

**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 ILMIV - 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**

**“AVTOMATLASHTIRILGAN ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI”**

moduli bo'yicha

O'QUV-UCLUBIY MAJMUA

Toshkent – 2019

**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 ILMIV - METODIK MARKAZI**

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

**“Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi”
moduli bo‘yicha**

O‘QUV-UCLUBIV MAJMUA

Tuzuvchilar: katta o‘qituvchi Jo‘raev M.A.

Toshkent – 2019

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2019 yil 2 noyabrdagi 1023-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-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2019 yil 24 sentyabrdagi 1-sonli qarori bilan nashrga tavsiy qilingan.

MUNDARIJA

<u>I. ISHCHI DASTUR</u>	<u>6</u>
<u>II. Modulni o'qitishda foydalaniladigan intrefaol ta'lim metodlari.</u>	<u>10</u>
<u>III. Nazariy mashg'ulot materiallari</u>	<u>14</u>
<u>IV. Amaliy mashg'ulot materiallari.....</u>	<u>30</u>
<u>V. Keyslar banki</u>	<u>52</u>
<u>VI. Glossariy</u>	<u>54</u>
<u>VII. Adabiyotlar ro'yihati</u>	<u>55</u>

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-sonli 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-sonli, 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmonlari, shuningdek 2017 yil 20 apreldagi “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–2909-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar 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 avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitlarida tayyorlash, mashinasozlik ishlab chiqarishining texnologik tizimi elementlari: kesuvchi asbob-moslama-metall kesish stanoklari va sifatni ta’minlash jarayonlarining zamonaviy darajadagi echimlari va uni 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 texnologiyasining asosiy masalalari zamonaviy echimlarini, mahsulotni integrallashgan darajada avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitlarida loyihalash va ishlab chiqarish, ilgor texnologiya va jihozlarni ishlab chiqarishga joriy qilish masalalarining nazariy va amaliy asoslarini o‘rganishni o‘zida qamrab olgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi” 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.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi: 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, jihozlarini boshqarish, qo‘llanadigan asbob uskunalarning samaradorligini oshirish ishlari mazmunini o‘rganishga yo‘naltirishdan iborat.

Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilim, malaka va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar

“Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi” modulini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- mashinasozlik texnologiyasining zamonaviy tendensiyalarini va yangiliklarini;
- mashinasozlik ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish usullarini;
- 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'minlashning zamonaviy usullaridan foydalanish,
- mashinasozlikda zamonaviy texnologiyalar asosida yangi texnologik jarayonlarni loyihalash **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

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

Tinglovchi:

- har xil turdagi detallar tayyorlashning texnologik jarayonlarini ishlab chiqish;
- mashinasozlikda zamonaviy RDB stanoklari uchun texnologik jarayonlarini va ishlov berish jarayonlarni loyihalash hamda ularni amaliyotga joriy etish **kompetensiyalarigi egallashi lozim.**

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

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

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi” 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

“Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi” moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: Mashinasozlik texnologiyasini ilmiy asoslari, Mashinasozlik 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 jarayonlarni 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				
			jami	jumladan			
		Nazariy		Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot		
1.	Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash	4	4	2	2		
2.	Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda marshrut texnologik jarayonlarni loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari	4	4	2	2		
3	Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda operatsion texnologik jarayonlarni ishlab chiqishni o'ziga xos xususiyatlari	6	6		2	4	
	Jami:	14	14	4	6	4	

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning texnologik asoslari. Har xil turdagi ishlab chiqarishni avtomatlashtirish vositalari. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlari. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash strukturasi.

