

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

**OLIV TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL  
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI, MASHINASOZLIK  
ISHLAB CHIQRISHNI JIHOZLASH VA  
AVTOMATLASHTIRISH  
YUNALISHI**

**“MASHINASOZLIKNI ISHLAB CHIQRISH  
JIHOZLARI”**

**moduli bo'yicha  
O'QUV –USLUBIY MAJMU'A**

**Toshkent - 2018**

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

**OLIV TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI  
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISHNI TASHKIL ETISH BOSH  
ILMIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“MASHINASOZLIKNI ISHLAB CHIQRISH JIHOZLARI”**

**moduli bo'yicha**

**O'QUV –USLUBIY MAJMU'A**

**Tuzuvchi: katta o'qituvchi M.A. Jo'raev**

**Toshkent - 2018**

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 201\_ yil \_\_\_\_\_ -sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv reja va dastur asosida tayyorlandi.

**Tuzuvchilar:** TDTU, “Mashinasozlik texnologiyalari” kafedrası katta o‘qituvchisi M.A Jo‘raev

**Taqrizchi:** TDTU, “Mashinasozlik texnologiyalari” kafedrası professori, t.f.d. D.E Alikulov

O‘quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 201\_ yil \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_\_-sonli qarori bilan nashrga tavsiy qilingan.

## MUNDARIJA

<u>I. ISHCHI DASTUR</u> .....	3
<u>II. Modulni o'qitishda foydalaniladigan intrefaol ta'lim metodlari.</u> .....	14
<u>III. Nazariy mashg'ulot materiallari</u> .....	27
<u>IV. Amaliy mashg'ulot materiallari</u> .....	93
<u>V. Keyslar banki</u> .....	110
<u>VI. Mustaqil ta'lim mavzulari</u> .....	111
<u>VII. Glossariy</u> .....	112
<u>VIII. Adabiyotlar ro'yihati</u> .....	117
<u>IX. Ilova</u> .....	118

# I. ISHCHI DASTUR

## Kirish

Dastur O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi "Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-4732-son Farmonidagi ustuvor yo'nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u zamonaviy talablar asosida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi. Dastur mazmuni mashinasozlik ishlab chiqarishida mahsulotni loyihalash, mashinasozlik ishlab chiqarishining texnologik tizimi elementlari: kesuvchi asbob-moslama-metall kesish stanoklari va sifatni ta'minlash jarayonlarining zamonaviy ahvoli va rivojlantirishning istiqbollari, mashinasozlik ishlab chiqarishida ilg'or texnologiyalar, ishlatiladigan jihozlari, uskunalari bo'yicha yangi bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishni nazarda tutadi.

Ushbu dastur mashinasozlik ishlab chiqarishining texnologik jixozlarini texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari, tasnifi, tuzilishi, aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish stanoklari, Prizmatik detallarga ishlov berish uchun stanoklar. RDB mikroprotessorli boshqariladigan metall kesish stanoklari. Ko'p operatsiyali stanoklar. Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari. MIM larining rivojlanish yo'llari. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarini ishlab chiqarishga joriy qilish masalalarining nazariy va amaliy asoslarini o'rganishni o'zida qamrab olgan.

## Modulning maqsadi va vazifalari

**"Mashinasozlikni ishlab chiqarish jihozlari" modulining maqsadi:** pedagogik faoliyatga nazariy va kasbiy tayyorgarlikni ta'minlash va yangilash, kasbiy kompetentlikni rivojlantirish asosida ta'lim-tarbiya jarayonlarini samarali tashkil etish va boshqarish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni takomillashtirishdan iborat.

Mashinasozlikni ishlab chiqarish jihozlari: pedagogik kadrlar tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar, ta'lim va tarbiya haqidagi hujjatlar, ilg'or ta'lim texnologiyalarining dolzarb muammolari va zamonaviy konsepsiyalari, pedagogik mahorat asoslari, tizimli tahlil va qaror qabul qilish asoslari, mashinasozlik texnologiyasini optimal loyihalash, jihozlarni boshqarish, qo'llanadigan asbob uskunalarining samaradorligini oshirish ishlari mazmunini o'rganishga yo'naltirishdan iborat.

## **Modul bo'yicya tinglovchilarning bilim, malaka va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar**

“Mashinasozlikni ishlab chiqarish jihozlari” modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

### ***Tinglovchi:***

- mashinasozlik texnologiyasining zamonaviy tendensiyalarini va yangiliklarini;
- mashinasozlik texnologiyasining zamonaviy texnikasini;
- mashinasozlik mahsuloti sifatini ta'minlashning zamonaviy usullarini,
- mashinasozlik tarmoqlarida innovatsiyalar va ilg'or texnologiyalarni;
- mamlakatimizda va jahonda mashinasozlik texnologiyasini rivojlanish yo'nalishlari, strategiyasi masalalari va istiqbollari haqida **bilimlarga ega bo'lishi**.

### ***Tinglovchi:***

- mashinasozlik ishlab chiqarishida mahsuldorlik va maxsulot sifatini ta'minlashda zamonaviy jihozlardan foydalanish,
- mashinasozlikda zamonaviy jihozlar asosida yangi texnologik jarayonlarni loyihalash **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

### ***Tinglovchi:***

- mashinasozlik jihozlari yangiliklarini ishlab chiqarishga tatbiq etish;
- mashinasozlik ishlab chiqarishda mahsuldorlik va maxsulot sifatini ta'minlashda zamonaviy jihozlarni ishlab chiqarishga tatbiq etish;
- innovatsion va ilg'or texnika va texnologiyalarni amaliyotga ongli tatbiq etish **malakalariga** ega bo'lishi zarur.

### ***Tinglovchi:***

- har xil turdagi detallar tayyorlash uchun texnologik jihozlarni ishlab chiqish;
- mashinasozlikda zamonaviy yangi jihozlar asosida tipaviy texnologik jarayonlarini va guruhli ishlov berish jarayonlarni loyihalash hamda ularni amaliyotga joriy etish **kompetensiyalariga egallashi lozim**.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

Fan mazmuni o'quv rejadagi mutaxassislik fanlarining barcha sohalari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning umumiy tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

### **Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

“Mashinasozlikni ishlab chiqarish jihozlari” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

“Mashinasozlikni ishlab chiqarish jihozlari” moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: Mashinasozlik texnologiyasini ilmiy asoslari, Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning texnologik jihozlari.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Zamonaviy mashinasozlik ishlab chiqarish mahsuloti konstruksiyasining murakkablashuvi va ishlab chiqariladigan mahsulot nomenklaturasining tez o'zgaruvchanligi bilan xarakterlanadi. Bunday sharoitlarida ishlab chiqarishni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish, mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun yuqori unumdorlik va aniqlikni ta'minlaydigan texnologik jihozlarni loyihalay oladigan va ulardan ishlab chiqarishda samarali foydalanishni yo'lga quyishni ta'minlay oladigan mutaxassislarni tayyorlash oliy ta'limning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

### **Modul bo'yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat					
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi				Mustaqil ta'lim
			jami	jumladan			
				Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot	
1.	Texnologik jihozlarning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari	6	4	2	2		2
2.	Texnologik jihozlarning tasnifi va tuzilishi	8	6	2	4		2
3.	Aylanuvchi jism turidagi va prizmatik detallarga ishlov berish uchun stanoklar.	8	8	2	4	2	
4.	RDB mikroprotessorli boshqariladigan metall kesish stanoklari. Ko'p operatsiyali stanoklar. Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari.	8	8	2	4	2	
	Jami:	30	26	8	14	4	4

## NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

### **1-mavzu: Texnologik jihozlarning texnik iqtisodiy ko‘rsatkichlari**

Mashinasozlik sohasidagi texnologik jihozlarning texnik iqtisodiy ko‘rsatkichlari: mahsuldorligi, aniqligi, moslanuvchanligi, iqtisodiy samaradorligi.

### **2- mavzu: Texnologik jihozlarning tasnifi va tuzilishi**

Mashinasozlik ishlab chiqarishining texnologik jihozlarning texnologik vazifasi, aniqligi, universalligi, ixtisoslashganligi bo‘yicha turlari, texnik iqtisodiy ko‘rsatkichlari, stanok va avtomatlarning o‘lcham qatorlari. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishi texnologik jihozlarning tuzilishi, shakllantirish harakatlari, ishlash prinsiplari, asosiy qurilmalari, muhim qismlari, avtomatik boshqarish sistemalari, stanokdagi harakatlar tasnifi, qirqish jarayonida yuzaga keladigan kuch omillari: inersiya, ishqalanish va og‘irlik kuchlari.

### **3-mavzu: Aylanuvchi jism turidagi va prizmatik detallarga ishlov berish stanoklari**

Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish stanoklari. Tokarlik stanoklar, ishlov berish sxemalari, kinematik strukturasi analizi va kinematik zanjirini sozlash. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun stanoklar. Frezalash-parmalash-teshik yo‘nish guruhidagi stanoklarning ishlov berish sxemalari, asosiy uzellari. Kinematik sxemasi analizi va kinematik zanjirini sozlash.

### **5-mavzu: RDB stanoklari, ko‘p operatsiyali stanoklar, moslanuvchan ishlab chiqarish modullari**

RDB mikroprotessorli boshqariladigan metall kesish (tokarlik, frezerlash va parmalash) stanoklari. Ko‘p operatsiyali stanoklar. Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari. MIM larining rivojlanish yo‘llari. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalari. Moslanuvchan sistemalarda asboblarni avtomatik almashtirish, zagotovkani avtomatik almashtirish, sifatni nazorat qilish sistemalari. Texnologik jihozlar mexanizmlarining yuritmalari. Texnologik jihozlar uchun sanoat robotlari (turlari, tuzilishi, va hk.).

## AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

### **1-amaliy mashg‘ulot:**

### **Texnologik jihozlarning texnik iqtisodiy ko‘rsatkichlari**



Mashinasozlik sohasidagi texnologik jihozlarning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari: mahsuldorligi, aniqligi, moslanuvchanligi, iqtisodiy samaradorligi aniqlashni o'rganish.

### **2-amaliy mashg'ulot:**

#### **Texnologik jihozlarning tasnifi va tuzilishi**

Mashinasozlik ishlab chiqarishini texnologik jihozlarning texnologik vazifasi, aniqligi, universalligi, ixtisoslashganligi, o'lcham qatorlari tanlash va qo'llashni o'rganish

### **3-amaliy mashg'ulot:**

#### **Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish stanoklari**

Tokarlik stanoklar, ishlov berish sxemalari, kinematik strukturasi analizi va kinematik zanjirini sozlashni o'rganish

### **4-amaliy mashg'ulot:**

#### **Prizmatik detallarga ishlov berish uchun stanoklar**

Frezalash-parmalash-teshik yo'nish guruhidagi stanoklarning ishlov berish sxemalari, asosiy uzellari, kinematik sxemasi analizi va kinematik zanjirini sozlashni o'rganish.

### **5-amaliy mashg'ulot:**

#### **RDB stanoklar, ko'p operatsiyali stanoklar, moslanuvchan ishlab chiqarish modullari**

RDB stanoklari, ko'p operatsiyali stanoklar va moslanuvchan ishlab chiqarish modullari asosida moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarini tuzishni o'rganish.

## **TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI**

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot;
- mustaqil ta'lim;

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

**Jamoaviy ishlash** – Bunda o‘qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

**Guruhlarda ishlash** – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (2 tadan – 8 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarga shaklga bo‘lish mumkin. *Bir turdagi guruhli ish* o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi. *Tabaqalashgan guruhli ish* guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

**Yakka tartibdagi shaklda** - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

#### **BAHOLASH MEZONI**

<b>№</b>	<b>Baholash mezon</b>	<b>Ball</b>	<b>Maksimal ball</b>
1	Keys	1.5 ball	2.5
2	Mustaqil ish	1 ball	

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### “Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi (B-B-B)

“Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi - yangi o‘tiladigan mavzu bo‘yicha talabalarning birlamchi bilimlarini aniqlash yoki o‘tilgan mavzuni qay darajada o‘zlashtirganligini aniqlash uchun ishlatiladi. Metodni amalga oshirish uchun sinf doskasiga yangi o‘tiladigan mavzu bo‘yicha asosiy tushuncha va iboralar yoziladi, talaba berilgan vazifani o‘zlariga belgilaydi. YUqorida berilgan tushuncha iboralarni bilish maqsadida quyidagi chizma chiziladi:

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

Ushbu metodda talabai tomonidan berilgan vazifani yakka tartibda yoki jutlikda jadvalni to‘ldiradi. YA’ni taxminan biz nimani bilamiz ustunida ro‘yxat tuzish fikrlarni toifalar bo‘yicha guruhlash. Bilishni xohlayman ustuni uchun savollar olish va savollarni o‘ylab belgilar qo‘yish. Biz nimani bildik ustuniga asosiy fikrlarni yozish.

#### Mavzuga qo‘llanilishi:

Bilaman	Bilimayman	Bilishni hohlayman
Mahsulotni kompyuterli loyihalash		
Kesuvchi asbob materialini tanlash.		
Kesuvchi asbob geometriyasini tanlash		
Kesib ishlov berish uchun jixoz tanlash		
Moslama tanlash		
Sifatni nazorat qilish		
Sifatni boshqarish		

## “SWOT-tahlil” metodi.

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

<b>S – (strength)</b>	• kuchli tomonlari
<b>W – (weakness)</b>	• zaif, kuchsiz tomonlari
<b>O – (opportunity)</b>	• imkoniyatlari
<b>T – (threat)</b>	• tusiqlar

**Metodning qo‘llanilishi:** Mahsulotni loyihalash jarayonining SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

<b>S</b>	Kompyuterli loyihalashning kuchli tomonlari	Loyihaning yuqori sifatligi...
<b>W</b>	Kompyuterli loyihalashning kuchsiz tomonlari	Kimmat baxo maxsus vositlar dastur ta‘minotining zarurligiligi...
<b>O</b>	Kompyuterli loyihalashdan foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	Loyihalangan maxsulotni RDB stanogida ishlov berish texnologiyasini avtomatlashtirilgan ishlab chiqish imkoniyati...
<b>T</b>	Kompyuterli loyihalash to‘siqlar (tashqi)	Kompyuterli loyihalashning maxsus bilim va ko‘nikmalarni talab qilishi...

## «Xulosalash» (Rezyume, Veer) metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma‘ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik

guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

### Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o'z taqdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlr bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

### Metodning qo'llanilishi:

Kesuvchi asboblarning materiallari					
Tez kesar pulat		Qattiq qotishma		Minerallokeramik materiallar	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
<b>Xulosa:</b>					

## “5 DAQIQALI ESSE” METODI

Esse metodi - fransuzcha tajriba, dastlabki loyiha, shaxsning biror mavzuga oid yozma ravishda ifodalangan dastlabki mustaqil erkin fikri. Bunda talaba o'zining mavzu bo'yicha taassurotlari, g'oyasi va qarashlarini erkin tarzda bayon qiladi. Esse yozishda hayolga kelgan dastlabki fikrlarni zudlik bilan qog'ozga tushirish, iloji boricha ruchkani qog'ozdan uzmasdan - to'xtamasdan yozish, so'ngra matnni qayta tahlil qilib, takomillashtirish tavsiya etiladi. Mana shundagina yozilgan essening haqqoniy bo'lishi e'tirof etilgan. Esseni muayyan mavzu, tayanch tushuncha yoki erkin mavzuga bag'ishlab yozish maqsadga muvofik. Ba'zan, ayniqsa tarbiyaviy soatlarda ta'lim oluvchilarga o'zlariga yoqqan mavzu buyicha esse yozdirish ham yaxshi natija beradi.

### **Metodning mavzuga qo'llanilishi:**

“Mahsulotni loyihalash jarayoni” mavzusi o'tilib bulgandan keyin tinlovchilarning bilimlarini mustahkamlash maqsadida 5 daqiqali esse yozish vazifasi beriladi.

Vazifalarni bajarib bulganidan keyin har bir tinglovchi yozgan savollarini o'qiydi va shu savolga guruxdagilar javobini aytadi. Shu tariq xar-bir berilgan savollarga javob olinadi.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

#### 1- mavzu: Texnologik jihozlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

##### Reja:

1. Texnologik jihozlarning ish unumi va uni baholash usullari.
2. Texnologik jihozlarning puxtaligi.
3. Texnologik jihozlarning aniqligi.
4. Texnologik jihozlarning moslanuvchanligi.
5. Texnologik jihozlarning iqtisodiy samaradorligi.

**Tayanch iboralar:** detal, mahsulot, sikl, texnologiya, Texnologik jihoz, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, ish unumi, puxtaligi, aniqligi, moslanuvchanligi, iqtisodiy samaradorligi

Ishlab chiqarish masalalarini hal etish uchun ma'qul stanoklarni tanlash va ularning texnik darajasini qi'yosiy baholashda stanoklarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Bunday ko'rsatkichlarga stanoklarning ish unumi, ishlov berishi aniqligi, puxtalik, moslanuvchanlik va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari kiradi.

#### 1. Texnologik jihozlarning ish unumi va uni baholash usullari

Stanokning ish unumi — vaqt birligi ichida ishlab chiqarilgan yaroqli mahsulot miqdori bilan o'lchanadi [5]. stanoklar kompleksidan tuzilgan avtomatik liniyaning ish unumi, odatda, so'nggi operatsiya bo'yicha hisoblanadi. stanokning sikldagi (nazariy), texnik va haqiqiy ish unumi bo'ladi.

Stanokning sikldagi ish unumi uning olingan vaqt birligi ichida turli sabablarga kura to'xtash vaqtlarini hisobga holda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi:

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

bu erda  $T_s = t_a + \sum t_{yor}$  - sikl vaqti,  $t_a$  - asosiy (texnologik) vaqt;  $t_{yor}$  - stanok detalga ishlov berishga tayyorlash bilan bog'liq yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqt;  $R$  - sikl vaqtida tayyorlanadigan buyumlar soni.

Texnik ish unumi - stanokning vaqt birligida ishlab chiqargan yaroqli buyumlari o'rtacha miqdori bilan o'lchanadi.

YAAlpi ishlab chiqarish sharoitlarida texnik ish unumi quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_T = Q_y \cdot K_{m,\phi} \cdot \eta = \frac{P\eta}{T_y + \sum t_x}$$

bu erda  $K_{t,f}$  texnik foydalanish koeffitsienti  $K_{t,f} = \frac{1}{1 + \sum t_x/T_s}$ ,  $\sum t_x$  - texnik sabablar ko'ra xususiy to'xtash vaqti;  $\eta$  - yaroqli buyumlarning chiqish koeffitsienti.

Seriya ishlab chiqarish sharoitlarida:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_y + \sum t_x + \sum t_{kaü}}$$

bu erda  $\sum t_{q,s}$  - stanokni boshqa buyum tayyorlashga qayta sozlash vaqti.

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

$$Q = \frac{P\eta}{T_y + \sum t_x + \sum t_{kaü} + \sum t_{mau}}$$

bu erda  $\sum t_{tash}$  - tashkiliy-texnik sabablarga ko'ra bekor turish vaqti.

## 2. Texnologik jihozlarning puxtaligi

Stanoklarning puxtaligi butun ishlatish muddatida texnik shartlarni qondiradigan yaroqli mahsulot chiqarish imkoniyati bilan belgilanadi. Lekin real ishlash sharoitida stanokning va undagi alohida qismlarning ishlamay qolishlar bo'lib turadi. stanok buzilganda yo mahsulot chiqarmaydi, yoki yaroqsiz, ya'ni texnik shartlarni qoniqtirmaydigan mahsulot chiqaradi.

Buzilishlarga sabab bo'ladigan omillar 1-rasmda keltirilgan.

Stanoklarning mahsulot chiqara olmaydigan buzilishi funksional buzilish (o'z vazifasini bajara olmaydigan buzilishi) deb ataladi. Agar yaroqsiz mahsulot chiqariladigan bo'lsa, stanokning buzilishi parametrik buzilish deb ataladi. Har ikkala xil buzilishda ham stanoklar 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.

Stanok jihozlarning puxtaligini baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi [5].

Buzilishlar oqimi ko'rsatkichi  $\omega$  — buzilishlarning o'rtacha davriy takrorlanishi (chastotasi):

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

bu erda  $T$  - stanoklarning ish (bajargan) vaqti;  $K$  - ish vaqti ichida sodir bo'lgan buzilishlar soni.





1- rasm. stanokning buzilish sabablari

Buzilmay ishlash ehtimoli  $P(t)$  - topshiriqda ko'rsatilgan ish muddatida, ya'ni topshiriqda ko'rsatilgan vaqt  $t=T$  oralig'ida buzilishning sodir bo'lmalik ehtimolini ko'rsatadi:

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

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

### 3. Texnologik jihozlarning aniqligi

**Aniqlik.** Buyumlarga ishlov berish aniqligi asosan stanoklarning aniqligiga bog'liq. stanoklarning aniqligi ularning geometrik va kinematik aniqligidan, bikrligi va tebranishga chidamliligi, issiqbardoshligi, ma'lum holatga (pozitsiyaga) o'rnatish aniqligidan bog'liq.

Stanoklarning 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.

Stanoklarning 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 stanoklar uchun muhim ahamiyatga ega.

Stanokning bikrligi ishlov berish jarayonida o'zgaraydigan 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 erda  $R$  - elastik deformatsiya yo'nalishida ta'sir etuvchi kuch. Bikrlikka teskari kattalik beriluvchanlik deb ataladi:

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

«stanok-moslama-asbob-detel» 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.

Stanoklarning tebranishga chidamliligi ularning 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 stanoklarning ishlov berish aniqligini va ish unumini pasaytiradi.

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

Majburiy tebranishlar vaqt-vaqti bilan o'zgaruvchan tashqi kuchlar, masalan, yuritmadagi aylanuvchi zvenolarning muvozanatlanmaganligi sababli paydo bo'ladigan markazdan qochirma kuch, frezlashdagi 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 vaqt-vaqti bilan o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Masalan, tebranish tayanchlari [98] 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 stanoklar elastik sistemasining xususiy chastotalarining biriga yaqin chastotada zurayadi.

stanokning issiqbardoshligi uning tashqi va ichki issiqlik manbalari ta'sirida nojoiz deformatsiyalanishga qarshilik ko'rsata oluvchanligini tavsiflovchi

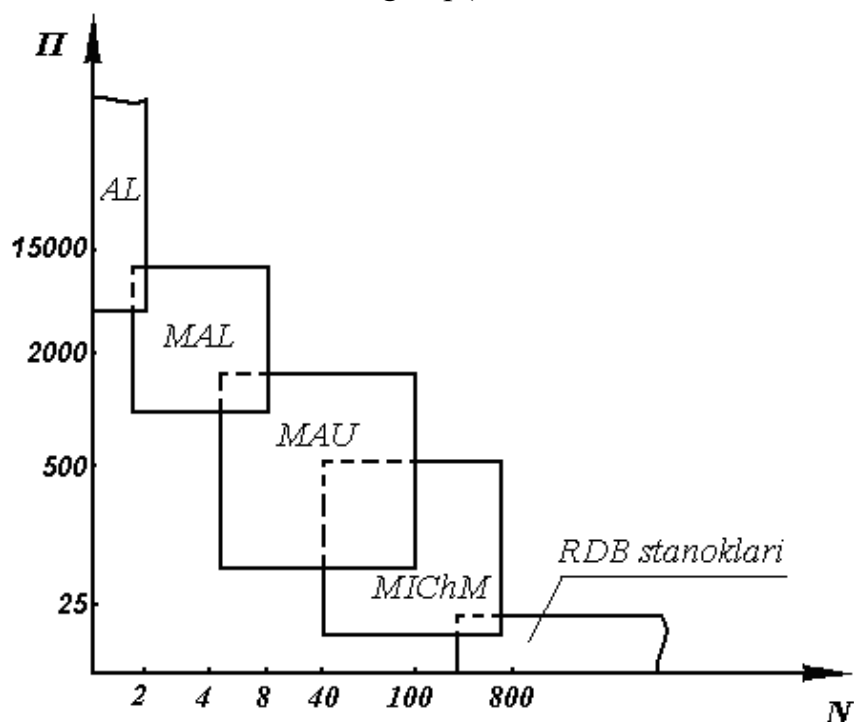
sifat ko'rsatkichidir. Issiqlikning asosiy manbalari elektr va gidravlik dvigatellar, kesish jarayoni, harakatchan birikmalardagi ishqalanish, atrof muhitdan iborat.

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

#### 4. Texnologik jihozlarning moslanuvchanligi

Moslanuvchanlik. Texnologik sistemaning moslanuvchanligi deganda sistemaning strukturasi, tashkil etilishini, harakat dasturini o'zgartirish yo'li bilan ma'lum chegarada rostdash imkoniyati tushiniladi. stanokning moslanuvchanligi deyilganda — stanokning boshqa detalni tayyorlashga tez qayta moslanish qobiliyati tushiniladi.

stanoklarning maqsadga muvofiq keladigan moslanuvchanlik darajasi ishlov beriladigan detallar nomenklaturasidan bog'liq (2-rasm).



2 - rasm. Moslanuvchanlik darajasi turlicha bo'lgan stanoklardan samarali foydalanish sohalari: AL — qayta moslanmaydigan avtomatik liniyalar; MAL— moslanuvchan avtomatik liniyalar; MICHM- moslanuvchan ishlab chiqarish moduli; N- detallar partiyasi; P- partiyadagi detallar soni

Yalpi 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 stanoklar qo'llaniladi.

## 5. Texnologik jihozlarning iqtisodiy samaradorligi

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

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

bu erda  $P_i - i$  - variant uchun mahsulot birligiga keltirilgan harajatlar, so'm;  $S_i$  - mahsulot birligiga joriy harajatlar (tannarx), so'm;  $K_{yi}$  - solishtirma asosiy harajatlar (stanoklarning mahsulot birligiga to'g'ri keladigan narxi), so'm;  $E_n$  - asosiy harajatlar samaradorligining normativ (me'yoriy) koeffitsienti ( $E_n=0,15$ ).

