joylashish aniqligi (stanina yoki ustun yon'altiruvchilarining parallelmasligi va h.k.).

Dastgohlarning tezlik xarakteristikalari

Optimal kesish rejimlarini amalga oshirish uchun dastgohlar kesish tezligi va surishni rostlash uchun mexanizmlar bilan jihozlanadi. Tezlikni rostlashning asosan ikki xil usuli mavjud: pog'onali va pog'anasiz rostlash.

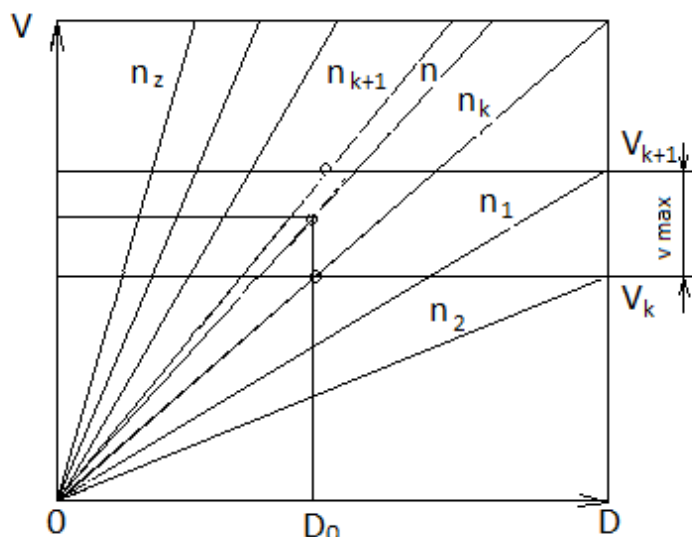
Pog'onali rostlash metall kesish dastgohlarida eng keng tarqalgan bo'lib, iqtisodiy afzal bo'lgan, aylanishlar chastotasini (tezlikni) geometrik qatorini yaratib beradigan, ko'paytuvchi strukturalar yordamida amalga oshiriladi.

Dastgohlarni shpendellarining aylanishlar chastotasi uchun geometrik qatorni qo'llashning maqsadga muvofiqligini prof. Gadolin A.G. asoslab bergan. Geometrik qatorning afzalligini isbotlashning mohiyati quyidagiga keltiriladi.

Biror olingan ishlov berish diametri d_0 uchun kesish tezligining ikkita V_k va V_{k+1} qiymatini amalga oshirish mumkin, biroq dastgohda birorta ham oraliq qiymat bo'lmaydi. Ishlov berish rejimi bo'yicha zarur bo'lgan kesish tezligi interval oralig'ida joylashgan holda ham, tezlikdagi absolyut yuqotish quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta V = \frac{V_{k+1} - V_k}{2}.$$

Agar eng noqulay holatni ko'radigan bo'lsak, talab qilingan tezlikdan ozgina ortishiga ham yo'l quyilmasa, tezlikning mumkin bo'lgan eng katta yo'qotishi $\Delta V_{max} = \Delta V_{k+1} - \Delta V_k$.



3.01-rasm. Nur diagrammasi

Bunda tezlikning nisbiy yoʻqotishi aylanishlar chastotasi qiymati bilan bogʻliq boʻlishi mumkin:

$$\frac{\Delta V_{max}}{V_{k+1}} = \frac{V_{k+1} - V_k}{V_{k+1}} = 1 - \frac{V_k}{V_{k+1}} = 1 - \frac{n_k}{n_{k+1}}.$$

Eng maqsadga muvofiqʻi tezlikni doimiy yoʻqotishiga ega qator boʻladi, shunga mos ravishda texnologik mahsuldorlik ham doimiy yoʻqotish bilan boʻladi. Buning uchun

$$1 - \frac{n_k}{n_{k+1}} = const \quad \text{yoki} \quad 1 - \frac{n_{k+1}}{n_k} = const = \varphi.$$

Qatordagi ixtiyoriy ikkita sonning doimiylik sharti maxraji φ boʻlgan geometrik qatorga olib keladi.

Pogʻonali rostlashda asosiy tezlik xarakteristikalari boʻlib, aylanma harakat uchun aylanma harakatlar diapozoni D_n hisoblanadi. Rostlash diapozoni quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi:

$$D_n = \frac{n_{max}}{n_{min}},$$

bu yerda $n_{max} = \frac{V_{max}}{d_{min}}$ – shpindelning maksimal aylanishlar chastotasi,

$n_{min} = \frac{V_{min}}{d_{max}}$ – shpindelning minimal aylanishlar chastotasi.

V_{max}, V_{min} – mos ravishda maksimal va minimal kesish tezliklari;

d_{max}, d_{min} – mos ravishda ishlov berishning yoki asbobning maksimal va minimal diametrlari.

Maksimal va minimal aylanishlar chastotasi uchun qiymatlarni formulaga quyib rostdash diapozoni uchun quyidagini olamiz:

$$D_n = \frac{V_{max} \cdot d_{max}}{V_{min} \cdot d_{min}} = D_v D_d,$$

bu yerda D_v – kesish tezligi diapazoni;

D_d – ishlov beriladigan material yoki qo‘llanadigan asboblar diametri diapozoni.

Ilgarilama-qaytma bosh harakat uchun stol, polzun va h.k. harakat tezligini rostdash diapazoni va surish tezligini rostdash diapazoni xuddi shunday aniqlanadi.

Aylanishlar chastotasi qatori maxraji – φ .

Zarur rostdash diapozonini ta‘minlash uchun qator maxrajini har xil variantda tanlash mumkin. Dastgohsozlikda qator maxrajlarining barcha qiymatlari $1 < j \leq 2$. Oraliqda standartlashtirilgan.

Qator maxrajining pastki chegarasi aniq, chunki bunda $\varphi = 1$ rostdash pog‘onasiz bo‘ladi, yuqori chegara qiymati tezlikning eng katta nisbiy yo‘qotishi 50 % dan ortiq bo‘lmasligi kerakligi shartidan o‘rnatilgan.

Dastgohsozlikda φ ning qabul qilingan qiymatlari 3.01-jadvalda keltirilgan

3.01-jadval

φ	1,06	1,12	1,26	1,41	1,58	1,78	2
$\frac{V_{max}}{V} \%$	5	10	20	30	40	45	50

Standartlashtirilgan qiymatlar orasida dastgohlarda eng keng tarqalgani $\varphi = 1,26; 1,41$ va $1,58$. Kichik qiymatlar yuritmani ancha murakkablashtiradi, bunda ularni pog‘onasiz roslash bilan konstruksiyalab bo‘lmaydi. Maxrajning katta qiymatlari ancha qo‘pol rostdashga olib keladi, ularni ba‘zida maxsuslashtirilgan dastgohlarda qo‘llashadi. 3.01-jadvalning ikkinchi qatorida tezlikning mumkin bo‘lgan eng katta nisbiy yo‘qotishi qiymati keltirilgan.

Geometrik qatorning ixtiyoriy a‘zosi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanishi mumkin:

$$n_z = n_1 \cdot \varphi^{z-1},$$

bu yerda z – rostlash pogʻonalari soni.

Agar $n_z = n_{max}$ va $n_1 = n_{min}$ deb belgilasak, rostlash pogʻonalari sonini quyidagi formula boʻyicha aniqlashimiz mumkin

$$Z = 1 + \frac{\lg \frac{n_{max}}{n_{min}}}{\lg \varphi}.$$

V va d larning maʼlum qiymatlari uchun nur diagrammasi boʻyicha shpindelning talab qilingan aylanishlar chastotasi aniqlanadi.

Pogʻonasiz rostlash dastgohni berilgan rejimga aniq rostlash imkonini beradi. Rostlashning bunday turi yoki har xil tizimdagi variatorlar yordamida, yoki rostlanadigan elektroyuritmalar bilan amalga oshiriladi. Bunday holatda tezlik xarakteristikasiga:

- shpindelning aylanishlar chastotasi (stol, polzun va h.k. harakat tezligi diapozoni);

- surish diapozoni kiradi.

Bu xarakteristikalar pogʻonali rostlash holatidagi kabi aniqlanadi.

Pogʻonasiz rostlash dastgohlarda (raqamli dasturda boshqariladigan dastgohlardan tashqari) keng tarqalmagan, chunki aytarli kamchiliklarga ega: variatorlar FIK past va rostlanadigan elektrodvigatelning narxi yuqori.

Dastgohlarning kuch xarakteristikalari

Dastgohning kuch xarakteristikalariga

- bosh harakat yuritmasi quvvati;
- surish harakati yuritmasi quvvati;
- salt yurish quvvati.

Bosh harakat yuritmasi quvvati kesish kuchi va tezligi bilan aniqlanadi.

$$N_P = \frac{P_z \cdot V_P}{102 \cdot 60} \text{ kVt},$$

bu yerda P_z – kesish kuchining asosiy tashkil etuvchisi, kGs.

Kesish kuchi kesish nazariyasi munosabati bilan yoki quyidagi taxminiy formula boʻyicha aniqlanishi mumkin

$$R_z = k \cdot b(a + 0,4 \cdot c),$$

bu yerda k – materialning mexanik xarakteristikasini inobatga oluvchi koefitsiyent; $k = 120 \div 180 \text{ kGs/mm}^2$ – pulat uchun; $k = 90 \div 110 \text{ kGs/mm}^2$ – chuyan uchun; a, b – kesiladigan qatlam eni va chuqurligi, mm ; s – asbobning kesish qirrasini orqa yuzasi bo'yicha yeyilish maydonining eni; V_p – kesish tezligi, m/min .

Surish yuritmasi quvvati yuritish kuchi va tezligi bilan aniqlanadi

$$N_S = \frac{Q \cdot V_S}{102 \cdot 60 \cdot 10^3} \text{ kVt},$$

bu yerda Q – surish yuritmasining yuritish kuchi, kGs .

Har xil dastgohlar uchun yuritish kuchi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q = k \cdot P_X + f(P_Z + G) - \text{tokarlik dastgohlari uchun};$$

$$Q = k \cdot P_X + f(P_Z + P_Y + G) - \text{frezalash dastgohlari uchun};$$

$$Q = P_X + f \frac{2M_{kr}}{d} - \text{parmalash dastgohlari uchun},$$

bu yerda P_x – kesish kuchining surish tezligi vektoriga parallel tashkil etuvchisi; P_z va P_y – kesish kuchining surish tezligi vektoriga perpendikulyar tashkil etuvchisi; $f = 0,2$ – moylangan sirpanish yon'altiruvchilaridagi ishqalanish koefitsiyenti; G – harakatlanuvchi uzellar og'irligi; $k = 1,15$ – yon'altiruvchilardagi ag'daruvchi momentni inobatga oluvchi koefitsiyent; V_s – surish tezligi, mm/min .

Salt yurish quvvatini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin

$$N_X = d_{sr} \left(\sum n + k_1 \cdot \frac{d_{shp}}{d_{sr}} \cdot n_{cp} \right) \cdot k_2 \cdot 10^{-6} \text{ kVt},$$

bu yerda d_{cp} – barcha vallarning o'rtacha diametri, mm ;

d_{shp} – shpindelning o'rtacha diametri, mm ;

$\sum n$ – barcha vallarning aylanishlar chastotasi summasi, ayl/min ;

n_{shr} – stanok shpindelning o'rtacha aylanishlar chastotasi, ayl/min ;

$k_1 = 1,5$ – shpendel tayanchlaridagi dastlabki taranglikni inobatga oluvchi koefitsiyent;

$k_2 = 3,6$ – moylash tizimi turidan bog'liq koefitsiyent.

Dastgoh ishlatadigan to'liq quvvat quyidagicha aniqlanishi mumkin

$$N = N_p + N_s + N_x + N_D,$$

bu yerda N_D – quvvatningn qo'shimcha yuqotishlari (sovitish yuritmasi, asboblarning kalligi yuritmasi va h.k.).

Bosh harakat va minutdagi surish yuritmasidagi burovchi moment quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$M_{kr} = \frac{Q * H}{2\pi\eta} kGs * mm,$$

bu yerda H – yuritish qurilmasi yo'li;

$H = k * t$ – vintsimon va chervyak-reykali uzatmalar uchun;

$H = p * m * z$ – tishli-reykali uzatmalar uchun;

k – vint va chervyak kirimlari soni;

t – vint yoki chervyak qadami;

m – reyka yoki shesternya moduli;

z – shesternya tishlari soni.

Nazorat uchun savollar

1. *Dastgohlarning xarakteristikalar guruhlar.*
2. *Dastgohlarning geometrik xarakteristikalar.*
3. *Dastgohlarning aniqlik xarakteristikalar.*
4. *Dastgohlarning tezlik xarakteristikalar.*
5. *Dastgohlarning kuch xarakteristikalar.*

4-MA'RUZA

DASTGOHLARNING TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARI

Reja:

1. Dastgohlarning ish unumi.
2. Dastgohlarning puxtaligi.
3. Dastgohlarning aniqligi.
4. Dastgohlarning moslanuvchanligi.
5. Dastgohlarning iqtisodiy samaradorligi.

Tayanch soʻz va iboralar: dastgohning ish unumi, sikldagi ish unumi, texnik ish unumi, haqiqiy ish unumi, puxtaligi, funksional buzilish, parametrik buzilish, buzilishlar oqimi, buzilmay ishlash ehtimoli, dastgohlarning aniqligi, geometrik aniqligi, kinematik aniqligi, bikrligi, tebranishga chidamliligi, issiqbardoshligi, holatlash aniqligi, moslanuvchanlik, samaradorlik

Asosiy matn

Ishlab chiqarish masalalarini hal etish uchun dastgohlardan eng maʼqulini tanlash va ularning texnik darajasini qiʼyosiy baholashda dastgohlarning qator texnik-iqtisodiy koʻrsatkichlaridan foydalaniladi. Bunday koʻrsatkichlariga dastgohlarning ish unumi, ishlov berishi aniqligi, puxtalik, moslanuvchanlik va iqtisodiy samaradorlik koʻrsatkichlari kiradi [4].

Dastgohlarning ish unumi

Dastgohning ish unumi – vaqt birligi ichida ishlab chiqarilgan yaroqli mahsulot miqdori bilan oʻlchanadi [4]. Dastgohlar kompleksidan tuzilgan avtomatik liniyaning ish unumi, odatda, soʻnggi operatsiya boʻyicha hisoblanadi. Dastgohning sikldagi (nazariy), texnik va haqiqiy ish unumi boʻladi.

Dastgohning sikldagi ish unumi olingan vaqt birligi ichida turli sabablarga koʻra uning toʻxtash vaqtlarini hisobga olmagan holda ishlab chiqargan mahsulot miqdori bilan oʻlchanadi:

$$Q_u = \frac{P}{T_u} = \frac{P}{t_a + \sum t_{\ddot{e}p}},$$

bu yerda $T_s = t_a + \sum t_{yor}$ – sikl vaqti, t_a – asosiy (texnologik) vaqt; t_{yor} – dastgohni detalga ishlov berishga tayyorlash bilan bog‘liq yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqt; P – sikl vaqtida tayyorlanadigan buyumlar soni.

Texnik ish unumi – vaqt birligi ichida dastgohda ishlab chiqarilgan yaroqli buyumlarning o‘rtacha miqdori bilan o‘lchanadi.

Ommaviy ishlab chiqarish sharoitlarida texnik ish unumi quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_T = Q_u \cdot K_{m.\phi} \cdot \eta = \frac{P\eta}{T_u + \sum t_x},$$

bu yerda $K_{t.f}$ texnik foydalanish koeffitsiyenti $K_{t.f} = \frac{1}{1 + \sum t_x / T_s}$, $\sum t_x$ – texnik sabablarga ko‘ra xususiy to‘xtash vaqti; η – yaroqli buyumlarni chiqish koeffitsiyenti.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_u + \sum t_x + \sum t_{q.s}},$$

bu yerda $\sum t_{q.s}$ – dastgohni boshqa buyum tayyorlashga qayta sozlash vaqti.

Haqiqiy ish unumi – dastgohning barcha turdagi to‘xtashlarini, shu jumladan tashkiliy-texnik sabablarga ko‘ra bekor turish vaqtini hisobga olgan holda ishlab chiqaradigan yaroqli mahsulotining o‘rtacha miqdori bilan o‘lchanadi:

$$Q = \frac{P\eta}{T_u + \sum t_x + \sum t_{ka\ddot{u}} + \sum t_{mau}},$$

bu yerda $\sum t_{tash}$ – tashkiliy-texnik sabablarga ko‘ra bekor turish vaqti.

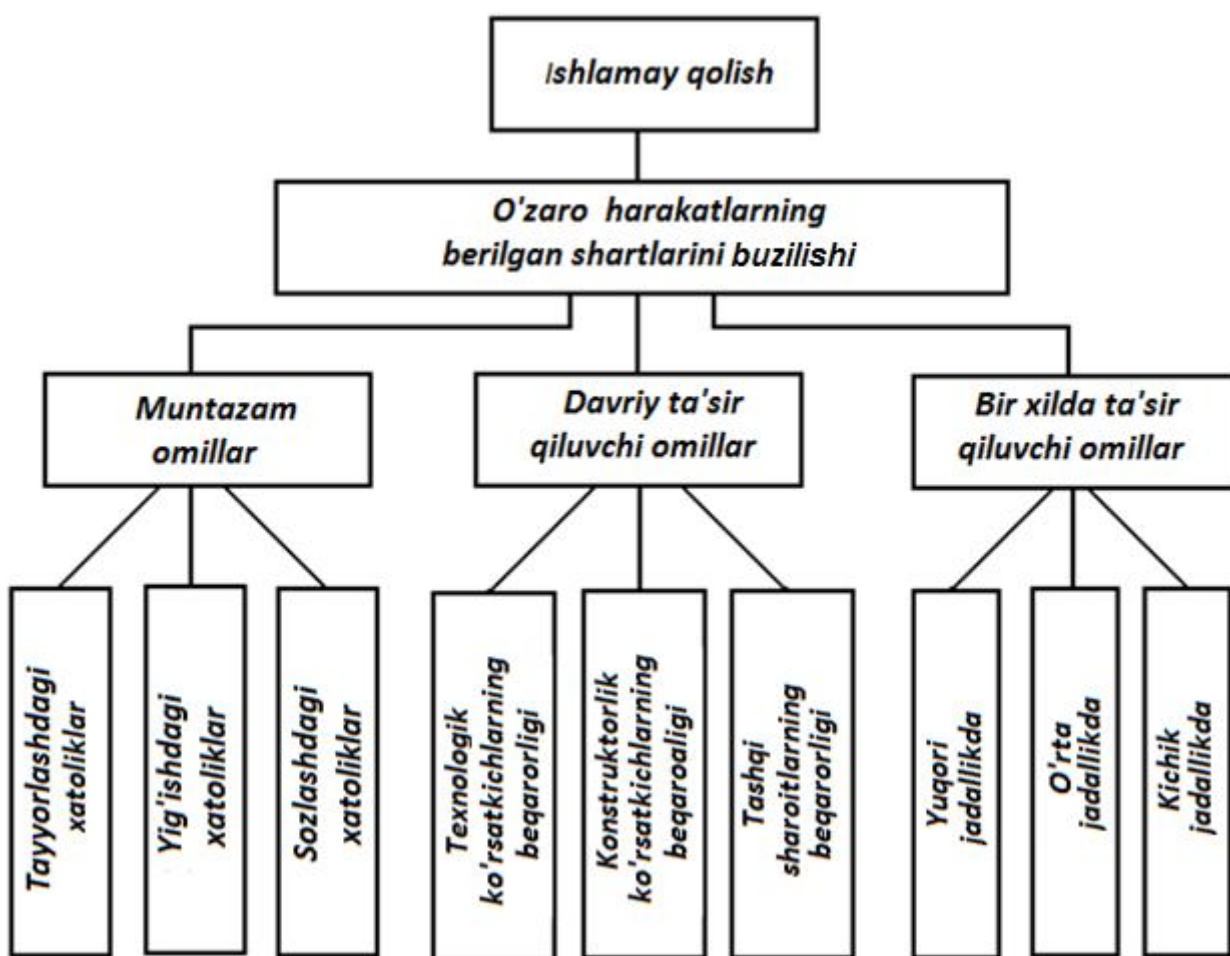
Dastgohlarning puxtaligi

Dastgohning puxtaligi butun ishlatish muddatida texnik shartlarni qondiradigan yaroqli mahsulot chiqarish imkoniyati bilan belgilanadi. Lekin real ishlash sharoitida dastgohning va undagi alohida qismlarning ishlamay qolishlar sodir bo‘lib turadi. Dastgoh buzilganda yo mahsulot

chiqarmaydi, yoki yaroqsiz, ya'ni texnik shartlarni qoniqtirmaydigan mahsulot chiqaradi.

Dastgohlarning buzilishlariga sabab bo'ladigan omillar 4.01-rasmda keltirilgan.

Dastgohning mahsulot chiqara olmaydigan buzilishi funksional (o'z vazifasini bajara olmaydigan) buzilish deb ataladi. Agar yaroqsiz mahsulot chiqariladigan bo'lsa, dastgohning buzilishi parametrik buzilish deb ataladi. Har ikkala xil buzilishda ham dastgohlar bekor turib qoladi va ularni bartaraf etish uchun odam ishtiroki, masalan, mexanizmlarni va asboblarni ta'mirlash yoki o'lchamlarini qayta sozlash yo'li bilan buzilishlarni bartaraf etishi lozim bo'ladi.



4.01-rasm. Dastgohning buzilish sabablari

Dastgoh jihozlarining puxtaligini baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi [4].

Buzilishlar oqimi ko'rsatkichi ω – buzilishlarning o'rtacha davriy takrorlanishi (chastotasi):

$$\omega = \frac{K}{T},$$

bu yerda T – dastgohning ish (bajargan) vaqti; K – ish vaqti ichida sodir bo‘lgan buzilishlar soni.

Buzilmay ishlash ehtimoli $P(t)$ – topshiriqda ko‘rsatilgan ish muddatida, ya’ni topshiriqda ko‘rsatilgan vaqt $t = T$ oralig‘ida buzilishning sodir bo‘lmaslik ehtimolini ko‘rsatadi:

$$0 \leq P(t) \leq 1,$$

bu yerda $P(0) = 1,0$ ob’ektning doim soz holda ishga tushishini bildiradi, $P(\infty) = 0$ esa buzilmasdan ishlaydigigan birorta ham ob’ekt yuqligini bildiradi.

Dastgohlarning aniqligi

Buyumlarga ishlov berish aniqligi asosan dastgohlarning aniqligidan bog‘liq. Dastgohlarning aniqligi ularning geometrik va kinematik aniqligidan, bikrligi va tebranishga chidamliligidan, issiqbardoshligi, ma’lum holatga (holatga) o‘rnatish aniqligidan bog‘liq.

Dastgohning geometrik aniqligi undagi asosiy uzellarning o‘zaro joylashishidagi jami chetlashishlar miqdori bilan aniqlanadi va u zamin detallarning tayyorlanish aniqligiga, shuningdek ularni o‘rnatish (yig‘ish) va uzellarni sozlash aniqligiga bog‘liq.

Dastgohning kinematik aniqligi. Kinematik juftlarni tayyorlash va o‘rnatishdagi noaniqliklar sababli kinematik zanjirlardagi xatoliklar ish bajaruvchi organlarning muvofiqlashgan harakatlarini buzilishga olib keladi, pirovardida esa ishlov beriladigan sirt shakli buziladi. Kinematik aniqlik tish ochish, rezba ochish va murakkab konturli ishlov beradigan boshqa dastgohlar uchun muhim ahamiyatga ega.