2-mavzu: Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda marshrut texnologik jarayonlarni loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari

RDB stanoklarida detallarga ishlov berish texnologik jarayon strukturasi o'ziga xos xususiyatlari. RDB stanoklar uchun texnologik jarayonni loyihalash bosqichlarining o'ziga xos xususiyatlari. RDB stanoklar uchun marshrut texnologik jarayonni ishlab chiqarishni o'ziga xos xususiyatlari. Har xil guruhdagi detallarga ishlov berish uchun jihoz tanlash. Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish uchun jihozlar. Frezalash operatsiyalarini talab qiladigan detallar uchun jihozlar.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Asbobning harakat trektoriyasi

Asbobning harakat trektoriyasi. Frezalab ishlov berishda asbobning ishchi harakat traektoriyasini qurish. Tokarlik ishlov berishda asbobning ishchi harakat traektoriyasini qurish. Asbobning yordamchi harakatlari traektoriyasini qurish.

2-amaliy mashg'ulot: Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash

Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash. Frezalashda asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash. Tokarlik ishlov berishda asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash. Ko'p operatsiyali stanoklar uchun korreksiyalash.

3-amaliy mashg'ulot: RDB tokarlik stanoklarida ishov berishoperatsiyalarini loyihalash

Boshlang'ich ma'lumotlarni tayyorlash. Asboblarni tanlash. Kesish rejimlarini aniqlash. Keskich harakat traektoriyasini qurish. Boshqarish dasturi matnini ishlab chiqish.

Ko'chma mashg'ulot mazmuni.

1-mavzu: Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash

2-mavzu: RDB frezalash stanoklarida ishov berishoperatsiyalarini loyihalash

Ko'chma mashg'ulotda tinglovchilarni "OJ Agregat zavodi" ga olib borish ko'zda tutilgan.

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv materiali 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 guruhlarora 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.

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 metoddagi 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.

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

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

S	Kompyuterli loyihalashning kuchli tomonlari	Loyihaning yuqori sifatligi...
W	Kompyuterli loyihalashning kuchsiz tomonlari	Kimmat baxo maxsus vositlar dastur ta’minotining zarurligiligi...
O	Kompyuterli loyihalashdan foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	Loyihalangan maxsulotni RDB stanogida ishlov berish texnologiyasini avtomatlashtirilgan ishlab chiqish imkoniyati...
T	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 mashgʻulotlarida 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 axborotlrl 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
Xulosa:					

“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: Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash

Reja:

1. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning texnologik asoslari.
2. Har xil turdagi ishlab chiqarishni avtomatlashtirish vositalari.
3. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlari
4. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash strukturasi.

Tayanch iboralar: avtomatlashtirish, texnologiya, marshrut texnologiya, operatsion texnologiya, unifikatsiyalash, tiplash, guruhli ishlov berish texnologik jarayon, texnologik marshrut, texnologik jihozlash vositalari, operatsion texnologiya, boshqarish dasturi, boshqarish dasturini hisoblash, boshqarish dasturini joriy qilish.

1. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning texnologik asoslari

Texnologik unifikatsiyalash. Texnologik unifikatsiyalash ishlab chiqarishni texnologik va tashkiliy tayyorlash muddatlarini qisqartirish, ularni yanada yuqori texnik darajada bajarish, hisoblash texnikasini qo'llash imkonini beradi.

Tipaviy texnologik jarayonlar ishlov beriladigan detallarni klassifikatsiyalash ya'ni, bir tipli detallarni tayyorlash uchun texnologik jarayonlarni sistematsiyalash. asosida amalga oshirilib, yirik seriyalab va ommaviy ishlab chiqarish uchun xarakterli va zavod, tarmoq, umum mashinsozlik bo'lishi mumkin.

Guruhli texnologiya unifikatsiyalashning yanada kengroq imkoniyatlari beradi¹, uning asosini detallarni nafaqat konstruktiv shakli bo'yicha umumiyligi, balki texnologik operatsiyalarning umumiyligi bo'yicha ham birlashtirish (guruhlash) tashkil etadi. Bunday birlashtirish mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida yirik seriyalab va ommaviy ishlab chiqarish sharoitlari uchun xarakterli bo'lgan yuqori mahsuldorlikka ega avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarni qo'llash imkoniyatini beradi.