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

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

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

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

stanoklarning 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. stanok va boshqa texnologik uskuna uchun

$$[t] = \frac{1}{A_H} = \frac{1}{0.15} = 6,6 \text{ йил}$$

## Nazorat uchun savollar

1. Stanoklarning ish unumi nima.
2. Stanoklarning ish unumini baholash qanday usullari mavjud.
3. Stanoklarning puxtaligi nima.
4. Stanoklarning aniqligi nima.
5. Stanoklarning moslanuvchanligi nima.
6. Stanoklarning iqtisodiy samaradorligi nima.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
3. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari.T.: O‘zbekiston, 1999.
4. Jo‘raev M.A. va b. RDB stanoklarida metallarga ishlov berish texnologiyasi, T.: SHarq, 2007, 215 b.
5. Metallorejuning stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

## 2 - mavzu: Texnologik jihozlarning tasnifi va tuzilishi

### Reja:

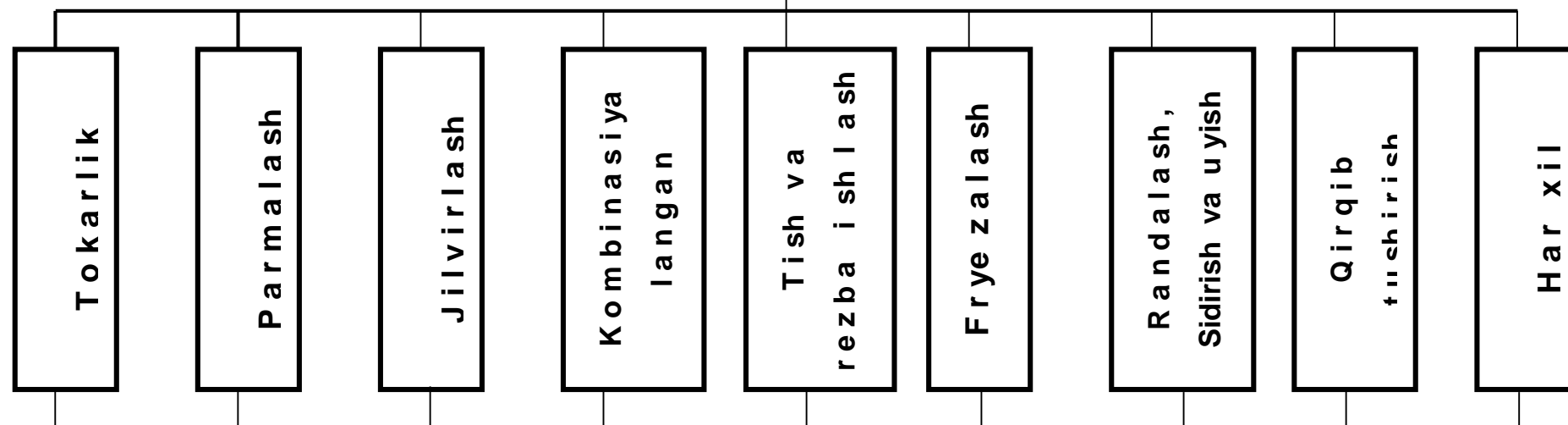
1. Texnologik jihozlarning tasnifi
2. Kinematik guruh.
3. Stanoklarning kinematik strukturasi.
4. Stanoklarni kinematik sozlash.

**Tayanch iboralar:** texnologik jihoz, detal, mahsulot, texnologiya, tasnifi, tuzilishi, kinematik guruh, kinematik struktura, kinematik sozlash.

# METALL KESISH STANOKLARINING TASNIFI

## METALL KESISH STANOKLARI

### GURUHLAR



### TURLARI



# METALL KESISH STANOKLARINING TASNIFI

Nomi	Guruh	Turlari								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Tokarlik</b>	1	Avtomat va yarimavtomatlar		Revolverli	Parmalash-qirqish	Karusel	Vint qirqish va peshtoqli	Ko'p keskichli	Ixtisoslash tirilgan	Har xil
		bir shpindelli	ko'p shpindelli							
<b>Parmalash va yo'nib kengaytirish</b>	2	Vertikal-parmalash	Yarimavtomatlar		Koordinatali yo'nib kengaytirish	Radial-parmalash	Teshik yo'nish	Olmosli teshik yo'nish	Gorizontal parmalash	Har xil
			Bir shpindelli	ko'p shpindelli						
<b>Jilvirlash va yetiltirish</b>	3	Doiraviy jilvirlash	Ichki jilvirlash	Shilish silliqlash	Ixtisoslash tirilgan	-	Charxlash	Yassi jilvirlash	Ishqalab va sayqallash	Har xil
<b>Kombinatsiyalangan</b>	4	Universal	Yarim avtomatlar	Avtomatlar	-	-	-	-	-	Har xil
<b>Tish va rezba ishlash</b>	5	Tish kertish	Tish randalash	Tish frezalash		Tishlar yon yuzasiga ishlov berish	Rezba frezalash	Tish pardozlash	Tish va rezba jilvirlash	Har xil
				Silindrik g'ildir	Chervyakli g'il					
<b>Frezalash</b>	6	Konsolli vertikal frezalash	Uzlaksiz frezalash	-	Nusxalash	Konsolsiz vertikal	Bo'ylama	Keng universal	Konsolli gorizontal	Har xil
<b>Randalash, uyish, sidirish</b>	7	Bo'ylama		Ko'ndalang randalash	Uyish, kertish	Gorizontal sidirish	-	Vertikal sidirish	-	Har xil
		bir ustunli	Ikki ustunli							
<b>Qirqib tushirish</b>	8	Tokarlik keskich bilan	Aabraziv doira bilan	Friksion disk bilan	To'g'ri kesish	Lentali	Diskli	Arralar	-	Har xil
<b>Har xil</b>	9	Mufta va truba ishlash	Arra tishini ishlash	To'g'ri va markazsiz shilish	-	Asboblarni sinash	Bo'lish	Muvozanat lovchi	-	Har xil

## Stanoklarni modellashtirish

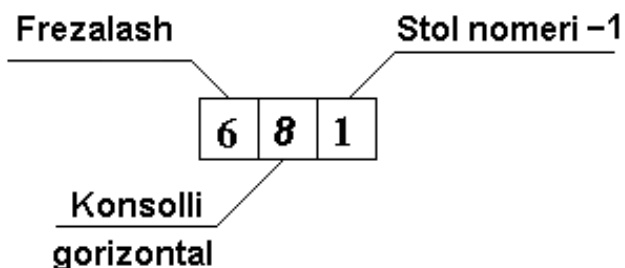
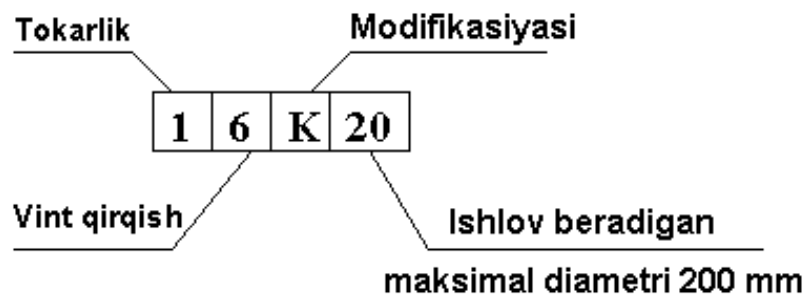
1K62, 2H57, 2620A, 3M151, 3A252, 656П

16K20Φ3, 2P135Φ2, 6P13Φ3

1 chi raqam stanok guruhi

2 chi raqam stanok turi

3 chi yoki 3 va 4 chi raqamlar stanokning xarakterli o'lchami  
raqamlar orasidagi harf stanok modifikatsiyasi



Stol nomeri - 0, 100 x 400 mm

Stol nomeri - 1, 200 x 800 mm

Stol nomeri - 2, 320 x 1200 mm

Stol nomeri - 3, 400 x 1600 mm

Stol nomeri - 4, 500 x 2000 mm



## 2. Kinematik guruh

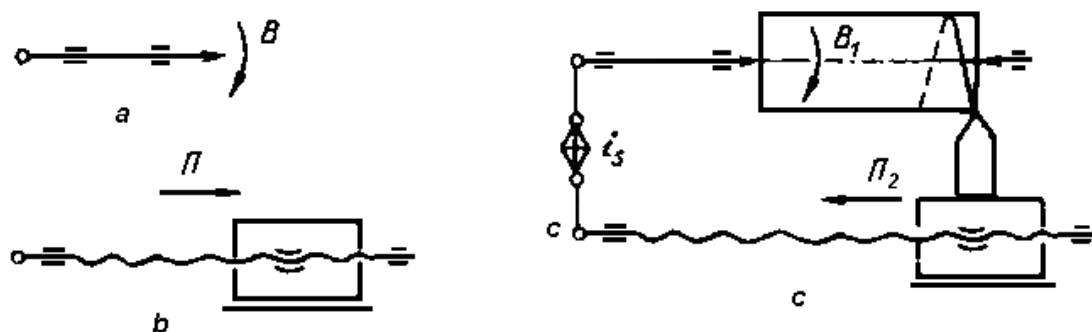
Stanoklardagi ishchi (bajaruvchi, ijro etuvchi) harakatlar harakat manbai, bajaruvchi organ (yoki organlar), kinematik bog‘lanish unsurlari va sozlash organidan tuzilgan hamda zarur harakatlarni ta‘minlaydigan kinematik guruhlar tomonidan bajariladi. Kinematik guruh nomi mos ishchi harakat nomiga to‘g‘ri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

Zagotovka yoki asbob o‘rnatiladigan organlar, masalan, stol, shpindel, support, polzun va h.k. stanokning 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 (1-rasm, *a*, *b*) dan yoki bir necha juft va kinematik zanjir - murakkab guruhdan (1-rasm, *v*) 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) organi 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.



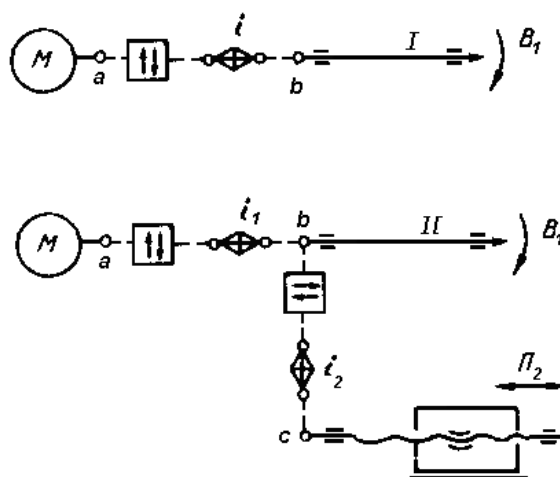
1- rasm. Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari:

*a* — aylanuvchi juft; *b* — ilgarilanma harakatlanuvchi kinematik juftlar qo‘shilmasi

Turli kinematik guruhlarining tuzilish (struktura) sxemalari 1-racmda ko‘rsatilgan. SHakl yasovchi harakat  $F(V)$  ni ta‘minlovchi oddiy kinematik guruhda (1-rasm, *a*) energiyani harakat manbai  $M$  dan guruhning bajaruvchi organi 1 ga uzatuvchi zanjir *a* - *b* tashqi kinematik aloqa vazifasini o‘taydi. Bu erda harakat tezligini sozlash organi  $i$  harfli  $\odot \rightleftharpoons \odot$  belgi bilan harakat yo‘nalishini sozlash organi esa  $\odot \rightleftharpoons \odot$  belgi bilan ifodalanadi. 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  $F(V_1P_2)$  ni ta'minlovchi ikkita bajaruvchi (ijro etuvchi) organli murakkab kinematik guruhda (2-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 erda sozlash organi  $i_1$  harakat tezligini, sozlash organi  $i_2$  esa harakat traektoriyasini rostlaydi.



**2- rasm. Kinematik guruhlarning struktura sxemasi:**

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

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

### 3. Stanoklarning kinematik strukturasi

O'zaro turli usullarda birlashtirilgan kinematik guruhlar stanokning kinematik strukturasi tashkil etadi. stanokning 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 qirqish stanoklaridagi turli kinematik strukturalar uch sinfga bo'linadi.

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

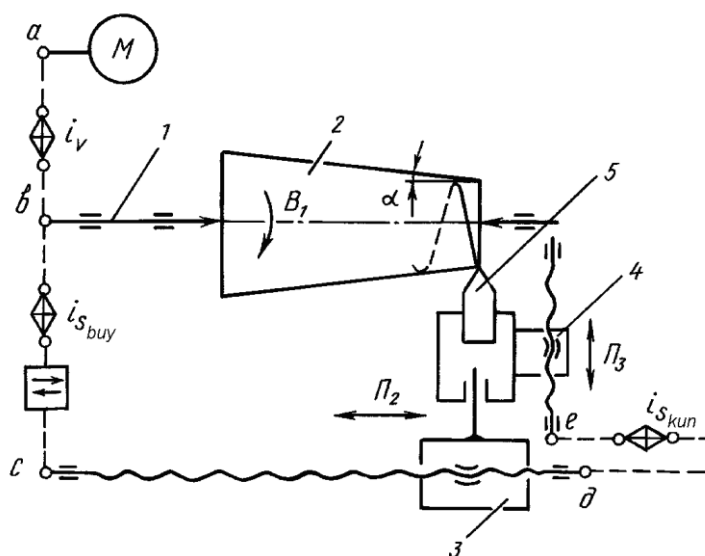
2. Murakkab strukturalar sinfi *M*. Bu sinf har biri shakl yasovchi harakatni hosil qiluvchi faqat murakkab kinematik guruhlardan tashkil topadi. SHakl yasovchi harakatning o'zi esa ikkita yoki bundan ko'p oddiy harakatlardan, masalan,  $F(V_1P_2)$ ,  $F(V_1V_2P_3)$  va h.k. dan iborat bo'ladi. Murakkab kinematik guruhlardagi ichki aloqa bir va undan ko'p kinematik zanjirlardan to'ziladi.

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 sinfi) va ikkita raqam bilan belgilanadi: birinchi raqam — shakl yasovchi guruhlar soni, ikkinchi raqam esa stanokdagi barcha shakl yasovchi harakatlarni tashkil etadigan oddiy aylanma va to'g'ri chiziqli harakatlarning umumiy sonini ifodalaydi. Masalan,  $K23$  — shakl yasovchi ikki guruhli va uchta oddiy harakatli qurama kinematik strukturani bildiradi.

Stanokning kinematik strukturasi shakl yasash (yoki ishlov berish) sxemasiga asosan to'ziladi. SHakl yasash sxemasi ishlov beriladigan sirt shakliga va kesish asbobiga bog'liq. Strukturani to'zish tartibi quyidagicha bo'ladi:

- bajaruvchi (ijro etuvchi) organlar soni belgilanadi;
- guruhning ichki kinematik aloqasi aniqlanadi;
- harakat manbai va guruhning tashqi kinematik aloqasi aniqlanadi;
- harakat parametrlarini sozlash organlarining soni va joylashishi belgilanadi.



3-racm. Tokarlik stanogining kinematik strukturasi

Konussimon vintli sirtga ishlov beradigan tokarlik stanogining kinematik strukturasi 3-rasmda ko'rsatilgan. Bu erda shakl yasovchi murakkab harakat

F( $V_1P_2P_3$ ) uchta oddiy harakatdan iborat. stanokda uchta bajaruvchi organ: zagotovka 2 oʻrnatilgan shpindel 1, boʻylama support 3 va kesish asbobi 5 oʻrnatilgan koʻndalang salazka 4 bor. Koʻrilayotgan kinematik strukturada ichki kinematik aloqa ikkita ichki kinematik zanjirdan iborat (zanjirlar soni oddiy harakatlardan sonidan bittaga kam). Boʻylama surish uchun zanjir  $b-v$  xizmat qiladi. Bu zanjir 1 ning aylanma harakati  $V_1$  ni boʻylama support 3 ning toʻgʻri chiziqi harakati  $P_2$  ga bogʻlaydi hamda sozlash organi  $i$  yordamida sozlanadi. Sirtning talab etilgan konusligi kinematik zanjir  $g-d$  yordamida taʼminlanadi. Bu zanjir boʻylama support 3 ning toʻgʻri chiziqi harakati  $P_2$  ni koʻndalang salazkalar 4 ning toʻgʻri chiziqi harakati  $P_3$  ga bogʻlaydi.

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.

#### 4. Stanoklarni kinematik sozlash

Stanokni 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, oʻlcham, aniqlik va gʻadir-budurlikka ega boʻlgan sirtini hosil qilishdan iborat. Kinematik sozlash asosan sozlash organlarining parametrlarini aniqlashdan iborat boʻlib, stanokni sozlash ishlarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

Mexanik aloqalar bilan jihozlangan koʻpchilik metall qirqish stanoklarida tishli almashma gʻildiraklar gitaralari, tasmali uzatmalarning almashma shkiylari, 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, yaʼni ularning hisoblangan siljishlari aniqlanadi. Masalan, tokarlik stanogi asosiy harakatining kinematik zanjirida (3-rasm) oxirgi zvenolar elektrodvigatel  $M$  va shpindel 1 dan iborat. Bularning hisoblangan siljishlari quyidagicha boʻladi:

$$n_{\text{эл}} \leftrightarrow n_{\text{um}}$$

bunda  $p_{el}$  — elektrodvigatel rotorining aylanish chastotasi;  $p_{shp}$  — shpindelning talab etilgan aylanish chastotasi. Bu quyidagi formula boʻyicha hisoblanadi:

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

bu erda  $V$  — 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. ↔ bo‘ylama supportning  $S_6$ ,*

bu erda  $S_b$  — bo‘ylama supportning rezba qadamiga teng siljishi.

2. Hisoblangan siljishlarni nazarda tutgan holda muvofiqlash zanjirining kinematik balansi tenglamasi to‘ziladi. 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:

$$n_{\text{эн}} \cdot i_{y_1} \cdot i_v \cdot i_{y_2} = n_{\text{ун}}$$

bunda  $i_{y_1}$  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 stanogining asosiy harakat yuritmasi uchun sozlash formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$i_v = \frac{n_{\text{ун}}}{n_{\text{эн}} \cdot i_{y_1} \cdot i_{y_2}}$$

### Nazorat uchun savollar

1. Stanoklarning texnologik vazifasi bo‘yicha klassifikatsiyasini aytib bering
2. Stanoklarning ishlov berish turi bo‘yicha klassifikatsiyasini aytib bering.
3. Stanoklarning universalligi bo‘yicha klassifikatsiyasini aytib bering.
4. Stanoklarning aniqligi bo‘yicha klassifikatsiyasi ni aytib bering.
5. Stanoklarning og‘irligi bo‘yicha klassifikatsiyasini aytib bering.
6. Stanoklarning o‘lcham qatorlarini tushuntirib bering.
7. Kinematik guruh nima.
8. Stanoklarning kinematik strukturasi nima.
9. Stanoklarni kinematik sozlashqanday amalga oshiriladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
3. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari. T.: O‘zbekiston, 1999.
4. Jo‘raev M.A. va b. RDB stanoklarida metallarga ishlov berish texnologiyasi, T.: SHarq, 2007, 215 b.

### **3- Mavzu: Aylanuvchi jism turidagi va prizmatik detallarga ishlov berish uchun jihozlar**

#### **Reja:**

1. Tokarlik stanoklari.
2. Tokarlik stanoklari strukturasi va kinematikasi.
3. RDB tokarlik stanoklari.
4. Frezalash dastgohlarining texnologik vazifasi bo'yicha turlari.
5. Frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi.
6. RDB frezalash dastgohlari.

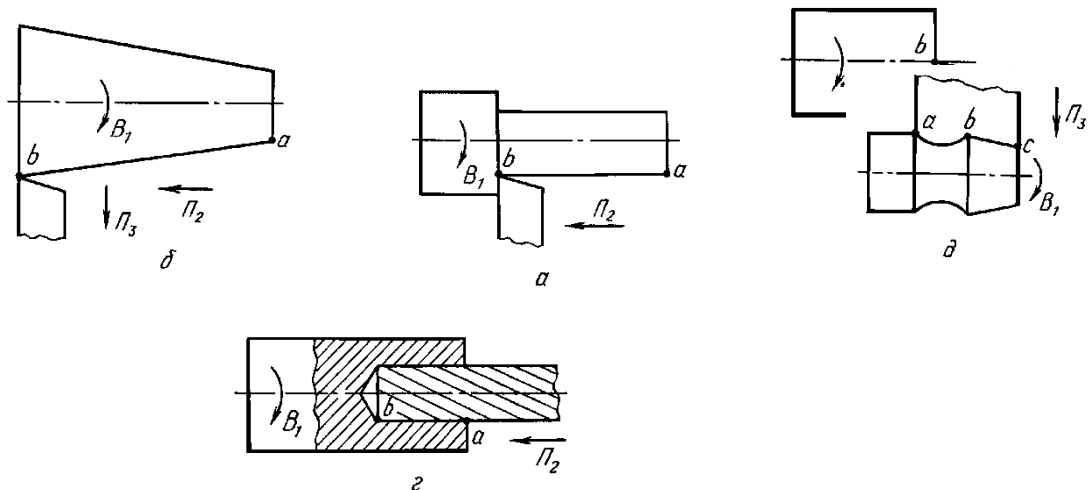
**Tayanch so'zlar:** Tokarlik, detal, ishlov berish, radius, aylana, yasovchi nusxa, yo'naltiruvchi aylana. Dastgoh, moslama, jihoz (asbob - uskunalar), o'lchagich (o'lchash vositasi), og'ish (chetga chiqish), xatolik, aniqlik, aniqlik kvaliteti, g'adir – budirlik.

#### **1. Tokarlik stanoklari**

*Aylana turdagi detallarga ishlov berish usullari.* Tokarlik stanoklarida sirtlarning hosil qiluvchi chiziqlari iz va nusxa ko'chirish usulida olinadi (1-rasm). Masalan, 1-rasm,  $a$ ,  $b$ ,  $v$ ,  $g$  da yo'naltiruvchi  $av$  lar iz usulida hosil qilinadi. Yasovchilar 1-rasm,  $a$ ,  $g$  da o'zgarmas radiusli aylana, 1- rasm,  $b$ ,  $v$  da esa o'zgaruvchan radiusli aylanadan iborat..1-rasm,  $d$  da yasovchi  $ade$  nusxa ko'chirish usulida hosil qilinadi, yo'naltiruvchi esa aylanadan iborat.

*Tokarlik stanoklarining turlari.* Tokarlik stanoklarida aylanuvchi jismlarning tashqi, yon va ichki sirtlariga ishlov berish uchun asbob sifatida turli keskichlar: o'tadigan, shakldor, rezba kesadigan, yon sirt kesadigan va kesib tushiradigan keskichlar ishlatiladi. Ichki sirtlarga ishlov berish uchun shuningdek parmalar, zenkerlar, razvertkalar va metchiklar ham ishlatiladi.

Tokarlik stanoklarida turli shakldagi aylanuvchi jismlar: silindrik, konussimon, shakldor va rezbali buyumlarning tashqi, yon va ichki sirtlariga ishlov beriladi. Agar zagotovka chiviq shaklida bo'lsa, detalni kesib tushirish ishi ham bajariladi. Tokarlik stanoklari tasniflash qoidalariga ko'ra 1-guruhga kiradi. Ularning turlari har xil ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi. (Metall qirqish stanoklarining tasnifiga qarang [5]. Masalan, tokarlik-vintqirqish stanoklarining turi stanok markazlarininig balandligiga, tokarlik-revolverli avtomatlarning turi esa ishlov beriladigan chiviqning eng katta diametriga qarab aniqlanadi va h. k.



**1- rasm. Yuzalarga ishlov berish sxemalari:**

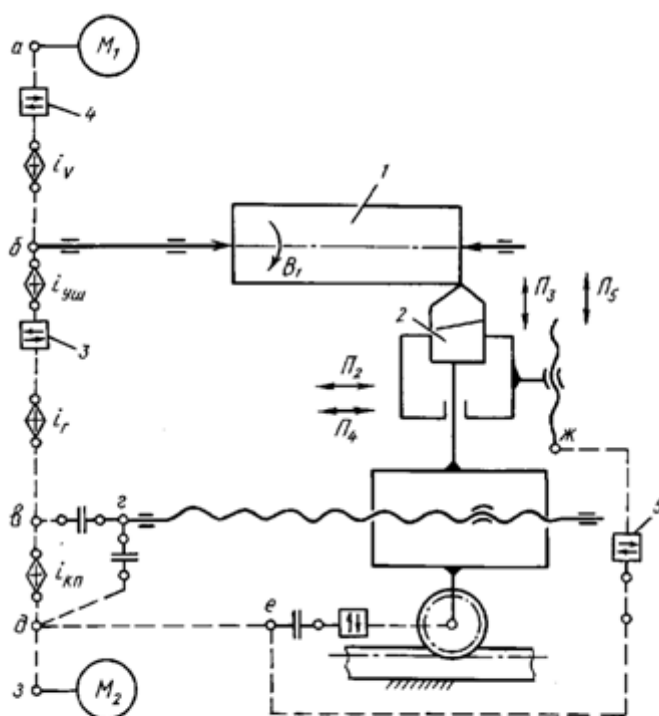
a — silindrik yuzaga; b — konussimon yuzaga; v — yon yuzaga; g — teshik yuzaga; d — shakldor yuzaga ishlov berish sxemasi

## 2. Tokarlik stanoklari strukturasi va kinematikasi

Silindrik va yon vintli sirtlarga ishlov berishda zagotovka 1 va keskich 2 shakl yasovchi murakkab harakatlar  $F_v(B_1P_2)$  va  $F_v(B_1Pz)$  qiladi. Bu murakkab harakatlarning tashkil etuvchisi  $B_1$  asosiy harakat,  $P_2$  va  $P_3$  tashkil etuvchilari esa mos holda bo'ylama va ko'ndalang surish harakatlari bo'ladi.

Stanokda shakl yasash harakatlari bilan bir qatorda keskichning bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda tez siljishini ta'minlaydigan yordamchi harakatlar  $V_s(P_4)$  va  $V_s(P_5)$  ham bo'ladi. Ishlov berish (shakl yasash) sxemasida keltirilgan harakatlarni bajarish uchun tokarlik-vintqirgish stanogining kinematik strukturasi tashkil etuvchi mos kinematik guruhlar bor.

Shakl yasash harakati  $F_v(B_1P_2)$  ni bajaruvchi murakkab kinematik guruhda ichki aloqani:



**2- rasm. Tokarlik-vintqirgish stanogining kinematik strukturasi:**  
1 — zagotovka, 2 — keskich, 3, 4, 5 — revers mexanizmlari

— yurgizish vintlariga va aniq rezbalarga ishlov berishda sozlash organlari  $i_{qk}$ , (qadamni kattalashtirish zvenosi rezbalarning qadami katta  $t_p = 16...112$  mm bo‘lganda ishlatiladi) va  $i_r$  (almashma g‘ildiraklar gitarasi) bilan jihozlangan kinematik zanjir  $b-v-g$  ta’minlaydi;

— mahkamlash rezbalariga ishlov berishda sozlash organi  $i_{sq}$  (surishlar qutisi) bilan jihozlangan kinematik zanjir  $b-v-d-g$  ta’minlaydi. O‘ng va chap vintli sirtlarga ishlov berishda revers mexanizmi 3 dan foydalaniladi. Ko‘rilayotgan kinematik guruhda tashqi aloqani sozlash organi  $i_v$  (uzatmalar qutisi) bilan jihozlangan kinematik zanjir  $a-b$  ta’minlaydi. Zagotovkani soat mili yo‘nalishida va unga qarshi aylantirib unga ishlov berish uchun revers mexanizmi 4 ishga tushiriladi.