Dastgohning bikrligi ishlov berish jarayonida o‘zgarmaydigan yoki o‘zgaradigan kuchlar ta’sirida elastik kuchishlarning sodir bo‘lishiga qarshilik ko‘rsata olish xususiyatini tavsiflaydi. Bikrlik qiymati quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi

$$j = \frac{P}{\delta},$$

bu yerda P - elastik deformatsiya yo'nalishida ta'sir etuvchi kuch. Bikrlikka teskari kattalik beriluvchanlik deb ataladi:

$$c = \frac{1}{j} = \frac{\delta}{P}.$$

«Dastgoh-moslama-asbob-detall» sistemasining umumiy bikrligi shunday bo'lishi kerakki, asbob bilan zagotovka o'rtasidagi elastik kuchishlar hosil qilinadigan o'lcham yo'nalishida bo'lib, topshiriqdagi chegaralarda joylashishi lozim.

Dastgohning tebranishga chidamliligi uning dinamik sifati bo'lib, turli kuchlar ta'sirida tebranishlarning paydo bo'lishiga qarshilik ko'rsata olish qobiliyatini tavsiflaydi. Ishlov berish jarayonida sodir bo'ladigan tebranishlar dastgohning ishlov berish aniqligini va ish unumini pasaytiradi.

Tebranishlarni keltirib chiqaruvchi manbalarning xarakteriga qarab majburiy, parametrik va o'z-o'zidan uyg'onuvchi tebranishlar (avtotebranishlar) bo'ladi.

Majburiy tebranishlar vaqti-vaqti bilan o'zgaruvchan tashqi kuchlar, masalan, yuritmadagi aylanuvchi zvenolarning muvozanatlanmaganligi sababli paydo bo'ladigan markazdan qochirma kuch, frezalashtirishdagi kesish kuchining o'zgarishi va h.k. ta'sirida sodir bo'ladi. Majburiy tebranishlarda rezonans hodisasi juda xavfli bo'ladi.

Parametrik tebranishlar elastik sistema parametrining, aynan sistema bikrligining vaqti-vaqti bilan o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Masalan, tebranish tayanchlari [5] va shponka ariqchalari yasalgan aylanuvchi vallar bikrligi o'zgaruvchan bo'ladi. Parametrik tebranishlar majburiy tebranishlarga o'xshaydi.

O'z-o'zidan uyg'onuvchi tebranishlar (avtotebranishlar) kesish jarayonining kechish harakteriga bog'liq. Bunday tebranishlar kesish kuchlarining o'zgaruvchan tashkil etuvchisi tomonidan qo'zg'atib turiladi. Avtotebranishlar dastgohlar elastik sistemasining xususiy chastotalarining biriga yaqin chastotada zurayadi.

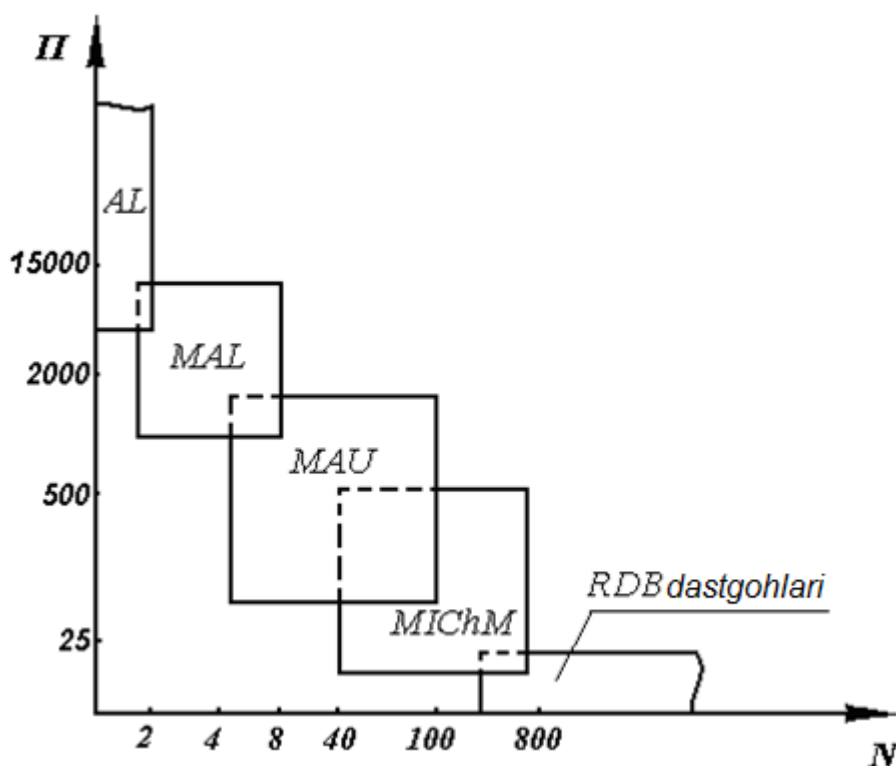
Dastgohning issiqbardoshligi uning tashqi va ichki issiqlik manbalari ta'sirida nojoiz deformatsiyalanishga qarshilik ko'rsata oluvchanligini tavsiflovchi sifat ko'rsatkichdir. Issiqlikning asosiy manbalari elektr va gidravlik dvigatellar, kesish jarayoni, harakatchan birikmalardagi ishqalanish, atrof muhitdan iborat.

Dastgohning holatlash (ishlov beriladigan detalni belgilangan vaziyatga o'rnatish) aniqligi uning sifat ko'rsatkichi bo'lib, sirlarga ishlov berish va ularning o'zaro joylashish aniqligiga bevosita ta'sir etadi. Bu ko'rsatkich raqamli dastur bilan boshqariladigan barcha dastgohlarning eng muhim sifat ko'rsatkichidir. Holatlash aniqligi juda ko'p muntazam va tasodifiy xatolarga bog'liq.

Dastgohlarning moslanuvchanligi

Texnologik sistemaning moslanuvchanligi deganda sistemaning strukturasini, tashkil etilishini, harakat dasturini o'zgartirish yo'li bilan ma'lum chegarada rostdash imkoniyati tushiniladi. Dastgohning moslanuvchanligi deyilganda dastgohning boshqa detalni tayyorlashga tez qayta moslanish qobiliyati tushiniladi [4].

Dastgohlarning maqsadga muvofiq keladigan moslanuvchanlik darajasi ishlov beriladigan detallar nomenklaturisidan bog'liq (4.02-rasm).



4.02-rasm. Moslanuvchanlik darajasi turlicha bo'lgan dastgohlardan samarali foydalanish sohalari: *AL* – qayta moslanmaydigan avtomatik liniyalar; *MAL* – moslanuvchan avtomatik liniyalar; *MICHM* – moslanuvchan ishlab chiqarish moduli; *N* – detallar partiyasi; *II* – partiyadagi detallar soni

Ommaviy ishlab chiqarishda ($N=1 \div 4$) dastaki qayta sozlanadigan avtomatik liniya va moslanuvchan avtomatik liniya qo'llaniladi; yirik seriyalab ishlab chiqarishda ($N=4 \div 10$) avtomatik qayta sozlanadigan *MAL* va *MAU*, o'rtacha seriyalab ishlab chiqarishda ($N=10 \div 30$) asosan *MAU*, mayda seriyalab ishlab chiqarishda ($N=30 \div 200$) *MAU* va *MIM*, donalab ishlab chiqarish ($N>200$) *MIM* va raqamli dastur bilan boshqariladigan alohida dastgohlar qo'llaniladi.

Dastgohlarning samaradorligi

Mahsulot ishlab chiqarishni tashkil etishda texnologik jihozlarning eng ma'qul variantini tanlash muhim texnik-iqtisodiy masala hisoblanadi. Dastgohsozlikda turli variantdagi dastgohlarning samaradorligini o'zaro qi'yosiy aniqlash uchun keltirilgan harajatlar ko'rsatkichi qo'llaniladi [4]:

$$\Pi_i = S_i + E_H \cdot K_{yi},$$

bu yerda Π_i – i - variant uchun mahsulot birligiga keltirilgan harajatlar, so'm; S_i – mahsulot birligiga joriy harajatlar (tannarx), so'm; K_{yi} – solishtirma asosiy harajatlar (dastgohlarning mahsulot birligiga to'g'ri keladigan narxi), so'm; E_H – asosiy harajatlar samaradorligining normativ (me'yoriy) koeffitsiyenti ($E_H = 0,15$).

Taqqoslanadigan dastgohlar variantlari ichida qaysi birining keltirilgan harajatlari eng kam bo'lsa, shunisi maqul hisoblanadi.

Dastgohning maqbul variantini ishlatishdan ko'riladigan yillik iqtisodiy foyda zamin (asos qilib olingan) va maqbul variant bo'yicha hisoblangan yillik keltirilgan harajatlar farqi bilan aniqlanadi:

$$\Delta = (S_{N1} + E_H \cdot K_{y1})_1 - (S_{N2} + E_H \cdot K_{y2})_2.$$

Yangi dastgoh yaratishda uni joriy etishdan ko'riladigan iqtisodiy foydani aniqlash uchun zamin variant sifatida buyurtmachida ishlatilayotgan mos dastgohni olish mumkin. Bunday holda keltirilgan harajatlarni o'zaro taqqoslab faqat buyurtmachi oladigan iqtisodiy foydani bilish mumkin bo'ladi.

Dastgohlarning zamin va maqbul variantlarini o'zaro taqqoslashda keltirilgan harajatlar va iqtisodiy samaradorlik bilan bir qatorda qo'shimcha asosiy harajatlarning qoplanish muddatini ham hisoblash kerak

$$t = \frac{K_{mak} - K_3}{S_{N_p} - S_{N_{mak}}}.$$

Shunda $t < [t]$ sharti bajarilishi lozim, bunda $[t]$ – qo‘shimcha asosiy harajatlarning qoplanish joiz muddati. Dastgoh va boshqa texnologik uskunalarni uchun

$$[t] = \frac{1}{E_H} = \frac{1}{0,15} = 6,6 \text{ yil}.$$

Nazorat uchun savollar

1. *Dastgohlarning ish unumi.*
2. *Dastgohlarning ish unumini baholash usullari.*
3. *Dastgohlarning puxtaligi.*
4. *Dastgohlarning aniqligi.*
5. *Dastgohlarning moslanuvchanligi.*
6. *Dastgohlarning iqtisodiy samaradorligi.*

5-MA'RUZA

DASTGOHLARDA DETALLAR SIRTINI SHAKLLANTIRISH. HARAKATLAR TASNIFI

Reja:

1. Dastgohlarda detallar sirtini yasash.
2. Yasovchi chiziqlarni olish usullari.
3. Harakatlarning funksional vazifasi bo'yicha tasnifi.

Tayanch so'z va iboralar: detallar sirti, yasovchi chiziq, yon'altiruvchi chiziq, chiziqlarni yasash usullari, nusxa ko'c hirish usuli, aylanib o'tish usuli, iz usuli, o'rinma usuli, shakl yasash harakati, surish harakati, o'rnatish harakati, yo'nish harakati, bo'lish harakati, yordamchi harakat, boshqarish harakati

Asosiy matn

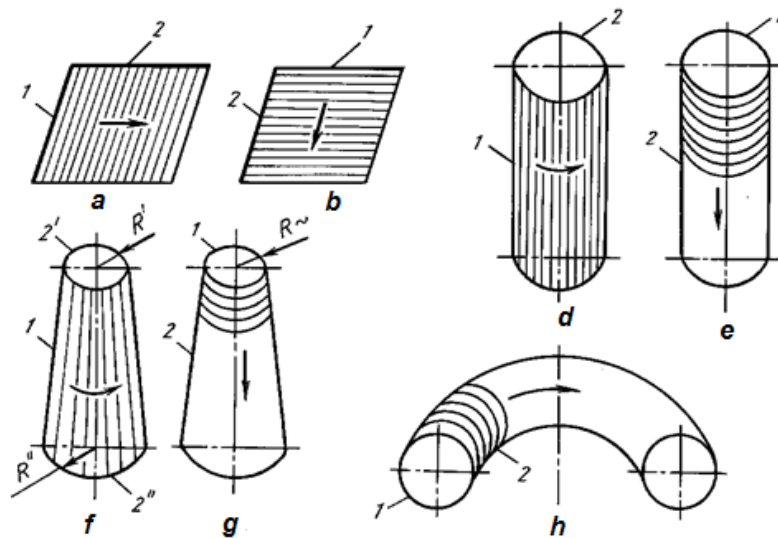
Dastgoharda detallar sirtini yasash

Har qanday murakkab detal sirti quyish, shtamplash, qirqish va hk. usulda hosil qilingan: tekis, chiziqli, silindrsimon, konussimon, sferasimon, torsimon (halqasimon), vintsimon va boshqa oddiy sirtlardan tashkil topadi. Metall qirqish dastgohlarida hosil qilingan sirtlar ideal sirtlardan o'lchamlari va g'adir-budurligi bilan farq qiladi. Sirtlarning o'zaro haqiqiy joylashishi ham ideal holdan farq qiladi.

Har qanday ideal oddiy sirtni yasovchi 1 (5.01-rasm) deb ataladigan chiziqning ketma-ket joylashgan juda ko'p holatidan iborat deb qarash mumkin. Yasovchi chiziq 1 odatda yon'altiruvchi 2 (yoki 2', 2'') deb ataladigan boshqa chiziq bo'ylab harakatlanadi (5.01-rasm, a). Ba'zi hollarda yasovchi va yon'altiruvchi chiziqlar vazifasini o'zaro almashtirish mumkin, bunday usulda hosil qilingan mos sirtlar esa qaytuvchan sirtlar deb ataladi (5.01-rasm, b).

Aylana silindrsimon sirtni yasovchi to'g'ri chiziq 1 ni (5.01-rasm, d) aylanasion yon'altiruvchi 2 bo'ylab siljitib yoki aylanasion yasovchi 1 ni (5.01-rasm, e) yon'altiruvchi to'g'ri chiziq 2 bo'ylab siljitib hosil qilish mumkin. Kesik konussimon sirtni hosil qilish uchun yasovchi to'g'ri chiziq 1 (5.01-rasm, f) radiuslari R' va R'' bo'lgan ikkita aylanasion yon'altiruvchilar 2' va 2'' bo'ylab siljiriladi. Kesik konussimon sirtni o'zgaruvchan radiusli aylanasion yasovchi 1 ni (5.01-rasm, g)

yonʻaltiruvchi toʻgʻri chiziq 2 boʻylab siljitib ham olish mumkin. Bu sirtlarning hammasi qaytuvchan sirtlar boʻladi. Torsimon sirt qaytmas sirtlarga misol boʻla oladi. Bunday sirt aylanasiyon yasovchi 1 ni (5.01-rasm, *h*) boshqa aylanasiyon yonʻaltiruvchi 2 boʻylab siljitib hosil qilinadi.



5.01-rasm. Sirtlarni yasash: 1 – yasovchi; 2(2', 2'') – yonʻaltiruvchi

Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari

Hosil qiluvchi (yasovchi va yonʻaltiruvchi) chiziqlar metall qirqish dastgohlarida asbob va zagotovkani bir-biriga nisbatan oʻzaro muvofiqlashgan holda harakatlantirib olinadi. Bunday harakatlar shakl yasovchi (ishchi) harakatlar deb ataladi va Φ harfi bilan belgilanadi.

Hosil qiluvchi chiziqlarning shakli va uni yasash usuliga qarab, shakl yasovchi harakatlar oddiy va murakkab boʻlishi mumkin. Masalan, shakl yasovchi oddiy harakatlarga aylanma $\Phi(V)$ va toʻgʻri chizikli $\Phi(II)$ harakatlar kiradi.

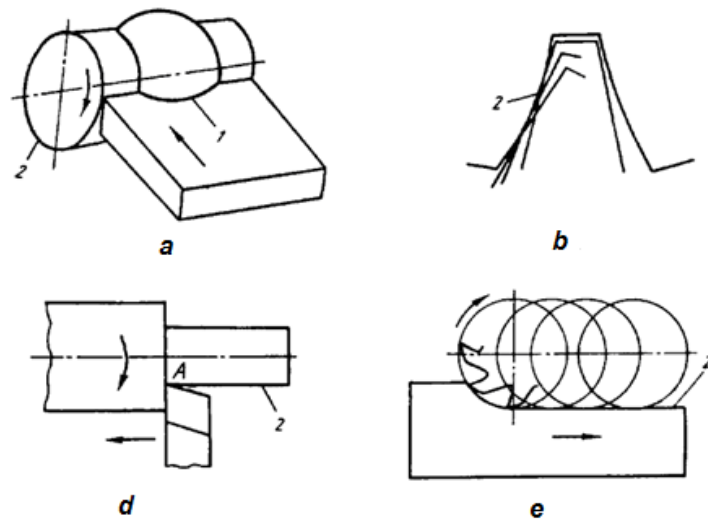
Hosil qiluvchi chiziqlarni yasashning toʻrtta usuli [5]: nusxa koʻchirish, atrofini aylanib oʻtish (obkat), iz va oʻrinma usullari bor.

Nusxa koʻchirish usuli shundan iboratki, bunda hosil qiluvchi (odatda, yasovchi) chiziqlarning shakli asbobning kesish qirrasining shakliga mos keladi (5.02-rasm, *a*). Bu usul shakldor asbobdan foydalanganda qoʻllaniladi. Mazkur holda yasovchi 1 ni olish uchun shakl yasovchi hech qanday harakat talab etilmaydi, chunki hosil qilinadigan shakl bevosita asbobning oʻzida yasalgan boʻladi.

Aylanib o'tish (obkat) usuli shundan iboratki, bunda hosil qiluvchi chiziqlarning shakli zagotovkaga nisbatan harakatlangan asbob tig'ining ketma-ket joylashgan qator holatlarini aylanib o'tuvchi chiziq shaklida bo'ladi (5.02-rasm, *b*). Aylanib o'tuvchi chiziq tish kertishda yon'altiruvchi, tish frezalashda esa, yasovchi vazifasini bajaradi.

Iz usulida hosil qiluvchi chiziqlarning shakli asbob qirquvchi nuqtasi (cho'qqisi) ning zagotovkaga nisbatan harakat izidan iborat bo'ladi (5.02-rasm, *d*). Masalan, detal sirtini yo'nishda A nuqtaning izi yon'altiruvchi chiziq 2 ni hosil qiladi.

O'rinma usulda hosil qiluvchi chiziqlarning shakli aylanish o'qi zagotovkaga nisbatan harakatlanayotgan aylanayotgan asbob cho'qqisining traektoriyasiga o'rinma chiziq ko'rinishida bo'ladi (5.02-rasm, *e*). Bu usul freza va jilvirtoshlar yordamida hosil qiluvchi (yon'altiruvchi) chiziqlarni olishda qo'llaniladi.



5.02- rasm. Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari: 1 – yasovchi;
2 – yon'altiruvchi.

Dastgohlardagi harakatlar tasnifi

Metall kesish dastgohlarida zagotovka va asbobni tutib turuvchi zvenolar ishchi yoki bajaruvchi zvenolar deb ataladi. Bu zvenolarning ishlov berish jarayonidagi harakati ham mos ravishda ishchi yoki bajaruvchi harakatlar deb ataladi. Harakatlar vazifasiga ko'ra shakl yasash, o'rnatish va bo'lish harakatlari deyiladi.

Shakl yasash harakatlari deb, zagotovka va asbobning bir-biriga nisbatan muvofiqlashtirilgan harakatiga aytiladi. Bunday harakatlar

hosil qiluvchi chiziqlarni, binobarin topshiriqda berilgan shakldagi sirtni uzluksiz yasaydi.

Zagotovkaning yoki asbobning talab etilgan quyimni yo'nish va topshiriqdagi o'lchamga erishish uchun zarur holatga siljitish o'rnatish harakati deb ataladi. Berilgan diametrlardagi silindrsimon va sferasimon sirtlarni yasash uchun shakldor keskichning ko'ndalang siljitish o'rnatish harakatiga misol bo'la oladi (5.02-rasm, *a*). O'rnatish harakati vaqtida metall yo'niladigan bo'lsa, bu yo'nish harakati deb ataladi.

Ishlov beriladigan bir xil sirtlarning zagotovkada ma'lum tartibda joylashishini ta'minlaydigan harakatlar bo'lish harakatlari deb ataladi. Ular uzluksiz va uzlukli bo'lishi mumkin. Bunday harakatlar tishli g'ildiraklarga ishlov berishda sodir bo'ladi. Uzluksiz bo'lish harakatlari o'zining tuzilishiga ko'ra shakl yasovchi harakatlar turiga kiradi.

Beriladigan jami sirtidan qirindi ajratishni ta'minlaydigan to'g'ri chiziqli ilgarilanma yoki aylanma harakati surish harakati deb ataladi. Masalan, tokarlik dastgohida zagotovkaning aylanma harakati asosiy harakat (5.02-rasm, *d*) keskichning shu zagotovkaga nisbatan to'g'ri chiziqli harakati esa surish harakati bo'ladi. Frezalash dastgohida, aksincha, asbob (freza)ning aylanishi asosiy harakat, zagotovkaning asbobga nisbatan to'g'ri chiziqli harakati esa surish harakati bo'ladi (5.02-rasm, *e*).

Metall kesish dastgohlarida detallarga ishlov berish uchun ishchi (bajaruvchi) harakatlardan tashqari yordamchi harakatlar va boshqarish harakatlari ham talab etiladi. Zagotovkani o'rnatish va detalni echib olish, zagotovkani qisish va bo'shatish, asbobni keltirish va chetlatish, asbobni o'rnatish va echib olish, o'lchamlarni nazorat qilish va hk. lar bilan bog'liq bo'lgan harakatlar yordamchi harakatlar qatoriga kiradi. Dastgohdagi bajaruvchi organlarning ishchi harakatlarini boshqarish, rostlash va koordinatsiyalash bilan bog'liq bo'lgan harakatlar boshqarish harakatlari bo'ladi. Bunday harakatlarga dastgohning yuritmasini ishga tushirish va uzish, shpindelning aylanish chastotasini va surish miqdorini tanlash hamda ishga tushirish, shpindelning aylanish tomonini o'zgartirish (reverslash) va boshqalar misol bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

- 1. Dastgoharda detallar sirtini yasash.*
- 2. Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari.*
- 3. Dastgohlardagi harakatlar tasnifi.*

6–MA’RUZA

DASTGOHLARNING KINEMATIKASI ASOSLARI

Reja:

1. Kinematik guruh.
2. Dastgohlarning kinematik strukturasi.
3. Dastgohlarni kinematik sozlash.

Tayanch so‘z va iboralar: kinematik guruh, ichki kinematik aloqa, tashqi kinematik aloqa, kinematik zanjir, shakl yasovchi harakat, oddiy strukturalar sinfi, murakkab strukturalar sinfi, qurama strukturalar sinfi, zanjirining kinematik balans tenglamasini, dastgohlarni kinematik sozlash

Asosiy matn

Kinematik guruh

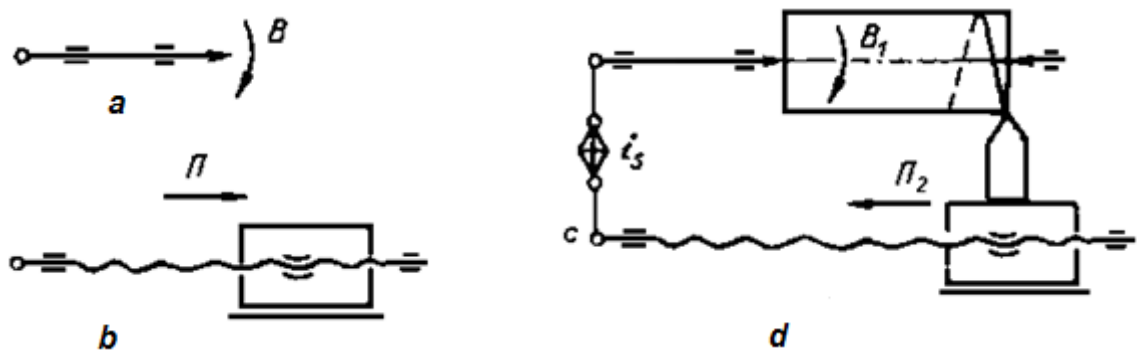
Dastgohlardagi ishchi (bajaruvchi, ijro etuvchi) harakatlar – harakat manbai, bajaruvchi organ (yoki organlar), kinematik bog‘lanish unsurlari va sozlash organidan tuzilgan hamda zarur harakatlarni ta‘minlaydigan kinematik guruhlar tomonidan bajariladi. Kinematik guruh nomi mos ishchi harakat nomiga to‘g‘ri keladi.