2. Har xil turdagi ishlab chiqarishni avtomatlashtirish vositalari

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish istiqbolli texnologik jarayonlarni ishlab chiqish, ishchi va yordamchi operatsiyalarni odamning bevosita ishtirokisiz bajara

¹ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

oladigan yuqori mahsuldorlikka ega jihozlarni yaratish bo'yicha kompleks tadbirlarni bajarish bilan bog'liq.

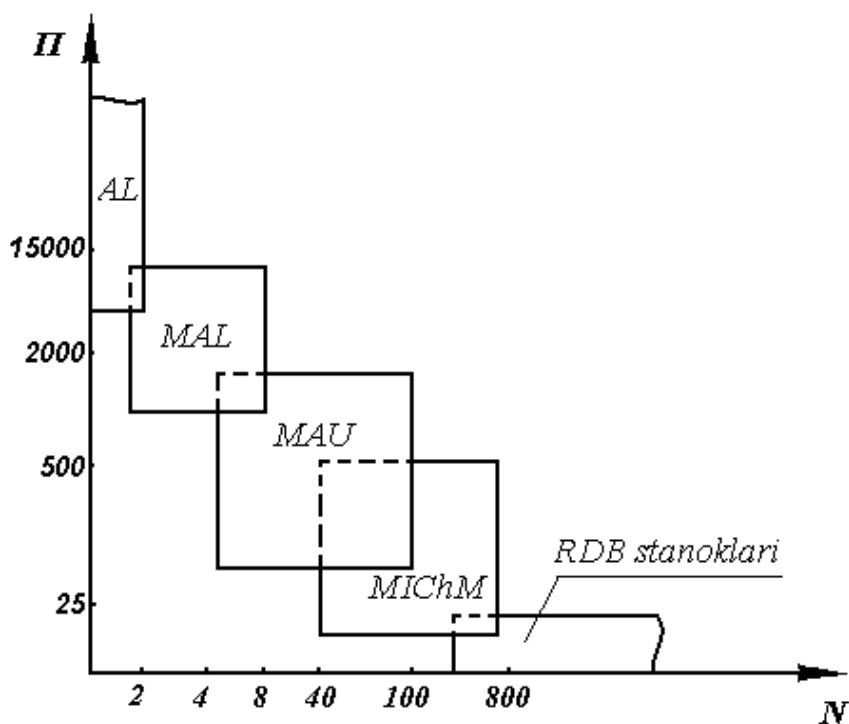
Kompleks avtomatlashtirish – bu yuqori jadallikka ega texnologik jarayonlarni, yuqori mahsuldorlikka ega asosiy va yordamchi operatsiyalar jihozlari va avtomatik boshqarish sistemalarining yagona kompleksini yaratish va joriy qilishning konstruktorlik va texnologik muammosidir.

Integrallashtirilgan avtomatlashtirish mahsulotni *loyihalash* va *tayyorlashning barcha bosqichlarini* yagona sistemaga birlashtirishni nazarda tutadi. Kompleks avtomatlashtirish esa faqatgina ishlab chiqarish sohasini avtomatlashtirishni qamraydi².

RDB stanoklarining paydo bo'lishi mashinasozlikda donalab, mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarishning avtomatlashtirishda burilish nuqtasi bo'lgan. Mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarish mashinasozlik mahsulotlarining 75-80 % o'zida qamrab oladi. Bunday ishlab chiqarishni avtomatlashtirish muammolarining echimi guruhli texnologiya va undagi asosiy jihoz RDB stanok va stanok komplekslari hisoblanadi. SHunday qilib, zamonaviy avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish avvalo RDB metall kesish stanoklari va yordamchi jihozlarni qo'llashga asoslangan. Informatsion texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida RDB stanoklari asosida yuqori darajada avtomatlashtirilgan moslanuvchan ishlab chiqarish jihozlarni yaratishga zamin yaratildi. MICHS bu guruh detallari xarakteristikalarini o'rnatilgan qiymatlarida ixtiyoriy nomenklaturadagi mahsulotlarni ishlab chiqarishga avtomatlashtirilgan qayta sozlanish xususiyatiga ega alohida texnologik jihoz yoki jihozlar to'plami va uni avtomatik rejimda ishlashini ta'minlaydigan sistemalar. Tashkiliy strukturasi bo'yicha MICHS lari MICHM, MAL, MAU hamda MATS shaklida tashkil qilinishi mumkin. MICHS larini yuqori darajada avtomatlashtirish MAICH ni yaratish hisoblanadi.