Shakl yasash harakati  $F_v(B_1Pz)$  ni bajaruvchi boshqa murakkab kinematik guruhda ichki aloqani sozlash organlari  $i_r$  va revers mexanizmlari 3, 5 bilan jihozlangan kinematik zanjir  $b-v-g-d-e-j$ , tashqi aloqani esa sozlash organi  $i_v$  va revers mexanizmi 4 bilan jihozlangan kinematik zanjir  $a-b$  ta’minlaydi.

Harakat manbai  $M_2$  kinematik zanjirlar  $z-d-e$  va  $z-d-e-j$  orqali keskichni mos holda bo‘ylama  $V_c(P_4)$  va ko‘ndalang  $V_s(P_5)$  yo‘nalishda yordamchi harakatlarga keltiradi.

**Tokarlik vintqirgish stanoklari kinematikasi.** Tokarlik-vintqirgish stanoklarining kinematik zanjirlarini sozlash uchun boshlang‘ich ma’lumotlar detal va asbob ashyosi, ularning geometrik ko‘rsatkichlari (diametri, konusning burchagi, rezba qadami va h. k.), ishlov beriladigan sirtlar aniqligi va g‘adir-budurligidan iborat bo‘ladi.

Asosiy harakatning kinematik zanjiri. Bu zanjirning oxirgi zvenolari (3-rasm) elektrodvigatel  $M_1$  ning vali ( $N=10$  kVt,  $p_m = 1460$  ayl/min) va shpindel dan iborat.

Ishlov beriladigan zagotovka shpindelga o‘rnatilib, mahkamlanadi. SHpindelning zarur aylanish chastotasi quyidagicha hisoblanadi:

$$n_i = \frac{1000V}{\pi \cdot d_i}$$

bunda  $d_i$  —  $i$ - ishlov beriladigan sirt diametri, mm;  $V$  — kesish tezligi, m/min.

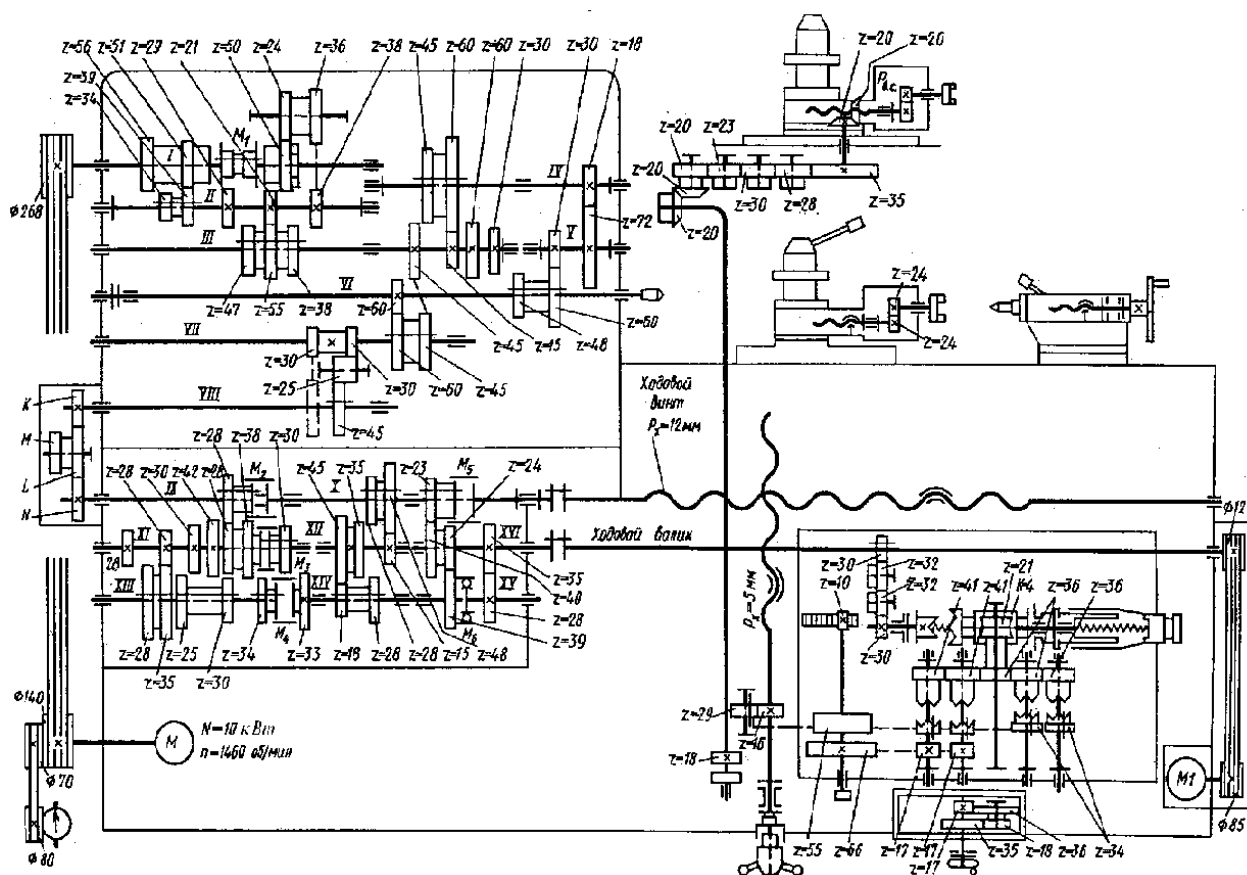
Ko‘rilayotgan zanjirda shpindelning aylanish chastotasini pog‘onali rostlaydigan tezliklar qutisi sozlash organi vazifasini bajaradi, bu tezliklar qutisi shpindelni 24 xil chastota bilan aylantiradi. Tezliklar qutisini sozlash guruhlar va perebor (almashma shesternya)larning mos uzatish nisbatlarini tanlab, shpindelning zarur chastota  $p_{shp}$  bilan aylanishini ta’miilashdan iborat. SHunda  $n_{shp} \approx n_{st}$  sharti bajarilishi lozim, ya’ni aylanish chastotasining eng yaqindagi kichik qiymati tanlanadi.



Surishlar kinematik zanjirlari. Bo'ylama va ko'ndalang surish kinematik zanjirlarining oxirgi zvenolari zagotovka o'rnatilgan shpindel va keskichdan iborat. Misol uchun yurgizish vintiga ishlov berishda bo'ylama surishlar kinematik zanjirini sozlashni ko'rib chiqamiz. Bu holda kinematik zanjirning hisoblangan siljishlari quyidagicha bo'ladi.

Zagotovkaning 1 ayl. -  $S_{bo'y}$  bo'ylama supportning  $t_p$ , bunda — ishlov beriladigan yurgizish vinti rezbasining qadami.

Yo'nishda bo'ylama yoki ko'ndalang surishning haqiqiy qiymati  $S'$  pog'onali surishlar qutisi (sozlash organi  $i_{sq}$ ) yordamida sozlanadi. Surish qiymati  $S_i$  ishlov beriladigan  $i$  - sirtning talab etilgan g'adir-budurligiga qarab, shuningdek keskichning geometrik ko'rsatkichlarini va ishlov berish sharoitlarini hisobga olib tanlanadi. SHunda  $S' \approx S_i$  shartiga rioya qilinadi, ya'ni surishning eng yaqindagi kichik yoki katta qiymati tanlanadi.



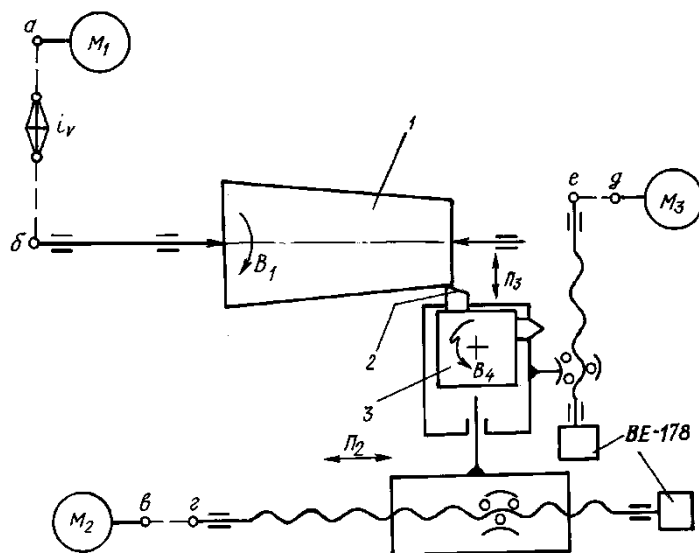
3-rasm. 16K20 modeli tokarlik-vintqirqish stanogini kinematik sxemasi

### 3. RDB tokarlik stanoklar

RDB stanoklar maxsus avtomatlashtirilgan stanoklar uchun xos bo'lgan yuqori darajada aniqlik va unumdorlik dastaki boshqariladigan universal stanoklarga xos

bo'lgan moslanuvchanlik va tez o'tuvchanlik xususiyatlariga ega. Navoiy mashinasozlik zavodida 16K20 modeli stanok asosida yaratilgan NT—250I modeli tokarlik-vintqirqish stanogining kinematik strukturasi 4-rasmda keltirilgan. Bu stanok interpolyator va raqamli indekatsiya (dastur bilan tashqi va ichki silindrik, konussimon va shakldor yuzalarga ishlov berish, chervyaklar tayyorlash, bir va ko'pkirimli rezbalar, shu jumladan o'zgaruvchan qadamli rezbalar yasash uchun mo'ljallangan).

Konussimon va sferasimon sirtlarga ishlov berishda zagotovka 1 shakl yasovchi oddiy harakat  $F_v(B_1)$  — asosiy harakatni bajaradi. Bunday harakat vositasida aylanasiyon yo'naltiruvchilar hosil qilinadi. Burilma keskich 3 ga mahkamlangan keskich 2 shakl yasovchi murakkab harakat  $F_v(P_2P_3)$  ni bajaradi. Bunday murakkab harakatning  $P_2$  va  $P_3$  tashkil etuvchilari mos holda bo'ylama surish ( $Z$  koordinatasi) va ko'ndalang surish ( $X$  koordinatasi) harakatlari bo'ladi. Rezbalariga ishlov berishda zagotovka va keskich shakl yasovchi murakkab harakat  $F_v(B_1P_2)$  ni bajaradi. Stanokda shakl yasash harakatlari bilan bir qatorda yordamchi harakat  $V_c(B_4)$  — keskichtutkichning burilishi ham bor.



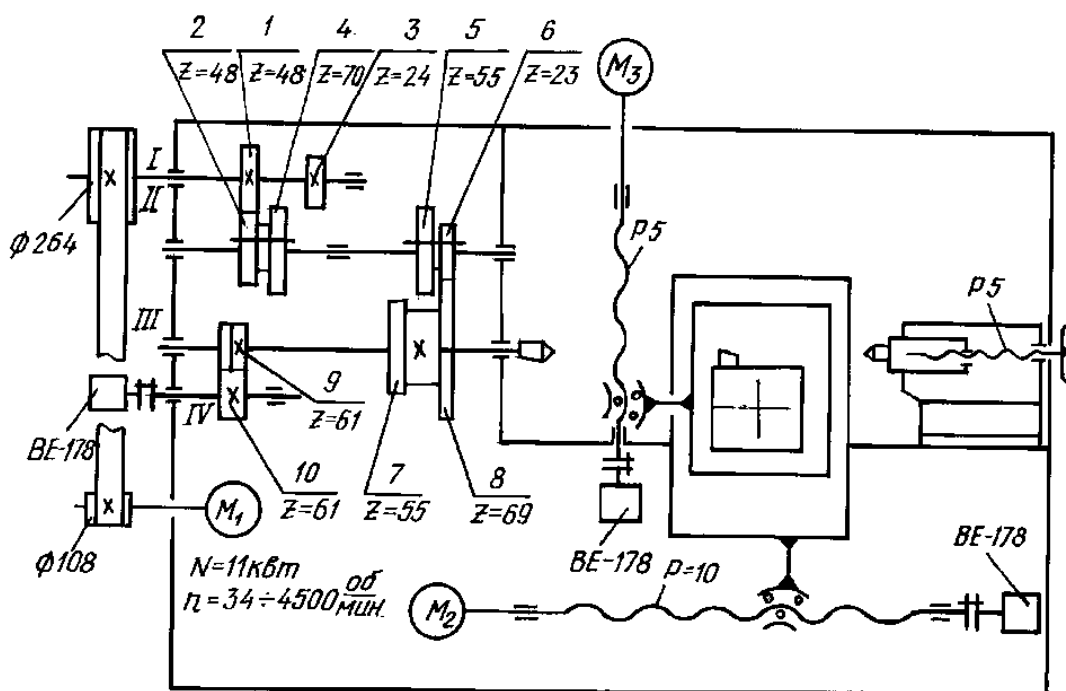
4-rasm. NT—250I modeli SDB tokarlik-vintqirqish stanogining kinematik strukturasi

Ko'rilayotgan stanokning kinematik strukturasi, ham mexanikaviy, ham nomexanikaviy (elektron) bog'lanishlar bor. Elektron bog'lanishlar (aloqalar) 4-rasmda ko'rsatilmagan. Konussimon va sferasimon yuzalarga ishlov berishda oddiy kinematik guruh shakl yasash harakati  $F_v(B_1)$  ni bajaradi. Bu kinematik guruhda ichki aloqani shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi  $i_v$  li kinematik zanjir  $a-b$  ta'minlaydi. Aralash, ya'ni, ham mexanik, ham elektron aloqalar bilan jihozlangan kinematik guruh shakl yasovchi harakat  $F_v(P_2P_3)$  ni bajaradi. Bu guruhda ichki aloqa  $v-g$

va *d-e* kinematik zanjirlar, aylanish tezliklari rostlanadigan  $M_2$  va  $M_3$  asinxron elektr motorlar, bu motorlarni boshqarish qurilmasi, teskari bog‘lanish BE—178 datchiklari, interpolyator va «Razmer 2M— 51—21/11» tizimiga kiruvchi dastur kiritish qurilmasidan iborat. Interpolyator signallar hosil qilib,  $M_2$  va  $M_3$  motorlarni boshqarish qurilmasiga beradi.

Bu signallar asbobning zagotovkaga nisbatan dasturda ko‘rsatilgan axborot bo‘yicha harakatlanish traektoriyasini ta‘minlaydi. Bu dastur ichki aloqaning sozlash organi bo‘ladi. Tashqi aloqa ijrochi organlarni (support va ko‘ndalang salazkalarni) harakat manbalariga, ya‘ni  $M_2$  va  $M_3$  motorlarga birlashtiradigan *v-g* va *d-a* kinematik zanjirlardan tashkil topgan. Bu erda aylanma harakatni ilgarilanma harakatga o‘zgartirish uchun vint-gaykali dumalash uzatmadan foydalaniladi. Bu uzatma vint-gaykali sirpanma uzatmaga nisbatan tirqishlar (zazorlar) ning yo‘qligi va ishqalanishdagi ishqalanish koeffitsientining o‘zgarmasligi sababli tekis harakatlanishi natijasida ijrochi organning juda aniq pozitsiyalanishini ta‘minlaydi. Bu uzatmaning FIK 0,90—0,95 ga teng.

Dasturli boshqarishning siklli tizimi bilan jihozlangan NT—250I tokarlik-vintqirqish stanogini kinematik sxemasi 5- rasmda keltirilgan.



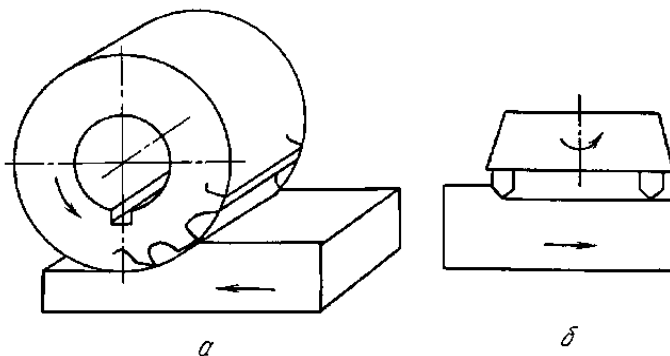
5- rasm. 250I SDB tokarlik-vintqirqish stanoginnng kinematik sxemasi

Rezbalarga ishlov berishda shakl yasovchi harakat  $F_v(V_1P_2)$  ni bajaruvchi murakkab kinematik guruhda ichki bog‘lanishni (shpindel bilan support o‘ratsidagi aloqani ta‘minlaydi. Ichki bog‘lanish «Razmer 2M— 51—21/11» qurilmasining

elementlari va BE—178 datchikdan iborat. Bu datchik shpindelga uzatish nisbati  $i = 1$  bo‘lgan lyuftsiz (ya’ni liqillamaydigan) tishli uzatma vositasida birlashtirilgan.

#### 4. Frezalash dastgohlarining texnologik vazifasi bo‘yicha turlari

Frezalash dastgohlarida tashqi va ichki va ichki tekis hamda  $\pi$ akldor yuzalarga, shuningdek vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Sirtlarning hosil qiluvchi chiziqlari nusxa ko‘chirish, iz va urinish usullarida yasaladi. Ishlov beradigan asbob sifatida frezalar ko‘ptigligi asboblardan foydalaniladi. Frezalarning kesuvchi tiglari aylanuvchi jism sirtida yoki uning yon yuzasida joylashadi (1-rasm).



1- rasm. Frezalarning turlari:

a) silindrik freza; b) torets (yon) freza

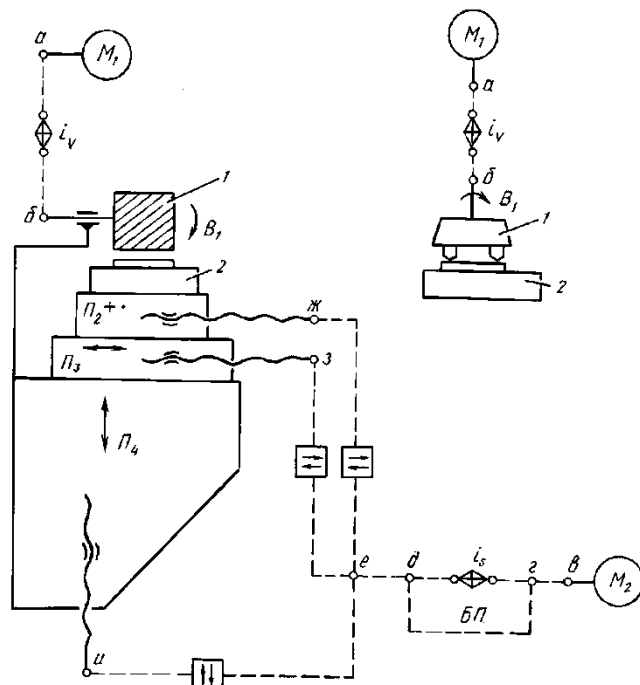
Frezalash dastgohlari tasniflash qoidalariga binoan 6-guruxga kiradi. Ularning turlari stol ish yuzasining gabarit o‘lchamlari bilan tavsiflanadi. Asosiy qismlarning joylashishiga kura konsol va konsolsiz, gorizonta-va vertika-, bo‘ylama- va karusel-frezalash dastgohlari bor.

#### 5. Frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi

Konsol frezalash dastgohlarining (2- rasm) ishlov berish sxemasini va kinematik strukturasi ko‘rib chiqamiz. Frezalash dastgohlarining barcha turlarida, shu jumladan konsol stanoklarda ham freza 1 shakl yasovchi oddiy harakat  $F(V)$  — asosiy harakat qiladi. Zagotovka 2 esa, konsol frezalash dastgohlarida shakl yasovchi oddiy harakatlar  $F_5(P_2)$ ,  $F_v(P_z)$  va  $F_5(P_4)$  ni bajarishi mumkin. Bu harakatlar bo‘ylama, ko‘ndalang Va vertikal surish harakatlaridan iborat bo‘ladi.

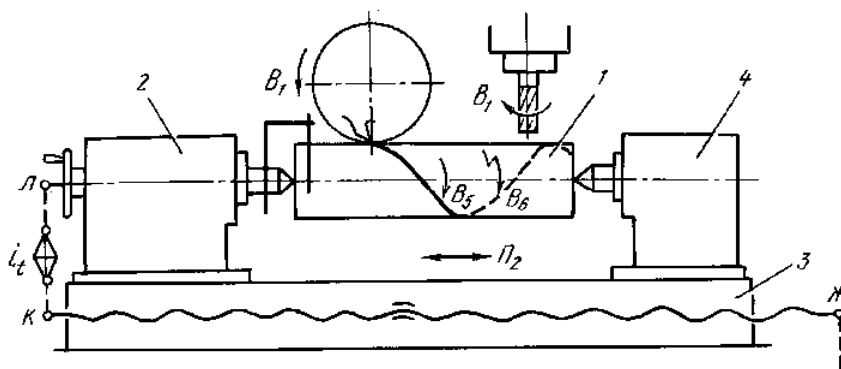
Ko‘rsatilgan harakatlarni bajarish uchun dastgohlar oddiy kinematik guruhlar bilan jihozlanadi. SHakl yasovchi harakat  $V$  ni bajaruvchi guruhda ichki aloqani gorizonta- yoki vertika- shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi  $i_w$  li kinematik zanjir  $a-b$  ta’minlaydi. Bu erda sozlash organi shpindelning aylanish chastotasini pog‘onali rostlaydigan tezliklar qutisidan iborat. SHakl yasovchi harakatlar  $F_5(P_2)$ ,  $F_5(P_z)$  va «MPL ni bajaruvchi kinematik guruhlarda ichki aloqani ilgari lanma harakatlanish jufti (bo‘ylama va ko‘ndalang stollar, konsol), tashqi

aloqani esa, bu harakatlar uchun umumiy hisoblangan sozlash organi  $i_s$  li kinematik zanjir  $v-g-d-e$  va mexaniquviy reverelar bilan jihozlangan individual kinematik zanjirlar  $e-j$ ,  $e-z$  va  $e-i$  ta'minlaydi. dastgohda umumiy sozlash organi sifatida harakatlar tezligini pog'onali sozlaydigan surishlar qutisi ishlatiladi.



2- rasm. Konsol frezalash dastgohlarining kinematik strukturasi

Konsol frezalash dastgohlarida disksimon va barmoqsimon frezalar yordamida bir va ko'p kirimli vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Bu holda bo'ylama stol 3 da universal bulish kallagi 2 va ketingi babka 4 ning markazlarida o'rnatilgan zagotovka 1 (3- rasm) shakl yasovchi murakkab harakat  $F_5(P_2V_5)$  qiladi. Ko'p kirimli vintsimon sirtlarga ishlov berishda zagotovka kushimcha ravishda bulish harakati  $D(V_6)$  ni ham bajaradi. Bu harakatdan shuningdek, tishli g'ildiraklarga va shlitsli valiklarga nushalash usulida ishlov berishda ham foydalaniladi.



3- rasm. Vintsimon sirtlarga ishlov berish sxemasi

SHakl yasovchi harakat  $F_5(P_2V_B)$  ni murakkab kinematik guruh bajaradi. Bu guruhda ichki aloqani sozlash organi  $i_t$  li (3-rasm) kinematik zanjir  $k-l$ , tashqi aloqani esa sozlash organi  $i_s$  li (2-rasmga qarang) kinematik zanjir  $v-g-d-e-j$  ta'minlaydi. Bulish harakati  $D(V_6)$  bulish kallaklari yordamida bajariladi.

Konsol frezalash stanogini kinematikasi. Frezalash dastgohlarining shu jumladan konsol dastgohlarning ham kinematik zanjirlarini sozlashda boshlang'ich ma'lumotlar detal va freza (kesuvchi tiglar) ashyosi, frezaning diametri va tishlarining soni, ishlov beriladngan sirtlarning g'adir-budurligidan iborat bo'ladi.

6M80G modeli *konsol* gorizontalfrezalash stanogini sozlashni ko'rib chiqamiz (4-rasm).

Asosiy harakatning kinematik zanjiri. Mazkur zanjirning oxirgi zvenolari elektrodvigatel  $M_t$  ning vali ( $N = 2,8$  kVt,  $p = 1420$  ayl/min) va freza urinatiladigan shpindeldan iborat. Frezani aylantirish chastotasi quyidagicha aniqlanadi.

$$n_{\phi} = \frac{1000V}{\pi \cdot d_{\phi}} +$$

Ko'rilayotgan zanjirda sozlash organi aylanish chastotasini pog'onali rostlaydigan tezliklar qutisidan iborat. Tezliklar qutisini sozlash guruhlarining va almashma shesternyalarning uzatish nisbatlarini tanlab, frezaning  $p' < p_i$  lartini kondiradigan, ya'ni  $n'$  ga eng yaqin kichik  $n_f$  chastota bilan aylanishini ta'minlashdan iborat.

Surishlar kinematik zanjiri. Surishlar kinematik zanjirlari uchta bo'lib, bularning har qaysisida oxirgi zvenolar elektrodvigatel  $M_e$  ning vali, bo'ylama va ko'ndalang stollar hamda konsoldan iborat. Bu zanjirlarda umumiy sozlash organi sifatida bo'ylama, ko'ndalang va vertikal surish tezligini pog'onali rostlaydigan surishlar qutisidan foydalaniladi. Konkret sirtlarga ishlov berishda minutiga surish  $S_M$  (mm/min) deb ataladigan harakat tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_M = S_0 \cdot n_f = S_z \cdot Z \cdot n_f,$$

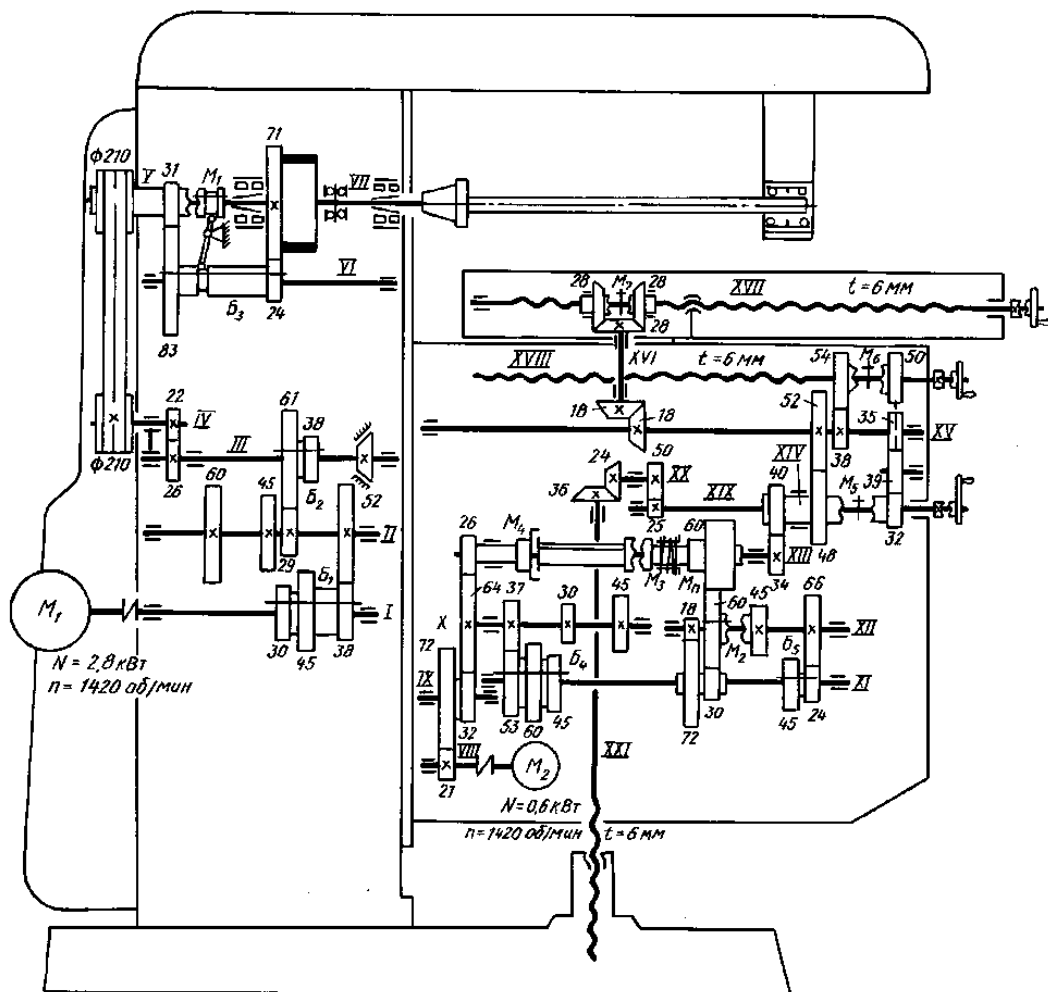
bu erda  $S_0$ — frezaning bir marta aylanishidagi surish, mm/ayl;

$S_z$ — frezaning bir tishiga surish, mm/tish;  $Z_f$ — freza tishlarining soni.