Zagotovka yoki asbob o‘rnatiladigan organlar, masalan, stol, shpindel, support, polzun va hk. dastgohning ishchi organlariga kiradi. Bu organlar ko‘pchilik hollarda aylanma yoki to‘g‘ri chiziqli harakatlanadi.

Kinematik guruhlarda ikki turli, ya‘ni ichki va tashqi kinematik bog‘lanish (aloqa) bo‘ladi.

Ichki kinematik aloqa bajaruvchi harakat traektoriyasini ta‘minlaydi va u bitta kinematik juft – oddiy guruh (6.01-rasm, *a*, *b*) dan yoki bir necha juft va kinematik zanjir – murakkab guruhdan (6.01-rasm, *d*) iborat bo‘ladi. Murakkab kinematik guruhlarda ichki kinematik aloqani tashkil etuvchi kinematik zanjirlar soni elementar harakatlar sonidan bittaga kam bo‘ladi.

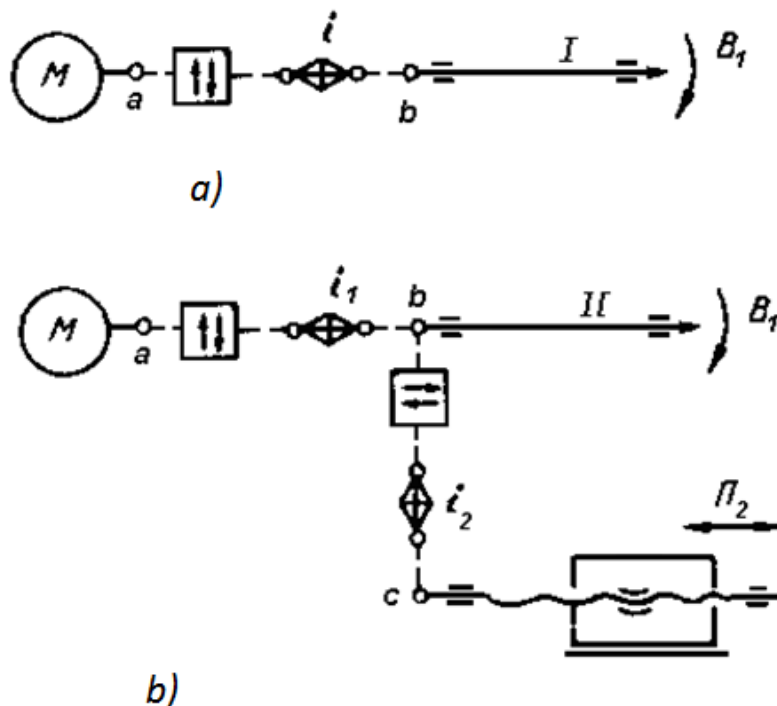
Tashqi kinematik aloqa bajaruvchi (ijro etuvchi) organni harakat manbaiga (masalan, elektrodvigatelga) birlashtiradi va harakat tezligi, yo‘nalishi, yo‘li va boshlang‘ich nuqtasini ta‘minlaydi. Tashqi kinematik aloqa energiyani harakat manбайдan guruhning ichki kinematik aloqasiga uzatish uchun xizmat qiladi.



6.01-rasm. Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari:

a – aylanuvchi juft; b – ilgarilanma harakatlanuvchi kinematik juft;
 d – aylanuvchi va ilgarilanma harakatlanuvchi kinematik juftlar qo‘shilmasi

Turli kinematik guruhlarining tuzilish (struktura) sxemalari 6.02-rasmda ko‘rsatilgan. Shakl yasovchi harakat $\Phi(B)$ ni ta’minlovchi oddiy kinematik guruhda (6.02-rasm, a) energiyani harakat manbai M dan guruhning bajaruvchi organi 1 ga uzatuvchi zanjir $a-b$ tashqi kinematik aloqa vazifasini o‘taydi. Bu yerda harakat tezligini sozlash organi i harfli $\diamond$ belgi bilan harakat yo‘nalishini sozlash organi esa $\square$ belgi bilan ifodalanadi.



6.02-rasm. Kinematik guruhlarining struktura sxemasi:

a – oddiy kinematik guruh; b – ikkita bajaruvchi organli murakkab kinematik guruhning struktura sxemasi

Almashma tishli g'ildiraklar yoki shkivlar, tezlik va surish qutilari (bu qutilar surilma g'ildiraklar birikmasi yoki elektromagnit muftalar bilan jihozlangan bo'ladi), rostlanma elektrodvigatellar va h.k. lar sozlash organlari vazifasini bajaradi.

Shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi(B_1\Pi_2)$ ni ta'minlovchi ikkita bajaruvchi (ijro etuvchi) organli murakkab kinematik guruhda (6.02-rasm, b) $a-b$ zanjiri tashqi kinematik aloqa, bajaruvchi organlar I va II o'rtasidagi $b-v$ zanjir esa, ichki kinematik aloqa vazifasini o'taydi. Bu yerda sozlash organi i_1 harakat tezligini, sozlash organi i_2 esa harakat traektoriyasini rostlaydi.

Ko'rib o'tilgan kinematik guruhlarining tuzilishi sxemalarida o'zaro kinematik aloqalar mexanik vositalar, turli uzatmalar (tishli, tasmali, zanjirli uzatmalar) yordamida amalga oshiriladi. Hozirgi, ayniqsa dasturli boshqariladigan dastgohlarda kinematik aloqalar elektr, elektron, gidravlik, pnevmatik va hk. vositalar yordamida amalga oshiriladi.

Dastgohlarning kinematik strukturasi

O'zaro turli usullarda birlashtirilgan kinematik guruhlar dastgohning kinematik strukturasi tashkil etadi. Dastgohning kinematik strukturasi umuman shakl yasovchi kinematik guruhlar soni va tarkibi va bu guruhlar o'rtasidagi kinematik aloqalar, shuningdek boshqa vazifalarni bajaradigan kinematik guruhlar soni va tarkibi hamda ularning guruhlararo aloqalari bilan tavsiflanadi [9].

Metall kesish dastgohlaridagi turli kinematik strukturalar uch sinfga bo'linadi.

1. *Oddiy (elementar) strukturalar sinfi E.* Bu sinf shakl yasovchi oddiy harakatlar $\Phi(B)$ va $\Phi(\Pi)$ ni ta'minlaydigan faqat oddiy kinematik guruhlardan tuzilgan bo'ladi.

2. *Murakkab strukturalar sinfi M.* Bu sinf har biri shakl yasovchi harakatni hosil qiluvchi faqat murakkab kinematik guruhlardan tashkil topadi. Shakl yasovchi harakatning o'zi esa ikkita yoki bundan ko'p oddiy harakatlardan, masalan, $\Phi(B_1\Pi_2)$, $\Phi(B_1\Pi_2\Pi_3)$ va hk. dan iborat bo'ladi. Murakkab kinematik guruhlardagi ichki aloqa bir va undan ko'p kinematik zanjirlardan tuziladi.

3. *Qurama (kombinatsiyalangan) strukturalar sinfi K.* Bu sinf oddiy hamda murakkab kinematik guruhlardan iborat bo'ladi.

Har bir sinfda ma'lum miqdorda namunaviy (tipaviy) kinematik strukturalar bo'ladi. Namunaviy kinematik strukturalar soni harf (struktura

Ko'rilayotgan kinematik strukturada ichki kinematik aloqa ikkita ichki kinematik zanjirdan iborat (zanjirlar soni oddiy harakatlar sonidan bittaga kam). Bo'ylama surish uchun zanjir $b-v$ xizmat qiladi. Bu zanjir 1 ning aylanma harakati B_1 ni bo'ylama support 3 ning to'g'ri chiziqli harakati Π_2 ga bog'laydi hamda sozlash organi i yordamida sozlanadi. Sirtning talab etilgan konusligi kinematik zanjir $g-d$ yordamida ta'minlanadi. Bu zanjir bo'ylama support 3 ning to'g'ri chiziqli harakati Π_2 ni ko'ndalang salazkalar 4 ning to'g'ri chiziqli harakati Π_3 ga bog'laydi.

Mazkur kinematik zanjir sozlash organi i yordamida sozlanadi. Ikkala kinematik zanjir bitta kinematik guruhni tashkil etadi. Tashqi kinematik aloqaning kinematik zanjiri $a-b$ harakat manbai M dan shpindel 1 ga energiya uzatish uchun xizmat qiladi. Asosiy harakat tezligi sozlash organi i_v yordamida sozlanadi.

Dastgohlarni kinematik sozlash

Dastgohni kinematik sozlash uning kinematik zanjirlarini bajaruvchi organlar talab etilgan tezlikda harakatlanadigan qilishdan, shuningdek bu organlarning siljishlarini yoki tezliklarini muvofiqlashtirishdan iborat. Bunday sozlashdan maqsad detalning berilgan shakl, o'lcham, aniqlik va g'adir-budurlikka ega bo'lgan sirtini hosil qilishdan iborat. Kinematik sozlash asosan sozlash organlarining parametrlarini aniqlashdan iborat bo'lib, dastgohni sozlash ishlarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

Mexanik aloqalar bilan jihozlangan ko'pchilik metall kesish dastgohlarida tishli almashma g'ildiraklar gitaralari, tasmali uzatmalarning almashma shkiqlari, variatorlar, tezliklar va surishlar qutisi sozlash organlari (zvenolari) vazifasini bajaradi. Bularning aniqlanadigan parametri umumiy uzatish nisbati i dan iborat.

Kinematik zanjirlar quyidagi tartibda sozlanadi.

1. Tanlangan kinematik zanjir uchun oxirgi zvenolarning siljishlari yoki tezliklarini muvofiqlashtirish sharoitlari aniqlanadi, ya'ni ularning hisoblangan siljishlari aniqlanadi. Masalan, tokarlik dastgohi asosiy harakatining kinematik zanjirida (6.03-rasm) oxirgi zvenolar elektrodvigatel M va shpindel 1 dan iborat. Bularning hisoblangan siljishlari quyidagicha bo'ladi:

$$n_{el} \longleftrightarrow n_{shp},$$

bu yerda n_{el} – elektrodvigatel rotorininag aylanish chastotasi; n_{shp} – shpindelning talab etilgan aylanish chastotasi. Bu quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$n_{shp} = \frac{1000 V}{\pi d},$$

bu yerda V – kesish tezligi, m/min yoki m/s ; d – ishlov beriladigan sirt diametri, mm .

Bo'ylama surish kinematik zanjirida oxirgi zvenolar shpindel 1 va bo'ylama support 3 dan iborat. Bularning hisoblangan siljishi quyidagicha bo'ladi:

$$shpindelning\ 1\ ayl. \leftrightarrow bo'ylama\ supportning\ S_b,$$

bu yerda S_b — bo'ylama supportning rezba qadamiga teng siljishi.

2. Hisoblangan siljishlarni nazarda tutgan holda muvofiqlash zanjirining kinematik balansi tenglamasi tuziladi. Bu tenglamada sozlash organining uzatish nisbati i noma'lum bo'ladi. Ko'rilayotgan misolda asosiy harakatning kinematik zanjiri uchun mazkur tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi: (6.02)

$$n_{el} \cdot i_{y_1} \cdot i_v \cdot i_{y_2} = n_{shp},$$

bu yerda i_{y_1} va i_{y_2} – kinematik zanjirda sozlash organidan oldin va keyin joylashgan mexanik (tishli, tasmali, zanjirli) uzatmalarning umumiy uzatish nisbati.

3. Muvofiqlash zanjirining kinematik balans tenglamasini echib, sozlash formulasi aniqlanadi. Tokarlik dastgohining asosiy harakat yuritmasi uchun sozlash formulasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$i_v = \frac{n_{shp}}{n_{el} \cdot i_{y_1} \cdot i_{y_2}}.$$

Nazorat uchun savollar

1. Kinematik guruh nima.
2. Dastgohlarning kinematik strukturasi nima.
3. Dastgohlarni kinematik sozlash qanday amalga oshiriladi.

3–MODUL

TISH VA REZBA ISHLASH DASTGOHLARI

7–MA’RUZA

TISH KERTISH DASTGOHLARI STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

1. Tish ishlash dastgohlarida tishli g‘ildirak tishlariga ishlov berish usullari.
2. Tish kertish dastgohlarining kinematik strukturasi.
3. Tish kertish dastgohining kinematik zanjirlarini sozlash.
4. RDB tish kertish dastgohlari.

Tayanch so‘z va iboralar: tishli g‘ildirak tishlariga ishlov berish usullari, kesuvchi asbob profilidan nusxa ko‘c hirish usuli, aylanib o‘tish usuli, kertgich, zagotovka, shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib o‘tish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash

Asosiy matn

Tish ishlash dastgohlarida tishli g‘ildirak tishlariga ishlov berish usullari

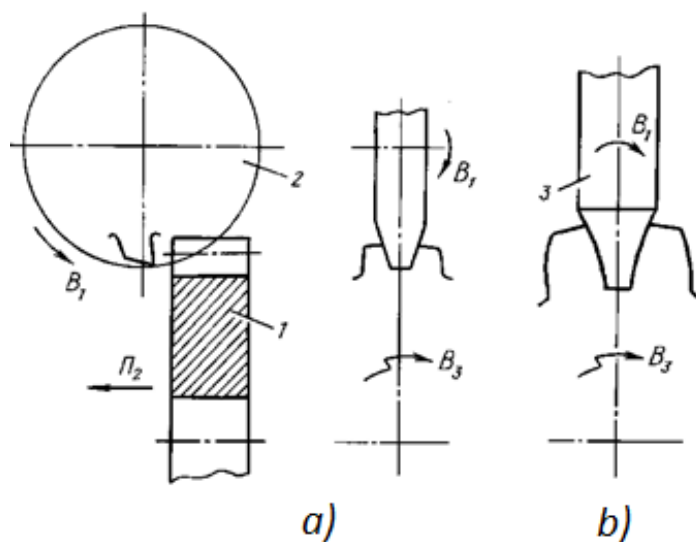
G‘ildirak tishlarini tayyorlashning ikki xil usuli qo‘llaniladi:

- kesuvchi asbob profilidan nusxa ko‘c hirish usuli (7.01-rasm);
- tishli ilashmani mexanik qayta takrorlashga asoslangan aylanib o‘tish (obkat) usuli (7.02-rasm).

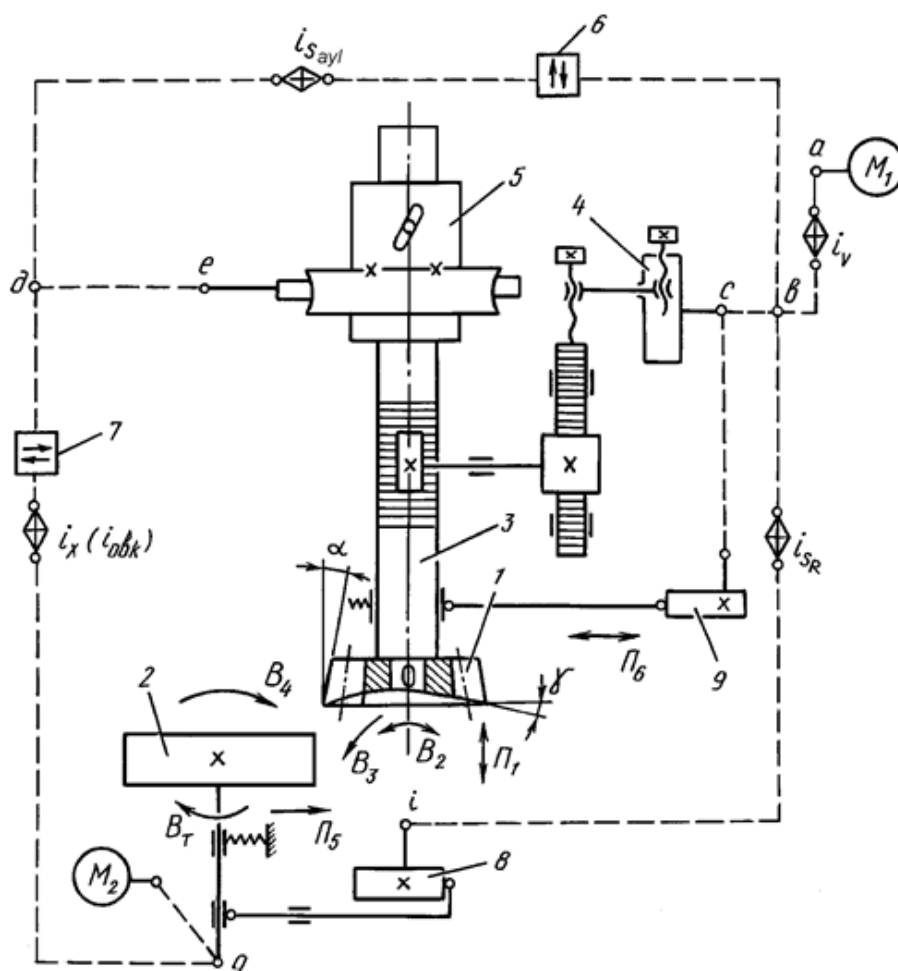
Amalda ikkinchi usul keng ko‘lamda qo‘llaniladi, chunki u birinchi usulga nisbatan unumli va ishlov berishning aniq bo‘lishini ta’minlaydi, shuningdek, asbob universal bo‘ladi, ya’ni bir asbob bilan mazkur moduldagi har qanday tishli g‘ildiraklarga ishlov berish mumkin.

Tish kertish dastgohlarining kinematik strukturasi

Obkat usulida ishlaydigan tish kertish dastgohlarida asbob sifatida kertgich (dolbyak) 1 dan foydalaniladi (7.02-rasm). Kertgich to‘g‘ri yoki



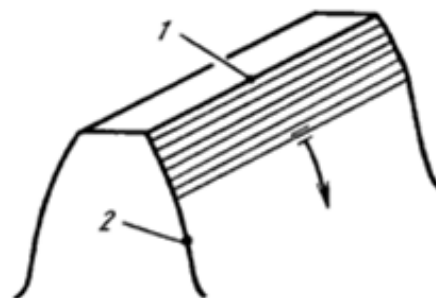
7.01-rasm. Tish profilini nusxa ko‘c hirish usulida hosil qilish sxemasi:
 1 – tishli g‘ildirak; 2 – modulli disksimon freza; 3 – modulli barmoqsimon freza



7.02-rasm. Tish kertish dastgohining kinematik strukturasi:
 1 – kertgich; 2 – zagotovka; 3 – polzun; 4 – krivoshipli mexanizm;
 5 – nusxakash; 6 va 7 – revers mexanizmi; 8 va 9 – kulachoklar

vintsimon tishli silindrik g'ildirakdan iborat. Uning tishlarida oldingi β va orqa α kesish burchaklari bor. Kertgich asbobsozlik ashyolaridan tayyorlanadi. Bunday dastgohlarda tashqi va ichki ilashmali to'g'ri va vintsimon tishli silindrik g'ildiraklarga, shuningdek shevron g'ildiraklarga ishlov beriladi.

Tish kertish dastgohida g'ildiraklar tishlarining shaklini yasash sxemasini ko'rib chiqamiz. Kertgich 1 oddiy to'g'ri chiziqli ilgarilama-qaytma harakat $\Phi_v(\Pi_1)$ qiladi. Bu harakatda zagotovka 2 dan zarb bilan urib qirindi yo'nilgani uchun u asosiy harakat hisoblanadi. Bunday harakat natijasida to'g'ri chiziq ko'rinishidagi yasovchi hosil bo'ldi (7.03-rasm). Vintsimon tishli g'ildiraklarga ishlov berishda kertgich 1 qaytma-ilgarilama vintsimon harakat $\Phi(\Pi_1 B_2)$ qiladi, bunday harakat natijasida vintsimon chiziq ko'rinishidagi yasovchi hosil bo'ladi.



7.03-rasm. Tish kertish dastgohida tishning evolventa sirtini hosil qilish sxemasi

Kertgich 1 va zagotovka 2 shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(B_3 B_4)$ qiladi. Bu harakat kertgichning va tishli g'ildirak zagotovkasining aylanib utuvchi (obkat) harakati bo'lib, bunday harakat natijasida evolventasimon yon'altiruvchi 2 hosil bo'ladi (6.03-rasm). Mazkur shakl yasovchi harakatning tashkil etuvchilari B_3 va B_4 aylana surish harakatlari bo'ladi.

Kertgich yoki zagotovka tishlar shaklini yasash jarayonida yo'nish harakat $B_p(\Pi_5)$ ini bajaradi. Bu harakat talab etilgan quyimni yo'nib, topshiriqdagi o'lchamni hosil qiluvchi o'rnatish harakatlariga kiradi. Tish kertish dastgohlarida yuqorida ko'rib o'tilgan harakatlardan tashqari quyidagi yordamchi harakatlar ham bo'ladi:

1. Kertgichning qaytish yo'lida uning orqa sirti zagotovkaning ishlov berilayotgan sirtiga o'rinmasligi uchun zagotovka yoki kertgich chetlatiladi, ya'ni $B_c(\Pi_6)$ yordamchi harakatni bajaradi. Natijada kertgichning yeyilishi kamayadi.

2. Zagotovkaning radial (radius yo'nalishida) tepishini tekshirishda uning tezlangan aylanish harakati $B_c(B_7)$ bajariladi.

Ishlov berish (shakl yasash) sxemasida ko'rsatilgan turli harakatlarni bajarish uchun mos kinematik guruhlar mavjud bo'ladi. Bu guruhlar yig'indisi tish kertish dastgohining kinematik strukturasi tashkil etadi. Kertgichning ilgarilama-qaytma to'g'ri chiziqli harakati $\Phi_v(\Pi_1)$ ni asosiy harakatning oddiy kinematik guruhi bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani

ilgarilama harakatlanuvchi polzun 3 (dastgohning to'g'ri chiziqli yon'altiruvchi ustunlari) jufti ta'minlaydi, tashqi aloqani esa, harakat manbai M_1 bilan polzun o'rtasidagi kinematik zanjir $a-e-c$, shu jumladan sozlash organi i_v va krivoshipli mexanizm 4 amalga oshiradi. Vintsimon tishli g'ildirakka ishlov berishda (kertgichning shakl yasovchi harakati) $\Phi_v(\Pi_1 B_2)$ asosiy harakatning kinematik guruhidagi ichki aloqani polzunning vintli jufti (almashma nusxakash 5 ning vintsimon yon'altiruvchilari) ta'minlaydi.

Shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(B_3 B_4)$ ni aylana surish murakkab kinematik guruhi bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani kinematik zanjir $d-g-e$ sozlash organi i_x yoki (i_{obk}), tashqi aloqani esa, kinematik zanjir $a-b-g$ sozlash organi i_{sayl} bilan ta'minlaydi. Tashqi va ichki aloqalarda harakat yo'nalishini sozlash organlari (revers mexanizmlari) 6 va 7 bor. Ma'lum miqdordagi tishli g'ildiraklarga ishlov bergandan keyin kertgich tig'ining (kesuvchi qirrasining) tekis yeyilishini ta'minlash maqsadida uning aylanish tomonini o'zgartirish uchun revers mexanizmi 6 dan, ichki ilashmali g'ildiraklarga ishlov berishda zagotovkaning kertgichga nisbatan aylanish tomonini o'zgartirish uchun esa revers mexanizmi 7 dan foydalaniladi.