Ommaviy ishlab chiqarishda ($N=1\div 4$) dastaki qayta sozlanadigan avtomatik liniya va qisman 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.

² Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 9- pages.



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

3. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlari

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda bajariladigan ishlarning turi va xarakteri odatdagi universal jihozlar bilan bajariladigan ishlardan katta farq qiladi. Masalaning murakkabligi va texnologik jarayonlarni loyihalash mexnattalabligi ancha yuqori bo'ladi. Dasturlarni tuzish uchun zarur bo'ladigan maxsus sohalardagi (jumladan matematika) bilimlar texnologlarning talab qilinadigan malaka darajasini oshirishni, dasturlarni hisoblash va tuzish uchun texnik vositalarni qo'llash va ishlab chiqarishning bir qator tashkiliy masalalarni hal qilish ishlab chiqarishni tayyorlash sistemasida yangi mutaxassislar (dasturchilar, matematiklar, elektronchilar) ning paydo bo'lishiga olib keladi.³

Nomi bo'yicha umumiy bo'lgan, qo'lda boshqariladigan jihozlarda bajariladigan texnologik ishlar avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda boshqacha mazmunga ega bo'lib, boshqacha yondoshuvlarni talab etadi. Bunday ishlarga masalan, ishchi chizmalarni texnologik qo'laylikka ishlab chiqish, asbob va uskunalarni tanlash, zagotovkaga bo'lgan talablarni ishlab chiqish kabilar kiradi.

4. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash strukturasi

RDB stanoklaridan samarali foydalanish ICHTT ning asosiy masalalarini hal qilishdan bog'liq. ICHTT ning YAT ga mos ravishda bu masalalarga mahsulot konstruksiyasining texnologik qulayligini ta'minlash, texnologik jarayonni ishlab chiqish, texnologik jihozlash vositalarini loyihalash va tayyorlash kiradi. RDB stanoklarida foydalanishda ko'rsatilgan masalalarning mazmuni va hajmi qo'lda boshqariladigan stanoklarga qaraganda aytarli darajada o'zgaradi. Texnologik masalarning murakkabligi ortadi, boshqarish dasturlarini ishlab chiqish qimmatbaho RDB stanoklaridan samarali foydalanish nuqtai-nazaridan hal qilinishi kerak. ICHTT ning asosiy funksiyalarining mazmuni va hajmini o'zgarishi boshqarishning yangi strukturaviy sxemalarini qo'llashni talab qiladi.

RDB stanoklarini qo'llash tajribasi shuni ko'rsatadiki, stanoklarni joriy qilish, ICH texnik tayyorlash va ishlab chiqarish uchastkalardan foydalanish korxonada vujudga keladigan barcha masalalarni operativ hal qilishni ta'minlaydigan maxsus texnologik xizmatlar bo'lishini talab qiladi va bunday bo'lim dasturli boshqarish texnologik bo'limi deb ataladi.

RDB stanoklarini joriy qilish va foydalanish muammolarini tahlil qilish ICHTT ning asosiy bosqichlarini qayd qilish imkonini beradi (rasm.1).