Surishlar qiymati ishlov berish turi (xomaki yokitoza ishlov berish), detalning va freza tig'ining ashyosi, frezaning parametrlari va «dastgoh-moslama-asbob-detall» sistemasining bikirligiga qarab ma'lumotnoma bo'yicha tanlanadi.

Surishlar qutisini sozlash tezliklar qutisini sozlash kabi guruhlar va kutining uzatish nisbatlarini tanlab, minutiga surish  $S_M'$  ning  $S_M' \ll S_M$  shartini qondiradigan, ya'ni shunga eng yaqin qiymatini tanlashdan iborat.

Vintsimon sirtga ishlov berishda vint qadamining zanjiri ham sozlanadi (3-rasm). Bu zanjir bo'ylama stolga urnatilgan zagotovkaning aylana va chiziqli siljishlarini yoki ularning tezliklarini o'zaro muvofiqlashtiradi. Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha ifodalanadi:



4- rasm. 6M80G modeli konsol gorizontal-frezalash stanogining kineiatik

Zagotovkaning 1 aylanishi - bo'ylama stol siljishi  $T$  yoki. Zagotovkaning aylannsh chastotasi  $n$ -bo'ylama stolning siljishi  $S_u$ , bu erda  $T$  — vintsimon sirt qadami, mm.

Bo'lish kallaglari. Universal va limbli bo'lish kallaklari frezalash dastgohlarida ko'pburchaklar, tishli g'ildiraklar va shunga o'xshash boshqa ishlov beriladigan detallarni mahkamlash va dastgoh stoliga nisbatan talab etilgan burchak ostida o'rnatish, detalni ma'lum qismiga burish, aylananani zarur qismlarga bo'lish shuningdek, vintsimon ariqchalar frezalashda ishlov berilayotgan detalni uzluksiz aylantirish uchun ishlatiladi.

## 6. RDB frezalash dastgohlari

Hozir mashinasozlikda ko'p turli murakkab shaklli detal lar: turbinalarning kuraklari, murakkab korpus detallar, masalan, uchish apparatlarining detallari, shtamplar, pressshakllar, quymachilikda ishlatiladigan metall modellar va xokazolar bor. Bunday detallar ko'pchilik xollarda yiliga bir donadan yuz donagacha ishlab chikdriladi, ya'ni ular donalab va mayda seriyalab tayyorlanadi. Bunday detallarni universal frezalash dastgohlarida tayyorlash juda sermehnat bo'lib, ba'zan umuman tayyorlab ham bo'lmaydi. Bundan tashqari, universal frezalash dastgohlari kam unumli va ishlov berish aniqligi past bo'ladi. SHuning uchun RDB dastgohlardan foydalanish zarurati to'g'iladi.

6N13FZ-2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik strukturasi 6- rasmda ko'rsatilgan. Bu dastgohda freza 1 shakl yasovchi oddiy harakat F4(Bi) — asosiy harakatni bajaradi. SHakldor detallar konturiga ishlov berishda:

—freza va zagotovka 2 F<sub>5</sub>(P<sub>2</sub>PzP<sub>4</sub>), F<sub>5</sub>(P<sub>2</sub>P<sub>4</sub>) yoki F<sub>5</sub>(P<sub>3</sub>P<sub>4</sub>);

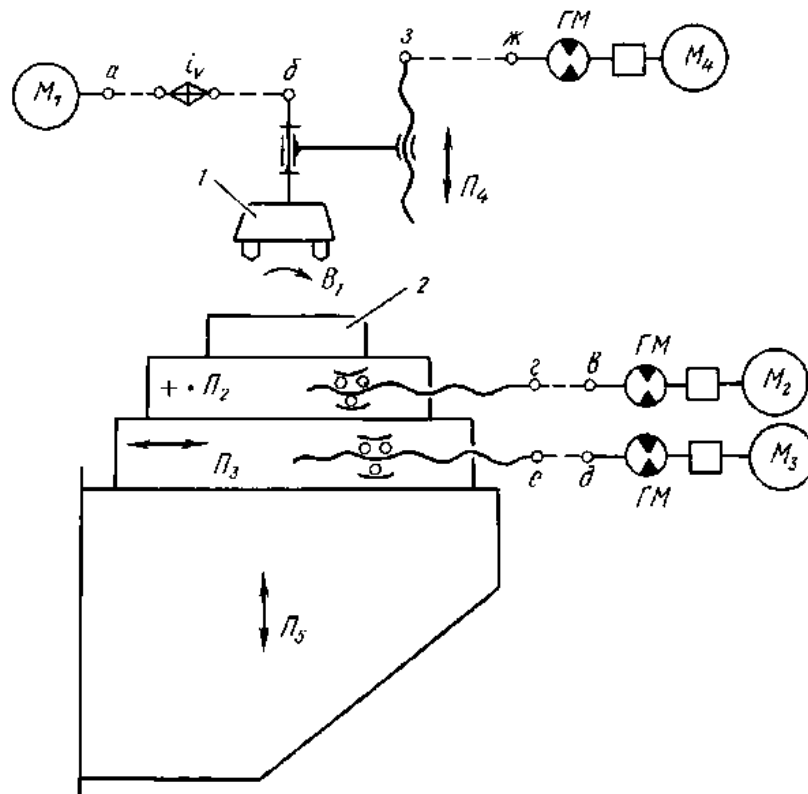
—zagotovka F<sub>5</sub>(P<sub>2</sub>Pz), shakl yasovchi murakkab harakatlarni bajaradi.

Bu murakkab harakatlarning P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> va P<sub>4</sub> tashkil etuvchilari mos holda bo'ylama (X koordinatasi), ko'ndalang (U koordinatasi) va vertikal (Z koordinatasi) surish harakatlari bo'ladi. SHakl yasovchi harakat Fu(V1) universal konsol frezalash dastgohlaridagi kabi oddiy kinematik guruh yordamida bajariladi. Bu guruhda tashqi aloqani sozlash organi t<sub>v</sub> li kinematik zanjir *a-b* ta'minlaydi.

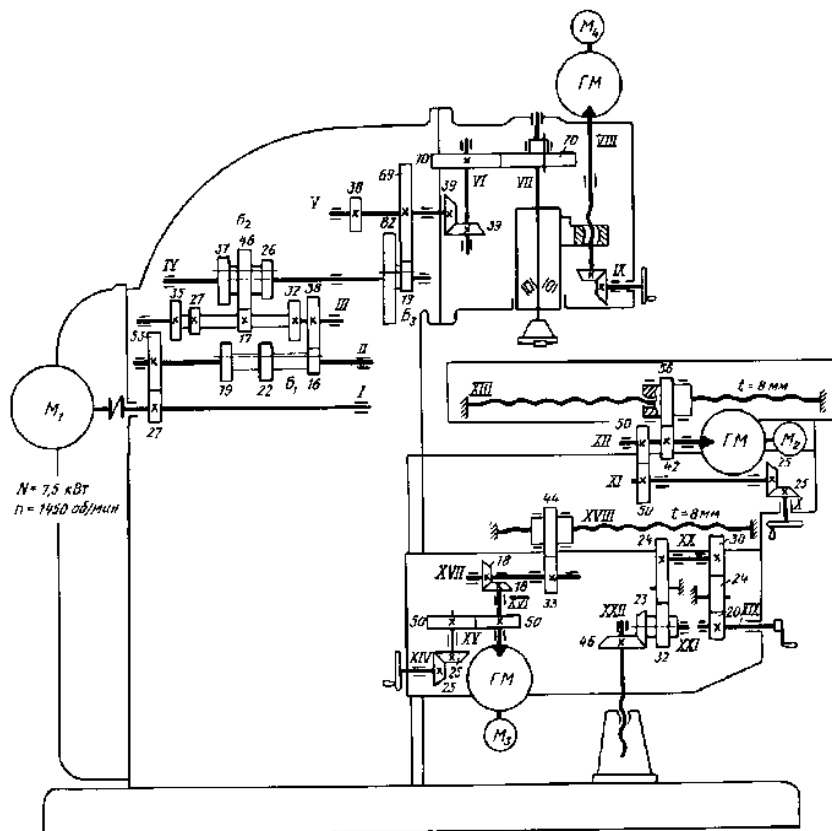
Sozlash organi  $\xi_v$  frezaning aylanish chastotasini pog'onali rostlaydigan tezliklar qutisidan iborat. SHakl yasovchi murakkab harakatlarni aralash: mexanikaviy va elektron aloqali guruhlar bajaradi. Bu aloqada sozlash organi dasturdagi kiritilgan axborotdan iborat bo'ladi. Tashkya aloka kinematik zanjirlar *v-e*, *d-e*, va *j-z* dan iborat.

6N13FZ-2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik sxemasi 5- rasmda keltirilgan. YUqorida ko'rib o'tilgan RDB dastgohda frezalash jarayoni bir asbob bilan bajarilgani uchun u nisbatan oddiy detallarga ishlov berishga mo'ljallangan.





5- rasm. 6N13FZ—2 modelli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik strukturasi



6- rasm. 6N13FZ—2 modelli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik sxemasi

### **Nazorat savollari**

1. Stanoklarning ish unumini oshirishning asosiy omillariga nimalar kiradi?
2. Stanoklarning aniqligi nima?
3. Stanok jihozlarining moslanuvchanligi nima?
4. Stanoklarning samaradorligi nima?
5. Stanokning kinematik strukturasi nimalarni ifodalaydi?
6. Stanoklarni kinematik sozlash nimadan iborat?
7. Tokarlik stanoklarining vazifasi?
8. Tokarlik vint-qirqish stanoklarining vazifasi?
9. Frezalash dastgohlarining texnologik vazifasi bo'yicha turlari.
10. Frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi.
11. RDB frezalash dastgohlari va ularning xususiyatlari.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
3. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari. T.: O'zbekiston, 1999.
4. Jo'raev M.A. va b. RDB stanoklarida metallarga ishlov berish texnologiyasi, T.: SHarq, 2007, 215 b.
5. Metallorejumiye stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

### **4 - Mavzu: Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari**

#### **Reja:**

1. Dastgoh modullari va ularning asosiy podsistemalari.
2. Aylana turidagi detallarga ishlov berish uchun moslanuvchan dastgoh modullari.
3. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun ko'p operatsiya modullari asosidagi moslanuvchan modullar.

**Tayanch iboralar:** Dastgoh, moslama, jihoz (asbob - uskunarlar), o'lchagich (o'lchash vositasi), og'ish (chetga chiqish), xatolik, aniqlik, aniqlik kvaliteti, g'adir – budirlik.

## **1. Dastgoh modullari va ularning asosiy podsistemalari**

Ko'p ishlarni bajara oladigan RDB avtomatlashtirilgan stanok, ya'ni detallarni qayta o'rnatmasdan, zagatovka va asbobni avtomatik almashtirib ko'p texnologik operatsiyalarni bajarishga imkon beradigan sistemalar stanok modullari deb ataladi.

Stanok modullari asboblarni magazini va asboblarni avtomatik almashtiradigan manipulyator bilan jihozlangan. Stanokning RDB sistemasi:

—zagatovka va asbobning mos koordinata o'qlari bo'ylab avtomatik siljishini ta'minlaydi;

—shpindelning aylanish chastotasini va bajaruvchi organlarni surish qiymatlarini o'zgartiradi, shuningdek salt siljishlar tezligini ulaydi va uzadi;

—asboblarni avtomatik almashtiradi va stanokdagi boshqa qurilmalarni boshqaradi.

Stanok modullari yordamchi va tayyorlanish yakunlanish vaqtini keskin qisqartirish, shuningdek kesish rejimlarini jadallashtirish hisobiga universal modullariga nisbatan ancha unumli ishlaydi. Yordamchi vaqt, asosan, bajaruvchi organlarning salt yurish tezligini 10000-15000. mm/min gacha oshirish va asboblarni avtomatik almashtirish hisobiga qisqartirilgan. Natijada sikl vaqtida asosiy (mashina) vaqtining ulushi oshadi. Jumladan, ma'lumotlariga ko'ra universal modullarida asosiy vaqt ulushi 18—20% dan oshmaydi, RDB modullarida 50—60% gacha oshadi, ko'p operatsiyali modullarida esa 80—90% ga etadi.

Kesish rejimi o'tmaslanib qolgan asbobni tez almashtirish hisobiga jadallashtirilgan.

Stanok modullari nazorat ishlari vaqtini detallarning aniq yasalishi hisobiga 50—70% ga qisqartirishga imkon beradi. Pirovardida detallarni Stanok modullarida tayyorlashdagi ish unumi universal modullaridagiga nisbatan 4—10 hissa yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, Stanok modullari ko'p stanokga xizmat ko'rsatishni tashkil etishga yaxshi sharoit yaratadi. Bunday stanokli korxonalar juda moslanuvchan va tez o'tuvchan bo'ladi.

Stanok modullaridan foydalanganda xizmat ko'rsatuvchi xodimlar mehnati ham boshqacha bo'ladi. Bu modullari yuqori darajada avtomatlashtirilganidan yuqori malakali operatorlarga bo'lgan talab qisqaradi. Ishchi-operator vazifasi bir yoki bir nechta modullarining durust ishlayotganini kuzatishdan iborat bo'ladi (ko'p stanokga xizmat ko'rsatiladi). Shunda jismoniy mehnat ulushi kamayib, muxandis va texniklarning dasturlar tuzish, texnologik jarayonlarni kodlash va loyihalash, modullarini sozlash va ta'mirlash bo'yicha mehnatining ahamiyati oshadi.

Stanok modullari, moslanuvchan avtomatik liniyalar (MAL) ni va moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarini (MIS) ni yaratishga zamin bo'ladi. Bu modullari MAL va MIS ni yaratishda naqliyot sistemasiga va boshqaruvchi EXM ga bog'lanadi. Bunday modullari va ularning sistemalari donalab, kam seriyalab va seriyalab ishlab chiqarishda foydali bo'ladi.

Stanok modullarini yaratishda agregat tuzish va birxillashtirish (unifikatsiyalash) usulidan keng foydalaniladi [1]. Bunday usullar yuqori unumli va aniq ishlov beradigan uskunalarni ishlab chiqarish narxini pasaytirishga imkon beradi.

Stanok modullari asosiy texnologik o'tishlarning harakteriga va asosiy harakat turiga qarab uch guruhga bo'linadi .

1. Frezalash-parmalash-teshik yo'nish modullari. Bularda asbob aylanadi, ish organlari esa frezalash, parmalash va gorizont-al-teshik yo'nish modullariidagi kabi joylashgan.

2. Tokarlik-parmalash va tokarlik-parmalash-frezalash modullari. Bularda ishlov beriladigan detal aylanadi, ularning ish qismlari esa tokarlik guruhidagi modullaridagi kabi joylashgan.

3. Ishlov berishning juda ko'p turlaridan foydalanilgan va ish qismlari o'ziga xos usulda joylashtirilgan modullari.

Ko'p operatsiyali modullari shpindelning joylashishiga ko'ra gorizont-al va vertikal bo'ladi. Birinchi guruh modullari ichida taxminan 70 foizi gorizont-al modullarini tashkil etadi.

## **2. Aylana turidagi detallarga ishlov berish uchun moslanuvchan dastgoh modullari**

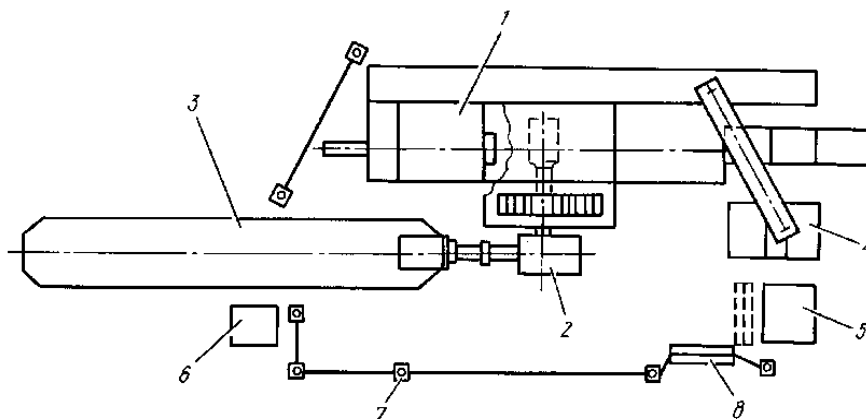
Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modellari (MIM) aylanuvchan jismlarga avtomatik siklda odamning ishtiroki cheklangan holda, ya'ni «odamsiz texnologiya» deb ataladigan sharoitlarda ishlov berish uchun mo'ljallangan. MIM ning mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda, detallar guruhi takrorlanib turadigan sharoitlarda qo'llanilgani maqbul bo'ladi.

1-rasmda 16K20FZRM132 modeli tokarlik MIM ning tuzilishi ko'rsatilgan. Uning tarkibiy qismlari: 16K20FZS32 modeli RDB tokarlik vintqirqish stanogi 1 (yuqorida bayon etilgan); M10P.62.01 modeli sanoat roboti 2; U GO 103.201 modeli taktli stol 3 (yoki MPBEM9. 59. 03 modeli zanjirli manipulyator); dastgohning RDB pulti 4; sanoat robotining RDB pulti 5; takt stolning elektr shkafi 6; ihota 7 va eshik 8 dan iborat.

MIM ni ishga tayyorlashda zagotovkalar taktli stol 3 ning paletlariga yoki oraliq yo'ldoshlariga o'rnatiladi. Keyinchalik MIM ishlaganda sanoat roboti 2 zagotovkalarni navbati bilan taktli stoldan olib, dastgoh 1 ga avtomatik tarzda uzatadi. Ishlov berilgan detallar o'sha robotning o'zi bilan dastgohdan echib olinib, taktli stolning bo'sh paletlariga yoki idishga uzatiladi.

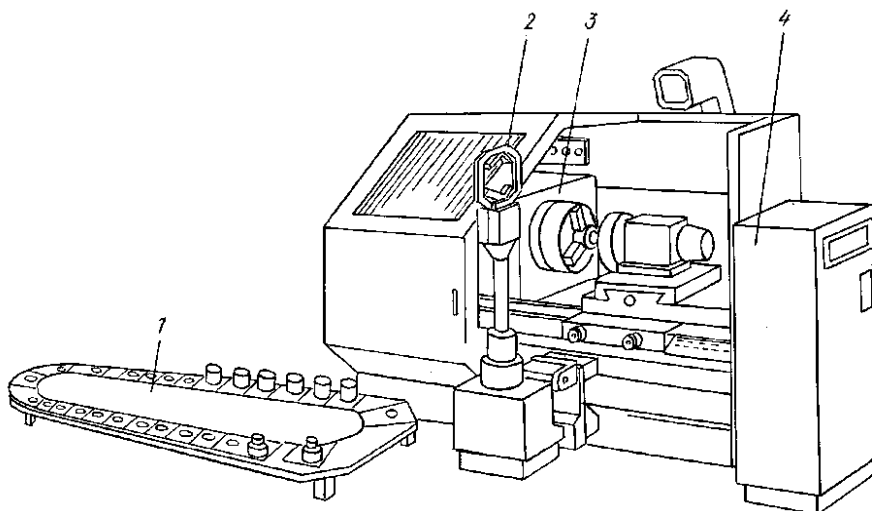
Konkret detalga ishlov berish dasturi RDB qurilmaga klaviatura yoki magnet kasseta yordamida kiritiladi.

Zagotovkani o‘rnatish va ishlov berilgan detalni dastgohdan olish uchun sanoat robotining qo‘lini siljitish dasturi sanoat robotining RDB qurilmasiga o‘rgatish rejimida kiritiladi va uning xotirasida saqlanadi. Sanoat robotini o‘rgatish va sozlash vaqtida xizmat ko‘rsatayotgan xodimlarning xavfsizligini ta‘minlash uchun uning bajaruvchi qurilmalarining siljish tezliklari 0,3 m/s dan oshmasligi lozim.



**1-rasm. 16K20FZRM132 modeli MIM ning tuzilishi:**

1 — 16K20FZRM132 modeli RDB tokarlik-vintqirgish stanogn; 2 — M10P. 62.01 modeli sanoat roboti; 3 — UGO103.201 (yokiMPBEM9.59.03)modelli takt stoli; 4 — dastgohning RDB pulti; 5 — sanoat robotinng RDB pulti; 6 — takt stolining elektr shkafi; 7 — ihota; 8 — eshik



**2- rasm. 16K20FZRM132 modeli tokarlik MIM ning umumiy ko‘rinishi:**

1 — takt stoli; 2 — sanoat roboti; 3 — 16K20FZRM132 modeli RDBtokarlik-vintqirgish stanogi; 4 — dastgohning RDB pulti

Patron ishlarini bajarishga mo‘ljallangan 16K20FZRM232 modeli tokarlik MIM (2-rasm) yuqorida ko‘rib o‘tilgan dastgohga o‘xshaydi.

«EMAG» tokarlik MIM. Bu modul (3-rasm) MSC 12 modeli RDB ikki shpindelli tokarlik stanogi 14 zaminida yaratilgan (yuqorida bayon etilganlarga qarang) bo‘lib, uni Moskva «Krasniy proletariy» dastgohsozlik zavodi va Germaniya «EMAG» dastgohsozlik firmasi birgalikda ishlab chiqqan. dastgohda asboblari o‘rnatiladigan sakkiz pozitsiyali ikkita revolver kallak 15 bor. Bu kallaklar zagotovkaga bir vaqtda mos shpindellar yordamida ikki tomondan ishlov beradi. Ikki turli zagotovkalariga ham ishlov berish mumkin.

Zagotovkani shpindelning patroniga o‘rnatish, zagotovkani bir patronidan boshqasiga qayta o‘rnatish va tayyor detalni echib olish ishlarini ikki qamragichli portal manipulyator 1 bajaradi. U tayyor detallarni avtomatik tarzda tamgalash uchun mo‘ljallangan maxsus lazerli qurilma 2 ga uzatadi.

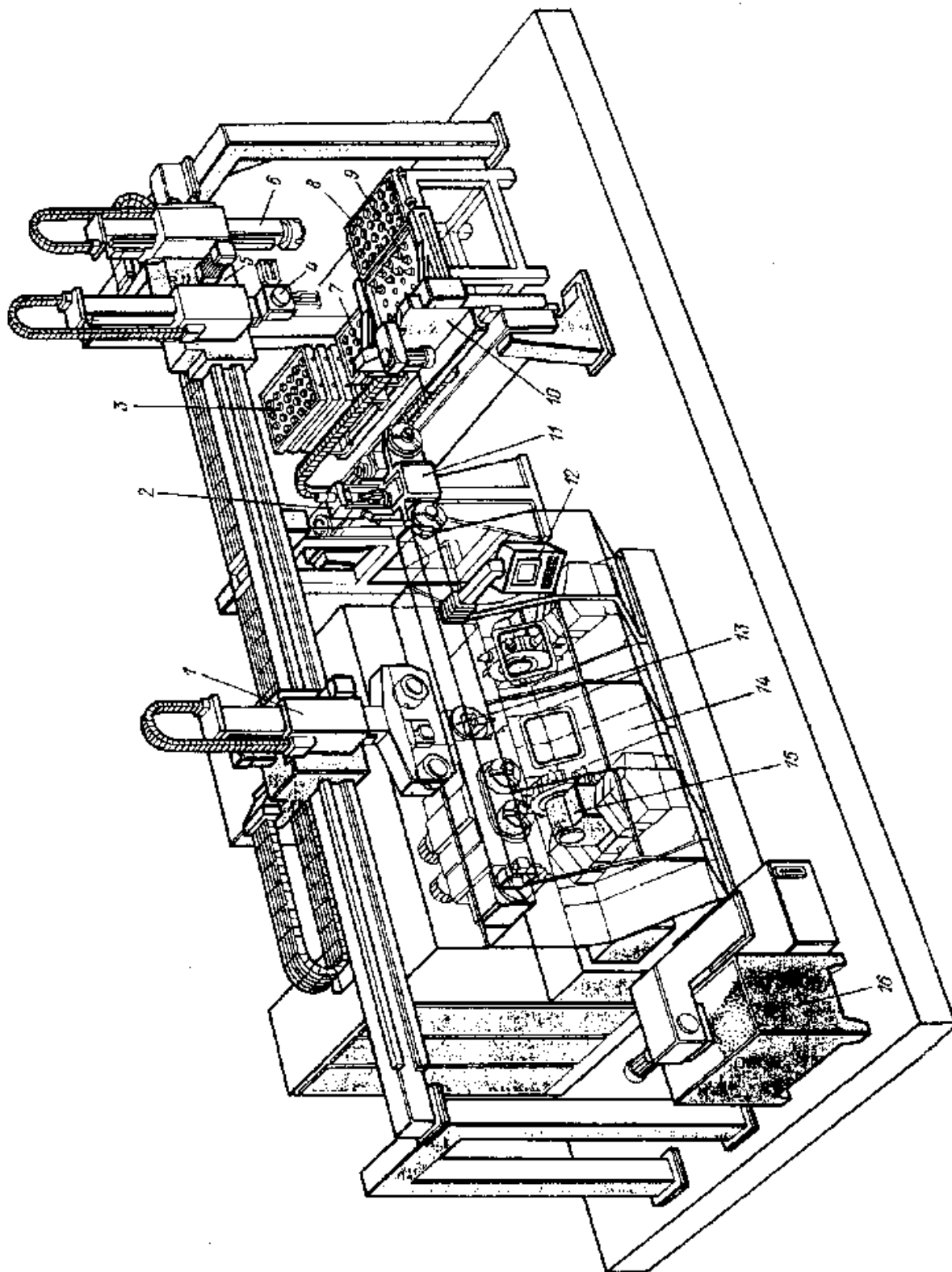
Portal bo‘ylab, shuningdek, ikkita manipulyator 4 va 6 li aravacha 5 ham siljishi mumkin. Manipulyator 4 da revolver kallaklardagi asbobni avtomatik almashtirish uchun mo‘ljallangan ikkita qamragich bor. Qamragich asbobni magazin 9 ning uyalaridan oladi (magazinda 32 ta asbob joylashadi). Boshqa manipulyator tamg‘alangan detalni pozitsiya 11 dan olib, uni tayyor detallar magazini (paleti) «9 ga uzatadi yoki undan zagotovkalarini oladi.