Zagotovkaning (qator dastgohlarda kertgichning) yo'nish harakati $B_p(\Pi_6)$ ni radial surish kinematik guruhi bajaradi; bu guruhda ichki aloqani ilgarilama harakatlanuvchi stol karetkasi (staninaning to'g'ri chiziqli yon'altiruvchilari), tashqi aloqani esa harakat manbai M_1 bilan kulachok 8 o'rtasidagi kinematik zanjir $a-b-j$ bilan sozlash organi i_{sp} ta'minlaydi.

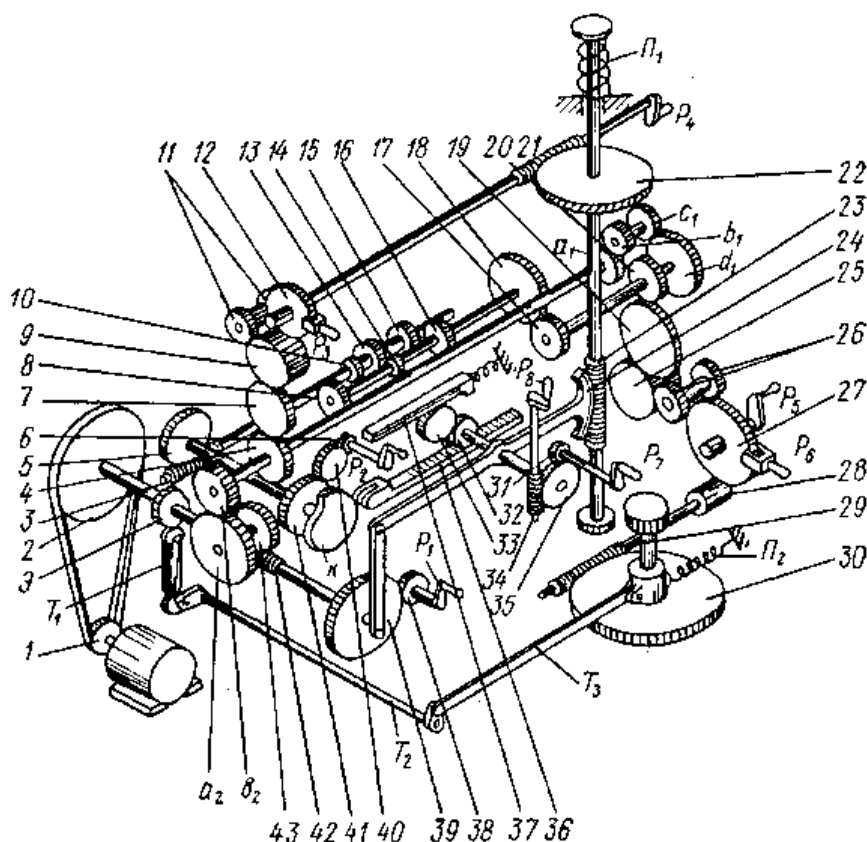
Tish kertish dastgohlaridagi yordamchi harakatlar quyidagicha bajariladi:

- kertgichning qaytish yo'lida uni chetlatish harakati $B_c(\Pi_6)$ kinematik zanjirga krivoshipli mexanizm 4 bilan birlashtirilgan kulachok 9 vositasida bajariladi;
- zagotovkaning radial tepishini tekshirishda uning tez aylanishi harakat manbai M_2 vositasida amalga oshiriladi.

Tish kertish dastgohining kinematik zanjirlarini sozlash

7.04-rasmda 5B12 modeli tish kertish yarimavtomatining kinematik sxemasi keltirilgan.

Tish kertish dastgohini kinematik sozlash asosiy harakat, aylanib o'tish (obkat), aylana va radial surish kinematik zanjirlarini sozlash organlarining parametrlarini aniqlashdan iborat.



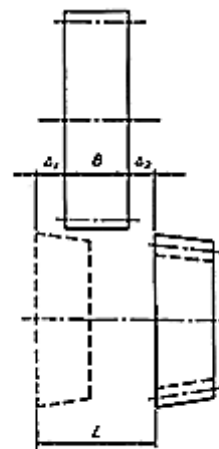
7.04-rasm. 5B12 modeli tish kertish yarimavtomatining kinematik sxemasi:

G'ildiraklar tishlarining va chervyaklar kirimlarining soni: $z_3=1$; $z_4=64$; $z_5=100$; $z_6=20$; $z_7=72$; $z_8=48$; $z_9=64$; $z_{10}=28$; $z_{11}=35$; $z_{12}=64$; $z_{13}=48$; $z_{14}=28$; $z_{15}=41$; $z_{16}=35$; $z_{17}=40$; $z_{18}=80$; $z_{19}=74$; $z_{20}=52$; $z_{21}=1$; $z_{22}=90$; $z_{23}=44$; $z_{26}=35$; $z_{27}=80$; $z_{28}=39$; $z_{29}=1$; $z_{30}=120$; $z_{31}=15$; $z_{32}=12$; $z_{33}=15$; $z_{34}=1$; $z_{35}=113$; $z_{38}=58$; $z_{39}=110$; $z_{40}=60$; $z_{41}=116$; $z_{42}=4$; $z_{43}=50$.

Asosiy harakat kinematik zanjiri

Asosiy harakat kinematik zanjiri elektrodvigatel M_1 ning vali va kertgich 2 o'rnatilgan polzun 1 ni harakat tezliklarini o'zaro muvofiqlashni ta'minlaydi.

elektrodvigatel valining aylanish chastotasi $n_{el} \leftrightarrow$ polzunning qo'sh yurish chastotasi $n_{q.yu.}$, q.yu./min,



7.05-rasm. Tish kertkichning ish yo'lini aniqlash sxemasi

$$n_{q.yr} = \frac{500V_{o'r}}{L} ,$$

bu yeda $V_{o'r}$ – o‘rtacha kesish tezligi, m/min L – kertgichning ish yo‘li, mm (7.05- rasm):

$$L = B + \Delta_1 + \Delta_2 ,$$

bu yeda V – tish kertiladigan g‘ildirak aylana gardishining eni, mm ; Δ_1 – kesib kirish yo‘li, mm ; Δ_2 – kesib o‘tib ketish yo‘li, mm .

Aylanib o‘tish kinematik zanjiri

Aylanib o‘tish kinematik zanjiri kertgich 2 va kesiladigan g‘ildirak zagotovkasi 3 ning aylanish tezliklarini yoki burilish burchaklarini o‘zaro muvofiqlashtiradi

$$\text{kertgich } n_k \quad \longleftrightarrow \quad \text{zagotovka } n_z ,$$

yoki

$$\text{kertgichning 1 ayl.} \longleftrightarrow \text{zagotovkaning } \frac{Z_k}{Z_3} \text{ ayl,}$$

bu yerda $n_z = n_k \frac{Z_k}{Z_3}$; n_k , n_z - kertgich va zagotovkaning aylanishlar chastotasi, ayl/min .

Aylana surish kinematik zanjiri

Aylana surish kinematik zanjiri kertgich 2 ni ilgarilama-qaytma harakatga keltiradigan krivoship 4 ning aylanma harakatini kertgichning aylanma harakatiga bog‘laydi. Krivoship bir marta aylanganda kertgich bir marta borib-qaytadi va ayni vaqtda aylana surish S_{ayl} qiymatiga buriladi:

$$\begin{aligned} \text{kertgichning 1 marta qo‘sh yurishi } n_{q.yu.} &\longleftrightarrow \\ \text{kertgichning aylana surilishi } S_{ayl} &\text{ mm/q.yu.} \end{aligned}$$

Radial surish kinematik zanjiri

Radial surish kinematik zanjiri kertgich 2 ga ilgarilanma-qaytma harakat uzatadigan krivoship 4 ning aylanma harakatini va kulachok 5 ning aylanma harakatini bir-biriga bog‘laydi. Kertgich shu kulachok yordamida radial suriladi

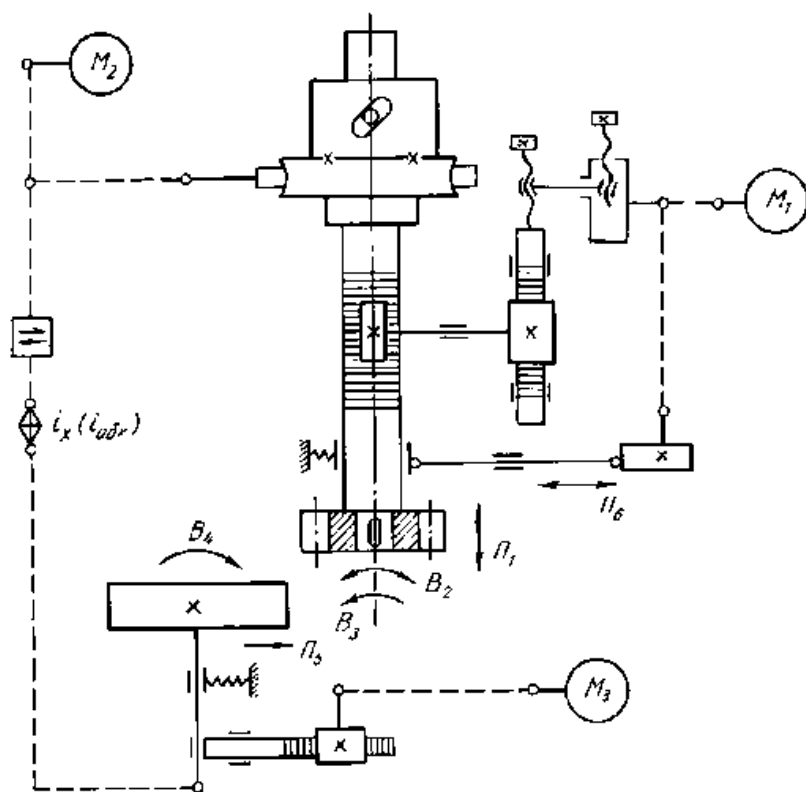
$$\begin{aligned} \text{kertgichning 1 marta q.yu. } n_{q.y} &\longleftrightarrow \\ \text{kertgichning radial surilishi } S_r &\text{ mm/q.yu.} \end{aligned}$$

Radial surish qiymati ishlov beriladigan ashyo va kertiladigan tishlar moduliga qarab tanlanadi. Kulachok 5 tish kertishdagi borib qaytishlar soniga qarab bir, ikki uch yo‘lli bo‘ladi.

RDB tish kertish dastgohlari

Tish kertish dastgohlarini va tish kertishni takomillashtirishdagi asosiy talab sikldagi ish unumi Q_s ni oshirishdan iborat.

Sikldagi ish unumi Q_s ni oshirish RDB tish kertish dastgohlarda o‘z echimini topgan. RDB tish kertish dastgohlarining o‘ziga xos xususiyati ularda har bir shakllantirish harakatlarini amalga oshirish uchun mustoqil ishlaydigan avtomatik yuritmalar qo‘llaniladi (7.06-rasm). Bu dastgohda kertgich va zagotovkaning (aylanib o‘tish zanjiri) aylanish chastotalari elektron muvofiqlashtirilgan. Shu tufayli aylanib o‘tish zanjiri i_{obk} ni sozlash organiga zarurat qolmaydi.



7.06-rasm. LORENZ firmasining LS422 modeli RDB tish kertish yarimavtomatining kinematik strukturasi

Shuni qayd etish zarurki, kertgich va zagotovkaning aylanib o‘tish shartidan topilgan aylanish chastotalari elektron aloqa sistemasi bilan muvofiqlashtiriladi. Tish kertish dastgohlarida elektron uzatmalarni

qo'llanishi kinematik zanjirlarni sozlash vaqtini, binobarin, tayyorlash-yakunlanish vaqtini jiddiy qisqartirish bilan bir qatorda aylanib o'tish zanjiridagi mexanik uzatmalarni minimumgacha kamaytirish hisobiga aniqlik parametrlarini ham oshiradi. Dastgohni tayyorlash jiddiy soddalashadi.

RDB tish kertish dastgohini sozlash elektron uzatmalar yuritmasining aylanish chastotalarini dasturlashdan iborat. Yuritmalarning aylanish chastotalari ularni mos bajarish (ijro etish) organlarining siljish tezliklari bilan muvofiqlashtirish shartidan aniqlanadi.

Nazorat uchun savollar

1. *Tish ishlash dastgohlarida tishli g'ildirak tishlariga ishlov berish usullari.*
2. *Tish kertish dastgohlarining kinematik strukturasi.*
3. *Tish kertish dastgohining asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.*
4. *Tish kertish dastgohining aylanib o'tish kinematik zanjirini sozlash.*
5. *Tish kertish dastgohining aylana surish kinematik zanjirini sozlash.*
6. *Tish kertish dastgohining radial surish kinematik zanjirini sozlash.*
7. *Tish kertish dastgohida shevron g'ildirak tishlariga ishlov berish sxemasi.*
8. *RDB tish kertish dastgohlari.*

8-MA'RUZA

TISH FREZALASH DASTGOHLARI STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

1. Tish frezalash dastgohlarining strukturalari.
2. Tish frezalash dastgohining kinematik zanjirlarini sozlash.
3. RDB tish frezalash dastgohlari.

Tayanch soʻz va iboralar: chervyak freza, zagotovka shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib oʻtish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash

Asosiy matn

Tish frezalash dastgohlarining kinematik strukturalari

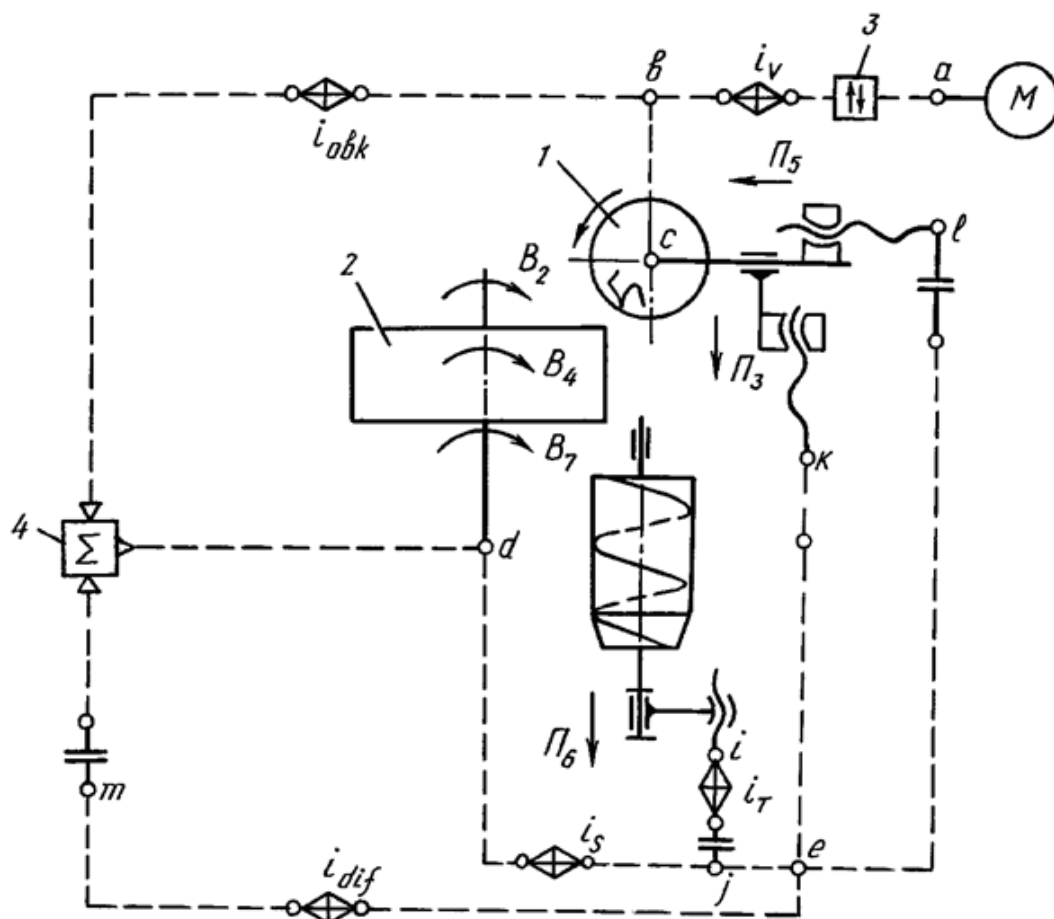
Aylanib oʻtish usulida ishlaydigan tish frezalash dastgohlarida asbob sifatida chervyak frezadan foydalaniladi. Bunday freza vintsimon sirtida kesuvchi tishlar joylashgan chervyakdan iborat. Chervyak frezalar asbobsozlik ashyolaridan tayyorlanadi yoki ularning kesuvchi tishlari qattiq qotishmadan yasalgan plastinalar bilan jihozlanadi. Bu dastgohlarda tashqi ilashmali toʻgʻri va vintsimon tishli silindrik gʻildiraklarga ishlov beriladi.

Tish frezalash dastgohida (8.01-rasm) gʻildiraklar tishlarining shaklini yasash sxemasini koʻrib chiqamiz.

Chervyak freza 1 va zagotovka 2 shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_v(B_1B_2)$ – aylanib oʻtish harakatini bajaradi, natijada evolventa koʻrinishidagi (8.02-rasm) yasovchi 1 hosil boʻladi. Mazkur harakatning B_1 tashkil etuvchisi asosiy harakat boʻladi, chunki bunda zagotovkadan qirindi yoʻniladi.

Zagotovkaning uzunligi boʻylab toʻgʻri tish shaklini yasash uchun chervyak frezaga oddiy shakl yasovchi harakat $\Phi_s(\Pi_3)$ uzatiladi, shunda toʻgʻri chiziqli koʻrinishidagi yonʻaltiruvchi 2 hosil boʻladi.

Vintsimon tish shaklini yasashda chervyak frezaga va zagotovkaga shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(\Pi_3B_4)$ uzatiladi. Kesiladigan tishlarning zagotovkada tekis joylashtirish uchun tish frezalash dastgohlarida shakl yasash jarayoni bilan bir vaqda boʻlish jarayoni ham

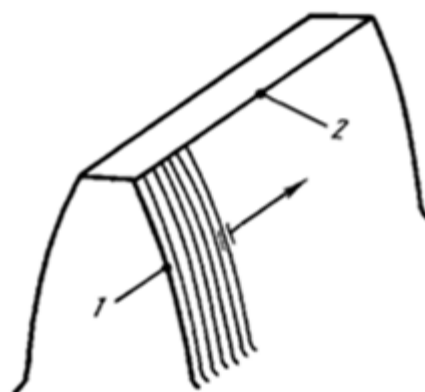


8.01-rasm. Tish frezalash dastgohining kinematik strukturasi:
 1 – chervyak freza; 2 – zagotovka; 3 – revers mexanizmi; 4 – jamlovchi mexanizm (differensial)

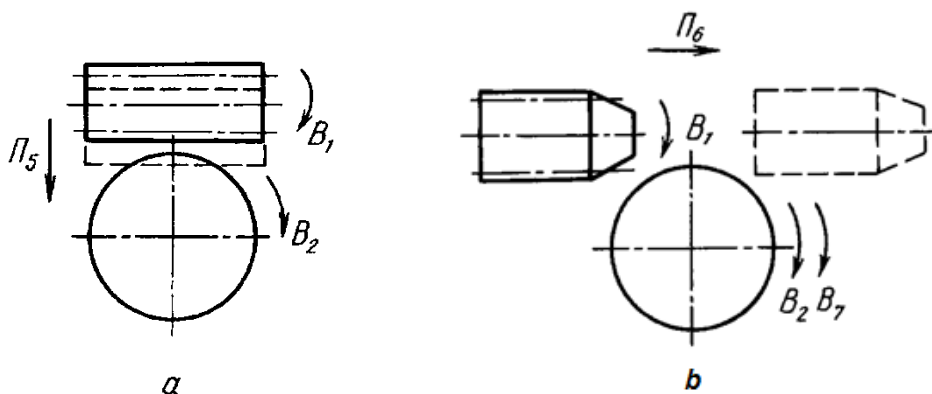
bajariladi va zagotovka hamda asbobning qo‘shimcha harakatlanishi talab etilmaydi.

Chervyak g‘ildiraklar tishlarining shaklini yasash jarayoni radial va tangensial (o‘q yo‘nalishida) yo‘nish usullarida bajariladi (8.03-rasm).

Radial yo‘nish usulida chervyak frezaga radial yo‘nish harakati $B_p(\Pi_5)$ uzatiladi. Tangensial yo‘nish usulida chervyak frezaning konussimon qismi ishlatiladi, buning uchun chervyak frezaga va zagotovkaga shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(\Pi_6 B_7)$ uzatiladi. Bunda qo‘shimcha aylanish B_7 chervyak frezaning tangensial (o‘q yo‘nalishida), harakatlanishi Π_6 natijasida paydo bo‘ladi. Mazkur holda kesilayotgan tishlar yon sirtlarining shakli



8.02-rasm. Tish frezalash dastgohida evolventa sirtni hosil qilish sxemasi



8.03-rasm. Chervyak g‘ildiraklarning tishlariga ishlov berish sxemalari:

a – radial yo‘nish usulida; *b* – tangensial yo‘nish usulida

yana bir marta yasaladi, bu esa aniqroq chervyak g‘ildirak yasashga imkon beradi.

Ishlov berish (shakl yasash) sxemasida ko‘rsatilgan harakatlarni bajarish uchun tish frezalash dastgohining kinematik strukturasini hosil etuvchi mos kinematik guruhlar bor. Shakl yasovchi harakat $\Phi_v(B_1B_2)$ murakkab kinematik guruh tomonidan bajariladi. Bu guruhda ichki aloqa sozlash organi i_{obk} li aylanib o‘tish kinematik zanjiri *c-b-d*, tashqi aloqa esa sozlash organi i_v li kinematik zanjir *a-b-c* yordamida amalga oshiriladi. Tashqi aloqada o‘ng va chapga aylanadigan chervyak frezalardan foydalanishga imkon beradigan revers mexanizmi 3 (8.01-rasmga qarang) bor.

Murakkab shakl yasash kinematik guruhi $\Phi_s(\Pi_3B_4)$ da boshqarish organi i_{dif} va jamlovchi mexanizm 4 (differensial) li ichki kinematik zanjir *k-e-m-d* chervyak frezaning zagotovka bo‘ylab nisbiy harakatini uning qo‘shimcha aylanishi B_4 ga bog‘laydi. Harakat tezligi Π_3 esa, sozlash organi i_s li tashqi kinematik zanjir *a-b-d-j-e-k* yordamida ta‘minlanadi. Bu sozlash organi zagotovka shpindeli bilan chervyak freza supportining yurish vinti (kinematik zanjir *d-j-e-k*) o‘rtasida joylashgan. Sozlash organi i_s bunday joylashganda uing parametrlarini zagotovka va chervyak freza supportining siljishlarini muvofiqlashtirish shartidan aniqlash mumkin. Zagotovka va chervyak freza kinematik zanjir *d-j-e-k* ning oxirgi zvenolari bo‘ladi.