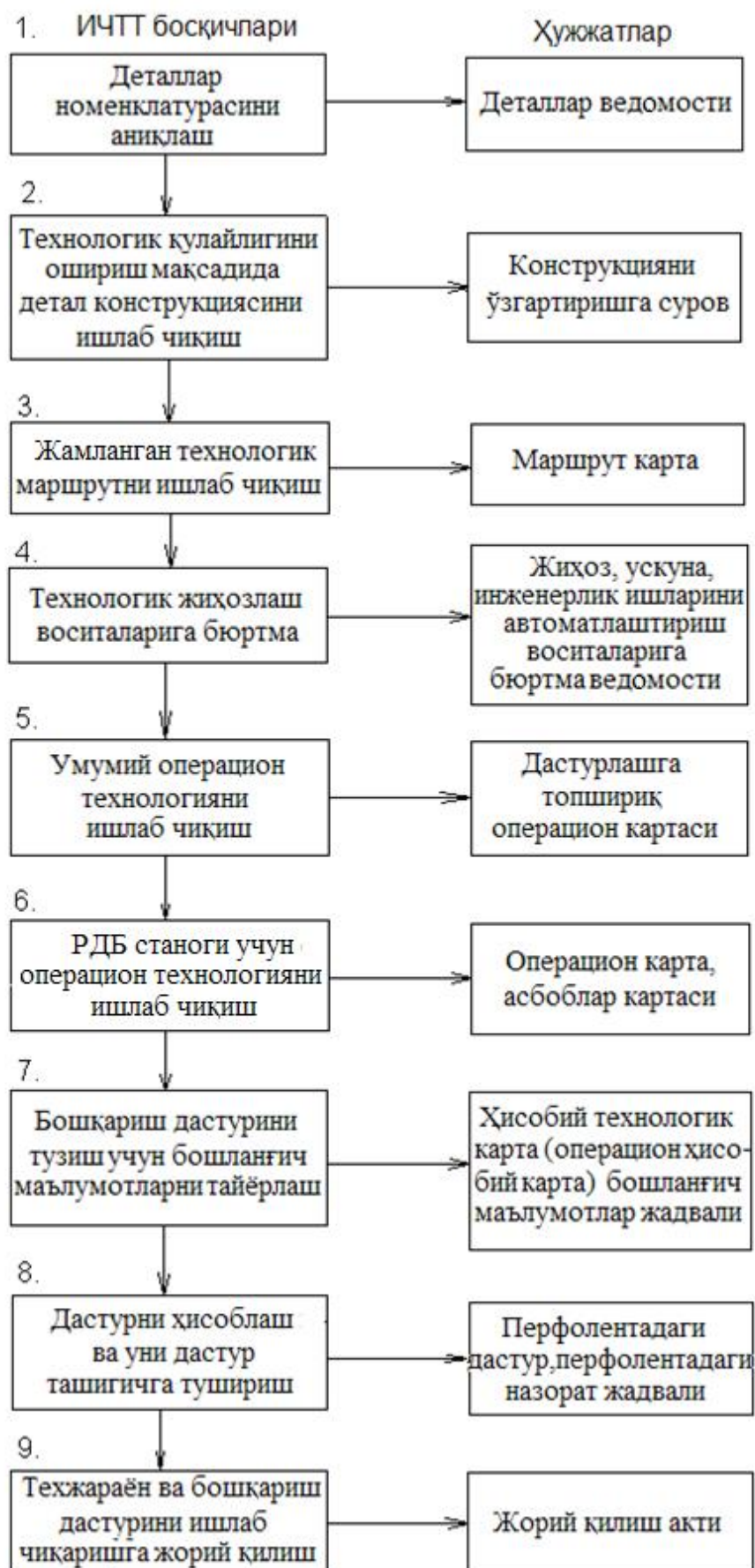
RDB stanoklarida ishlov beriladigan detallar nomenklaturasini aniqlash ularning konstruktiv-texnologik parametrlari bo'yicha amalga oshiriladi.