Dastgohda revolver kallaklardagi asboblarning eyilish darajasini tekshiradigan ikkita o‘lchash qurilmasi 13 bor. Asboblarning eyilganligini tekshirish uchun vaqt-vaqti bilan har bir asbob qirindi va MSS dan muhofazalangan o‘lchov shchupiga keltiriladi. Qurilmalarda tekshirilayotgan asbobning o‘lchamlari boshqarish sistemasida hisobga olinadi.

Modul RDB sistemasili shtabelyor 10 bilan jihozlangan. Shtabellyor zagotovkalar, tayyor detallar va asboblari magazini «paleti» ni talab etilgan holatga siljitib turadi.

Ishlov berish jarayonida hosil bo‘ladigan qirindi transporter yordamida qirindi qabulxoiasini 16 ga uzatiladi.

Mazkur modulda CNC toifasidagi RDB sistema qo‘llanilgan. Modul pult 12 dan boshqariladi.



**3- rasm. SHesternyalarga va vtulkalar va disklar sinfidagi detallarga ishlov beradigan «EMAG» tokarlik MIM:**

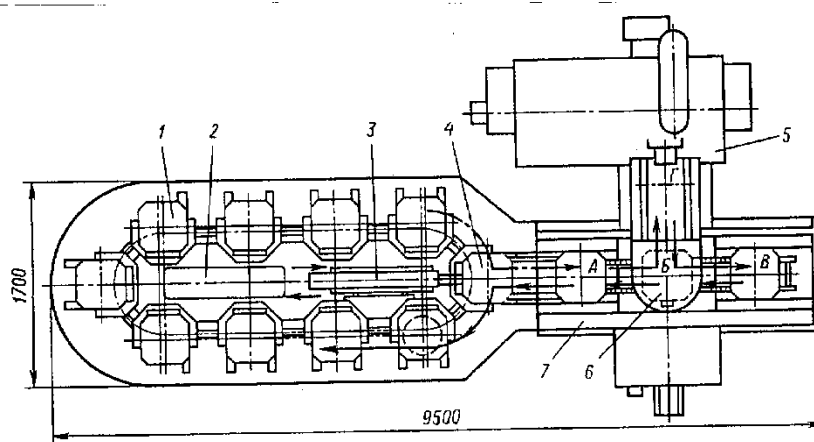
1 — portal manipulyator; 2 — lazerli qurilma; 3, 7,8,9 — zagotovkalar tayyor detallar va asboblarni magazini (paletlari); 4 — manipulyator; 5 — aravacha; 6 — manipulyator; 10 — shtabeler (detallarni taxlash qurilmasi); 11 — detallarni to'plash pozitsiyasi; 12 — boshqarishpulti; 13 — o'lchash qurilmasi; 14 — dastgoh; 15 — revolver kallak; 16 — qirindi qabul qilgich

### 3. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun ko‘p operatsiya modullari asosidagi moslanuvchan modullar

Ko‘p operatsiyali modullaridan unumli foydalanish uchun ular yo‘ldoshlar (paletalar)ni detallar bilan birga avtomatik almashtirish qurilmalari va yo‘ldoshlarning to‘plagichlari (magazinlari) o‘rnatilgan naqliyot (tashish) vositalari bilan jihozlangan. Bunday jihozlangan modullarini boshqa xil detallarga ishlov berish uchun avtomatik qayta sozlash, ularni avtomatlashtirilgan komplekslarga joylashtirish, shuningdek xizmat ko‘rsatuvchi xodimlar sonini qisqartirish, ya’ni «odamsiz texnologiya» ni joriy etish mumkin bo‘ladi.

Ko‘p operatsiyali modullari yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan qurilmalar bilan birga moslanuvchan ishlab chiqarish moduli (*MIM*) ni tashkil etadi.

*HITACHI SEIKI* firmasi (YAponiya) tayyorlagan zanjirli to‘plagich bilan jihozlangan moslanuvchan Ishlab chiqarish moduli (*MIM*) ning sxemasi 4- rasmda keltirilgan. Yo‘ldoshlarni to‘plagich 1 oval shaklda bo‘lib yuritmalar 2 va 3 bilan jihozlangan. Yuritma 2 to‘plagichni bir tomonlama uzlukli (qadamli) siljitadi, yuritma 3 esa yo‘ldosh 4 ni zagotovka bilan birga to‘plagichdan olib, uch pozitsiyali qurilma 7 ga uzatadi. Bu mokisimon harakatlanuvchi qurilma ko‘p operatsiyali stanok 5 da yo‘ldoshlarni avtomatik almashtiradi. Bu jarayon quyidagi tartibda bajariladi. Yo‘ldosh ishlov berilgan detal bilan birga stanokning stoli 6 yordamida ish zonasi *G* dan *B* pozitsiyaga ko‘chadi, mokisimon harakatlanuvchi qurilma esa *B* dan uni *V* pozitsiyaga uzatadi. Keyinchalik mokisimon qurilma yo‘ldoshni zagotovka bilan birgalikda *A* pozitsiyadan *B* pozitsiyaga uzatadi, stanok stoli esa uni *B* pozitsiyadan ish zonasi *G* ga uzatadi. Yangi zaagotovkaga ishlov berish jarayonida mokisimon qurilma yo‘ldoshni tayyor detal bilan birga *V* pozitsiyadan *A* pozitsiyaga uzatadi, keyinchalik esa yuritma 3 uni to‘plagich (magazin)ning bo‘sh xonasi (katagi)ga joylaydi.



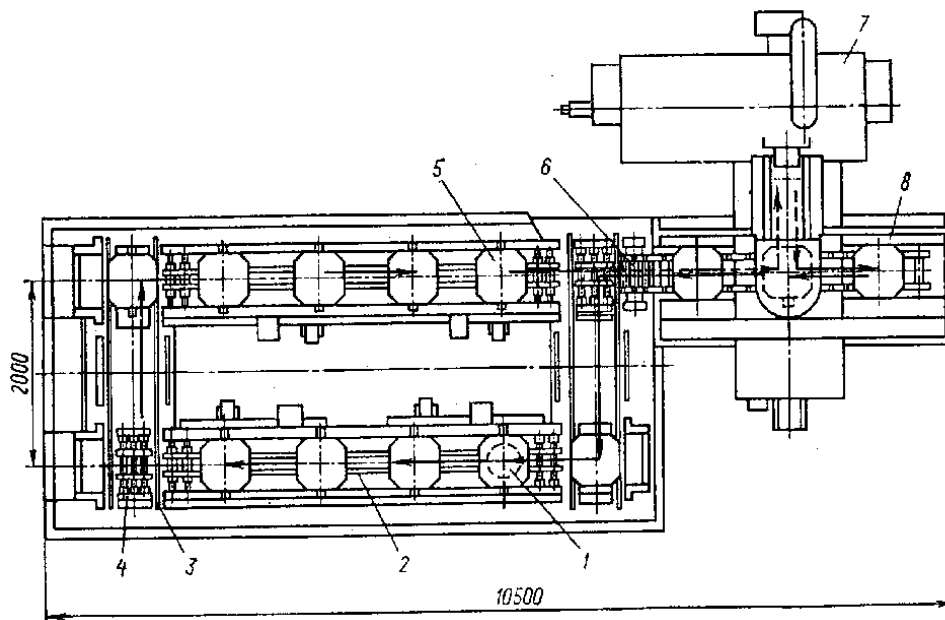
4- rasm. *HITACHI SEIKI* firmasida (YAponiya) tayyorlangan yo‘ldoshlarni to‘playdigan zanjirli to‘plagich bilan jihozlangan moslanuvchan ishlab chiqarish moduli:



1 — yo‘ldoshlar to‘plagichi (magazini); 2 — to‘plagichning yuritmasi; 3 — yo‘ldoshning uzatish mexanizm; 4,5 — ko‘p operatsiyali stanok; 6 — stanok stoli; 7 — mokisimon qurilma

To‘plagich bir qadamga siljiydi va nakliyot (tashish) vositasi ishlov berish siklining takrorlanishiga tayyor bo‘ladi.

YAponiya firmasida tayyorlangan yo‘ldoshlar magazini 5-rasmda ko‘rsatilgan. Magazin rolikli-zanjirli To‘g‘ri to‘rtburchakli konveyerdan iborat.



**5-rasm. HITACHI SEIKI firmasining yo‘ldoshlarni to‘playdigan rolik-zanjirli to‘plagich bilan jihozlangan moslanuvchan ishlab chiqarish moduli:**

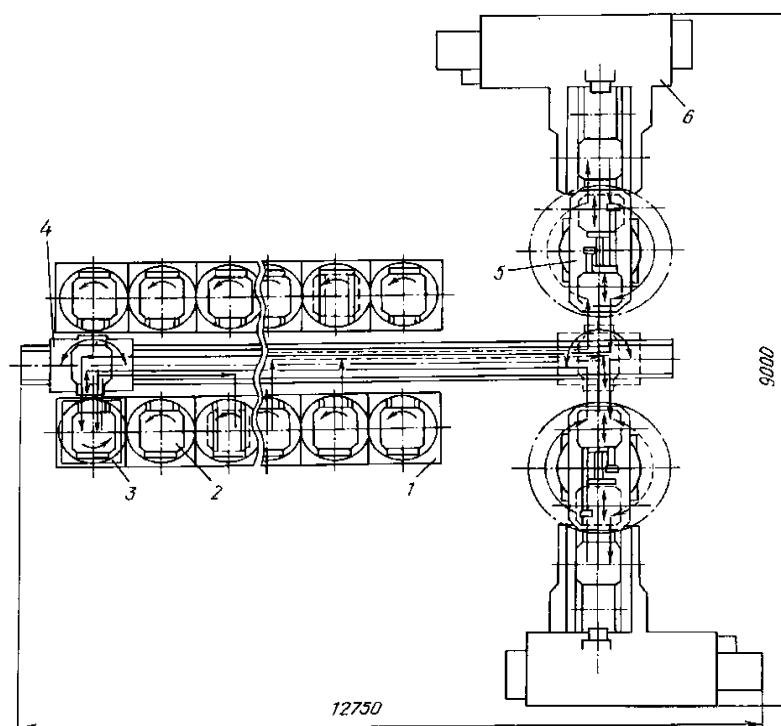
1 — burish stollı pozitsiya; 2 — konveyerning rolikln bo‘ylama tarmog‘i; 3 — konveyerning ko‘ndalang zanjirli tarmog‘i; 4 — ko‘tarish mexanizmi; 5 — yo‘ldosh; 6 — yo‘ldoshlarni mokisimon qurilmaga uzatish mexannzmi; 7 — ko‘p operatsiyali stanok; v — mokisimon qurilma

Magazinda ikkita bo‘ylama rolikli tarmoq 2 va ikkita ko‘ndalang zanjirli qisqa tarmoq 3 bor. Ko‘ndalang tarmoqlar yo‘ldoshlar 5 ni bir bo‘ylama rolikli tarmoqdan boshqasiga tez siljishini ta’minlaydi. To‘rtta ko‘tarish mexanizmi 4 yo‘ldoshlarni bir tarmoqdan boshqa tarmoqqa uzatadi. Burish stollı pozitsiya zagotovkalarni o‘rnatish va ishlov berilgan detallarni olish uchun xizmat qiladi. Bu pozitsiyadan avtomatlashtirilgan kompleksning tashqi konveyeriga bog‘lanish uchun foydalanish mumkin. Yo‘ldoshni zagotovka bilan birga uch pozitsiyali mokisimon qurilma 8 ga, shuningdek yo‘ldoshni ishlov berilgan detal bilan birga mokisimon qurilmadan magazinga uzatish uchun mexanizm 6 dan foydalaniladi. Yo‘ldoshlarni avtomatik almashtirish jarayoni yuqorida ko‘rilgan moslanuvchan ishlab chiqarish moduli (MIM) dagi kabi sodir bo‘ladi.

Yo'ldoshlarni avtomatik almashtirish jarayonida barcha yo'ldoshlarning siljishiga yo'l qo'ymaslik uchun o'ziyurar aravachali to'plagichlar (6-rasm) ishlatiladi. *LHEON* firmasining (*YA*poniya) bunday to'plagichi bir yoki ikkita operatsiyali stanokga xizmat ko'rsata oladi.

To'plagich: 20 pozitsiyaga mo'ljallangan yo'ldoshlar 2 to'plagichi 1—ikki yoqli stellaj (pozitsiyalar zagotovkalarini o'rnatish va ishlov berilgan detallarni olish qulay bo'lish uchun buriladigan qilingan); burish stollari qabul qilish uzatish qurilmasi 3 (bu qurilma zagotovkani o'rnatish va ishlov berilgan detallarni olish, shuningdek sistemani avtomatlashtirilgan kompleksning tashqi transportiga bog'lash uchun xizmat qiladi); o'ziyurar aravacha 4 dan iborat. Aravacha 4 yo'ldoshlarni to'plagich stellajdan olib, ko'p operatsiyali modullari 6 ning qabul qilish uzatish qurilmasi 5 ga etkazib beradi va qayta to'plagich stellajga keltiradi.

Avtomatlashtirilgan kompleksga kiradigan modullari 6 har qaysisi 60 ta asboblil magazinar bilan jihozlangan. Bu kompleks engil qotishmalardan tayyorlangan 600X700 mm o'lchamli va vazni taxminan 30 kg li 50 xil nomli korpus detallarga ishlov berish uchun mo'ljallangan. Bir oyda o'rtacha 50—60 detalga ishlov beriladi.



**6- rasm. *LHEON* firmasining (*YA*poniya) yo'ldoshlar to'plagichi stellaji va tashish aravachasi bilan jihozlangan stanokli kompleks sxemasi:**

1 — to'plagich stellaj; 2 — yo'ldoshlar; 3 — qabul qilish uzatish qurilmasi; 4 — o'ziyurar tashish aravachasi; 5 — yo'ldoshlarni avtomatik almashtirish qurilmasi; 6—Stanok modullari

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan yo‘ldoshdar to‘plagichili MIM tungi smena davomida operatorning ishtirokisiz ishlay oladi. Bunday MIMlar turli avtomatlashtirilgan komplekslarni yaratishda cheksiz imkoniyatlarga ega.

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan yo‘ldoshdar to‘plagichili MIM tungi smena davomida operatorning ishtirokisiz ishlay oladi. Bunday MIMlar turli avtomatlashtirilgan komplekslarni yaratishda cheksiz imkoniyatlarga ega.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Dastgoh modullari va ularning asosiy podsistemalari.
2. Aylana turidagi detallarga ishlov berish uchun moslanuvchan dastgoh modullari.
3. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun ko‘p operatsiya modullari asosidagi moslanuvchan modullar.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
3. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari. T.: O‘zbekiston, 1999.
4. Jo‘raev M.A. va b. RDB stanoklarida metallarga ishlov berish texnologiyasi, T.: SHarq, 2007, 215 b.
5. Metallorejumie stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

## IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1-amaliy mashg'ulot:

#### Texnologik jihozlarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash

**Ishdan maqsad:** Ishlab chiqarish masalalarini hal etish uchun ma'qul stanoklarni tanlash va ularning texnik darajasini qi'yosiy baholashda uchun stanoklarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlashni o'rganish.

**Masalaning qo'yilishi:** Ishlab chiqarish masalalarini iqtisodiy va texnik maksadga muvofiq hal etish uchun ma'qul stanoklarni tanlash va ularning texnik darajasini asoslashda stanoklarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Bunday ko'rsatkichlarga stanoklarning ish unumi, ishlov berishi aniqligi, puxtalik, moslanuvchanlik va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari kiradi.

*Stanokning ish unumi* — vaqt birligi ichida ishlab chiqarilgan yaroqli mahsulot miqdori bilan o'lchanadi [5].

Stanokning sikldagi ish unumi uning olingan vaqt birligi ichida turli sabablarga kura to'xtash vaqtlarini hisobga holda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi:

$$Q_y = \frac{P}{T_y} = \frac{P}{t_a + \sum t_{\text{ep}}}$$

bu erda  $T_s = t_a + \sum t_{\text{yor}}$  - sikl vaqti,  $t_a$  - asosiy (texnologik) vaqt;  $t_{\text{yor}}$  - stanok detalga ishlov berishga tayyorlash bilan bog'liq yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqt;  $R$  - sikl vaqtida tayyorlanadigan buyumlar soni.

Texnik ish unumi - stanokning vaqt birligida ishlab chiqargan yaroqli buyumlari o'rtacha miqdori bilan o'lchanadi.

Yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida texnik ish unumi quyidagicha hisoblanadi:

$$Q_T = Q_y \cdot K_{m,\phi} \cdot \eta = \frac{P \eta}{T_y + \sum t_x}$$

bu erda  $K_{t,f}$  texnik foydalanish koeffitsienti  $K_{t,f} = \frac{1}{1 + \sum t_x / T_s}$ ,  $\sum t_x$  - texnik sabablar ko'ra xususiy to'xtash vaqti;  $\eta$  - yaroqli buyumlarning chiqish koeffitsienti.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_y + \sum t_x + \sum t_{\text{kaü}}}$$

bu erda  $\sum t_{q,s}$  - stanokni boshqa buyum tayyorlashga qayta sozlash vaqti.

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

$$Q = \frac{P\eta}{T_y + \sum t_x + \sum t_{\kappa a\ddot{u}} + \sum t_{mau}}$$

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

Stanoklarning puxtaligi butun ishlatish muddatida texnik shartlarni qondiradigan yaroqli mahsulot chiqarish imkoniyati bilan belgilanadi.

Stanoklarning mahsulot chiqara olmaydigan buzilishi funksional deb ataladi. Agar yaroqsiz mahsulot chiqariladigan bo‘lsa, stanokning buzilishi parametrik buzilish deb ataladi. Stanok jihozlarining puxtaligini baholash uchun quyidagi ko‘rsatkichlardan foydalaniladi [5].

Buzilishlar oqimi ko‘rsatkichi  $\omega$  — buzilishlarning o‘rtacha davriy takrorlanishi (chastotasi):

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

bu erda  $T$  - stanoklarning 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 erda  $R(0)=1,0$  ob’ektning doim soz holda ishga tushishini bildiradi,  $R(\infty)=0$  esa buzilmasdan ishlaydigigan birorta ham ob’ekt yuqligini bildiradi.

Buyumlarga *ishlov berish aniqligi* asosan stanoklarning aniqligiga bog‘liq. stanoklarning aniqligi ularning geometrik va kinematik aniqligidan, bikrligi va tebranishga chidamliligi, issiqbardoshligi, ma’lum holatga (pozitsiyaga) o‘rnatish aniqligidan bog‘liq.

Stanoklarning 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.

Stanoklarning 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 stanoklar uchun muhim ahamiyatga ega.

Stanokning bikrligi ishlov berish jarayonida o'zgaraydigan 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 erda  $R$  - elastik deformatsiya yo'nalishida ta'sir etuvchi kuch. Bikrlikka teskari kattalik beriluvchanlik deb ataladi:

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

«stanok-moslama-asbob-detali» 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.

Stanoklarning tebranishga chidamliligi ularning 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 stanoklarning ishlov berish aniqligini va ish unumini pasaytiradi.

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

Stanokning issiqbardoshligi uning tashqi va ichki issiqlik manbalari ta'sirida nojoiz deformatsiyalanishga qarshilik ko'rsata oluvchanligini tavsiflovchi sifat ko'rsatkichidir.

Pozitsiyalash (ishlov beriladigan detalni belgilangan vaziyatga o'rnatish) aniqligi sifat ko'rsatkichi bo'lib, u sirlarga ishlov berish va ularning o'zaro joylashish aniqligiga bevosita ta'sir etadi. Pozitsiyalash aniqligi juda ko'p muntazam va tasodifiy xatolarga bog'liq.

*Moslanuvchanlik* - texnologik sistemaning moslanuvchanligi deganda sistemaning strukturasi, tashkil etilishini, harakat dasturini o'zgartirish yo'li bilan ma'lum chegarada rostlash imkoniyati tushiniladi. Stanokning moslanuvchanligi deyilganda — stanokning boshqa detalni tayyorlashga tez qayta moslanish qobiliyati tushiniladi. Yalpi 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 stanoklar qo'llaniladi.

*Samaradorlik* - turli variantdagi stanoklar samaradorligini o'zaro qi'yosiy aniqlash uchun keltirilgan harajatlar ko'rsatkichi qo'llaniladi:

$$P_i = S_i + E_H \cdot K_{yi}$$

bu erda  $P_i$  -  $i$  - variant uchun mahsulot birligiga keltirilgan harajatlar, so'm;  $S_i$  - mahsulot birligiga joriy harajatlar (tannarx), so'm;  $K_{yi}$  - solishtirma asosiy harajatlar (stanoklarning mahsulot birligiga to'g'ri keladigan narxi), so'm;  $E_n$  - asosiy harajatlar samaradorligining normativ (me'yoriy) koeffitsienti ( $E_n=0,15$ ).

Taqqoslanadigan stanoklar variantlari ichida qaysi birining keltirilgan harajatlari eng kam bo'lsa, shunisi maqul hisoblanadi. Stanokning maqbul variantini ishlatishdan ko'riladigan yillik iqtisodiy foyda yillik keltirilgan harajatlar farqi bilan aniqlanadi:

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

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

$$t = \frac{K_{max} - K_3}{S_{Np} - S_{Nmax}}$$

Shunda  $t < [t]$  sharti bajarilishi lozim, bunda  $[t]$  - qo'shimcha asosiy harajatlarning qoplanish joiz muddati. stanok va boshqa texnologik uskuna uchun

$$[t] = \frac{1}{A_H} = \frac{1}{0.15} = 6,6 \text{ йил}$$

### **Topshiriqlar:**

1. Stanokning sikldagi ish unumini aniqlash.
2. Stanokning texnik ish unumini aniqlash.
3. Yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida stanokning texnik ish unumini aniqlash.
4. Seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida stanokning texnik ish unumini aniqlash.
5. Stanokning haqiqiy ish unumini aniqlash.
6. Stanoklarning mahsulot chiqara olmaydigan buzilishi buzilishlar oqimi ko'rsatkichini aniqlash.
7. Buzilmay ishlash ehtimolini aniqlash.
8. Stanoklarning geometrik aniqligi.
9. Stanoklarning kinematik aniqligini fniqlash.
10. Stanokning bikrligini aniqlash.

### **Ishni bajarish uchun tavsiyalar:**

1. Ushbu amaliy ish kompyuter dasturidan foydalanib, shaxsiy kompyuterlarda amalga oshiriladi.
2. Bajarilgan ishni ko'rish uchun (hisob -kitoblarni, texnik talablarini tayyorlanadigan detallarni o'rganish);
3. Olingan natijalarni tahlil qilish;
4. Ishlov beriladigan detalni aniqlash;
5. Hisobot ishini A4 format qog'ozda bajarish (nazariy qism, amaliy qism, detalga ishlov berish tartibi).

### **Nazorat savollari:**

1. Stanoklarning qanday ish unumlari aniqlanadi
2. Stanoklarning ish unumini baholash qanday usullari mavjud.
3. Stanoklarning puxtaligi qanday aniqlanadi
4. Stanoklarning aniqligi nimalar asosida baholanadi.
5. Stanoklarning moslanuvchanligi nimalar asosida baholanadi.
6. Stanoklarning iqtisodiy samaradorligi qanday aniqlanadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
3. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari.T.: O'zbekiston, 1999.
4. Metallorejumiye stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

## **2 - amaliy mashg'ulot:**

### **Texnologik jihozlarning tasniflash va tuzilishini tahlil qilish**

**Ishdan maqsad:** Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida detallarga ishlov berishda stanoklarni turini va konstruktsiyasini to'g'ri tanlash ko'nikmalarini egallash.

**Masalaning qo'yilishi:** Mashina detallariga ishlov berish masalalarini hal qilishda eng asosiy faktorlardan biri stanokning turini tanlashdir.

Stanokni tanlash:

- Texnologik vazifasi do'yicha
- Ixtisoslashganligi bo'yicha
- O'lcham qatori bo'yicha
- Avtomatlashganlik darajasi bo'yicha va h.k.

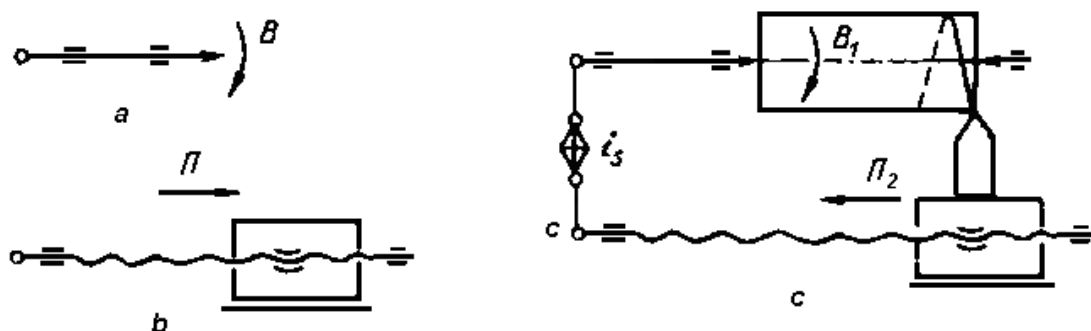


Stanoklarni kinematik taxlil qilish stanokdagi kinematik guruhlarini tahlil qilishdan boshlanadi. Kinematik guruhga harakat manbai, bajaruvchi organ, kinematik bog‘lanish unsurlari va sozlash organi kiradi. Kinematik guruh nomi mos ishchi harakat nomiga to‘g‘ri keladi.

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 (1-rasm, *a*, *b*) dan yoki bir necha juft va kinematik zanjir - murakkab guruhdan (1-rasm, *v*) iborat bo‘ladi. Murakkab kinematik guruhlarda ichki kinematik aloqani tashkil etuvchi kinematik zanjirlar soni elementar harakatlar sonidan bittaga kam bo‘ladi.