Shakl yasash murakkab kinematik guruhi $\Phi_s(\Pi_6B_7)$ da sozlash organi i_{dif} va jamlovchi mexanizm 4 li ichki kinematik zanjir *i-j-e-m-d* chervyak, frezaning tengensial harakati Π_6 bilan zagotovkaning qo‘shimcha aylanishi B_7 ni o‘zaro muvofiqlaydi. Harakat tezligi Π_6 mazkur holda ham, ya‘ni Π_3

harakatidagi kabi sozlash organi i_s li tashqi kinematik zanjir $a-b-d-j-i$ bilan ta'minlanadi.

Chervyak g'ildiraklarga radial yo'nish usulida ishlov berishda $B_p(II_5)$ harakati oddiy kinematik guruh tomonidan bajariladi. Bu guruhda ichki aloqa mos ilgarilanma harakatlanuvchi juft aloqasi bilan, tashqi aloqa esa sozlash organi i_s li kinematik zanjir $a-b-d-j-e-l$ yordamida ta'minlanadi. Demak sozlash organi i_s uchta: vertikal, tangensial va radial surish kinematik zanjirlarida qo'llaniladi.

Tish frezalash dastgohining kinematik zanjirini sozlash

Tish frezalash dastgohining kinematik zanjirlarini sozlashda kesiladigan g'ildirak va chervyak freza ashyosi, tishlarning g'adirdurligi, freza diametri d_f , frezaning kirimlari soni va kesiladigan g'ildirak tishlarining soni z_z , tishlar moduli m va qiyalik burchagi β boshlang'ich ma'lumot bo'ladi.

Kinematik sxemasi 8.04-rasmda ko'rsatilgan 5K324A modeli tish frezalash yarimavtomatini sozlash usulini ko'rib chiqamiz.

Asosiy harakatning kinematik zanjiri

Asosiy harakatning kinematik zanjiri elektrodvigatel M, vali va shpindel 1 dan iborat.

*elektrodvigatel valininng $n_{el} \leftrightarrow$ chervyak frezaning n_f ,
ayl/min,*

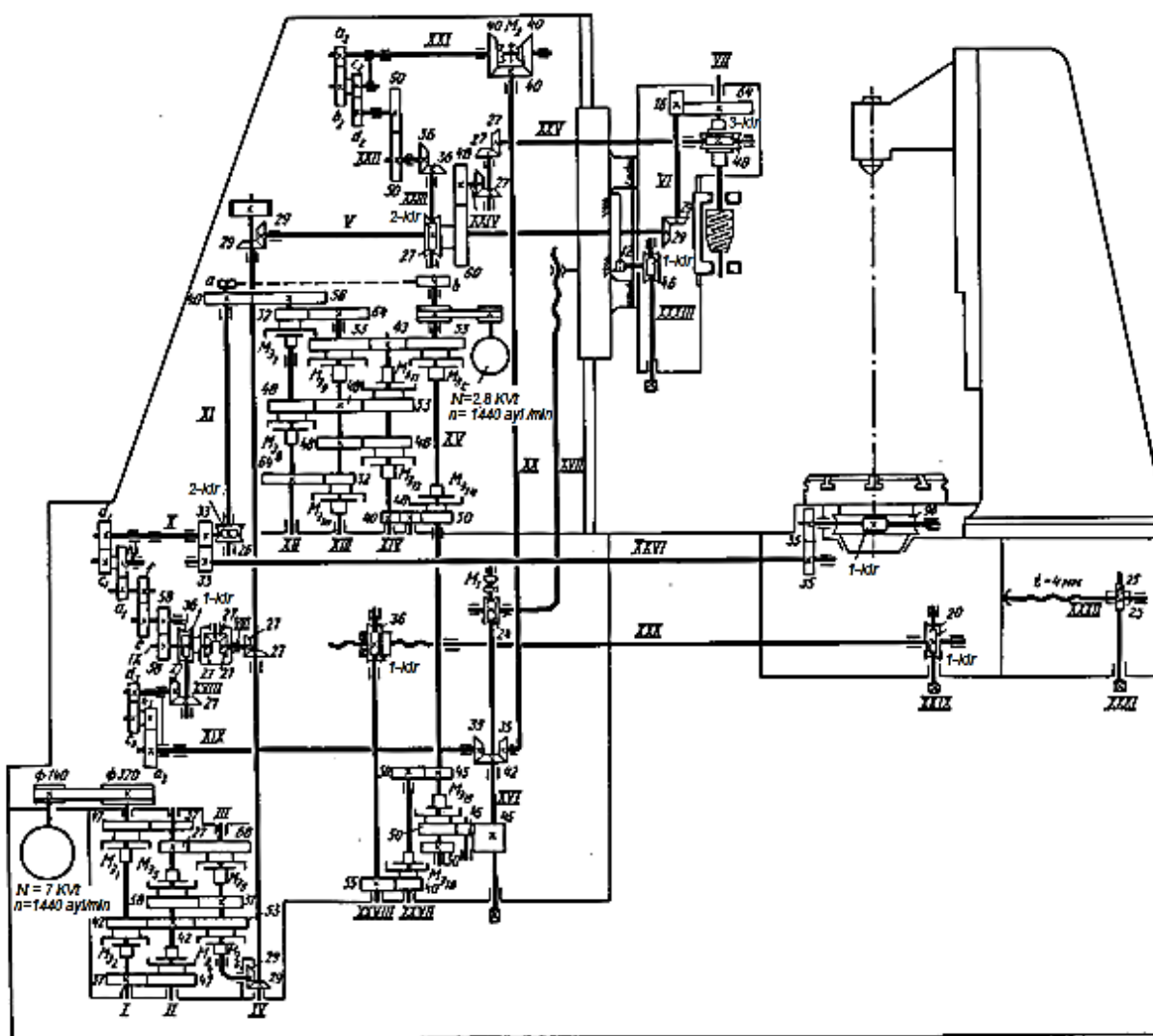
bu yerda $n_\phi = \frac{1000V}{\pi \cdot d_\phi}$, d_f – chervyak frezaning tashqi diametri, mm; V – kesish tezligi, m/min (kesiladigan g'ildirak va chervyak freza ashyosi, ishlov berish turi – xomaki yoki toza tish frezalash va boshqa parametrlarga qarab tanlanadi).

Ko'rilayotgan tish frezalash yarimavtomatida asosiy harakat zanjirida chervyak frezaning to'qqiz xil (50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 310 ayl/min) chastota bilan aylanishini ta'minlaydigan elektromagnit muftali avtomatik tezliklar qutisi sozlash organi vazifasini bajaradi.

Aylanib o'tish kinematik zanjiri

Chervyak freza 2 va kesiladigan g'ildirak zagotovkasi 3 aylanish tezliklarini yoki burilish burchaklarini o'zaro muvofiqlashtiradi

*chervyaki frezaning $n_f \leftrightarrow$ zagotovkaning n_z ayl/min
yoki*



8.04-rasm. 5K324A modelli tish frezalash yarimavtomatining kinematik sxemasi

chervyak frezaning 1 ayl. $\leftrightarrow$ zagotovkaning $\frac{K}{Z_z}$ ayl,

bu yerda $n_z = n_f \frac{K}{Z_z}$, K – chervyak frezaning kirimlari soni.

Vertikal surish kinematik zanjiri

Vertikal surish kinematik zanjiri zagotovka 3 ning aylanishi bilan freza 2 ning vertikal siljishini bog'laydi. Zagotovka 1 marta aylanganda freza vertikal surish S_B qiymatiga siljiydi

zagotovkaning 1 ayl. $\leftrightarrow$ chervyak frezaning vertikal surilishi S_B , mm/ayl.zag.

Ko'rilayotgan kinematik zanjirda elektromagnit muftalar bilan jihozlangan avtomatik surishlar qutisi sozlash organi vazifasini bajaradi. Bu quti 0,8 ... 5 mm/ayl. chegarada to'qqiz xil uzatishni ta'minlaydi.

Vintsimon tishlarning qiyalik burchagi kinematik zanjiri

Bu zanjir chervyak freza 2 ning vertikal harakat parametrlari bilan zagotovka 3 ning aylanma harakatini o'zaro muvofiqlashtiradi. Chervyak freza tishlarining vintsimon chiziq'i qadami T ga siljiganda zagotovka soat mili yo'nalishida yoki o'nga qarshi tomonga (bu, tishlar vintsimon chiziq'ining yo'nalishi tomoniga bog'liq) bir aylanaga burilishi lozim. Natijada quyidagi hisoblangan siljishlarni olamiz:

$$\pm \text{zagotovkaning } 1 \text{ ayl.} \leftrightarrow \text{chervyak frezaning } T, \text{ mm,}$$

bu yeda $T = \frac{\pi \cdot m \cdot Z_3}{\sin \beta}$; m – normal modul, mm; β – tishlarning vintsimon

chiziq'ining qiyalik burchagi.

Radial surish zanjiri

Mazkur zanjir zagotovka 3 ning aylanma harakati bilan chervyak freza 2 ning radial siljishini o'zaro bog'laydi. Zagotovka bir marta aylanganda freza radial surish S_p qiymatiga siljiydi. Radial siljish qiymati kesiladigan chervyak g'ildirak tishlarining g'adir-budurligi darajasiga qarab tanlanadi. Bu holda hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

$$\text{zagotovkaning } 1 \text{ ayl.} \leftrightarrow \text{chervyak frezaning } S_r, \\ \text{mm/ayl.zag.}$$

Yuqorida qayd etib o'tilganidek, radial surish zanjirida vertikal surish zanjiridagi sozlash organining o'zidan (avtomatik surishlar qutisidan) foydalaniladi.

tangensial (o'q bo'ylab) surish kinematik zanjiri.

Bu zanjir zagotovka 3 ning aylanishini chervyak g'ildiraklarning tangensial (o'q bo'ylab) siljishiga tangensial yo'nish usulida bog'laydi. Bunday zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

$$\text{zagotovkaning } 1 \text{ ayl.} \leftrightarrow \text{chervyak frezaning } S_T, \\ \text{mm/ayl.zag.}$$

Chervyak frezaning tangensial siljishi natijasida zagotovka qo'shimcha buriladi (freza chervyak g'ildirakning zagotovkasini reyka kabi buradi).

Shuning uchun differensial zanjiri quyidagi hisoblangan siljishlarni nazarda tutib rostlanadi:

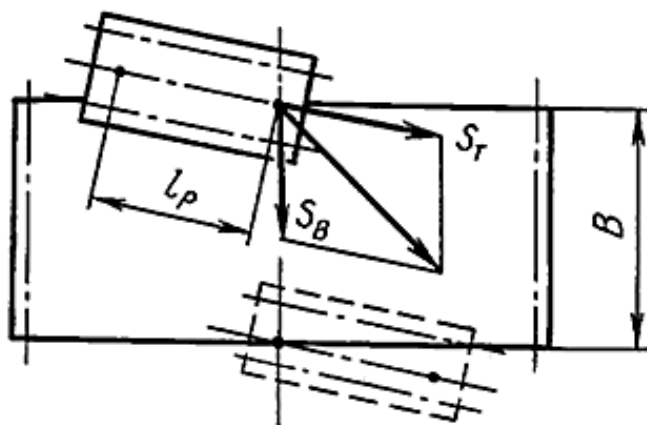
$$\text{chervyak frezaning } t_0 \leftrightarrow \frac{1}{Z_z},$$

bu yerda $t_0 = \frac{\pi \cdot m}{\cos \gamma}$; γ – chervyak freza vintsimon chiziq‘ining ko‘tarilish burchagi.

Diagonal frezalash kinematik zanjiri

Bu zanjir to‘g‘ri va vintsimon tishli silindrik g‘ildiraklarga ishlov berishda chervyak frezaning vertikal S_B va tengensial S_T (o‘q yo‘nalishida) siljishlarini o‘zaro muvofiqlashtiradi.

Chervyak freza bunday murakkab siljiganda (diagonal frezalashda) uning ishchi uzunligi l_i da joylashgan (8.05-rasm) barcha tishlari ishlov berish jarayonida qatnashadi.



Shu tufayli frezaning barcha tishlari bir xilda eyiladi va uning o‘lchamlari faqat vertikal surib tish frezalashdagiga nisbatan ancha barqaror bo‘ladi.

Diagonal tish frezalash uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo‘ladi:

8.05.-rasm . Diagonal tish frezalash sxemasi

$$\text{chervyak frezaning } S_B \leftrightarrow \text{chervyak frezaning } S_T \\ \text{mm/ayl.zag.}$$

Diagonal tish frezalashda differensial zanjiri ham sozlanadi, chunki chervyak freza tangensial siljiganda zagotovka qo‘shimcha buriladi.

Vintsimon tishli silindrik g‘ildiraklarni diagonal frezalashda aylanib o‘tish kinematik zanjiri (zagotovkaning qo‘shimcha burilishi hisobga olinadi) differentialsiz sozlanadi, chunki differensial zanjiri chervyak freza tangensial siljiganda zagotovkaning qo‘shimcha burilishini ta‘minlaydi.

Aylanib o‘tish zanjiri differentialsiz sozlanganda hisoblangan siljishlar quyidagicha bo‘ladi:

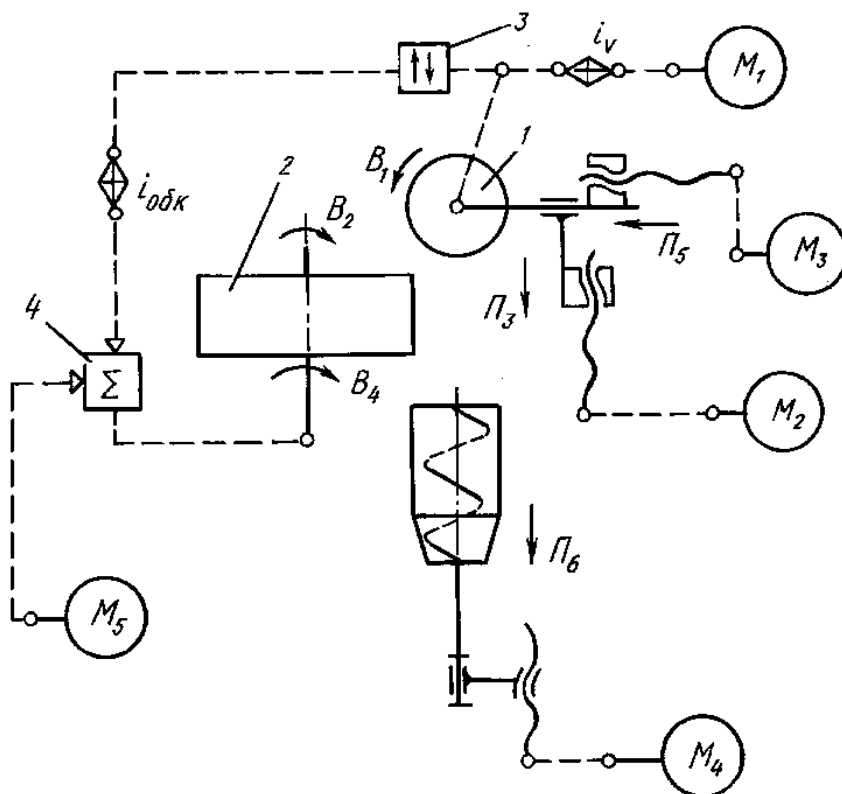
$$\text{chervyak frezaning 1 ayl.} \leftrightarrow \frac{K}{Z_3} \cdot \frac{T}{T \pm S_B} \cdot$$

RDB tish frezalash dastgohlari

Tish frezalash dastgohlarida, individual-yuritmal (o'z yuritmasiga ega bo'lgan) elektron uzatmalar qo'llanilganda tish kertish dastgohlaridagi kabi dastgohlarni sozlash vaqtini qisqartirish, ishlov berish aniqligini oshirish va tayyorlashga mehnat sarfini kamaytirish mumkin bo'ladi.

RDB MA70Φ4 modeli tish frezalash yarimavtomatining kinematik strukturasini 8.06-rasmda keltirilgan.

Bu yarimavtomatda freza 1 ni aylantirish, uni vertikal, radial va tangensial siljitish, shuningdek vintsimon tishli silindrik g'ildiraklarga va chervyak g'ildiraklarga tangensial yo'nish usulida ishlov berganda zagotovka 2 ni qo'shimcha burish uchun elektron uzatmalar qo'llanilgan. Ayni vaqtda freza bilan zagotovka o'rtasida revers 3, sozlash organi i_{obk} (almashma g'ildiraklar gitarasi) va differensial 4 vositasida bikr mexanik aloqa saqlangan. Asosiy harakat yuritmasining maqbul rejimda ishlashini



8.06 - rasm. MA70F4 modeli RDB tish frezalash yarimavtomatining kinematik strukturasini

ta'minlash uchun uning kinematik zanjiriga avtomatik almashlab qo'shiladigan tezliklar qutisi – sozlash organi i_v kiritilgan.

Mazkur dastgohda freza va zagotovkaning aylanib o'tish (obkat shartlariga ko'ra aniqlanadigan) harakatlari elektron aloqa sistemasi vositasida muvofiqlashtiriladi. Muvofiqlashtirish tizimi 8.07-rasmda keltirilgan

Elektron aloqa sistemasida frezaning va zagotovkaning burchak holatlarini korrektsiyalash (tuzatish) nazarda to'tilgan. Korrektsiya uzeli freza shpindelining juda aniq ishlangan (pretsizion) o'lchash o'zgartgichi $O'O'1$ va zagotovka stolining o'zgartgichi $O'O'2$, interfeys I , RDB qurilmasi (RDBQ) ning mikroprotsessori MP , faza diskriminatori FD , impuls analog o'zgartgichi IAO' va jamlovchi kuchaytirgich JK dan tuzilgan.

$O'O'1$ dan berilgan signal interfeys I orqali MP ga kiritiladi. MP freza va zagotovka burchak tezliklarining hisoblangan nisbatiga moslangan bo'ladi. Kirish signali o'zgartirilgach uning mikroprotsessordan chiqishdagi chastotasi $O'O'2$ signalining chastotasiga teng bo'ladi. Ikkala signal ($O'O'2$ dan va MP dan kelgan signallar) FD da taqqoslanadi; bu signallarning fazaviy siljish qiymati freza shpindeli va zagotovka stolining burchak holatlaridagi farqqa mos keladi.

IAU ning chiqish kuchlanishi (korrektsiyalovchi kuchlanish U_k) uning chiqishidagi signalning o'rtacha qiymatiga mutanosib bo'ladi. Bu kuchlanish JK ga kiritiladi va stol yuritmasining yo'l signali U_s ga qo'shiladi. Yo'l signali yuritmalarni boshqarish bloki ($YUBB$) dan keladi.

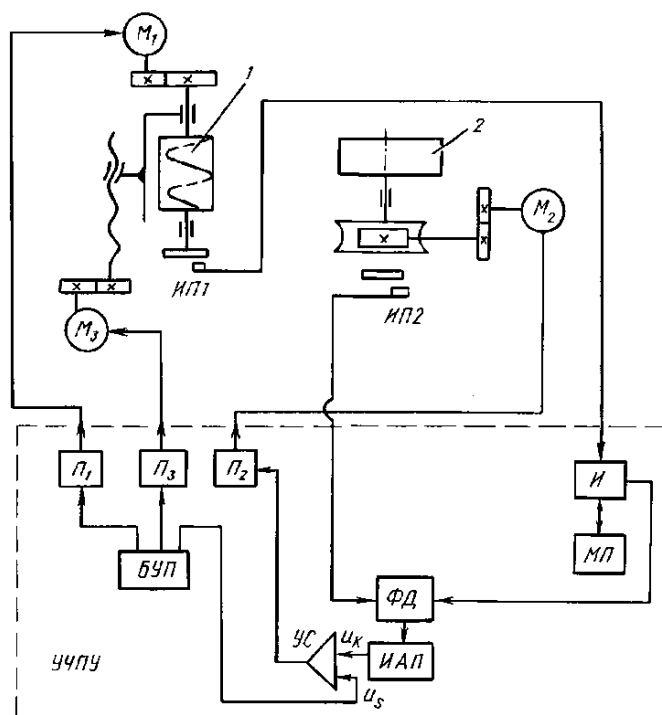
Signal U_k yo'q bo'lganda dvigateli M_2 ning o'zgartirgichi $O'2$ ni boshqaradigan signal U_s kiritiladi.

$O'1$ va $O'3$ mos holda frezaning va freza karetkasining dvigatellari M_1 va M_2 ni boshqarish uchun xizmat qiladi. Frezani radial va tangensial siljitish dvigatellari va o'zgartirgichlari 8.07-rasmda ko'rsatilgan.

RDB tish frezalash stanolarida ishlov berishning quyidagi asosiy sikllari bo'ladi:

- to'g'ri va qiya (vintsimon) tishli g'ildiraklarga ishlov berishning ikki o'tishli sikli;
- chervyak g'ildiraklarga tangensial yo'nish usulida ishlov berish;
- bochkasimon tishli g'ildiraklarga ishlov berish;
- tishli bloklarga ishlov berish.

Ko'rsatilgan sikllarning har qaysisida freza ishlov berish oldidan nol nuqtaga avtomatik tarzda chiqadi.



8.07-rasm. RDB va kinematik aloqasi uzilgan tish frezalash dastgohining struktura sxemasi

Nazorat uchun savollar

1. Tish frezalash dastgohlarining kinematik strukturasini.
2. Tish frezalash dastgohida chervyak g'ildiraklarning tishlariga ishlov berish sxemalari.
3. Tish frezalash dastgohining asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.
4. Tish frezalash dastgohining aylanib o'tish kinematik zanjirini sozlash.
5. Tish frezalash dastgohining vertikal surish kinematik zanjirini sozlash.
6. Tish frezalash dastgohining vintsimon tishlarning qiyalik burchagi kinematik zanjirini sozlash.
7. Tish frezalash dastgohining radial surish kinematik zanjirini sozlash.
8. Tish frezalash dastgohining tangensial (o'q bo'ylab) surish kinematik zanjirini sozlash.
9. Tish frezalash dastgohining diagonal frezalash kinematik zanjirini sozlash.

9-MA'RUZA

KONUSSION G'ILDIRAKLARDA TISH KESISH DASTGOHLARI STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

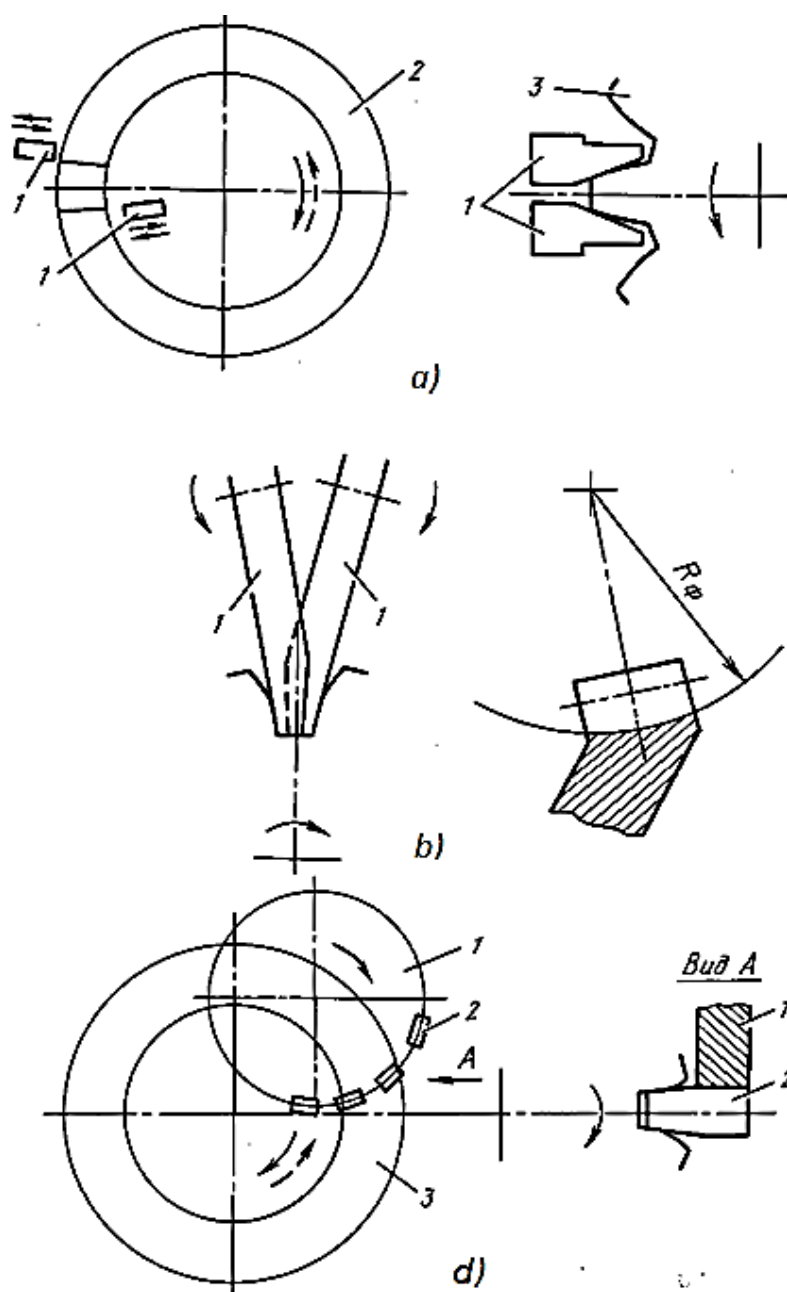
1. Tish kesish dastgohlarida konussion g'ildiraklarda ishlov berish sxemalari.
2. Konussion g'ildirak tishlariga aylanasi ishlov berish dastgohlarining kinematik strukturasi.
3. Konussion g'ildiraklarda tish kesish dastgohining kinematik zanjirlarni sozlash.