Detal konstruksiyasini texnologik qulayligini oshirish maqsadida ishlab chiqish RDB stanogidan foydalanish tajribasiga asoslanib amalga oshiriladi, ishlab chiqish asosida loyiha tashkilotiga konstruksiyani o'zgartirish uchun surov tayyorlanadi.

Jamlangan (svodnyy) TJ ishlab chiqish ishlov berishni integrallash prinsipi asosida amalga oshiriladi. Birinchi navbatda RDB stanogida amalga oshiriladigan operatsiyalar aniqlanadi.

Texnologik marshrutni ishlab chiqish stadiyasida jihoz tanlanadi. Zarurati bo'lganda maxsus RDB stanoklariga buyurtma beriladi. Jihozlarning tarkibi aniq bo'lganidan keyin boshqarish dasturini tayyorlash va nazorat qilish vositalarini tanlash mumkin bo'ladi.

Operatsiyalarning o'rnatilgan ketma-ketligi asosida uskunalarni loyihalash va kamponovkalashga buyurtma tuziladi. Vedomostga asboblarni sozlash uchun priborlar ham kiritiladi. Asbob uskuna va moslamalarga buyurtma normal va ishlayotgan asbob uskunalaridan maksimal foydalanishni inobatga olgan holda amalga oshiriladi. Jamlangan texnologik marshrut asosida detalga to'liq ishlov berishning umumiy operatsion texnologiyasi ishlab chiqiladi. RDB stanoklarida bajariladigan operatsiyalar alohida guruhga ajratiladi.



Рasm - 1. RDB станогидан фoyдаланишда ИЧТТ блок-сxемаси

Ularni RDB stanogida ishlov berib bo‘lganidan keyin bu guruh uchun zagatovka va detallar etkazib berishga texnik shartlar tuziladi.

Etkazib berishning ko‘rsatilgan shartlari dasturlash topshirig‘iga kiritiladi, u bo‘yicha dasturchi texnolog RDB stanogida ishlov berish operatsion texnologiyasini ishlab chiqadi va asboblarni kartasini to‘ldiradi. Asboblarni kartasiga mos asboblarni komplektlanadi, o‘lchamga sozlanadi, berilgan tartibda magazinga joylanadi.⁴

RDB stanogi ishini boshqarish dasturini tuzish uchun boshlang‘ich ma‘lumotlarni tayyorlash ishlab chiqiladigan texnologik hujjatlar eng o‘ziga xosi hisoblanadi. Agar ishlov berish traektoriyasini hisoblash va tayyorlash kompyuterda bajarilsa (konturli boshqarish sistemali stanoklar uchun), unda hisobiy texnologik karta (HTK) tuziladi, u detalning asbob traektoriyasi va boshlang‘ich ma‘lumotlar jadvali tushirilgan chizmasi bo‘lib, unda bu traektoriyani kompyuterda hisoblash uchun zarur ma‘lumotlar mavjud bo‘ladi. Kompyuter hisoblashlardan so‘ng stanokning ish dasturini perfolentada va boshlang‘ich ma‘lumot va ishchi dastur bo‘lgan nazorat jadvalini beradi. Pozitsion boshqarish sistemali stanoklar uchun traektoriyaning tayanch nuqtalari chizmada ko‘rsatilgan koordinataviy o‘lchamlar bilan berilganda traektoriyani hisoblash kompyuterda bajarilmasligi mumkin, bunda dastur nuqtalar koordinatasi va texnologik komandalar tushirilgan operatsion hisobiy karta ma‘lumotlari bo‘yicha tayyorlanadi.