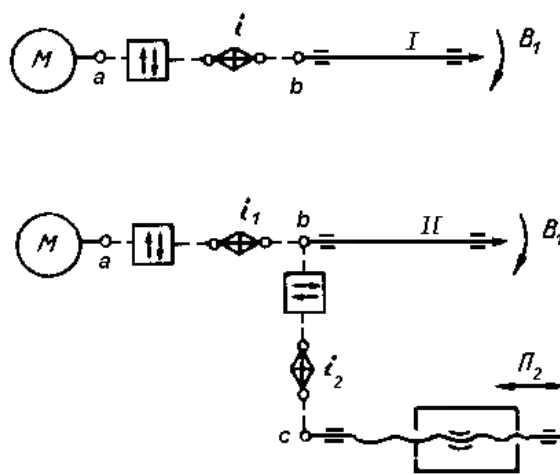
Tashqi kinematik aloqa bajaruvchi organni harakat manbaiga birlashtiradi va harakat tezligi, yo‘nalishi, yo‘li va boshlang‘ich nuqtasini ta‘minlaydi. Tashqi kinematik aloqa energiyani harakat manбайдan guruhning ichki kinematik aloqasiga uzatish uchun xizmat qiladi.



**1- rasm. Hosil qiluvchi chiziqlarni yasash usullari:**

*a* — aylanuvchi juft; *b* — ilgarilanma harakatlanuvchi kinematik juftlar qo‘shilmasi

Srakl yasovchi murakkab harakat  $F(V_1P_2)$  ni ta‘minlovchi ikkita bajaruvchi organli murakkab kinematik guruhda (2-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 erda sozlash organi  $i_1$  harakat tezligini, sozlash organi  $i_2$  esa harakat traektoriyasini rostlaydi.



**2- rasm. Kinematik guruhlarning struktura sxemasi:**

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

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 stanoklarda kinematik aloqalar elektr, elektron, gidravlik, pnevmatik va h.k. vositalar yordamida amalga oshiriladi.

O‘zaro turli usullarda birlashtirilgan kinematik guruhlar stanokning kinematik strukturasi tashkil etadi. stanokning 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].

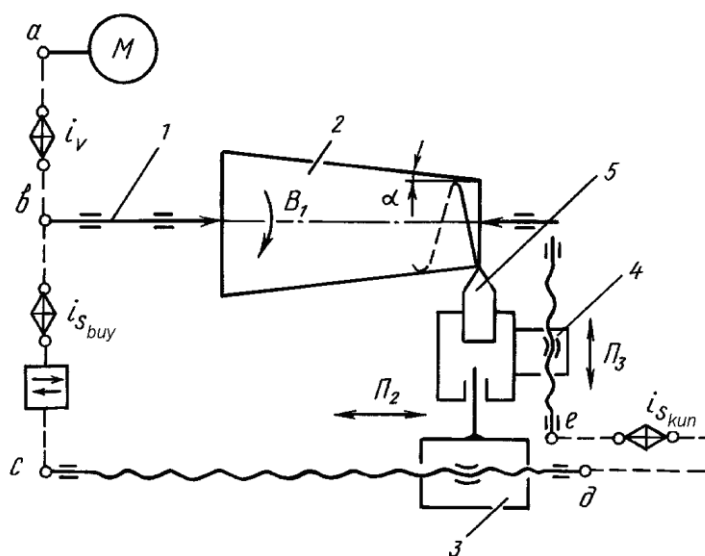
1. Oddiy (elementar) strukturalar sinfi *E*. Bu sinf shakl yasovchi oddiy harakatlar  $F(V)$  va  $F(P)$  ni ta’minlaydigan faqat oddiy kinematik guruhlardan tuzilgan bo‘ladi.

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,  $F(V_1P_2)$ ,  $F(V_1V_2P_3)$  va h.k. dan iborat bo‘ladi. Murakkab kinematik guruhlardagi ichki aloqa bir va undan ko‘p kinematik zanjirlardan to‘ziladi.

3. Kombinatsiyalangan strukturalar sinfi *K*. Bu sinf oddiy hamda murakkab kinematik guruhlardan iborat bo‘ladi.

Stanokning kinematik strukturasi shakl yasash (yoki ishlov berish) sxemasiga asosan to‘ziladi. Srakl yasash sxemasi ishlov beriladigan sirt shakliga va kesish asbobiga bog‘liq. Strukturani to‘zish tartibi quyidagicha bo‘ladi:

- bajaruvchi (ijro etuvchi) organlar soni belgilanadi;
  - guruhning ichki kinematik aloqasi aniqlanadi;
  - harakat manbai va guruhning tashqi kinematik aloqasi aniqlanadi;
  - harakat parametrlarini sozlash organlarining soni va joylashishi belgilanadi.
- Konussimon vintli sirtga ishlov beradigan tokarlik stanogining kinematik strukturasi 3-rasmدا ko‘rsatilgan.



3-racm. Tokarlik stanogining kinematik strukturasi

Stanokni 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, stanokni sozlash ishlarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

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 stanogi asosiy harakatining kinematik zanjirida (3-rasm) oxirgi zvenolar elektrodvigatel  $M$  va shpindel 1 dan iborat. Bularning hisoblangan siljishlari quyidagicha bo‘ladi:

$$n_{\text{ЭД}} \leftrightarrow n_{\text{шп}}.$$

bunda  $p_{el}$  — elektrodvigatel rotorinag aylanish chastotasi;  $p_{shp}$  — shpindelning talab etilgan aylanish chastotasi. Bu quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

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

bu erda  $V$  — 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 erda  $S_b$  — bo‘ylama supportning rezba qadamiga teng siljishi.

2. Hisoblangan siljishlarni nazarda tutgan holda muvofiqlash zanjirining kinematik balansi tenglamasi to‘ziladi. 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:

$$n_{\text{эн}} \cdot i_{y_1} \cdot i_v \cdot i_{y_2} = n_{um}$$

bunda  $i_{y_1}$  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 stanogining asosiy harakat yuritmasi uchun sozlash formulasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$i_v = \frac{n_{um}}{n_{\text{эн}} \cdot i_{y_1} \cdot i_{y_2}}$$

### Topshiriqlar:

Stanoklarning tasnifini aytib bering:

1. Texnologik vazifasi bo‘yicha.
2. Universalligi bo‘yicha.
3. Ixtisoslashganligi bo‘yicha.
4. Og‘irligi bo‘yicha.
5. Ishchi organlarining joylashishi bo‘yicha va h.k.
6. Kinematik guruh nima.
7. Kinematik struktura nima.
8. Kinematik gurhlarning turlarini tavsiflab bering
9. Kinematik strukturalarning turlarini tavsiflab bering.
10. Kinematik strukturani tuzish tartibini aytib bering
11. Kinematik sozlash tartibini tushuntirib bering

### Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Amaliy ish A4 formatdagi qog‘ozda bajariladi.
2. Nazariy qismni o‘rganib amaliy qism asosida topshiriq natijalari asosiy ma’lumotlarini hisobotga aks ettiring

3. Stanoklarning modellarin asosida ularning vazifasi, asosiy texnik xarakteristikalari va ishlov berishi mumkin bo'lgan detallar tarkibini tuzing.

#### **Nazorat uchun savollar**

1. Stanoklarning texnologik vazifasi bo'yicha klassifikatsiyasi
2. Stanoklarning ishlov berish turi bo'yicha klassifikatsiyasi.
3. Stanoklarning universalligi bo'yicha klassifikatsiyasi.
4. Stanoklarning aniqligi bo'yicha klassifikatsiyasi.
5. Stanoklarning og'irligi bo'yicha klassifikatsiyasi.
6. Stanoklarning o'lcham qatorlari.
7. Kinematik guruh.
8. Stanoklarning kinematik strukturasi.
9. Stanoklarni kinematik sozlash.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

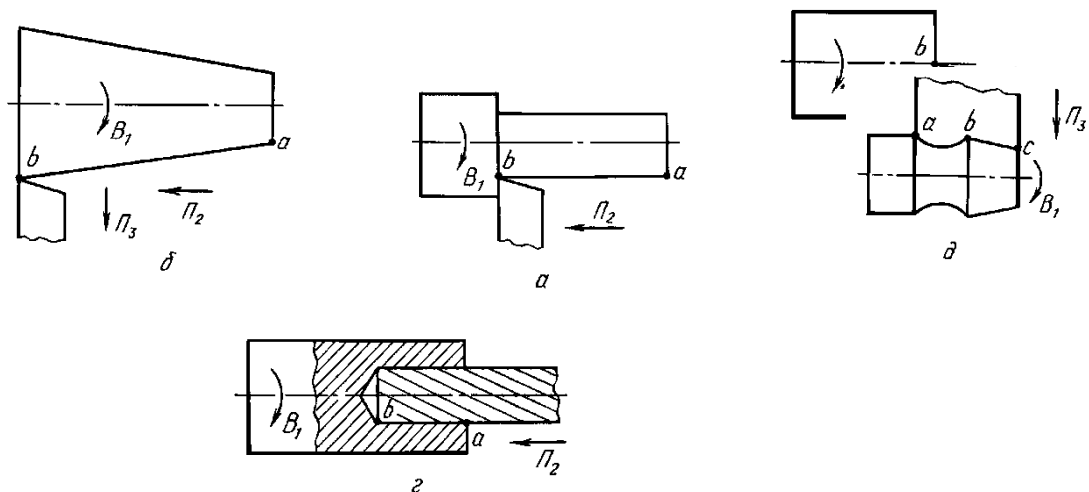
5. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
6. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>.
7. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari. T.: O'zbekiston, 1999.
8. Metallorejumiye stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

### **3 - amaliy mashg'ulot:**

#### **Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish uchun jihozlar**

**Ishdan maqsad:** Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berish uchun texnologik jihozlar va moslamalarni tanlash va loyihalash ko'nikmalarini egallashadi.

**Masalaning qo'yilishi:** Tokarlik stanoklarida sirtlarning hosil qiluvchi chiziqlari iz va nusxa ko'chirish usulida olinadi (1-rasm).



**1- rasm. YUzalarga ishlov bernsh sxemalari:**

a — silindrik yuzaga; b — konussimon yuzaga; v — yon yuzaga; g — teshik yuzaga; d — shakldor yuzaga ishlov berish sxemasi

Tokarlik stanoklarining turlari har xil koʻrsatkichlari bilan tavsiflanadi [5]. Masalan, tokarlik-vintqirqish stanoklari markazlarininig balandligiga, tokarlik-revolverli avtomatlar esa ishlov beriladigan chiviqning eng katta diametriga qarab aniqlanadi va h. k.

Tokarlik stanoklarida turli shakldagi aylanuvchi jismlar: silindrik, konussimon, shakldor va rezbali buyumlarning tashqi, yon va ichki sirtlariga ishlov berish, detalni kesib tushirish ishi ham bajariladi. Ishlov berish uchun asbob sifatida turli keskichlar: oʻtadigan, shakldor, rezba kesadigan, yon sirt kesadigan va kesib tushiradigan keskichlar, ichki sirtlarga ishlov berish uchun parmalar, zenkerlar, razvertkalar va metchiklar ham ishlatiladi.

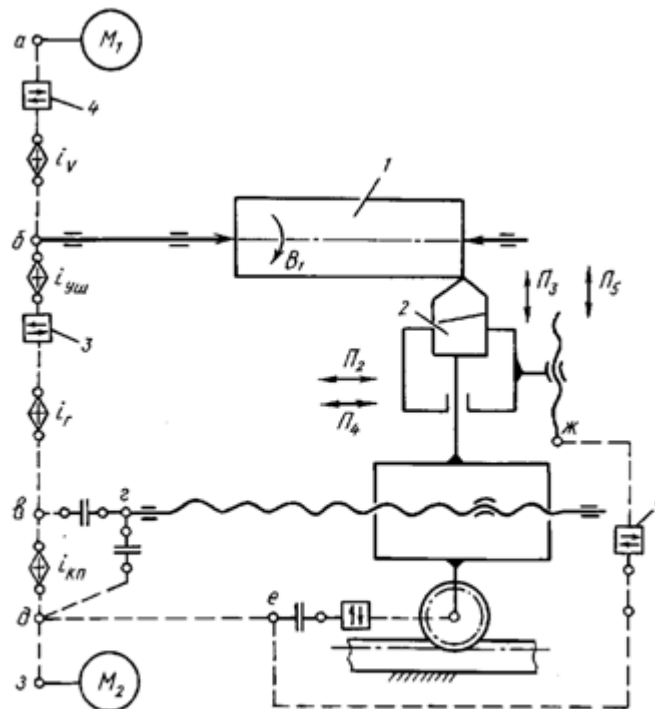
Silindrik va yon vintli sirtlarga ishlov berishda zagotovka 1 va keskich 2 shakl yasovchi murakkab harakatlar  $F_v(B_1P_2)$  va  $F_v(B_1Pz)$  qiladi. Bu murakkab harakatlarning tashkil etuvchisi  $B_1$  asosiy harakat,  $P_2$  va  $P_3$  tashkil etuvchilari esa mos holda boʻylama va koʻndalang surish harakatlari boʻladi. Keltirilgan harakatlarni bajarish uchun tokarlik-vintqirqish stanogining kinematik strukturasi tashkil etuvchi mos kinematik guruhlar bor.

Tokarlik-vint qirqish stanoklarining kinematik zanjirlari ni sozlash detal va asbob ashyosi, ularnng geometrik koʻrsatkich lari ishlov beriladigan sirtlar aniqligi va gʻadir-budurligidan bogʻliq amalga oshiriladi.

Asosiy harakatning kinematik zanjiri. Bu zanjirning oxirgi zvenolari (3-rasm) elektrodvigatel  $M_1$  ning vali ( $N=10$  kVt,  $p_m = 1460$  ayl/min) va shpindeldan iborat. Ishlov beriladigan zagotovka shpindelga oʻrnatilib, mahkamlanadi. SHpindelning zarur aylanish chastotasi quyidagicha hisoblanadi:

$$n_i = \frac{1000V}{\pi \cdot d_i}$$

bunda  $d_i$  —  $i$ - ishlov beriladigan sirt diametri, mm;  $V$  — kesish tezligi, m/min.



2-расм. Токарлик-винтқирқиш станогининг кинематик структураси:  
1 — заготовка, 2 — кескич, 3, 4, 5 — реверс механизмлари

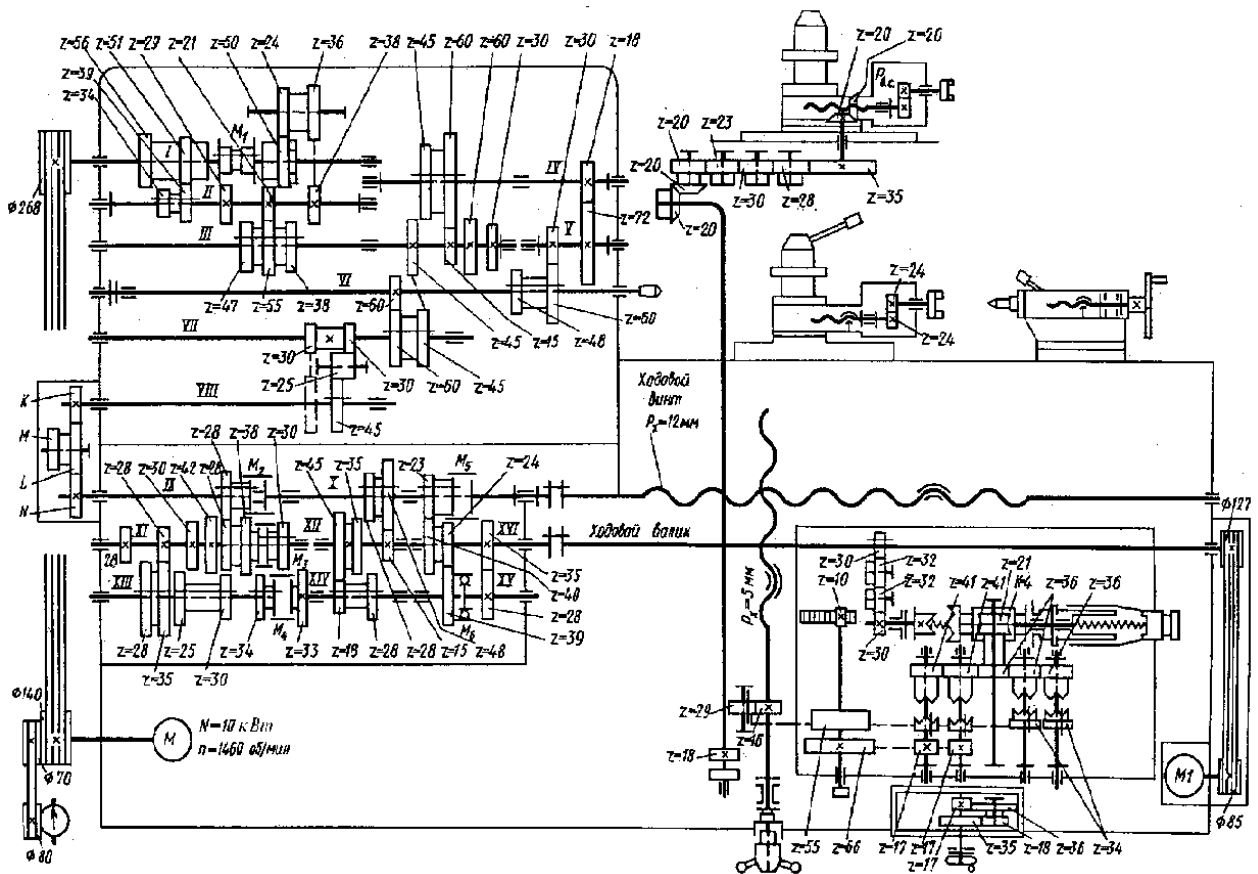
Ko‘rilayotgan zanjirda shpindelning aylanish chastotasini pog‘onali rostlaydigan tezliklar qutisi sozlash organi vazifasini bajarib, shpindelni 24 xil chastota bilan aylantiradi. Tezliklar qutisini sozlash guruhlar va perebor (almashma shesternya)larning mos uzatish nisbatlarini tanlab, shpindelning zarur chastota  $p_{shp}$  bilan aylanishini ta’minlashdan iborat.

Surishlar kinematik zanjirlari. Bo‘ylama va ko‘ndalang surish kinematik zanjirlarining oxirgi zvenolari zagotovka o‘rnatilgan shpindel va keskichdan iborat..

*Zagotovkaning 1 ayl. -  $S_{bo'y}$  bo‘ylama supportning  $t_p$ ,*

bunda — ishlov beriladigan yurgizish vinti rezbasining qadami.

Yo‘nishda bo‘ylama yoki ko‘ndalang surishning haqiqiy qiymati  $S'$  pog‘onali surishlar qutisi (sozlash organi  $i_{sq}$ ) yordamida sozlanadi. Surish qiymati  $S_i$  ishlov beriladigan  $i$  - sirtning talab etilgan g‘adir-budurligiga qarab, shuningdek keskichning geometrik ko‘rsatkichlarini va ishlov berish sharoitlarini hisobga olib tanlanadi. SHunda  $S' \approx S_i$  shartiga rioya qilinadi, ya’ni surishning eng yaqindagi kichik yoki katta qiymati tanlanadi.

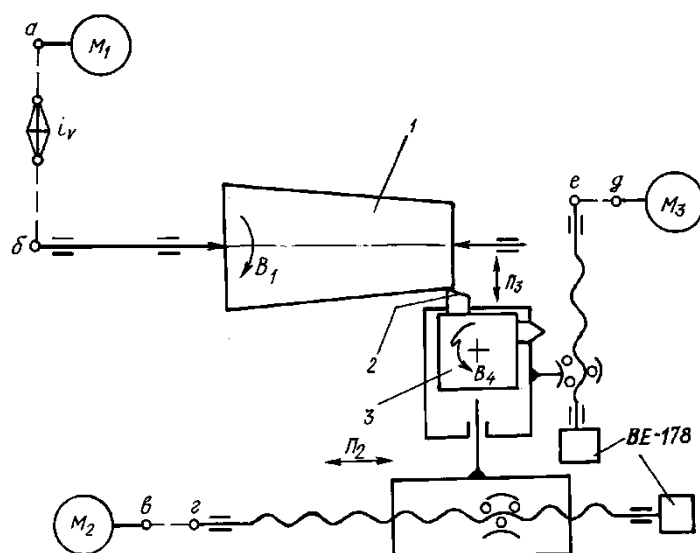


3-rasm. 16K20 modeli tokarlik-vintqirqish stanogini kinematik sxemasi

RDB stanoklar avtomatlashtirilgan stanoklar bo‘lib, yuqori aniqlik va unumdorlik va moslanuvchanlik xususiyatlariga ega. Navoiy mashinasozlik zavodida yaratilgan NT—250I modeli tokarlik-vintqirqish stanogining kinematik strukturasi rasmda keltirilgan. Bu stanok interpolyator va raqamli indekatsiya dastur bilan boshqariladi.

Konussimon va sferasimon sirlarga ishlov berishda zagotovka 1 shakl yasovchi  $F_v(B_1)$  — asosiy harakatni, keskich 3 ga mahkamlangan keskich 2 shakl yasovchi murakkab harakat  $F_v(P_2P_3)$  ni bajaradi. Rezbalarga ishlov berishda zagotovka va keskich shakl yasovchi murakkab harakat  $F_v(B_1P_2)$  ni bajaradi. Stanokda shuningdek keskichning burilishi  $V_c(B_4)$  — yordamchi harakat ham bor. Ko‘rilayotgan stanokning kinematik strukturasi, ham mexanikaviy, ham elektron bog‘lanishlar bor. Elektron bog‘lanishlar rasmda ko‘rsatilmagan.





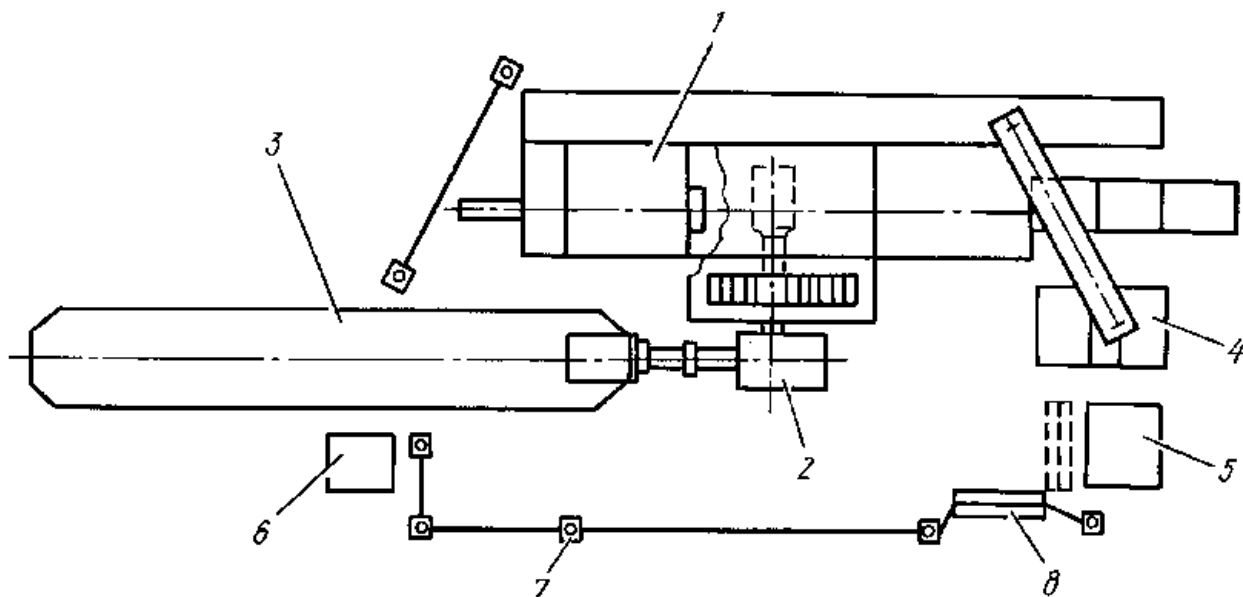
4-rasm. NT—250I modeli SDB tokarlik-vintqirgish stanogining kinematik strukturasi

Konussimon va sferasimon yuzalarga ishlov berishda oddiy kinematik guruh shakl yasash harakati  $F_v(B_1)$  ni bajaradi. Bu kinematik guruhda ichki aloqani shpindelning aylanuvchi jufti, tashqi aloqani esa sozlash organi  $i_v$  li kinematik zanjir  $a-b$  ta'minlaydi. Aralash, ya'ni, ham mexanik, ham elektron aloqalar bilan jihozlangan kinematik guruh shakl yasovchi harakat  $F_v(P_2P_3)$  ni bajaradi. Bu guruhda ichki aloqa  $v-g$  va  $d-e$  kinematik zanjirlar, aylanish tezliklari

Stanok rostlanadigan  $M_2$  va  $M_3$  asinxron elektr motorlar, teskari bog'lanish BE-178 datchiklari, interpolyator va motorlarni boshqarish qurilmasi bilan jihozlangan. Interpolyator signallar hosil qilib,  $M_2$  va  $M_3$  motorlarni boshqarish qurilmasiga beradi. Bu signallar asbobning zagotovkaga nisbatan dasturda ko'rsatilgan axborot bo'yicha harakatlanish traektoriyasini ta'minlaydi.

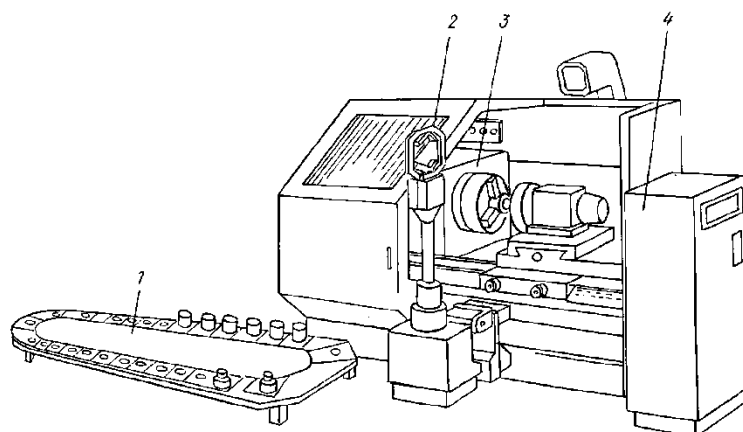
Detallarni qayta o'rnatmasdan, zagatovka va asbobni avtomatik almashtirib ko'p texnologik operatsiyalarni bajarishga imkon beradigan RDB avtomatlashtirilgan stanok sistemalar stanok modullari deb ataladi.