Tayanch soʻz va iboralar: *chervyak freza, zagotovka, shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib o'tish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash*

Asosiy matn

Tish kesish dastgohlarida konussion g'ildiraklarda ishlov berish sxemalari

Aylanib o'tish usulida ishlaydigan tish kesish dastgohlarida konussion g'ildirak tishlarini kesish yassi g'ildirak (yasovchi g'ildirak vazifasini bajaradigan, bo'lish konusining cho'qqisidagi burchagi $2\varphi = 180^\circ$ bo'lgan konussion reyka) ning zagotovka bilan ilashmasini takrorlashga asoslangan. To'g'ri tishli konussion g'ildiraklarga ishlov berishda yassi g'ildirak 2 ning (9.01-rasm, a) chuqurchasini hosil qiluvchi ikkita keskich 1 dan asbob sifatida foydalaniladi. Keskichlar 1 ilgariqlanma-qaytma harakat (asosiy harakat) qilib, yassi g'ildirak 2 ning zagotovka 3 bilan ilashish jarayonida tish kesadi. Qator tish kesish dastgohlarida asbob sifatida yassi g'ildirak tishini hosil qiluvchi disksimon frezalar 1 dan (9.01-rasm, b) foydalaniladi. Disksimon frezalar asosiy harakat qilib, yassi g'ildirakni va zagotovkani aylanib o'tish jarayonida zagotovkada tish kesadi. Tish kesishda freza tish bo'ylab surilmagani uchun uning tubi R radiusli yumaloq shaklda bo'ladi. Konussion g'ildiraklarga aylanasi ishlov berishda asbob sifatida tish kesish kallagi 1 (9.01-rasm, d) ishlatiladi. Bu kallakning keskichlari 2 yassi g'ildirak 3 tishini hosil qiladi. Tish kesish (keskichlar) kallagi asosiy harakat qilib, yassi g'ildirakni va zagotovkani aylanib o'tish jarayonidazagotovkada tish kesadi.



9.01-rasm. Konussimon g'ildiraklarni kesish sxemalari:
 a va b – to'g'ri tishli g'ildiraklar; d – aylana tishli g'ildiraklar

Konussimon g'ildirak tishlariga aylanasiga ishlov berish dastgohlarining kinematik strukturasi

Tish kesish dastgohida (9.02-rasm) konussimon g'ildiraklarning tishlarini aylanasiga yasash sxemasini ko'rib chiqamiz. Keskichlar kallagi 1 oddiy shakl yasash harakatini $\Phi_v(B_1)$ bajaradi. Shunda keskichlar kallagining radiusiga teng radiusli aylanasimon yasovchi 1 (9.03-rasm) hosil bo'ladi.

Zagotovka 2 (9.02-rasmga qarang) va lyo'lka 3 (keskichlar kallagi bilan yasovchi g'ildirak) shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(B_2B_3)$ – aylanib o'tish harakatini bajaradi. Bunday harakat natijasida evolventasimon yon'altiruvchilar 2' va 2" (9.02-rasmga qarang) hosil bo'ladi. Navbatdagi tishni (tish tubini) kesish oldidan zagotovka 2 (9.02-rasmga qarang) bo'lish harakati $\mathcal{A}(B_4)$ ni, lyo'lka 3 esa zagotovka 2 chetlatilgandan keyin yordamchi harakat $B_c(B_5)$ ni qilib, boshlang'ich holatiga qaytadi. Shundan keyin konussimon g'ildirakda tish kesish sikli takrorlanadi.

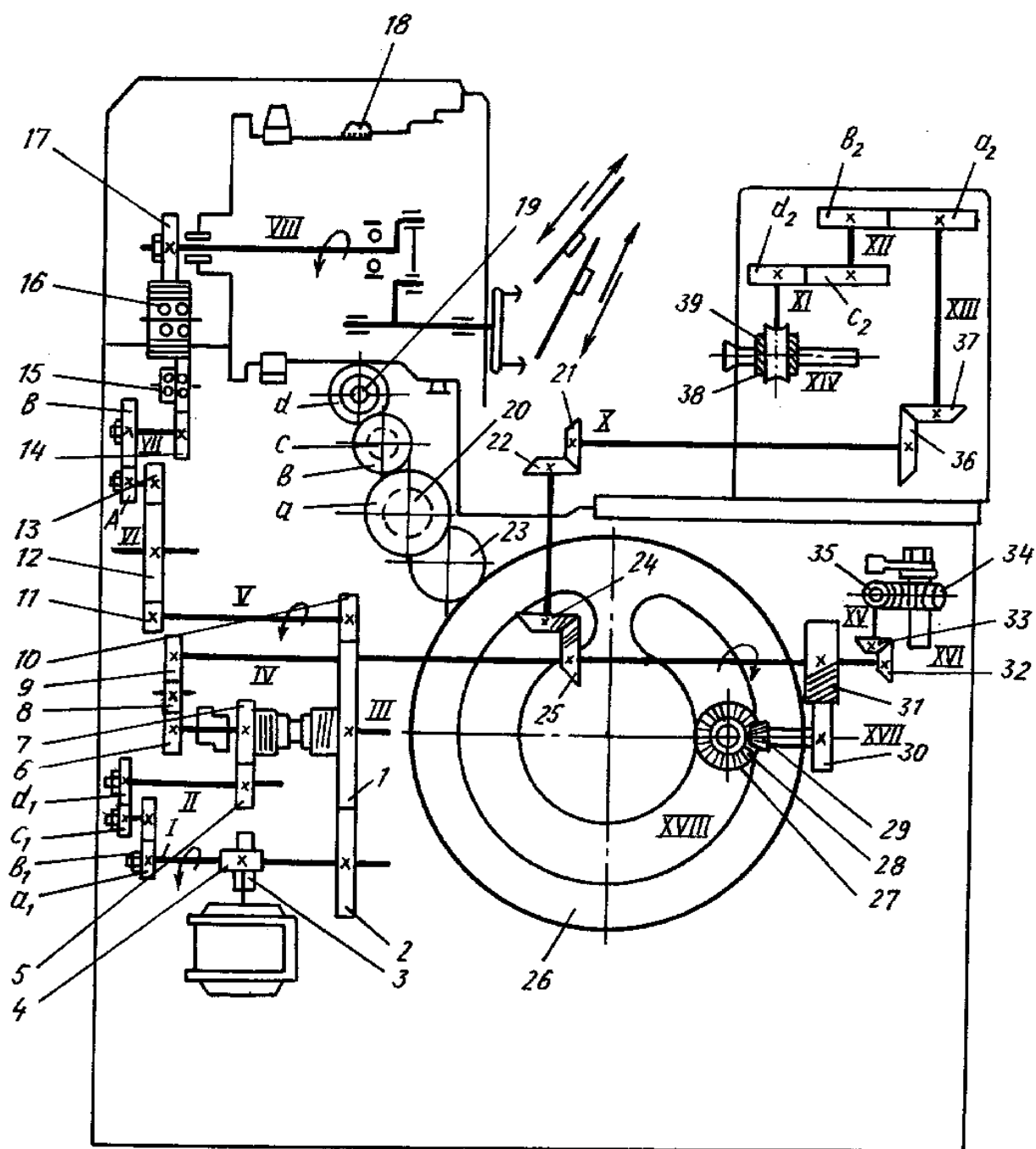
Ishlov berish sxemasida ko'rsatilgan harakatlarni bajarish uchun mos kinematik guruhlar bor. Oddiy kinematik guruh oddiy shakl yasash harakati $\Phi_v(B_1)$ ni bajaradi. Bu guruhda keskichlar kallagining shpindeli va lyo'lkadan iborat bo'lgan aylanuvchi juft ichki aloqani, sozlash organi i_v li $a-b-c-d-e$ kinematik zanjir esa tashqi aloqani ta'minlaydi. Shakl yasovchi murakkab kinematik guruh $\Phi_s(B_2B_3)$ da sozlash organi i_{obk} li ichki kinematik zanjir $l-k-m-n$ zagotovkaning va hosil qiluvchi g'ildirak (keskichlar kallagi o'rnatilgan lyo'lka)ning aylanib o'tish harakatini ta'minlaydi. Uning sozlash organi i_s li tashqi kinematik zanjiri $a-b-j-k$ dvigatel M dan ichki kinematik zanjirga: revers mexanizmi 4 orqali lyo'lkaga va zagotovkaga harakat uzatadi. Lyo'lka boshlang'ich holatga qaytishda harakatni sozlash organi i_s ni chetlab, kinematik zanjir $a-b-j-i-k$ orqali oladi.

Bo'lish harakati $\mathcal{A}(B_4)$ oddiy kinematik guruh tomonidan bajariladi. Bu guruhda zagotovka shpindeli – bo'lish babkasidan iborat aylanuvchi juft ichki aloqani, boshqarish organi i_d li kinematik zanjir $a-b-j-i-k-m-n$ esa tashqi aloqani ta'minlaydi. Bu harakat boshqarish barabani (taqsimlash vali) 5 yordamida vaqti-vaqti bilan ulanadi va uziladi. Boshqarish barabani bir marta aylanganda zagotovka bir tishga buriladi (bir tishga burish sikli bajariladi).

Konussimon g'ildiraklarda tish kesish dastgohining kinematik zanjirlarni sozlash

Tish kesish dastgohining kinematik zanjirlarini sozlash uchun boshlang'ich ma'lumotlar kesiladigan g'ildirak va keskichlar ashyosi, tishlarning g'adir-budurligi, kesiladigan hamda hosil qiluvchi yassi g'ildirak parametrlaridan iborat bo'ladi.

Tish kesish dastgohi – *5П23БП* modeli yarimavtomatni sozlashni ko'rib chiqamiz (9.04- rasm).



9.04-rasm. 5П23БП модели tish kesish dastgohi – yarimavtomatinnig kinematik sxemasi: g'ildiraklar tishlarining va chervyaklar kirmirlarining soni:

$z_1 - 65; z_2 - 35; z_3 - 1; z_4 - 21; z_5 - 35; z_6 - 31; z_7 - 65; z_8 - 71; z_9 - 61; z_{10} - 30;$
 $z_{11} - 23; z_{12} - 52; z_{13} - 36; z_{14} - 37; z_{15} - 44; z_{16} - 44; z_{17} - 62; z_{18} - 72; z_{19} - 2;$
 $z_{20} - 34; z_{21} - 19; z_{22} - 19; z_{23} - 110; z_{24} - 19; z_{25} - 19; z_{26} - 315; z_{27} - 34; z_{28} - 32;$
 $z_{29} - 16; z_{30} - 60; z_{31} - 24; z_{32} - 19; z_{33} - 19; z_{34} - 40; z_{35} - 1; z_{36} - 20; z_{37} - 20; z_{38} - 1;$
 $z_{39} - 120.$

Asosiy harakatning kinematik zanjiri

Bu zanjirning oxirgi zvenolari elektrodvigatelning vali M_1 va yassi g'ildirak 3 (lyo'lka)dagi keskichlar 2 dan iborat bo'ladi. Elektrodvigatel

vali va keskichlarning harakat tezliklarini o‘zaro muvofiqlashtirish kerak. Natijada quyidagi hisoblangan siljishlarni hosil qilamiz:

*elektrovigatel valining $n_{el} \leftrightarrow$
keskichlarning ikki yurish chastotasi $n_{i.yu}$, i.yu./min,*

bu yerda $n_{\partial s.x.} = \frac{500 \cdot V_{cp}}{L + \Delta_1 + \Delta_2}$; L - tishning uzunligi, mm ; Δ_1 va Δ_2 – kesib kirish va o‘tib ketish qiymatlari, mm .

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$970 \cdot \frac{35}{65} \cdot \frac{65}{30} \cdot \frac{23}{52} \cdot \frac{52}{63} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{37}{44} \cdot \frac{44}{44} \cdot \frac{44}{62} = n_{\partial s.x.},$$

bu yerda $i_v = \frac{A}{B} = \frac{n_{\partial s.x.}}{246,6}$.

Surishlar kinematik zanjiri

Tish kesish dastgohlarida konussimon g‘ildiraklar uchun sikldagi surish tushunchasidan foydalaniladi. Sikldagi surish bir tishga ishlov berish vaqti (sekundlar) bilan aniqlanadi. Boshqarish barabani 1 bir marta aylanganda bir tish kesiladi, ya’ni tish kesish siklining vaqti quyidagicha bo‘ladi:

$$T_u = t_0 + t_B,$$

bu yerda t_a – bevosita tish kesishga sarflanadigan asosiy (texnologik) vaqt (kesish rejimiga qarab tanlanadi); t_{yor} – yordamchi vaqt, ya’ni zagotovkani lyo‘lkaga keltirish va undan chetlatish, lyo‘lkani boshlang‘ich holatga qaytarishga sarflanadigan vaqt.

Zamonaviy dastgohlarda, shu jumladan *5П23БП* modeli dastgohda boshqarish barabani ikki xil tezlikda aylanadi: t_a vaqt ichida ish tezligida va t_{yor} vaqtda yuqori tezlikda aylanadi. Bu sikl vaqtini qisqartirishga imkon beradi. Hisoblangan siljishlar quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$\text{boshqarish barabanining } \frac{\delta_p^0}{360^0} \text{ ayl} \leftrightarrow \frac{n_{\partial n} \cdot t_a}{60},$$

bu yerda δ_p^0 – boshqarish barabanining t_a vaqt ichida burilish burchagi.

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$\frac{970}{60} \cdot t_0 \cdot \frac{21}{25} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{35}{65} \cdot \frac{31}{71} \cdot \frac{71}{61} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{1}{40} = \frac{\delta_{p^0}}{360^0},$$

bu yerda $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{\delta_{p^0}}{360^0} \cdot \frac{10,76}{t_0}.$

Boshqarish barabanida joyi o'zgartiriladigan kulachoklar bor. Bu kulachoklar ishqalanish mufta 5 ni ish tezligidan yuqori tezlikka o'tkazuvchi gidrosistemaning zolotnigiga ta'sir etadi. Shuningdek, sikllarni hisoblagichining ishini zolotnik orqali boshqaradigan kulachok ham o'rnatilgan.

Aylanib o'tish kinematik zanjiri

Bu zanjirning oxirgi zvenolari hosil qiluvchi yassi g'ildirak 3 (lyo'lka) va konussimon g'ildirak zagotovkasi 6 dan iborat. Bu zanjir yassi g'ildirak va zagotovkaning aylanish tezliklarini yoki burilish burchaklarini o'zaro muvofiqlashtiradi. Aylanib o'tish kinematik zanjiri uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

$$\text{lyo'lkaning } \frac{1}{Z_{\text{яс}}} \text{ ayl.} \leftrightarrow \text{zagotovkaning } \frac{1}{Z_3} \text{ ayl.},$$

bu yerda Z_{yac} – hosil qiluvchi yassi g'ildirak tishlarining shartli soni.

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$\frac{1}{Z_{\text{нл}}} \cdot \frac{72}{2} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{34}{110} \cdot \frac{110}{315} \cdot \frac{210}{34} \cdot \frac{32}{16} \cdot \frac{60}{24} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{1}{120} = \frac{1}{Z_3}$$

bu yerda $i_{o\delta\kappa} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_{\text{нл}}}, \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2}$ qiymatini (quyidagiga qarang)

quyib yozamiz: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = 3 \frac{Z'}{Z_{\text{яс}}}$

Bo‘lish kinematik zanjiri

Bu zanjirning oxirgi zvenolari boshqarish barabani 4 va zagotovka 6 dan iborat. Boshqarish barabani bir marta aylanganda zagotovka $\frac{Z'}{Z_3}$ burchakka buraladi, ya'ni:

boshqarish barabanining 1 ayl. $\leftrightarrow$ zagotovkaning $\frac{Z'}{Z_3}$ ayl ,

bu yerda Z' – zagotovkaning sikl vaqti ichida nechta tishga burilishi.

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$1\text{ayl} \frac{40}{1} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{1}{120} = \frac{Z'}{Z_3} ,$$

bu yeda $i_y = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 3 \frac{Z'}{Z_3} .$

Lyo‘lkaning tebranish burchagi Z' ning qiymatiga bog‘liq. Z' kichik bo‘lganda tebranish burchagi etarli bo‘lmaydi, natijada tish chala kesiladi. Z' katta bo‘lganda lyo‘lkaning o‘tib ketish yo‘li haddan tashqari katta bo‘lib, dastgohning ish unumi pasayishi mumkin. Bo‘lish zanjirini sozlashda bu kamchilikka yo‘l quymaslik uchun Z' ning maqbul qiymati tanlanadi. Shunda Z' ning qiymati Z_3 ga karrali bo‘lmasligi kerak. Aks holda konussimon g‘ildirak tishlarining hammasini yasash mumkin bo‘lmaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Tish kesish dastgohlarida konussimon g‘ildirak tishlariga ishlov berish sxemalari.
2. Konussimon g‘ildirak tishlariga aylanisiga ishlov berish dastgohlarining kinematik strukturasi.
3. Konussimon g‘ildiraklarda tish kesish dastgohining asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.
4. Konussimon g‘ildiraklarda tish kesish dastgohining surishlar kinematik zanjirini sozlash.
5. Konussimon g‘ildiraklarda tish kesish dastgohining aylanib o‘tish kinematik zanjirini sozlash.
6. Konussimon g‘ildiraklarda tish kesish dastgohining bo‘lish kinematik zanjirini sozlash.

10-MA'RUZA

TISH SHEVINGLASH DASTGOHLARI STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

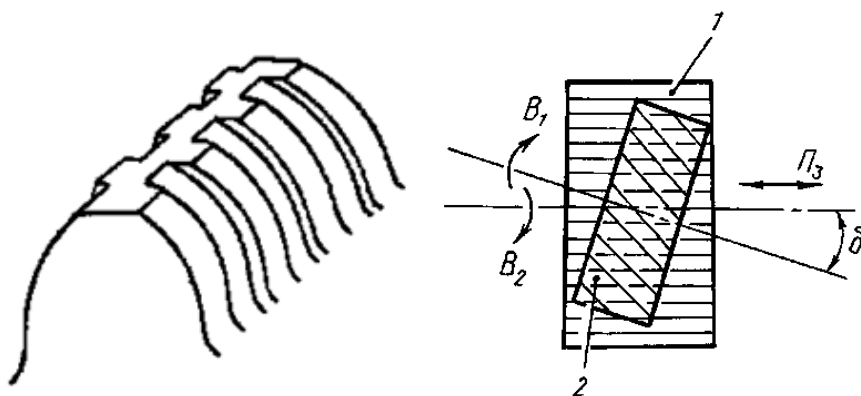
1. Tishli g'ildiraklarni shevinglash sxemasi.
2. Tish shevinglash dastgohlarining kinematik strukturasi.
3. Tish shevinglash dastgohini kinematik sozlash.

Tayanch so'z va iboralar: chervyak freza, zagotovka shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib o'tish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash

Asosiy matn

Tishli g'ildiraklarni shevinglash sxemasi

Toblanmagan g'ildiraklar tishlarining profilini aniq yasash va tish sirtlarining g'adir-budurligini kamaytirish uchun shevinglash jarayoni qo'llaniladi. Asbob sifatida shever ishlatiladi. Shever tishli g'ildirakdan iborat bo'lib, uning tishlarida qirquvchi tig'lar hosil qilish uchun ko'ndalang ariqchalar kesilgan (10.01-rasm). Shever 2 (10.02-rasm) ishlov berilayotgan g'ildirak 1 bilan birga o'qlari o'zaro kesishadigan fazoviy tishli uzatma hosil qiladi.



10.01-rasm. Sheverning tishi

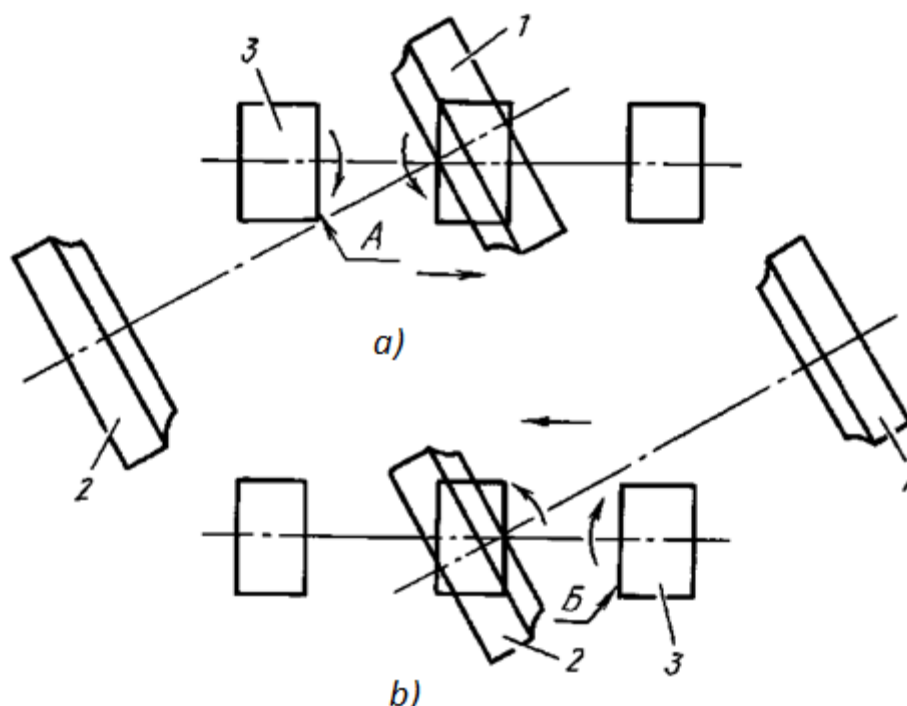
10.02-rasm. Shevinglash sxemasi

Ular aylanganda tishlar uzunligi bo'ylab yonlama sirpanadi, natijada sheverning qirquvchi tig'lari tishlar sirtidan butun uzunligi bo'ylab yupqa qirindi kesadi, g'ildirak yoki sheverga g'ildirak o'qi bo'ylab ilgarilanma-

qaytma harakat beriladi.