TJ va boshqarish dasturini ishlab chiqarishga joriy qilish dasturni stanokdan tashqarida nazorat qilish bo‘yicha, keyin dasturni stanokda ishlatib ko‘rish bo‘yicha qator ishlarni bajarishni nazarda tutadi, oldin zagatovka modelida, so‘ngra esa real zagatovkada. Bunda dasturni bajariladigan geometrik o‘lchamlar bo‘yicha ham qirqish rejimlari bo‘yicha ham ko‘p marta korrektilash mumkin. Hisoblangan va korrektilashlangan dastur bo‘yicha detallarning nazorat partiyasiga ishlov berilganidan keyin va uni TNB berilganidan keyin ICHTT ning yakunlovchi hujjati hisoblangan texnologik jarayon va boshqarish dasturini joriy qilish akti tuziladi.

Nazorat savollari:

1. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning o‘ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash strukturasi
3. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash elementlari?
4. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish detallar nomenklaturasini tanlash?

^{4,10} Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 26 page.

5. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda detallar texnologik qulayligiga talablar?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serop 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. Bazrov B.M. Osnovy texnologii mashinostroeniya. M.: Mashinostroenie, 2005, 736s.
4. Suslov A.G. Dalskiy A.M. Nauchnye osnovy texnologii mashinostroeniya. M.: Mashinostroenie, 2002, 684 s.
5. Suslov A.G. Texnologiya mashinostroeniya. M.: Mashinostroenie, 2007, 424 s.
6. Texnologiya mashinostroeniya: V 2-x t. Proizvodstvo mashin: Uch. dlya VUZov / V.M. Bursov i dr. Pod red. G.N. Melnikova. –M.: Izd-vo MGTU, 1998.

2-Mavzu: Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda marshrut texnologik jarayonlarini loyihalashning o‘ziga xos xususiyatlari

Reja:

1. RDB stanoklarida detallarga ishlov berish texnologik jarayon strukturasi o‘ziga xos xususiyatlari.
2. RDB stanoklar uchun texnologik jarayonni loyihalash bosqichlarining o‘ziga xos xususiyatlari.
3. RDB stanoklar uchun marshrut texnologik jarayonni ishlab chiqish
4. Har xil guruhdagi detallarga ishlov berish uchun jihoz tanlash.

Tayanch so‘zlar va iboralar: detallar nomenklaturasi, aylanuvchi jism turidagi, prizmatik, yassi, shakldor detallar, detallarning konstruktiv-texnologik parametrlar, detal konstruksiyasini texnologik qulayligi, ishlov berishni integrallash, texnologik jarayon, texnologik marshrut, texnologik jihozlash vositalari, operatsion texnologiya, boshqarish dasturi.

1. RDB stanoklarida detallarga ishlov berish texnologik jarayon strukturasi o‘ziga xos xususiyatlari

RDB stanoklarida detallarga ishlov berish TJ larini loyihalash odatdagi qo‘lda boshqariladigan stanoklar uchun TJ larini ishlab chiqishdan katta farq qiladi. RDB stanoklarida TJ larni loyihalashning eng muhim o‘ziga xosligi operatsiyalarni integratsiyalash hisblanadi, qo‘lda boshqariladigan stanoklar uchun esa ma’lumki operatsiyalarni differentsiyalash qoidasi keng qo‘llanadi⁵.

RDB stanoklardan foydalanilganda texnologiyani loyihalashning murakkabligi va mehnattalabligi ortadi. TJ ning umuman yangi elementlari: boshqarish dasturi, asboblarni harakat sxemasi, asboblarni magazinda joylashtirish kartasi, asboblarni stanokda va stanokdan tashqarida sozlash, hisobiy texnologik karta (HTK), operatsion hisobiy texnologik karta, dasturlash kartasi va hk. paydo bo‘ladi. Dasturlarni tuzish uchun zarur bo‘ladigan maxsus sohalardagi (jumladan matematika) bilimlar texnologlarning talab qilinadigan malaka darajasini oshirishni, dasturlarni hisoblash va tuzish uchun texnik vositalarni qo‘llash va ishlab chiqarishning bir qator tashkiliy masalalarni hal qilish ishlab chiqarishni tayyorlash sistemasida yangi mutaxassislar (dasturchilar, matematiklar, elektronchilar) ning paydo bo‘lishiga olib keladi.