Stanok modullari asboblar magazini va asboblarni avtomatik almashtiradigan manipulyator bilan jihozlangan. Stanok modullari yordamchi va tayyorlanish yakunlanish vaqtini keskin qisqartirish, shuningdek kesish rejimlarini jadallashtirish hisobiga asosiy vaqt ulushini 80—90% gacha etkaza oladi ( universal stanoklarda 18—20% dan oshmaydi, RDB ko'p operatsiyali modullarida 50—60% gacha), nazorat ishlari vaqtini detallarning aniq yasalishi hisobiga 50—70% ga qisqartirishga imkon beradi. Natijada detallarni tayyorlash ish unumi stanok modullarida universal stanoklarga nisbatan 4—10 hissa yuqori bo'ladi



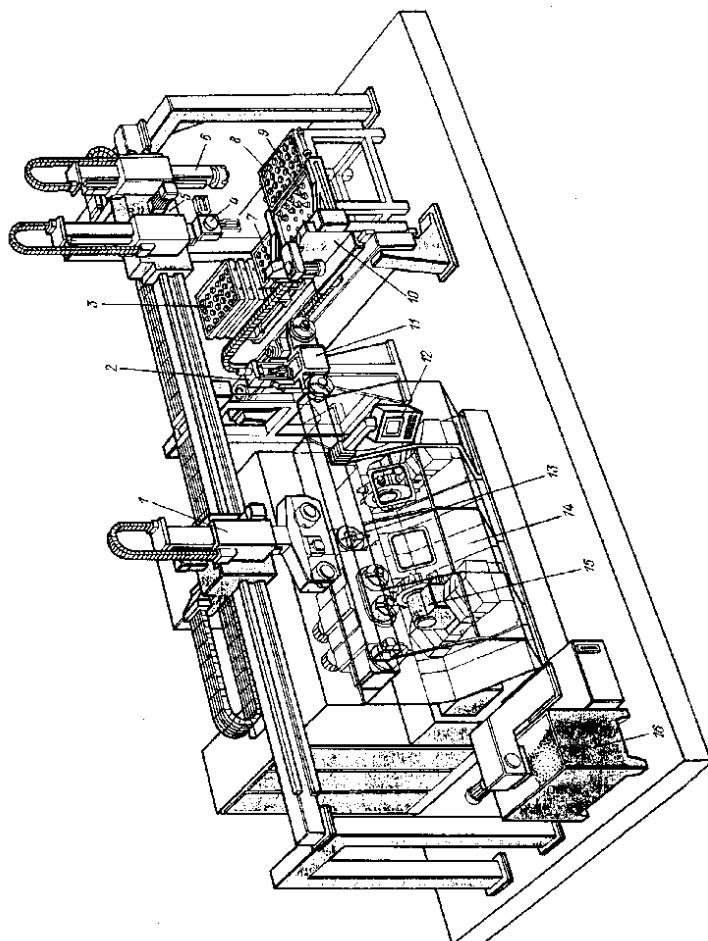
**1-rasm. 16K20FZRM132 modeli MIM ning tuzilnshi:**

1 — 16K20FZRM132 modeli RDB tokarlnk-vintqirqish stanogn; 2 — M10P. 62.01 modeli sanoat roboti; 3 — UGO103.201 (yokiMPBEM9.59.03)modelli takt stoli; 4 — stanokning RDB pulti; 5 — sanoat robotinng RDB pulti; 6 — takt stolining elektr shkafi; 7 — ihota; 8 — eshik



**2- rasm. 16K20FZRM132 modeli tokarlik MIM ning umumiy ko‘rinishi:**

1 — takt stoli; 2 — sanoat roboti; 3 — 16K20FZRM132 modeli RDBtokarlik-vintqirqish stanogi; 4 — stanokning RDB pulti

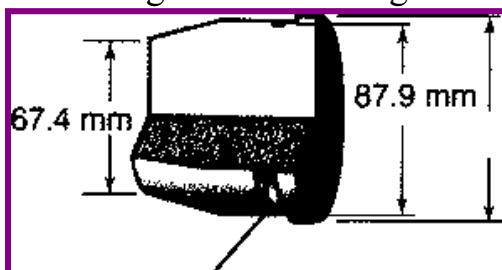


**3- rasm. SHesternyalarga va vtulkalar va disklar sinfidagi detallarga ishlov beradigan «EMAG» tokarlik MIM:**

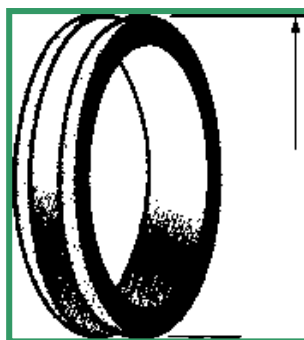
1 — portal manipulyator; 2 — lazerli qurilma; 3, 7,8,9 — zagotovkalar tayyor detallar va asboblar magazini (paletlari); 4 — manipulyator; 5 — aravacha; 6 — manipulyator; 10 — shtabeler (detallarni taxlash qurilmasi); 11 — detallarni to‘plash pozitsiyasi; 12 — boshqarishpulti; 13 — o‘lchash qurilmasi; 14 — stanok; 15 — revolver kallak; 16 — qirindi qabul qilgich

RDB stanokida tayorlash uchun uchun namunaviy detallar.

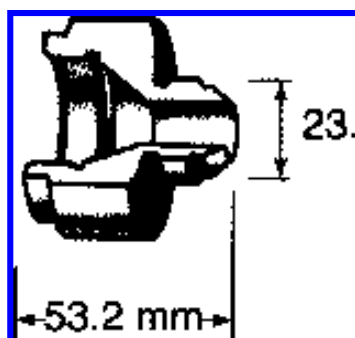
Kesuvchi uskunalar soni va materiali, operatsiyani amalga oshiruvchi har bir qism uchun vaqt taqsimoti bilan birgalikda ko‘rsatilgan.



Material: titanli oqizishda asboblar soni: 7 Qayta ishlashning umumiy vaqti (ikkita operatsiya): 5.25 daqiqa.



Material: 1020 uglerodli po'lat asboblari soni: 8 Qayta ishlashning umumiy vaqti (ikkita operatsiya): 5.41daqiqa.



Material: 52100 po'latasboblar soni : 4 Qayta ishlashning umumiy vaqti (ikkita operatsiya): 6.32 daqiqa.

### **Topshiriqlar:**

Cnizmada keltirilgan detallarni avtomatlashtirilgan revolverli tokarlik stanoklarida ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash .

### **Ishni bajarish uchun tavsiyalar:**

1. Amaliy ishlar A4 formatidagi varoqlarda amalga oshirish;
2. Nazariy qismni o'zlashtirish va uning eng asosiy jabhalarini xisobotda aks ettirish;
3. Metall kesuvchi stanoklarning asosiy tipi, tuzulishi va ishlash prinsplarini o'rganish;
4. Metallkesuvchi stanoklarning ishlash jarayonidagi texnik xavfsizligi bilan tanishish;
5. Topshiriqdagi detal chizmasini ishlab chiqish va unga ishlov berish jarayonini loyihalash;
6. Detalga ishlov berish marshrutini stanokda amalga oshirish.

### **Hazorat savollari**

1. Stanoklarning ish unumini oshirishning asosiy omillari?
2. Stanok jihozlarining moslanuvchanligi nima?
3. Stanokning kinematik strukturasi?
4. Stanoklarni kinematik sozlash?
5. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berish uchun mo'ljallangan texnologik jihozlarning turlari, guruglari va tiplarini aytib bering!
6. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalarning turlarini va tiplarini sanab, ishlash prinsipi tushuntirib bering!

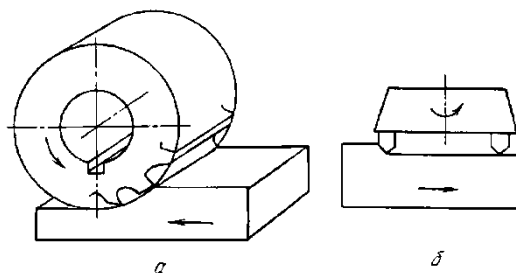
### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serop Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentice Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production technology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

### 3 - amaliy mashg'ulot:

**Ishdan maqsad:** Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida Prizmatik detallarg ishlov berish uchun qo'llanayotgan zamonaviy yangi iishlov jihozlari bilan tanishish va ularni samarali qo'llanish sohalarini aniqlash bo'yicha ko'nikmalarni egalash.

**Masalaning qo'yilishi:** Frezalash dastgohlarida tashqi va ichki va ichki tekis hamda  $\pi$ akldor yuzalarga, shuningdek vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Sirtlarning hosil qiluvchi chiziqlari nusxa ko'chirish, iz va urinish usullarida yasaladi. (1-rasm).

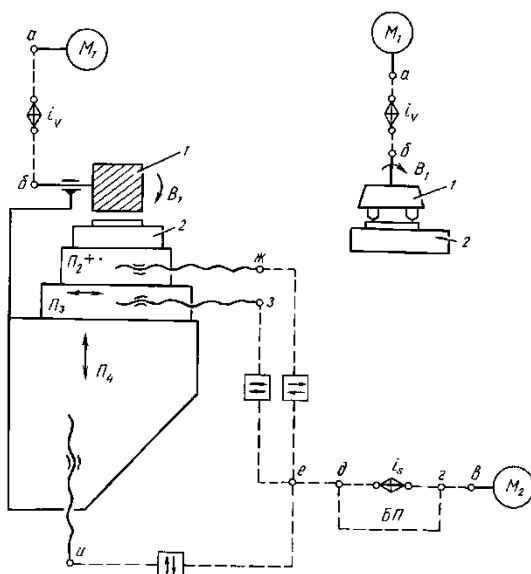


**1- rasm. Frezalarning turlari:**

a) silindrik freza; b) torets (yon) freza

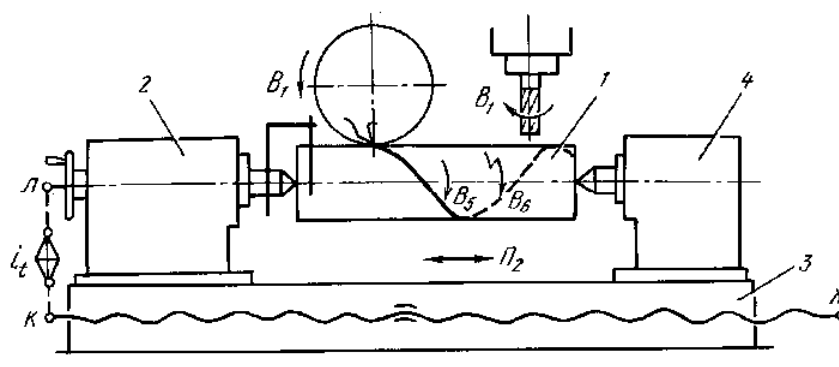
Frezalash dastgohlarining turlari stol ish yuzasining gabarit o'lchamlari bilan tavsiflanadi. Asosiy qismlarning joylashishiga kura konsol va konsolsiz, gorizontol-va vertikal-, bo'ylama- va karusel-frezalash dastgohlari bor.

Konsol frezalash dastgohlarida (2- rasm) freza 1 shakl yasovchi oddiy harakat  $F(V)$  — asosiy harakatni, Zagotovka 2 esa, konsol frezalash dastgohlarida shakl yasovchi oddiy harakatlar  $F_s(P_2)$  -bo'ylama  $F_s(P_3)$  ko'ndalang va  $F_s(P_4)$  vertikal surish harakatlarini bajaradi.



**2- rasm. Konsol frezalash dastgohlarining kinematik strukturasi**

Konsol frezalash dastgohlarida disksimon va barmoqsimon frezalar yordamida bir va ko'p kirimli vintsimon sirtlarga ishlov beriladi. Bu holda bo'ylama stol 3 da universal bulish kallagi 2 va ketingi babka 4 ning markazlarida o'rnatilgan zagotovka 1 (3- rasm) shakl yasovchi murakkab harakat  $F_5(P_2V_5)$  qiladi.



3- rasm. Vintsimon sirtlarga ishlov berish sxemasi

Frezalash dastgohlarining shu jumladan konsol dastgohlarning ham kinematik zanjirlarini sozlashda boshlang'ich ma'lumotlar detal va freza (kesuvchi tiglar) ashyosi, frezaning diametri va tishlarining soni, ishlov beriladngan sirtlarning g'adirbudurligidan iborat bo'ladi.

6M80G modeli *konsol* gorizontalfrezalash stanogini sozlashni ko'rib chiqamiz (4- rasm).

Asosiy harakatning kinematik zanjiri. Mazkur zanjirning oxirgi zvenolari elektrodvigatel  $M_t$  ning vali ( $N = 2,8$  kVt,  $p = 1420$  ayl/min) va freza urinatiladigan shpindeldan iborat. Frezani aylantirish chastotasi quyidagicha aniqlanadi.

$$n_o = \frac{1000V}{\pi \cdot d_o} +$$

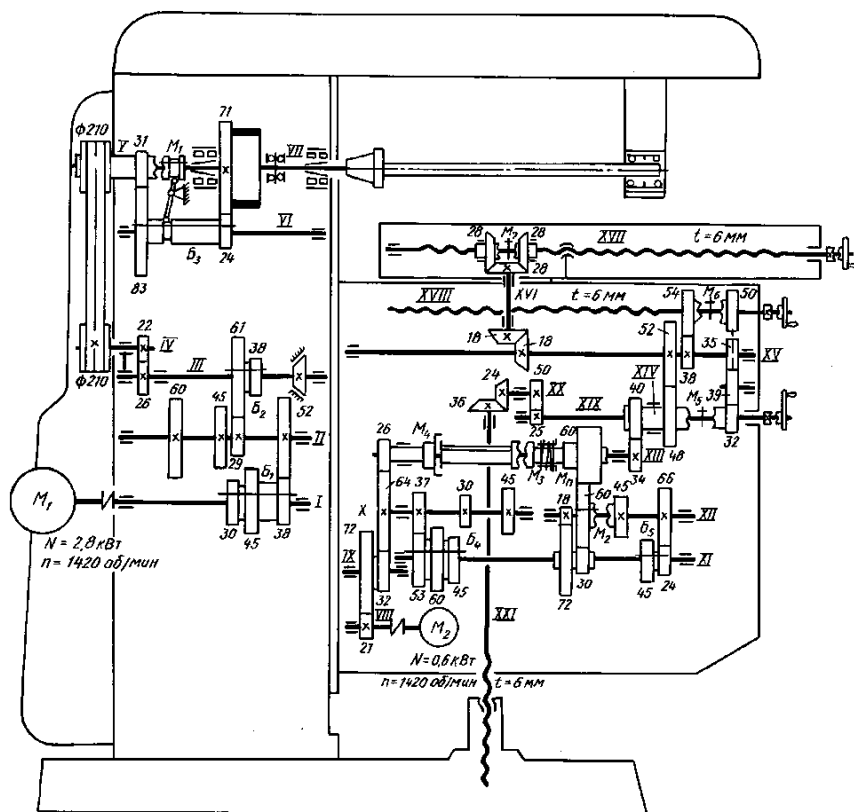
Ko'rilayotgan zanjirda sozlash organi aylanish chastotasini pog'onali rostlaydigan tezliklar qutisidan iborat. Tezliklar qutisini sozlash guruhlarining va almashma shesternyalarning uzatish nisbatlarini tanlab, frezaning  $p' < p_i$  lartini kondiradigan, ya'ni  $n'$  ga eng yaqin kichik  $n_f$  chastota bilan aylanishini ta'minlashdan iborat.

Surishlar kinematik zanjiri. Surishlar kinematik zanjirlari uchta bo'lib, bularning har qaysisida oxirgi zvenolar elektrodvigatel  $M_e$  ning vali, bo'ylama va ko'ndalang stollar hamda konsoldan iborat. Bu zanjirlarda umumiy sozlash organi sifatida bo'ylama, ko'ndalang va vertikal surish tezligini pog'onali rostlaydigan surishlar qutisidan foydalaniladi. Konkret sirtlarga ishlov berishda minutiga surish  $S_M$  (mm/min) deb ataladigan harakat tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_M = S_o \cdot n_f = S_z \cdot Z \cdot n_f,$$

bu erda  $S_0$ — frezaning bir marta aylanishidagi surish, mm/ayl;

$S_z$ — frezaning bir tishiga surish, mm/tish;  $Z_f$ — freza tishlarining soni.



4- rasm. 6M80G modeli konsol gorizontalfrezalash stanogining kineiatik

Vintsimon sirtga ishlov berishda vint qadamining zanjiri ham sozlanadi (3- rasm). Bu zanjir bo‘ylama stolga urnatilgan zagotovkaning aylana va chiziqli siljishlarini yoki ularning tezliklarini o‘zaro muvofiqlashtiradi. Bu zanjir uchun hisoblangan siljishlar quyidagicha ifodalanadi:

Zagotovkaning 1 aylanishi - bo‘ylama stol siljishi  $T$  yoki.

Zagotovkaning aylannsh chastotasi  $n$ -bo‘ylama stolning siljishi  $S_u$ , bu erda  $T$ — vintsimon sirt qadami, mm.

Misol: Tishli g‘ildirak zagotovkasiga 111 ta tish qirqish kerak,  $Z_{fik}=120$  deb qabul qilamiz,

$$\text{u holda, } \frac{a c}{b d} = \frac{40}{120} (120 - 111) = \frac{40 \cdot 9}{120} = \frac{3}{1} = \frac{60}{25} \frac{50}{40}$$

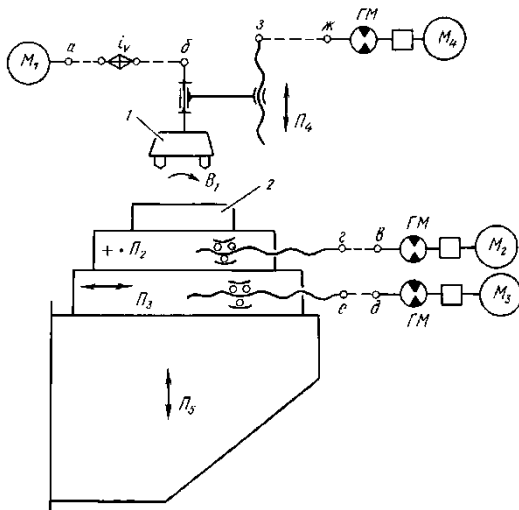
$$\text{Dastakning aylanishlar soni } n_p = \frac{40}{120} = \frac{1}{3} = \frac{7}{21}$$

Bo‘lish diskida 21 ta teshikli aylana tanlab burilma sektorining oyoqchalari bu aylananing  $7+1=8$  teshigiga keltirib qo‘yiladi.

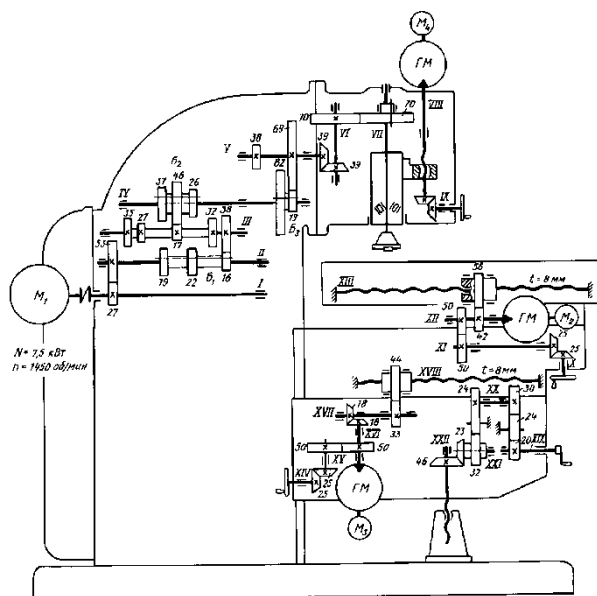


Mashinasozlikda ko'p turli murakkab shaklli detallarni universal frezalash dastgohlarida tayyorlash unumi va ishlov berish aniqligi past bo'ladi. Shuning uchun RDB dastgohlardan foydalanish zarurati to'g'iladi. 6N13FZ-2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik strukturasi rasmda ko'rsatilgan.

6N13FZ-2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik sxemasi 5- rasmda keltirilgan. YUqorida ko'rib o'tilgan RDB dastgohda frezalash jarayoni bir asbob bilan bajarilgani uchun u nisbatan oddiy detallarga ishlov berishga mo'ljallangan.



6- rasm. 6N13FZ—2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik strukturasi



6- rasm. 6N13FZ—2 modeli RDB konsol vertikal-frezalash stanogining kinematik sxemasi

**Topshiriqlar:**

Metallarga konsolli, konsolsiz, bo‘ylama, karusel va hk. ishlov berish jarayonlarini asosiy turlarini mazmunini, jihozarini konstruksiyasini va ishlash prinsipini o‘rganish:

1. Metallarga frezalab ishlov berish jarayoni va ularning qo‘llanish sohalari.
2. Metallarga konsolli frezalash stanogida ishlov berish jarayoni va ularning qo‘llanish sohalari.
3. Metallarga konsolsiz frezalash stanogida ishlov ishlov berish jarayoni va ularning qo‘llanish sohalari.
4. Metallarga bo‘ylama frezalash stanogida ishlov ishlov berish jarayoni va ularning qo‘llanish sohalari.
5. Metallarga karuselfrezalash stanogida ishlov ishlov berish jarayoni va ularning qo‘llanish sohalari.
6. Metallarga RDB frezalash stanoklarida ishlov berish jihozarini konstruksiyasini va ishlash prinsipi.
7. Metallarga frezalash moslanuvchan modullarida berish jihozarini konstruksiyasini va ishlash prinsipi.

#### **Ishni bajarish uchun tavsiyalar:**

1. Amaliy mashg‘ulot A4 format qog‘oziga bajariladi;
2. Nazariy qismini o‘zlashtirib, asosiy, muhim jihatlarini hisobotda ko‘rsating;
3. Detallarga zamonaviy ishlov berish jarayonlarini ishlash prinsipini, konstruksiyasini va asosiy turlarini o‘rganing;
4. Ularning asosiy afzalligi va kamchiliklarini hisobodda aks ettiring.

#### **Nazorat savollari:**

1. Frezalash dastgohlarining texnologik vazifasi bo‘yicha turlari.
2. Frezalash dastgohlari strukturasi va kinematikasi.
3. Bulish kallaklari.
4. RDB frezalash dastgohlari va ularning xususiyatlari.
5. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida qo‘llanayotgan zamonaviy yangi iishlov berish jixozlari!
6. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida qo‘llanayotgan zamonaviy yangi iishlov berish jihozlarining turlari va vazifani bajarishi haqida gapirib bering!
7. Zamonaviy, yangi iishlov berish jihozlarining afzalliklari!

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari.T.: O‘zbekiston, 1999.

3. Metalloremont stanki. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.

#### **4 - amaliy mashg'ulot:**

### **Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari**

**Ishdan maqsad:** Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida mahsulot tayyorlashda qo'llanadigan moslanuvchan ishlab chiqarish modullarini tuzilishi, ishlash prinsipi, detallar tayyorlash jarayoni sifatini tekshirish, ta'minlash va boshqarish masalari bo'yicha bilim, ko'nikmalarni shakllantirish.

**Masalaning qo'yilishi:** Universal modullarida asosiy vaqt ulushi 18—20% dan oshmaydi, RDB modullarida 50—60% gacha, ko'p operatsiyali modullarida esa 80—90% ga etadi. Detaillarni qayta o'rnatmasdan, zagatovka va asbobni avtomatik almashtirib ko'p texnologik operatsiyalarni bajarishga imkon beradigan sistemalar dastgoh modullari deb ataladi. Dastgoh modullari nazorat ishlari vaqtini detallarning aniq yasalishi hisobiga 50—70% ga qisqartirishga imkon beradi. Pirovardida detallarni dastgoh modullarida tayyorlashdagi ish unumi universal modullaridagiga nisbatan 4—10 hissa yuqori bo'ladi.

Dastgoh modullarida xizmat ko'rsatuvchi xodimlar mehnati ham boshqacha, yuqori darajada avtomatlashtirilganidan yuqori malakali operatorlarga bo'lgan talab qisqaradi. Ishchi-operator vazifasi bir yoki bir nechta modullarining durust ishlayotganini kuzatishdan iborat bo'ladi. SHunda jismoniy mehnat ulushi kamayib, muxandis va texniklarning dasturlar tuzish, texnologik jarayonlarni kodlash va loyihalash, modullarini sozlash va ta'mirlash bo'yicha mehnatining ahamiyati oshadi.

Dastgoh modullari, moslanuvchan avtomatik liniyalar (MAL) ni va moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalarini (MIS) ni yaratishga zamin bo'ladi. Bu modullari MAL va MIS ni yaratishda naqliyot sistemasiga va boshqaruvchi EXM ga bog'lanadi. Bunday modullari va ularning sistemalari donalab, kam seriyalab va seriyalab ishlab chiqarishda foydali bo'ladi.

Dastgoh modullarini yaratishda agregat tuzish va birxillashtirish (unifikatsiyalash) usulidan keng foydalaniladi [1]. Bunday usullar yuqori unumli va aniq ishlov beradigan uskunalarni ishlab chiqarish narxini pasaytirishga imkon beradi.

Dastgoh modullari asosiy texnologik o'tishlarning harakteriga va asosiy harakat turiga qarab uch guruhga bo'linadi.

1. Frezalash-parmalash-teshik yo'nish modullarii. Bular da asbob aylanadi, ish organlari esa frezalash, parmalash va gorizont-al-teshik yo'nish modullariidagi kabi joylashgan.

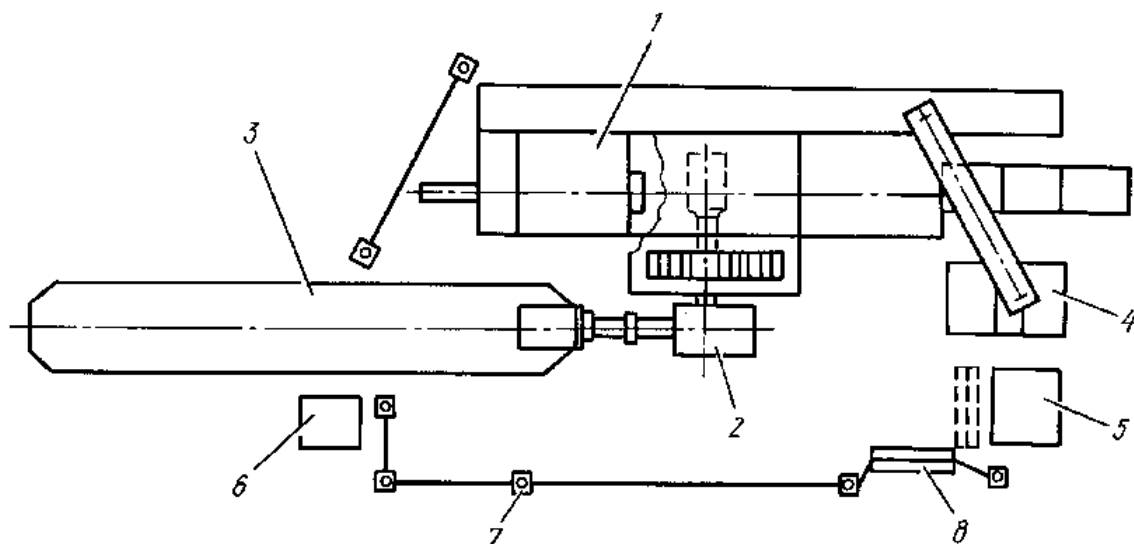
2. Tokarlik-parmalash va tokarlik-parmalash-frezalash modullari. Bularda ishlov beriladigan detal aylanadi, ularning ish qismlari esa tokarlik guruhidagi modullaridagi kabi joylashgan.