Shevinglash jarayonining kamchiligi shundaki, shever va ishlov berilayotgan g'ildirak o'rtasida bikr kinematik aloqa bo'lmaydi, shuning uchun aylanma qadamning jamlangan xatoliklarini jiddiy tuzatib bo'lmaydi.

Bu kamchilik tishlariga ishlov beriladigan g'ildirak 3 (10.03-rasm) bilan bikr kinematik aloqada bo'lgan qirrali sheverlar 1 va 2 yordamida shevinglashda bo'lmaydi.



10.03-rasm. Tishli sheverlar bilan ishlov berish sxemasi

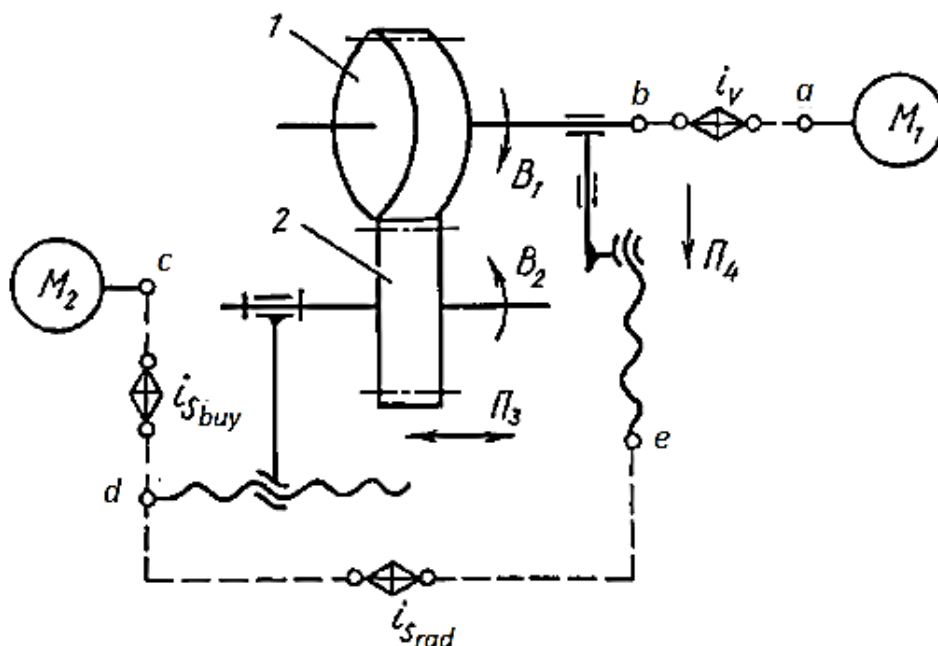
G'ildirak 3 ning tishlariga qirrali sheverlar 1 va 2 bilan ishlov berish jarayoni quyidagicha bajariladi. Ishlov berilayotgan g'ildirak 3 chekka chap holatdan shever 2 ga tez yaqinlashtiriladi (10.03-rasm, *a*) va sekin surish uzatmasi qo'shiladi, ishlov berish boshlanadi. G'ildirakning A tomoniga ishlov berilgach, chekka o'ng holatga siljiydi. Tishning B tomoniga ishlov berish uchun g'ildirak 3 va shever 2 ning aylanish tomonlari o'zgartiriladi. G'ildirak chekka o'ng holatdan shever 2 ga tez keltiriladi (10.03-rasm, *b*) va sekin surish uzatmasi qo'shib, ishlov berish boshlanadi. G'ildirak B tomoniga ishlov berilgach, chekka chap holatga o'tadi.

Tish shevinglash dastgohlarining kinematik strukturasi

Tish shevinglash dastgohida shever 1 va tishli g'ildirak 2 shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_v(B_1B_2)$ qiladi. Lekin aylanib o'tish usulida ishlaydigan boshqa tish ishlash dastgohlaridan farqlanib, shever va ishlov beriladigan g'ildirak o'rtasida bika kinematik aloqa bo'lmaydi. Bunda murakkab haraktning tashkil etuvchisi V_1 asosiy harakat bo'ladi., chunki shever tishlarining ishlov berilayotgan g'ildirak tishlariga nisbatan yonlanma sirpanish tezligi, ya'ni kesish tezligi sheverning aylanish chastotasiga bog'liq (10.04- rasm).

Tishning bor bo'yiga ishlov berish uchun g'ildirak shakl yasovchi oddiy ilgarilanma-qaytma harakat $\Phi_s(\Pi_3)$ ga keltiriladi, ya'ni bo'ylama suriladi. G'ildirakning yo'lini shunday tanlash kerakki, u shevengdan ajralib qolmaydigan bo'lsin.

Ishlov berish jarayonida g'ildirakning har galgi bo'ylama yurish yo'lining oxirida sheverga radial yo'nish harakati $B_p(\Pi_4)$ beriladi.



10.04-rasm. Tish shevinglash stanogining kinematik strukturasi

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan harakatlarni amalga oshirish uchun dastgohda quyidagi kinematik guruhlar bor. Asosiy harakat B_1 ni bajaruvchi kinematik guruhda ichki aloqani shever shpindeli va babkadan iborat bo'lgan aylanuvchi juft, tashqi aloqani esa sozlash organi i_v li kinematik zanjir $a-b$ ta'minlaydi. Yuqorida qayd etib o'tilganidek,

dastgohda shever va g'ildirakning o'zaro muvofiqlashgan harakatini ta'minlaydigan biki kinematik aloqa yo'q. G'ildirak shever bilan ilashish hisobiga aylanadi.

Oddiy kinematik guruh shakl yasovchi harakat $\Phi_s(\Pi_3)$ ni bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani ilgari lanma harakatlanuvchi bo'ylama stol jufti, tashqi aloqani esa sozlash organili kinematik zanjir $c-d$ ta'minlaydi. Surish harakatining yo'nalishi elektr dvigatel bilan o'zgartiriladi. Yo'nish harakatini ham oddiy kinematik guruh bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani ilgari lanma harakatlanuvchi shpindelli babka ko'ndalang stolining jufti, tashqi aloqani esa boshqarish organi i_{sp} li kinematik zanjir $c-d-e$ ta'minlaydi.

Tish shevinglash dastgohini kinematik sozlash

Tish shevinglash dastgohining kinematik zanjirlarini sozlashdagi boshlang'ich ma'lumotlar g'ildirak va shever ashyosi, modul m , shever va g'ildirak tishlarining soni Z_{sh} , Z_z o'qlarning kesishish burchagi δ , shever va g'ildirak tishlarining qiyalik burchaklari φ_1 , φ_2 tish sirtlarining g'adirbudirligidan iborat.

Asosiy harakatning kinematik zanjiri

Zanjirning oxirgi zvenolari shever va elektrodvigatel M dan iborat (10.05-rasm). Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

$$\text{elektrodvigatel valining } n_{el} \leftrightarrow \text{sheverning aylanish chastotasi } n_{sh},$$

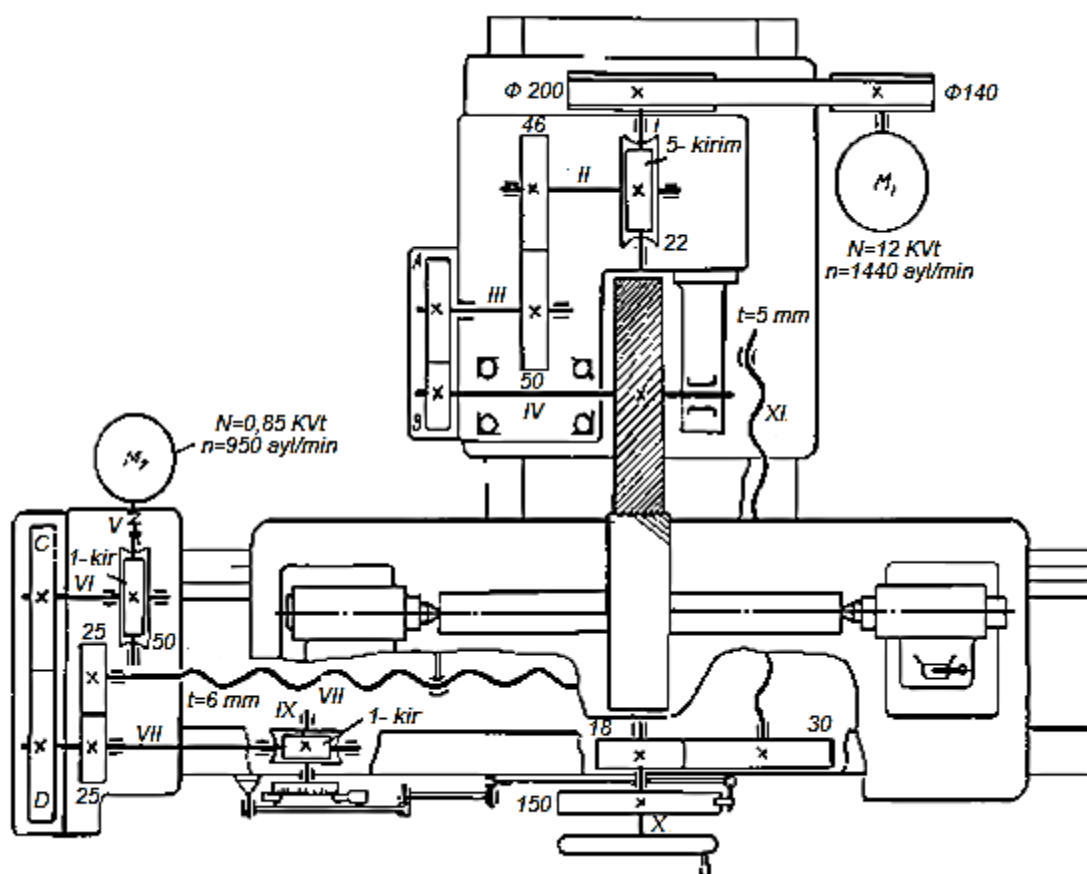
bu yerda $n_{uu} = \frac{1000 V_{ck} \cdot \cos \varphi_2}{\pi m Z_{uu} \cdot \sin \delta}$, V_k – kesish tezligi, m/min .

Belgilangan hisoblangan siljishlarni nazarga olib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini yozamiz:

$$1440 \frac{140}{200} \cdot \frac{5}{20} \cdot \frac{46}{50} \cdot i_v = n_{uu}.$$

Bundan sozlash formulasini olamiz

$$i_v = \frac{A}{B} = 1,5 \frac{V_{ck} \cos \varphi_2}{m Z_{uu} \cdot \sin \delta}.$$



10.05-rasm. 5715 modeli tish shevinglash dastgohining kinematik sxemasi

Bo‘ylama surish kinematik zanjiri

Bo‘ylama surish kinematik zanjiri ishlov beriladigan g‘ildirak stolini ilgarilanma-qaytma harakatga keltiradi. Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo‘ladi:

$$\text{elektrodvigatel valining } n_{el} \leftrightarrow S_{bo'v.},$$

$$\text{bu yerda } \bar{S}_{np} = S_{np} \cdot n_3 = S_{np} \cdot n_u \cdot \frac{Z_u}{Z_3}.$$

$S_{bo'v}$ – g‘ildirak bir marta aylanganda bo‘ylama surish qiymati, mm/ayl (o‘qlarning kesishish burchagi δ va g‘ildirak tishlarining soni Z_z ga qarab tanlanadi).

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$950 \cdot \frac{1}{50} \cdot i_{snn} \cdot \frac{25}{25} \cdot 6 = S_{np} \cdot n_u \cdot \frac{Z_u}{Z_3}.$$

Bundan sozlash formulasini hosil qilamiz

$$i_{snn} = \frac{C}{D} = \frac{1}{114} \cdot S_{np} \cdot n_u \cdot \frac{Z_u}{Z_3} .$$

Radial surish kinematik zanjiri

Radial surish kinematik zanjiri shever babkasini bo'ylama stolning bir yurish yo'liga moslab radial suradi. Bu holda hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

$$bo'ylama stolning 1 yo'li \leftrightarrow S_r .$$

Belgilangan hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$\frac{K_{x.k.}}{150} \cdot \frac{18}{30} \cdot 6 = S_p ,$$

bundan $K_{xq} = 41,7 \cdot S_p$,

bu yerda K_{xq} – stolning har galgi yo'lida sobachka qamrab oladigan xrapovikli g'ildirak tishlarining soni, S_p – radial surish, $mm/yo'l$.

Nazorat uchun savollar

1. Tishli g'ildiraklarni shevinglash sxemasi.
2. Tish shevinglash dastgohlarining kinematik strukturasi.
3. Tish shevinglash dastgohini asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.
4. Tish shevinglash dastgohini bo'ylama surish kinematik zanjiri sozlash.
5. Tish shevinglash dastgohini radial surish kinematik zanjiri.

11-MA'RUZA

TISH JILVIRLASH DASTGOHLARINING STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

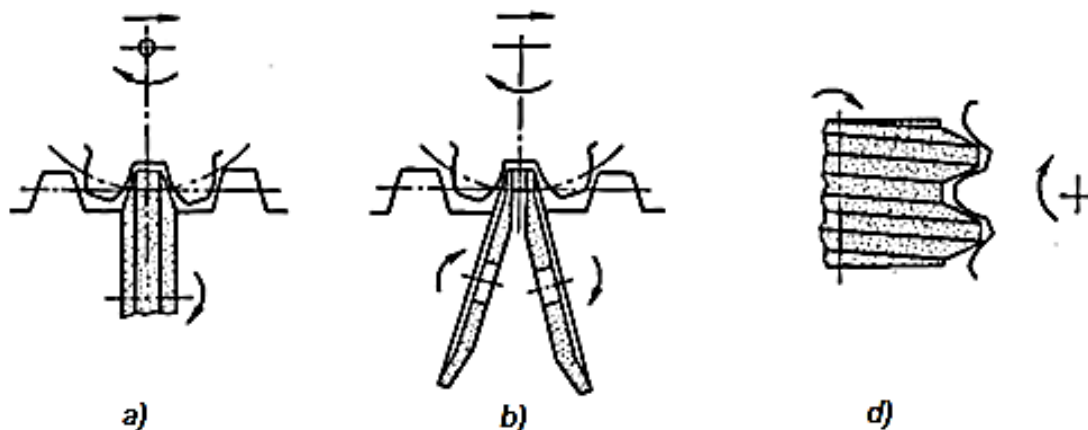
1. Tishli g'ildiraklarni jilvirlash usullari.
2. Aylanib o'tuvchi disksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasini.
3. Chervyaksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasini.
4. Tish jilvirlash dastgohini kinematik sozlash.

Tayanch so'z va iboralar: tishli g'ildiraklarni jilvir lash usullari, jilvir toshlar, zagotovka, shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib o'tish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash

Asosiy matn

Tishli g'ildiraklarni jilvirlash usullari

To'g'ri shaklli tish hosil qilish, ya'ni ishlov berish aniqligini oshirish va sirtlarning g'adir-budurligini kamaytirish uchun termik ishlov berilgan g'ildiraklar jilvir lanadi. Silindrik g'ildiraklarni aylanib o'tish usulida ishlaydigan dastgohlarda jilvirlashda reykali yoki chervyak ilashma takrorlanadi. Reykali ilashmani takrorlashda asbob sifatida jilvirli jilvir tosh (11.01-rasm, a) yoki ikkita tarelkasimon jilvir toshdan (11.01-rasm, b) foydalaniladi.



11.01-rasm. Silindrik g'ildiraklarni silliqlash sxemasi

Tarelkasimon jilvir toshlar kesimi reyka tishining profilini hosil qiladi. Chervyak ilashma takrorlanganda chervyaksimon jilvirtosh (11.01-rasm,d) ishlatiladi.

To'g'ri tishli konussimon g'ildiraklar tarelkasimon jilvir toshlar bilan jilvirlanadi. Bu toshlarning kesim yuzasi hosil qiluvchi yassi g'ildirak tishi (chuqurchasi) ning profiliga mos yasalgan. Aylana tishlar chashkasimon jilvir toshlar bilan jilvirlanadi. Bu toshlarning kesimi hosil qiluvchi yassi g'ildirak tishining profiliga mos keladi.

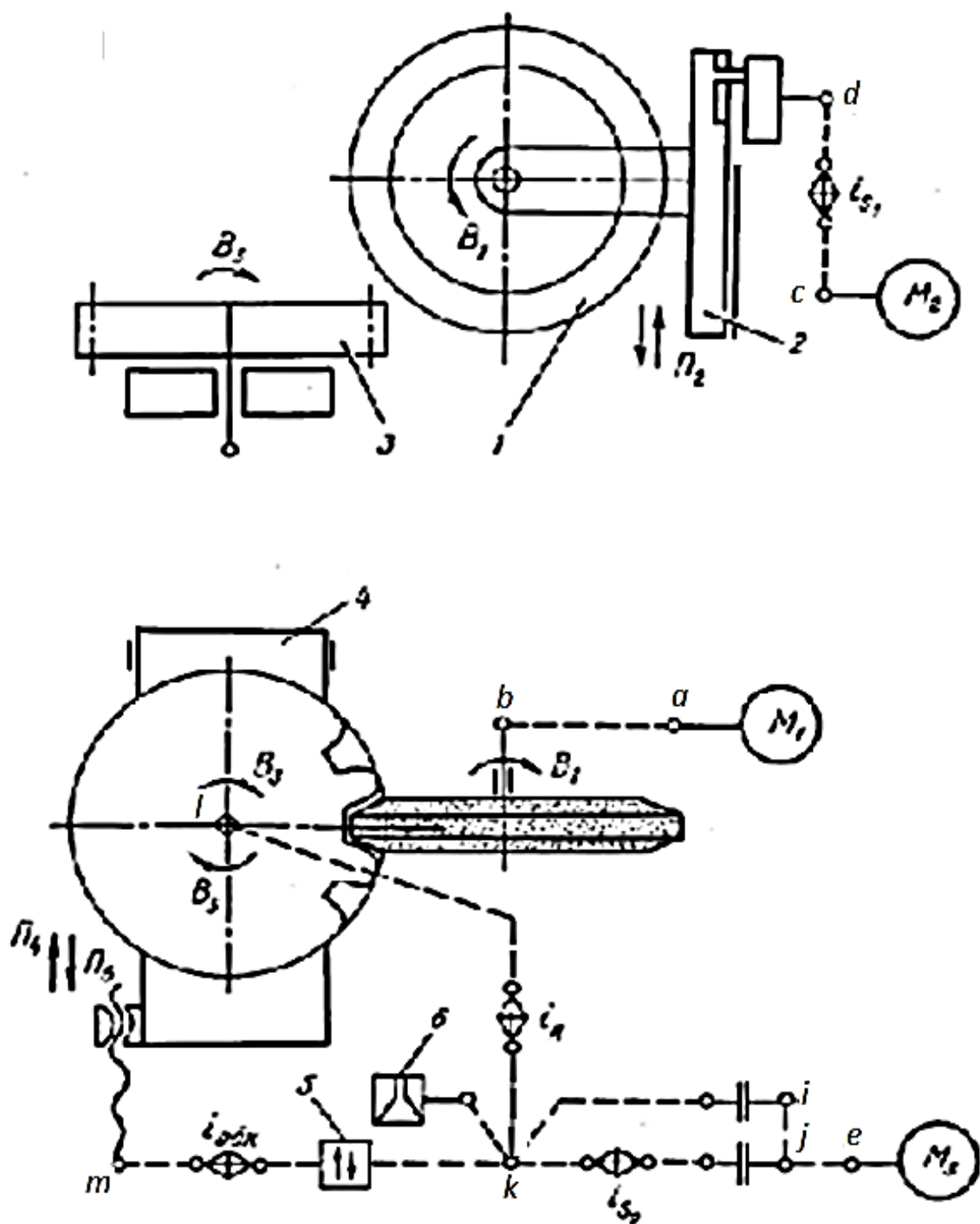
Aylanib o'tuvchi disksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasi

Tish jilvirlash dastgohida g'ildiraklarga ishlov berish sxemasi 11.02-rasmda ko'rsatilgan. Jilvir tosh 1 shakl yasovchi asosiy harakat $\Phi_v(B_1)$ qiladi. Tosh polzun 2 bilan birga qaytma-ilgarilanma harakat $\Phi_s(\Pi_2)$ – bo'ylama surish harakatini bajaradi. Bunday harakatlar natijasida urinish usulida to'g'ri chiziqsimon yasovchi hosil qilinadi.

Zagotovka 3 o'z o'qi atrofida va stol 4 bilan birga shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(B_3\Pi_4)$ – aylanib o'tish harakatini bajaradi. Bunday harakat natijasida evolventasimon yon'altiruvchi hosil bo'ladi. Navbatdagi tishni jilvirlash jarayoni oldidan zagotovka 3 bo'lish harakati $D(B_5)$ ni, stol 4 esa jilvir tosh 1 chetlatilganda boshlang'ich holatga qaytaruvchi yordamchi harakat $B_s(\Pi_6)$ qiladi. Keyinchalik silindrik g'ildirak tishlarini jilvirlash sikli takrorlanadi. Bu harakatlar dastgohning kinematik strukturasi tashkil etuvchi quyidagi kinematik guruhlar yordamida bajariladi. Shakl yasovchi oddiy harakat $\Phi_v(B_1)$ oddiy kinematik guruh tomonidan bajariladi. Bu guruhda ichki aloqa disksimon jilvir toshning shpindeli va babkadan iborat aylanuvchi juft vositasida, tashqi aloqa esa, kinematik zanjir $a-b$ vositasida ta'minlanadi. Disksimon jilvir tosh o'zgarmas chastota bilan aylanadi. Oddiy guruh jilvir toshni bo'ylama surish harakati $\Phi_s(\Pi_2)$ ni ham bajaradi. Bu guruhda ichki aloqa ilgarilanma harakatlanadigan polzun jufti, tashqi aloqa esa – sozlash organi i_{s1} li kinematik zanjir $c-d$ vositasida ta'minlanadi.

Shakl yasovchi murakkab kinematik guruhda $\Phi_s(B_3\Pi_4)$ da sozlash organi i_{obk} li ichki kinematik zanjir $l-k-m$ zagotovka 3 ning hosil qiluvchi reyka (disksimon jilvir tosh 1) bo'ylab aylanib o'tishini ta'minlaydi.

Guruhning i_{s2} sozlash organli tashqi kinematik zanjiri harakatni dvigatel M_3 dan ichki zanjirga: revers mexanizmi 5 orqali stol 4 ga va zagotovka 3 ga uzatadi. Stol yordamchi (boshlang'ich holatiga qaytish)



11.02-rasm. Aylanib o'tuvchi disksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasi

harakati $B_s(\Pi_6)$ ni qilganda o'nga harakat sozlash organi i_{s2} ni chetlab, kinematik zanjir $e-j-i-k-m$ orqali uzatiladi.

Bo'lish harakati $D(B_5)$ ni oddiy kinematik guruh bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani zagotovka shpindeli – bo'lish babkasidan iborat aylanuvchi

Tishni uzunligi bo'ylab jilvirlash uchun zagotovka 2 ga shakl yasovchi oddiy $\Phi_S(\Pi_3)$ harakat – bo'ylama surish harakati uzatiladi. Bunday harakat natijasida to'g'ri chiziq ko'rinishidagi yon'altiruvchi hosil bo'ladi.

Jilvirlanadigan tishlarni zagotovkada tekis joylashtirish uchun tish jilvirlash dastgohlarida bo'lish jarayonini ham bajarish kerak.

Dastgohda shakl yasash harakatlaridan tashqari yana ikkita harakat:

- chervyaksimon jilvir toshning radial yo'nish harakati $D_p(\Pi_4)$;
- nakatnik 3 (yoki olmos) yordamida chervyaksimon jilvir tosh profilining shaklini yasovchi murakkab harakat $\Phi_S(B_5\Pi_6)$ bor.

11.03-rasmda keltirilgan harakatlarni bajarish uchun mos kinematik guruhlar mavjud. Shakl yasovchi murakkab $\Phi_v(B_1B_2)$ harakatni bajarish uchun ikkita oddiy kinematik guruhdan foydalaniladi. Birinchi kinematik guruhda ichki aloqani chervyaksimon toshning shpindeli va babkadan iborat aylanuvchi juft, tashqi aloqani esa, boshqarish organi i_v li kinematik zanjir $a-b$ ta'minlaydi. Ikkinchi kinematik guruhda ichki aloqani zagotovka shpindeli va babkadan iborat.

Tish jilvirlash dastgohini kinematik sozlash

Asosiy harakatning kinematik zanjiri

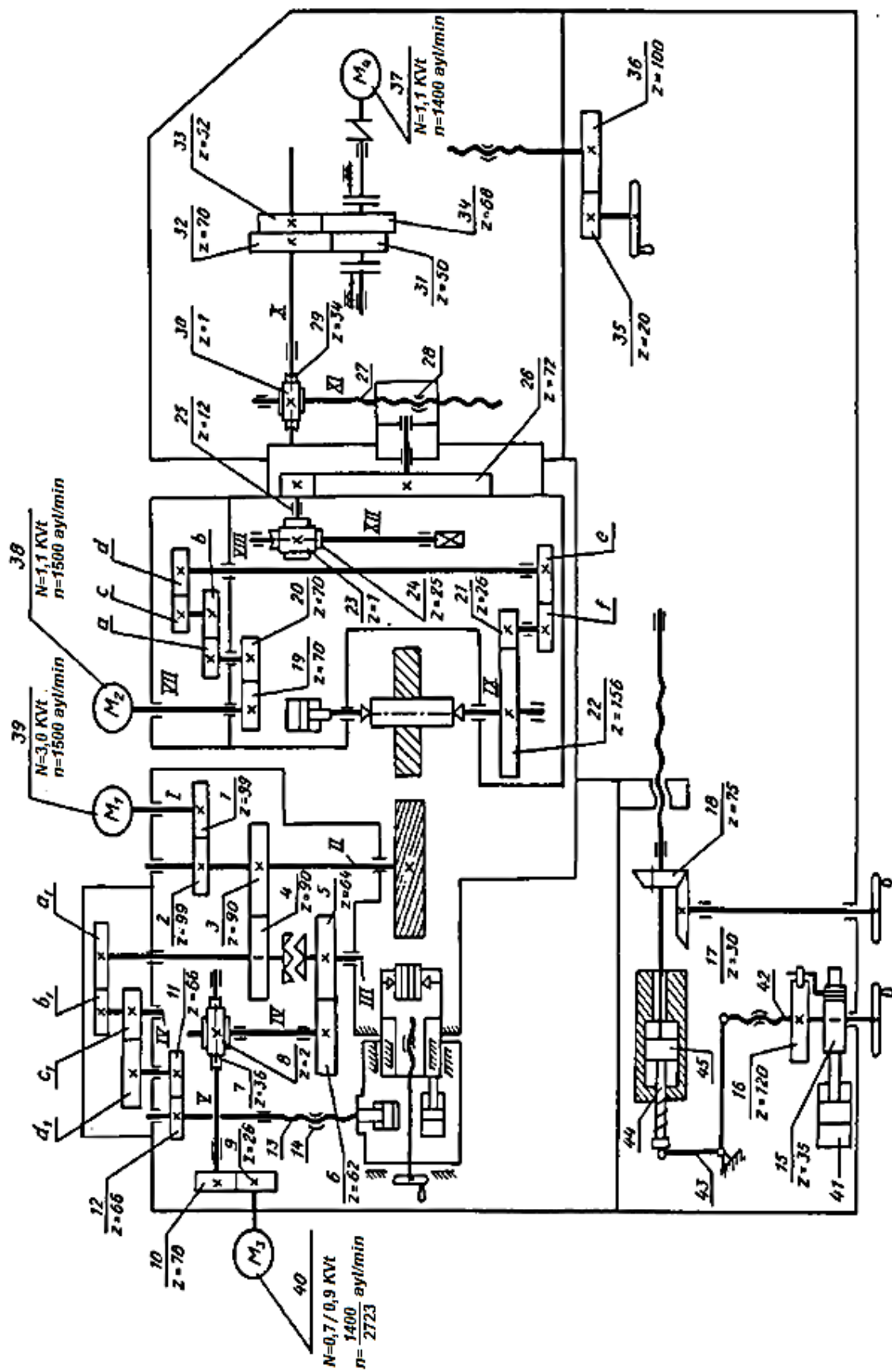
Elektrodvigatel M_1 ($N=3,0$ kVt, $n=1500$ ayl/min) jilvir toshni, elektrodvigatel M_2 esa ($N=1,1$ kVt, $n=1500$ ayl/min) jilvirlanadigan tishli g'ildirakni aylantiradi. Sinxron elektr aloqani qo'llanishi aylanib o'tish zanjirida tishli uzatmalar sonini qisqartirishga, binobarin, ishlov berishdagi xatolikni kamaytirishga imkon beradi (11.04-rasm).

Belgilangan hisoblangan siljishlarni va aylanib o'tish zanjirida jilvir toshli tish jilvirlash dastgohining kinematik strukturasi sinxron elektr aloqaning mavjudligini hisobga olganda kinematik balansning quyidagi tenglamasini olamiz:

$$\text{jilvir toshning 1 ayl.} \quad \frac{99}{99} \cdot \frac{70}{70} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{25}{156} = \frac{K}{Z_3} .$$

Bu tenglamani yechib quyidagi sozlash formulasini olamiz:

$$i_{o\delta\kappa} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} = 6 \frac{K}{Z_3} ,$$



11.04 - rasm 5B832 modelli tish jilvirlash yarim avtomatining kinematik sxemasi

bu yerda $z_3 = 21 \dots 200$ uchun $\frac{e}{f} = \frac{87}{29}$

Bo‘ylama surish kinematik zanjiri

Bu zanjir jilvirlanadigan g‘ildirak supportining ilgarilanma-qaytma harakatini ta’minlaydi. Support yuritmasi sirpanma mufta M_{F1} bilan jihozlangan bo‘lib, taxogenerator orqali pog‘onasiz sozlanadi.

Bo‘ylama surishni rostdash diapazonini kengaytirish uchun elektromagnit muftalar M_{F2} va M_{F3} bilan almashlab qo‘shiladigan ikki pog‘onali tishli quti bor. Bu yuritma rostdanma tiraklardan komanda berilganda supportni orqaga harakatlantiradi.

Mazkur kinematik zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo‘ladi:

Sirpanma muftalarning aylanish chastotasi $n_{mf} \leftrightarrow$ supportni bo‘ylama surish $S_{bo'y}$.

Radial surish kinematik zanjiri

Bu zanjir jilvir tosh o‘rnatilgan babkani zagotovka tomon radial suradi va jilvirlash tugagach uni orqaga chetlatadi. Radial surish kinematik zanjiri xrapovikli mexanizmdan va jilvirlash babkasining radial surish qiymatiga siljishini ta’minlovchi gidravlik kuzatish sistemasidan iborat (4-rasm).

Jilvir toshni to‘g‘rilash kinematik zanjiri

Bu zanjirning oxirgi zvenolari jilvir toshdan va uni to‘g‘rilash uchun mo‘ljallangan nakatnikdan iborat. Bular uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo‘ladi:

$$jilvir\ toshning\ 1\ ayl. \quad \leftrightarrow \quad \frac{\pi m_H}{c \cos \beta},$$

bu yeda β_0 – jilvir tosh chervyagi vintsimon chiziq‘ining ko‘tarilish burchagi; m_n – normal modul.

Jilvir tosh to‘g‘rilash jarayonida aylanma harakatni $\frac{26}{78} \cdot \frac{2}{36} \cdot \frac{62}{64} \cdot \frac{90}{90}$ uzatmalar orqali ikki tezlikli elektrodvigateldan oladi.

Nazorat uchun savollar

1. *Tishli g'ildiraklarni jilvirlash usullari*
2. *Aylanib o'tuvchi disksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasi.*
3. *Chervyaksimon jilvir toshli tish jilvirlash dastgohi kinematik strukturasi.*
4. *Tish jilvirlash dastgohini asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.*
5. *Tish jilvirlash dastgohini asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.*
6. *Tish jilvirlash dastgohini bo'ylama surish kinematik zanjirini sozlash.*
7. *Tish jilvirlash dastgohini radial surish kinematik zanjirini sozlash.*
8. *Tish jilvirlash dastgohini jilvir toshni to'g'rilash kinematik zanjirini sozlash.*

12-MA'RUZA

REZBA FREZALASH DASTGOHLARI STRUKTURASI VA KINEMATIKASI

Reja:

1. Rezba frezalash dastgohlarining strukturasi.
2. Rezba frezalash dastgohlarining kinematikasi.

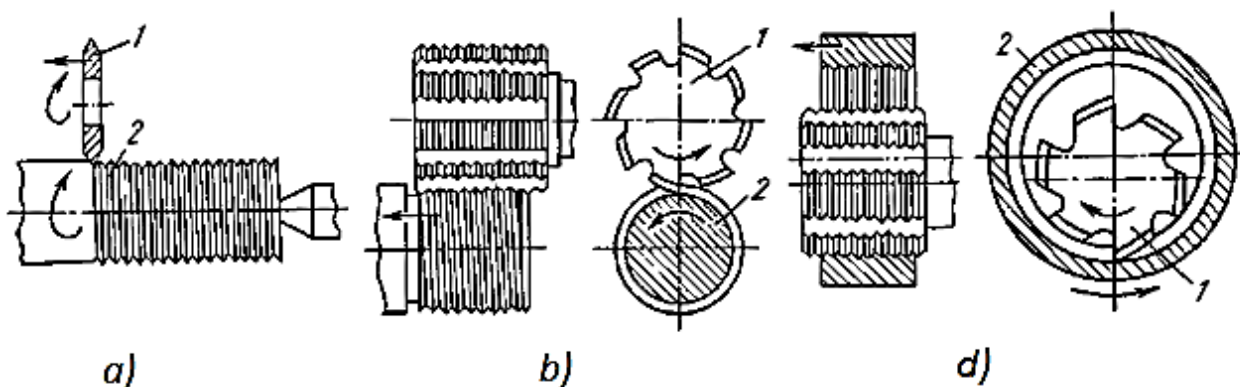
Tayanch soʻz va iboralar: chervyak freza, zagotovka, shaklini yasash jarayoni, asosiy harakat, aylanib oʻtish harakati, aylana surish harakati, yordamchi harakat, tezlangan aylanish harakati, kinematik sozlash

Asosiy matn

Rezba frezalash dastgohining ishlov berish (shakl yasash) sxemasi va kinematik strukturasi

Rezba frezalash jarayoni vint kesishning eng umumli usuli hisoblanadi. Uning mohiyati shundaki, kesiladigan rezbaning profiliga ega boʻlgan disksimon freza 1 (12.01-rasm, a) berilgan tezlikda kesadigan qilib, aylanma harakatga keltiriladi asosiy harakatni bajaradi. Ayni vaqtda freza yoki zagotovka 2 ga boʻylama surish harakati, zagotovkaga esa aylanma surish harakati beriladi. Kesish jarayonining boshlanishida frezaga yoki zagotovkaga asbobning rezbaning toʻliq chuqurligiga botib yoʻnishi uchun zarur boʻlgan koʻndalang surish harakati beriladi.

Rezbalarni disksimon frezalardan terilgan taroqsimon freza bilan ham kesish mumkin (12.01-rasm, b,v). Bu holda taroqsimon freza boʻylama yoʻnalishda rezba qadamiga teng miqdorda siljiydi. Bu usulda bir kirimli tashqi va ichki qisqa rezbalar kesiladi.



12.01-rasm. Rezba frezalash sxemasi:

Shakl yasovchi murakkab harakat $\Phi_s(B_2\Pi_3)$ ni murakkab kinematik guruh bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani revers mexanizmi 4, uzatish soni $i_n=0,76$ bo'lgan tishli uzatma va almashma kulachok 3 (sozlash organi) dan tuzilgan kinematik zanjir $d-e$, tashqi aloqani esa sozlash organi i_{sayl} li kinematik zanjir $c-d$ (almashma a, b, c da d g'ildiraklar) ta'minlaydi. Buyum shpindelining aylanish tomoni elektrodvigatelb M_1 ni reverelash yo'li bilan o'zgartiriladi. Boshqa murakkab guruhda (shakl yasovchi harakat $\Phi_s(B_2\Pi_4)$ da) ichki aloqani kulachok 2 li kinematik zanjir $d-e-i$, tashqi aloqani esa birinchi murakkab guruhdagi kinematik zanjirning o'zi ta'minlaydi.

5B63 modeli rezba frezalash dastgohini kinematik sozlash

Asosiy harakatning kinematik zanjirlaridagi almashma g'ildiraklar (a', b', c', d') va buyumni aylanma surish kinematik zanjiridagi almashma g'ildiraklar (a, b, c, d) tishlarining sonini aniqlash, shuningdek bo'ylama surish zanjiridagi kulachok 3 ni (bu kulachok rezbaning talab etilgan qadamini ta'minlaydi) o'rnatishdan iborat. Sozlash uchun boshlang'ich ma'lumotlar zagotovka va frezaning ashyosi, rezba qadami t_r , chuqurligi H , diametri d_r va uzunligi, frezaning diametri d_f dan iborat.

Asosiy xarakatning kinematik zanjiri

Bu zanjirning oxirgi zvenolari elektrodvigatel M_2 ning vali va shpindel XII ga (12.03-rasm) o'rnatiladigan taroqsimon frezadan iborat. Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha bo'ladi:

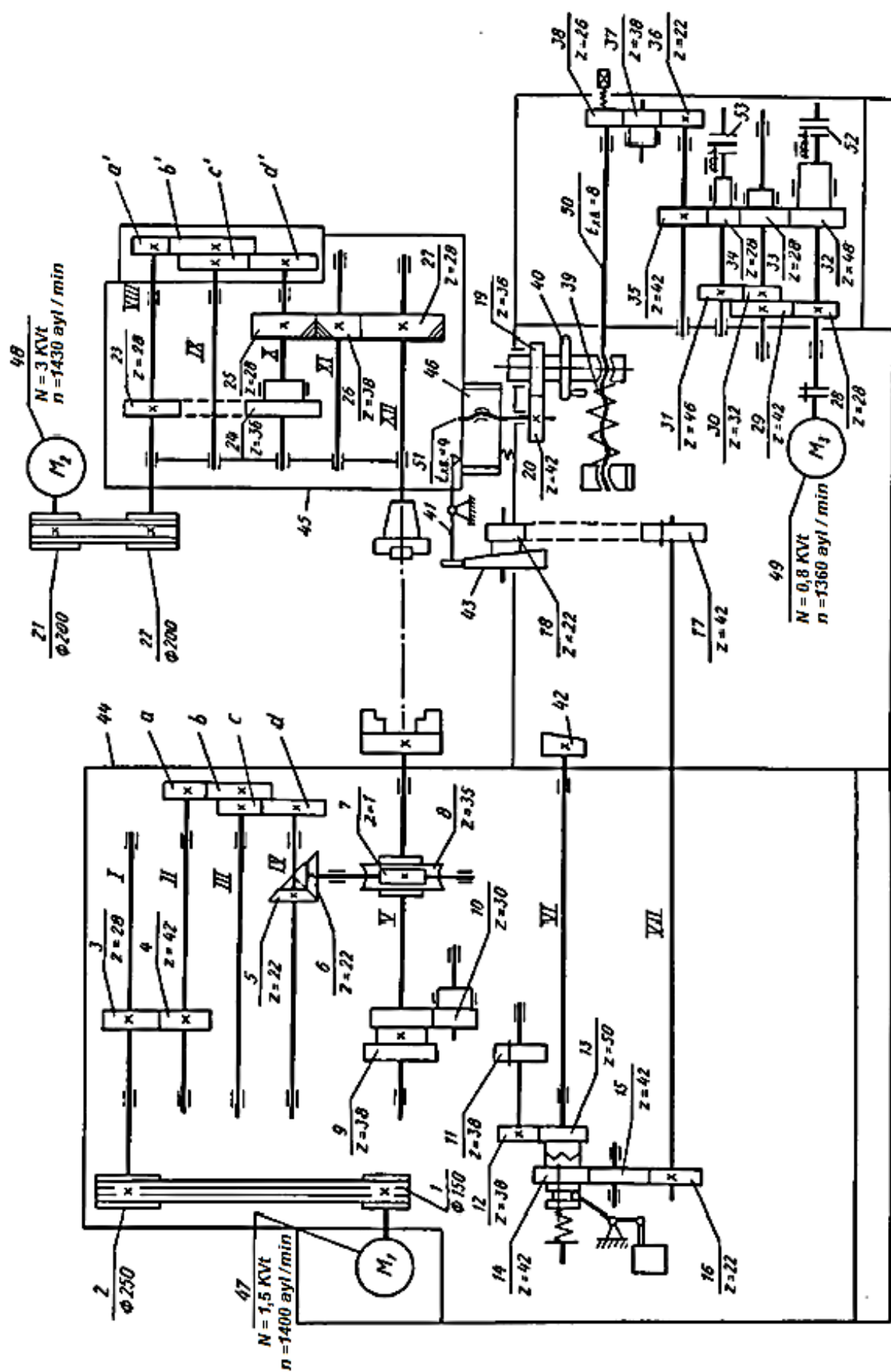
$$\text{elektrodvigatel valining } n_{el2} \quad \leftrightarrow \quad \text{frezaning } n_f ,$$

bu yerda $n_\phi = \frac{1000V}{\pi \cdot d_\phi}$; d_f – taroqsimon frezaning tashqi diametri, mm .

Bu siljishlarni hisobga olib kinematik balansning tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozamiz:

$$1430 \cdot \frac{200}{200} \cdot \frac{a^1}{b^1} \cdot \frac{c^1}{d} \cdot \frac{28}{38} \cdot \frac{38}{28} = n_\phi ,$$

$$\text{bundan } \frac{a^1}{b^1} \cdot \frac{c^1}{d^1} = \frac{n_\phi}{1430} .$$



12.03- rasm. 5B63 modelli rezba frezalash yarmavtomatining knnematik sxemasi

Aylana surish kinematik zanjiri

Bu zanjirda oxirgi zvenolar elektrodvigatel M_1 ning vali va shpindel V ga oʻrnatiladigan zagotovkadan iborat. Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha boʻladi:

elektrodvigatel valining n_{el} ↔ zagotovkaning n_3 ,

bu yerda $n_3 = \frac{S_z \cdot Z_\phi \cdot n_\phi}{\pi \cdot d_p}$.

S_t – bir tishga surish qiymati, *mm/tish*; Z_f – taroqsimon freza tishlarining soni; d_p – rezba diametri, *mm*.

Hisoblangan siljishlarni nazarda tutib, kinematik balans tenglamasini quyidagicha yozamiz:

$$1400 \cdot \frac{150}{250} \cdot \frac{48}{42} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{1}{35} = \frac{S_z \cdot Z_\phi \cdot n_\phi}{\pi \cdot d_p} ,$$
$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{S_z \cdot Z_\phi \cdot n_\phi}{16\pi \cdot d_p} .$$

a, b, s, d almashma gʻildiraklar zagotovkaning 0,5...16 *ayl/min* chegarada 16 xil chastota bilan aylanishini taʼminlaydi.

Rezba qadamini taʼminlash kinematik zanjiri

Yuqorida qayd etib oʻtilganidek, mazkur zanjirda sozlash organi almashma kulachok 42 dan iborat boʻlib, undagi vintsimon chiziqlarning koʻtarilishi kesiladigan rezba qadami t_p ga teng. Ishlov berish sikliga frezani zagotovkaga keltirish va uni rezba chuqurligiga botirish, rezbani toʻla chuqurlikda frezalash, frezani rezba qadamiga siljitish, tozalash va frezani rezbadan chiqarish ishlari kiradi. Ishlov berish siklida kulachok 42 bir aylanaga, zagotovka esa 1,31 aylanaga buriladi. Shundan bir aylanaga burilish rezbani frezalashga va frezani rezba qadamiga siljitishga ketadi.

Nazorat uchun savollar

1. Rezba frezalash dastgohlarining strukturasi.
2. Rezba frezalash dastgohlarining kinematikasi.
3. Rezba frezalash dastgohini asosiy harakat kinematik zanjirini sozlash.
4. Rezba frezalash dastgohini aylana surish kinematik zanjirini sozlash.
5. Rezba frezalash dastgohini rezba qadamini taʼminlash kinematik zanjirini sozlash.

MUNDARIJA

<i>Kirish</i>	4
<i>1-Modul. Texnologik jihozlar haqida asosiy tushunchalar</i>	4
1-Ma'ruza. Texnologik jihozlar haqida asosiy termin va tushunchalar.....	4
<i>2-Modul. Dastgohlar haqida umumiy ma'lumotlar</i>	9
2-Ma'ruza. Metall kesish dastgohlarining tasnifi.....	9
3-Ma'ruza. Dastgohlarning texnik xarakteristikalar.....	16
4-Ma'ruza. Dastgohlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....	23
5-Ma'ruza. Dastgohlarda detallar sirtini shakllantirish. Harakatlar tasnifi.....	31
6-Ma'ruza. Dastgohlarning kinematikasi asoslari.....	35
<i>3-Modul. Tish va rezba ishlash dastgohlari</i>	41
7-Ma'ruza. Tish kertish dastgohlari strukturasi va kinematikasi.....	41
8-Ma'ruza. Tish frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi.....	49
9-Ma'ruza. Konussimon g'ildiraklarda tish kesish dastgohlari strukturasi va kinematikasi.....	59
10-Ma'ruza. Tish shevinglash dastgohlari strukturasi va kinematikasi....	67
11-Ma'ruza. Tish jilvirlash dastgohlarining strukturasi va kinematikasi..	73
12-Ma'ruza. Rezba frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi.....	81

ADABIYOTLAR

1. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки. -М.: Академия, 2019. 352 с.
2. Волчкевич Л.И., Кузнецов М.Н., Усов Б.А., Автоматы и автоматические линии, -М.: Высшая школа, 2016. ч.1, 230 с. ч.2, 336 с.
3. Капустин Н.М. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроение. Учебник. -М.: Высшая школа, 2017. 415 с.
4. Peregudov L. V., Xashimov A. N., Shalagurov I. K., Peregudov S. L. Avtomatlashtirilgan korxona dastgohlari. -Т.: O'zbekiston, 2001. 496 b.
5. Металлорежущие станки. Под ред. Э.В. Пуша. - М.:Машиностроение, 1996. 586 с.
6. Маталлообрабатывающие системы машиностроительных производств, Под. ред. Земского Г.Г., Тартакова О.В. -М.: Высшая школа, 2016. 466 с.
7. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2017.1173.
8. Mikle Fitspatrik. CNC Manufacturing technology. The McGraw-Hill Companies, <http://www.twirpx.com/file/1374005/>. USA, 2018.
9. Металлорежущие станки. (Албом кинематических схем) Под. ред. А.М. Кучера -М.: Машиностроение, 1996.
10. <http://www.tehdoc.ru/>
11. <http://techvash.stankin.ru/>
12. [http www. ziyonet.uz.](http://www.ziyonet.uz)

Jo'rayev M. A.

“Avtomashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari”
fanidan ma'ruzalar matni.

Muharrir: Sidikova K.A.

Musahhih: Toshpulatova Sh. A