3. Ishlov berishning juda ko‘p turlaridan foydalanilgan va ish qismlari o‘ziga xos usulda joylashtirilgan modullari.

Ko‘p operatsiyali modullari shpindelning joylashishiga ko‘ra gorizonta va vertikal bo‘ladi. Birinchi guruh modullari ichida taxminan 70 foizi gorizonta modullarini tashkil etadi.

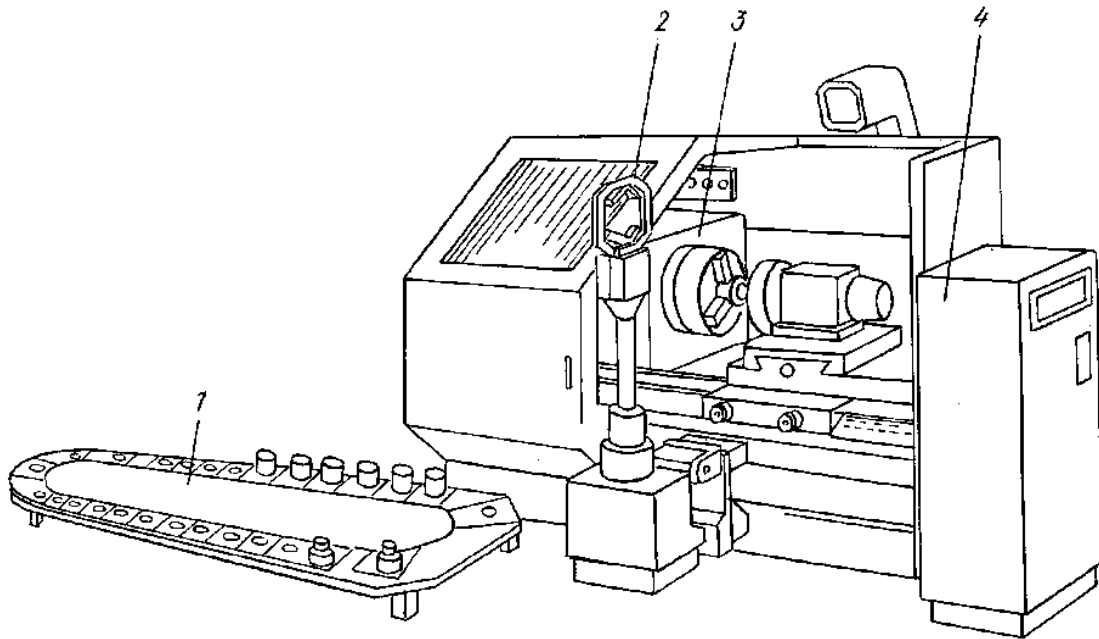
Tokarlik moslanuvchan ishlab chiqarish modellari (MIM) aylanuvchan jismlarga avtomatik siklda odamning ishtiroki cheklangan holda, ya’ni «odamsiz texnologiya» deb ataladigan sharoitlarda ishlov berish uchun mo‘ljallangan. MIM ning mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda, detallar guruhi takrorlanib turadigan sharoitlarda qo‘llanilgani maqbul bo‘ladi.

1-rasmda 16K20FZRM132 modeli tokarlik MIM ning tuzilishi ko‘rsatilgan.



**1-rasm. 16K20FZRM132 modeli MIM ning tuzilishi:**

1 — 16K20FZRM132 modeli RDB tokarlik-vintqirgish stanogn; 2 — M10P. 62.01 modeli sanoat roboti; 3 — UGO103.201 (yokiMPBEM9.59.03)modelli takt stoli; 4 — dastgohning RDB pulti; 5 — sanoat robotinng RDB pulti; 6 — takt stolining elektr shkafi; 7 — ihota; 8 — eshik

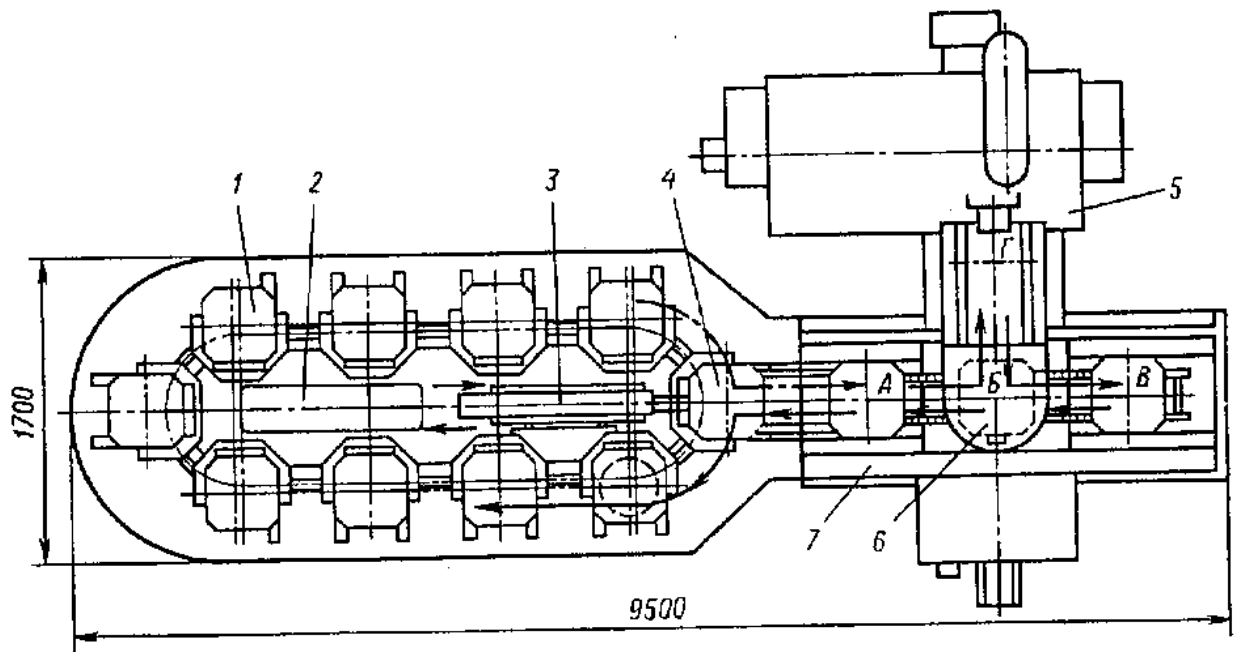


**2- rasm. 16K20FZRM132 modeli tokarlik MIM ning umumiy ko‘rinishi:**

1 — takt stoli; 2 — sanoat roboti; 3 — 16K20FZRM132 modeli RDBtokarlik-vintqirqish stanogi; 4 — dastgohning RDB pulti

Uning tarkibiy qismlari: 16K20FZS32 modeli RDB tokarlik vintqirqish stanogi 1 (yuqorida bayon etilgan); M10P.62.01 modeli sanoat roboti 2; U GO 103.201 modeli taktli stol 3 (yoki MPBEM9. 59. 03 modeli zanjirli manipulyator); dastgohning RDB pulti 4; sanoat robotining RDB pulti 5; takt stolning elektr shkafi 6; ihota 7 va eshik 8 dan iborat.

Prizmatik detallarga ishlov berish uchun ko‘p operatsiya modullari asosidagi moslanuvchan modullaridan unumli foydalanish uchun ular yo‘ldoshlar (paletalar)ni detallar bilan birga avtomatik almashtirish qurilmalari va yo‘ldoshlarning to‘plagichlari (magaznlari) o‘rnatilgan naqliyot (tashish) vositalari bilan jihozlangan. Bunday jihozlangan modullarini boshqa xil detallarga ishlov berish uchun avtomatik qayta sozlash, ularni avtomatlashtirilgan komplekslarga joylashtirish, shuningdek xizmat ko‘rsatuvchi xodimlar sonini qisqartirish, ya‘ni «odamsiz texnologiya» ni joriy etish mumkin bo‘ladi. *HITACHI SEIKI* firmasi (YAponiya) tayyorlagan zanjirli to‘plagich bilan jihozlangan moslanuvchan Ishlab chiqarish moduli (*MIM*) ning sxemasi rasmda keltirilgan. Yo‘ldoshlarni to‘plagich 1 oval shaklda bo‘lib yuritmalar 2 va 3 bilan jihozlangan. Yuritma 2 to‘plagichni bir tomonlama uzlukli (qadamli) siljitadi, yuritma 3 esa yo‘ldosh 4 ni zagotovka bilan birga to‘plagichdan olib, uch pozitsiyali qurilma 7 ga uzatadi. Bu mokisimon harakatlanuvchi qurilma ko‘p operatsiyali dastgoh 5 da yo‘ldoshlarni avtomatik almashtiradi.



**4- rasm. HITACHI SEIKI firmasida (YAponiya) tayyorlangan yo‘ldoshlarni to‘playdigan zanjirli to‘plagich bilan jihozlangan moslanuvchan ishlab chiqarish moduli:**

1 — yo‘ldoshlar to‘plagichi (magazini); 2 — to‘plagichning yuritmasi; 3 — yo‘ldoshning uzatish mexanizm; 4,5 — ko‘p operatsiyali dastgoh; 6 — dastgoh stoli; 7 — mokisimon qurilma

Bu jarayon quyidagi tartibda bajariladi.

Yo‘ldosh ishlov berilgan detal bilan birga dastgohning stoli 6 yordamida ish zonasi *G* dan *B* pozitsiyaga ko‘chadi, mokisimon harakatlanuvchi qurilma esa *B* dan uni *V* pozitsiyaga uzatadi. Keyinchalik mokisimon qurilma yo‘ldoshni zagotovka bilan birgalikda *A* pozitsiyadan *B* pozitsiyaga uzatadi, dastgoh stoli esa uni *B* pozitsiyadan ish zonasi *G* ga uzatadi. Yangi zaagotovkaga ishlov berish jarayonida mokisimon qurilma yo‘ldoshni tayyor detal bilan birga *V* pozitsiyadan *A* pozitsiyaga uzatadi, keyinchalik esa yuritma 3 uni to‘plagich (magazin)ning bo‘sh xonasi (katagi)ga joylaydi.

To‘plagich bir qadanga siljiydi va nakliyat (tashish) vositasi ishlov berish siklining takrorlanishiga tayyor bo‘ladi.

Yuqorida ko‘rib o‘tilgan yo‘ldoshdar to‘plagichili MIM tungi smena davomida operatorning ishtirokisiz ishlay oladi. Bunday MIMlar turli avtomatlashtirilgan komplekslarni yaratishda cheksiz imkoniyatlarga ega.

### **Topshiriqlar:**

1. MICHM komponentlari mazmunini.
2. Mashinasozlik MICHM larida maxsulotlarining aniqligini ta’minlash.
3. Ishlov berilgan tyuzalarning aniqligini belgilovchi parametrlari.

4. Aniqlikni ta'minlash.
5. MICHM larida aniqlikni o'lchash va nazorat qilish
6. MICHM larini boshqarish.
7. MICHM larini asboblarni va zagotovkani avtomatik ta'minlash tizimlari.

#### **Ishni bajarish uchun tavsiyalar:**

1. Amaliy mashg'ulot A4 formatdagi o'lchamda bajariladi;
2. Hisobotda nazariy qismning asosiy mazmuni aks ettiriladi;
3. To'liq sifat va sifat usullari ma'nosini o'zlashtirish va hisobotda aks ettirish;

#### **Nazorat savollari:**

1. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida qo'llanadigan MICHM lari turlarini tushuntirib bering!
2. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida MICHMlarida aniqlikni ta'minlash omillari
3. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida MICHM larini boshqarish tizimlari
4. Dastgoh modullari va ularning asosiy podsistemalari.
5. Aylana turidagi detallarga ishlov berish uchun moslanuvchan dastgoh modullari.
6. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun ko'p operatsiya modullari asosidagi moslanuvchan modullar.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

## V. KEYSLAR BANKI

1. Tokarlik stanogida diametri  $\varnothing 80$  mm valgi ishlov berilmoqda. Kesish rejimlari  $V=120$  m/min;  $S=0,2$  mm/ayl;  $t=2$  mm. Keskichning eyilish tezligi  $0,005$  mm/min. Ishlov berishning  $15000$  m kesish yo'lida eyilish kattaligini aniqlash jarauonida ko'langan natija olinmadi. Kesish yo'lida eyilish kattaligini aniqlash jarauonida qanday xatolik yz berdi.

### Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

2. Keskich  $1$  m kesish yo'lida  $0,005$  mm tezlik bilan eyiladi. Diametri  $\varnothing 100$  mm valga ishlov berilmoqda. Kesish rejimi  $V=80$  m/min;  $S=0,15$  mm/ayl. Zagatovka uzunligi  $300$  mm. Ishlov beriladigan detalning konusligini aniqlanganda ko'langan natija olinmadi. Ishlov beriladigan detalning konusligini aniqlangana yz bernan muammoni aniqlang.

### Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

3. Tokarlik stanogida ishlov berilgan A o'lchamning yoyilish maydoni xarakteristikasi Gauss qonuniga buysunadi.  $A_{\max}=40,08$ ;  $A_{\min}=40,0$ ;  $\sigma=0,007$ . Ishlov beriladigan o'lchamga belgilanadigan dopuskni aniqlash paytila talabaga katta zarar etdi, yani talabaning qoli stanokdan jaroxatlandi.



### **Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:**

Talabanning qoli jaroxatlanishini keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo‘llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

<b>Muammo turi</b>	<b>Kelib chiqish sabablari</b>	<b>Hal etish yo‘llari</b>

## **VI. MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI**

### **Mustaqil ishni tashkil etishning shakl va mazmuni:**

Talabalarning mavzular bo‘yicha mustaqil ishlashlari har bir mavzu bo‘yicha bilimlarini boyitishiga va mavzular ichiga chuqurroq kirib borishga xizmat qiladi. Undan tasqari talabalar mavzuga doir o‘z mustaqil fikrlarini ifodalay olishga va mehnat faoliyatida yani amalda bimalol qo‘llashiga yordam beradi.

### **Mustaqil ta’lim mavzulari**

1. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik jihozlari.
2. Avtomatlashtirilgan transport va sklad tizimlari tizimlari.
3. Asboblarni avtomatik almashtirish sitemalari.
4. Zagatovkalarni avtomatik almashtirish sistemalari.
5. Ishlov berish sifatini avtomatik nazorat qilish va diagnostika sistemalari.
6. Ko‘p operatsiyali RDB tokarlik stanoklari.
7. Mashinasozlik ishlab chiqarishida sanoat robotlari.
8. Moslanuvchan ishlab chiqarish modullari.
9. Moslanuvchan ishlab chiqarish sistemalari.
10. Moslanuvchan ishlov berish uchastkalari.
11. MIS larda ishlov berish sifatini nazorat qilish.
12. Prizmatik detallarga ishlov berish uchun frezalash-parmalash-teshik yo‘nish guruhidagi ko‘p operatsiyali stanoklar va MIM lari.
13. RDB stanoklarda ishlov berishni dasturlash.
14. RDB stanoklarining asosiy uzal va qurilmalari.
15. RDB tokarlik stanoklari.
16. Stanok jixozlarining moslanuvchanligi.
17. Stanoklarni kinematik sozlash .
18. Stanoklarning aniqligi .

19. Stanoklarning ish unumini oshirishning asosiy omillari
20. Stanoklarning samaradorligi .
21. Stanokning kinematik strukturasi .
22. Tokarilik guruhidagi avtomatlashtirilgan jihozlari.
23. Tokarlik guruhidagi RDB stanoklari, MIM lari va ularining rivojlanish yo‘llari.
24. Frezalash-parmalash-teshik yo‘nish guruhidagi ko‘p operatsiyali stanoklar.

## VII. GLOSSARIYA

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Ishlab chikarish jarayon	Mashinasozlikda texnologik jarayon detaldan buyumgacha ishlab chiqarishni o‘z ichiga oladi	manufacturing process of the closed machine-building manufacture from a detail to a product
Buyumning tuzilish sxemasi	Detaldan yig‘ma birlikkacha o‘tishning ketma – ketligi	Sequence of transition from a detail to assembly unit
Texnologiyada qirqish rejimlari	Qirqish rejimlarini tanlash yoki hisoblash, va yana qirqish chuqurligi $t_{mi}$ , surish $S$ va qirqish tezligi $V$ larni tanlash	Calculation or choice of modes of cutting, i.e. choice of depth of cutting $t$ , givings $S$ and speeds of cutting $V$
Ishlab chiqarishda asboblari	Mashinasozlik ishlab chiqarishida qo‘llaniladigan asboblarning shakli va turi	Kinds and types of tools applied in machine-building manufacture
Yo‘nish uchun bir tipdagi aboblar	Mashinasozlik ishlab chiqarishida qo‘llaniladigan keskichlar yoki turli xil tokarlik keskichlari	Cutters or set of different turning cutters are applied in machine-building manufacture
Ishlab chiqarishda texnologik tayyorlov	Berilgan operatsiya bajarilishini ta‘minlash uchun texnologik jihozlarni loyihalash	Designing of industrial equipment for maintenance of performance of the set operation
YUza sifatining nazorati	YUza g‘adir – budirligi nazoratini ta‘minlash asboblari va o‘lchash vositalari	Devices and measuring means we provide the control of a roughness of a surface
Aniqlik nazorati	Aniqlikni baholash maqsadida o‘lchamlar og‘ishini o‘lchash uchun o‘lchash vositalari	Measuring means for measurement of deviations of the sizes for the purpose of an accuracy estimation
Ishlab chiqarishda integratsiyalash	Mavjud ishlab chiqarishga muvofiq buyumni tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish	Working out of manufacturing techniques of a product with reference to existing manufacture
Ishlab chiqarish jarayoni	Tabiiy boyliklarni inson uchun foydali buyumga aylanishi	Process of transformation of subjects of the nature in useful to the person
Operatsiya	Ishlab chiqarish jarayonini	The finished part of

	tugallangan qismi bo'lib, bunda ishlab chiqarish ob'ektining sifatli o'zgarishi kelib chiqadi	production at which occurs qualitative change of object of manufacture
Mahsulot sifati	Tayyorlanadigan buyumning chiqish ko'rsatkichlarini yig'indisi	Set of target indicators of the made product
Mahsulot sifatini baholash	Mahsulot chiqish ko'rsatkichlarini sifatini norma talabga muvofiq baholash	Estimation of conformity of target indicators of quality of production to standard requirements
Ishlab chiqarishni modellashtirish	Ishlab chiqarishning chiqish ko'rsatkichlarini sxema va asosiy ishlab chiqarishga muvofiq olish	Reception of target indicators of manufacture on schemes and modes corresponding to the basic manufacture
<b>Texnologik jihoz</b>	metall kesish stanoklari bilan bir qatorda zagatovkalarga elektroximik, elektrofizik usullar, fokuslangan elektron yoki lazer nuri, yuzalarni plastik deformatsiyalab va boshqa turdagi o'lchamli ishlov berish uchun foydalaniladigan jihozlar	
<b>Universal stanok</b>	umumiy vazifadagi mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda keng nomenklaturadagi detallar tayyorlash uchun mo'ljallangan stanok	
<b>Ko'p operatsiyali stanok</b>	kesuvchi asboblarni avtomatik almashtirish natijasida har xil operatsiyalarni bajara oladigan, zagotovkaga bir o'rnatishda har tomondan "kompleks" ishlov berishni ta'minlaydigan stanok	
<b>Moslanuvchan ishlab chiqarish moduli</b>	to'liq manipulyatorlar to'plami, nazorat o'lchash qurilmalari bilan jihozlangan universal stanokga asoslangan ma'lum muddat davomida, "odamsiz texnologiya" sharoitida ishlay oladigan avtomatlashtirilgan universal texnologik yacheyka	
<b>Maxsus stanok</b>	yirik seriyali va ayniqsa yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida bir xil yoki deyarli bir xil detallarga yuqori mahsuldorlikda ishlov berish stanoki	
<b>Avtomat liniya</b>	umumiy transport va umumiy boshqarish sistemasi bilan bog'langan texnologik jarayon tartibiga muvofiq ketma-ket joylashgan avtomat stanoklar to'plami	
<b>Boshqarish sistemasi</b>	tashqi kirish ma'lumotlari va nazorat o'chash qurilmalaridan olingan ichki joriy ma'lumotlar asosida texnologik jihozdagi qolgan barcha podsistemalarning quyilgan topshiriqqa muvofiq to'g'ri ishlashini ta'minlovchi podistema	
<b>Asosiy ishchi operatsiyalar</b>	zagatovkaning shakl va o'lchamini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan	

	operatsiyalar	
<b>Yordamchi operatsiyalar</b>	zagatovkani almashtirish, mahkamlash, o'lchash, kesuvchi asbobni almashtirish, kesuvchi asbob va butun stanok holatini nazorat qilish bilan bog'liq operatsiyalar	
<b>Manipulyasiyalash podsystemasi</b>	zagatovkani ishlov berish joyiga uzatish, berilgan holatda uni mahkamlash, nazorat-o'lchash joyiga harakatlantirish, tayyor detallarni stanok ish zonasidan chiqarish, kesuvchi asboblarni va qo'shimcha moslamalarni almashtirishni ta'minlovchi sistema	
<b>Bosh harakat yuritmasi</b>	kesish jarayonini muvofiq tezliklar bilan amalga oshirish uchun asbob yoki zagatovkani harakatlantiruvchi yuritma	
<b>Surish yuritmasi</b>	ishlov beriladigan yuzani shakllantirish uchun asbobni zagatovkaga nisbatan harakatlantiruvchi yuritma	
<b>Pozitsiyalash yuritmasi</b>	stanok uzeline ma'lum bir pozitsiyadan talab qilingan boshqa bir pozitsiyaga aniq o'rnatish bilan harakatlantirish yuritmasi. Zamonaviy RDB stanoklarida surish va pozitsiyalash yuritmalari funksiyalarini bitta yuritma bajaradi	
<b>Manipulyasiyalash qo'rilmalari</b>	stanokda zagatovkalarini almashtirish, ularni siqish, harakatlantirish yoki burish, kesuvchi asboblarni almashtirish, qirindilarni yig'ish va h.k. kabi yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirishni ta'minlovchi qurilmalar	
<b>Sanoat roboti</b>	yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirishni ta'minlaydigan dasturli boshqariladigan qo'rilma	
<b>Boshqarish qurilmasi</b>	operator tomonidan qo'lda xizmat qilinadigan mexanik boshqarish yoki stanokni ishlash jarayonini boshqarishni ta'minlovchi RDB qurilmalar majmui	
<b>Stanok samaradorligi</b>	stanokni asosiy vazifasi - detalga ishlov berishda mehnat mahsuldorligini oshirish va shunga mos mehnat harajatlarini kamaytirishni ifodalovchi ko'rsatkichi	
<b>Mahsuldorlik</b>	vaqt birligi ichida ma'lum miqdordagi detallarga ishlov bera olish hususiyatini ifodalovchi ko'rsatkich	
<b>Ishonchliligi</b>	to'g'ri texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash va transportirovkalash shartlari bajarilganda, ma'lum xizmat muddati davomida berilgan miqdordagi yaroqli mahsulotni uzluksiz ta'minlay olish xususiyati	
<b>Texnologik ishonchliligi</b>	stanokning boshlang'ich aniqlik	

	ko'rsatkichlari va ishlov berishning mos sifatlarini vaqt bo'yicha yuqotmasdan saqlash xususiyati	
<b>Diagnostikalash</b>	stanoklarni ishonchligini oshirish maqsadida stanok va uning muhim uzal va elementlari haqidagi joriy axborotlarni yo'naltirilgan yig'ish	
<b>Moslanuvchanlik</b>	yangi turdagi detallarga ishlov berishga tez va kam xarajatlar bilan qayta sozlana olish xususiyati	
<b>Universallik</b>	har turdagi (nomenklaturadagi) detallarga ishlov berish xususiyati	
<b>Seriyaligi</b>	detallarning yillik ishlab chiqarish hajmini nomenklatura miqdoriga nisbati, ya'ni $S=A/N$ .	
<b>Qayta sozlanuvchanlik</b>	bir turdagi detallar partiyasiga ishlov berishdan boshqa turdagi detallar partiyasiga ishlov berishga sarflanadigan vaqt va vositalarni ifodalovchi xususiyati	

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

### Maxsus adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Jo'raev M.A. va b. RDB stanoklarida metallarga ishlov berish texnologiyasi, T.: SHarq, 2007, 215 b.
3. Matalloobrabatıvayushıe sıstemy mashinostroitelnykh proizvodstv, Pod.red. Zemskogo G.G., Tartakova O.V. M.: "Vysshaya shkola", 1988. 466 s.
4. Metallorejushıe stankı. Pod red. Pusha E.V. M.: "Mashinostroenie", 1986. 586.
5. Mexatronika: Per. s yapon./ Isii X., Inoue T. i dr. - M.: Mir, 1988. - 318s
6. Mitrofanov V.G. i dr. Osnovy avtomatizatsii mashinostroitelno go proizvodstva. M.: Vysshaya shkola, 2001
7. Molchanov G.N. Stankı s CHPU. T.: O'qıtuvchi, 1994
8. Peregudov L.V. Xashimov A.N. SHalagurov I.K. Peregudov YU.L. Avtomatlashtirilgan korxonada dastgohlari. T.: O'zbekiston, 1999.
9. Proektirovanie metallorejushıyx stankov i stanochnykh sıstem. V 3-x t. T.3./ Pod red. A.S.Pronikova.-M.:Izd. MVTU im.N.E.Baumana i MGTU «Stankin», 2000.- 584s.

### Internet resurslari:

1. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.

2. Davim J.P., Jackson M.J. Production technology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>
3. Liang S.Y., Shih A.J. Analiz obrabotki i Stankov. Springer, 2016. <http://www.twirpx.com/file/1857733/>
4. Kongoli F. Avtomatizatsiya. InTeOp, 2012. -558 pages <http://www.twirpx.com/file/882552/>
5. Gökçek M. Mashinostroenie. Second Edition. -ITAvE, 2016 <http://www.twirpx.com/file/1463950/>
6. Maykl Fitzpatrik Texnologiya obrabotki s CHPU. The McGraw-Hill Companies, Americas, New York, 2014 <http://www.twirpx.com/file/1374005/>
7. <http://bibt.ru>
8. <http://delta-grup.ru/bibliot/>
9. WWW. Referat.uz.
10. WWW. Ziyο. Net