Nomi bo‘yicha umumiy bo‘lgan, qo‘lda boshqariladigan jihozlarda bajariladigan texnologik ishlar avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda boshqacha

⁵ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012.-556 page.

mazmunga ega bo'lib, boshqacha yondoshuvlarni talab etadi. Bunday ishlarga masalan, ishchi chizmalarni texnologik qo'laylikka ishlab chiqish, asbob va uskunalarni tanlash, zgotovkaga bo'lgan talablarni ishlab chiqish kabilar kiradi.

RDB stanoklarda ishlov berish texnologik jarayoni odatdagi texnologik jarayonlardan farqli o'laroq, texnologik masalalarni hal qilishda yuqori darajada detallashtirishni va axborotni aks ettirishning o'ziga xos xususiyatlarini inobatga olishni talab etadi. Texnologik jarayon strukturasi ham o'rnatish, pozitsiya, texnologik va yordamchi o'tishlar, ishchi va yordamchi yurishlar kabi elementlardan tashkil topgan operatsiyalarga bo'linadi⁶.

RDB stanoklar uchun texnologik jarayonlarni detallashtirish yurishlarni qadamlarga bo'lishga olib keladi, har bir qadam asbob traektoriyasi uchastkasida ma'lum geometrik element bo'ylab o'zgaras rejim bilan harakatdan iborat bo'ladi. Masalan, asbobning to'g'ri chiziq yoki aylana bo'ylab doimiy tezlik bilan harakati, harakat boshi va oxirida tezlashish va tormozlash qadam hisoblanadi.

RDB qurilmasi o'zlashtiradigan elementar harakat va texnologik komandalar ishlov berish jarayonining eng oddiy tashkil etuvchilari hisoblanadi. Elementar harakatlar konkret RDB qurilmasi cheklashlarini inobatga olgan holda shakllantiriladi. Bunday tashkil etuvchilarga masalan, RDB qurilmasi xotirasining registri hajmidan oshmaydigan bitta kvadrant chegarasida aylana yoyini joylashtirish zaruriyati yoki to'g'ri chiziq kesmasini diskretlar soni bilan berish kabilar kiradi. Stanokning bajaruvchi mexanizmlari amalga oshira oladigan texnologik komandalar elementar harakatlarni bajarishning zaruriy sharoitini ta'minlaydi va boshqarish dasturi tarkibini belgilaydi.

RDB stanoklar uchun texnologik jarayon va boshqarish dasturni ishlab chiqish ishlab chiqarishning texnologik tayyorlash masalalaridan biri hisoblanadi va ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash sistemasining strukturaviy aloqalariga muvofiq ravishda bajarilgan bo'lishi shart. Umumiy holda, RDB stanoklar uchun texnologik jarayon va boshqarish dasturini ishlab chiqish mahsulotni ishlab chiqish va korxonada ishlab chiqarishga qo'yish sistemasining tarkibiy qismi hisoblanadi.

2. RDB stanoklar uchun texnologik jarayonni loyihalash bosqichlarining o'ziga xos xususiyatlari

Umumiy holatda, RDB stanoklar uchun texnologik jarayonlarni loyihalashni uch bosqichga bo'lish mumkin: detal marshrutini ishlab chiqish; texnologik jarayonni ishlab chiqish; boshqarish dasturini tayyorlash. RDB stanoklar uchun boshqarish dasturini yaratish avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning

⁶ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 557 pages.

butun sistemasida eng muhim masala hisoblanadi. Birinchi bosqichda ishlab chiqilgan hujjatlash ikkinchi va uchinchi bosqichlarda bajariladigan ishlarni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib xizmat qiladi.⁷

TJ ni loyihalash o'ziga xos quyidagi uchta masalani hal qilish bilan bog'liq:

1. Detal elementlarini tayyorlashning eng iqtisodiy ketma-ketligini va boshqarish dasturini tayyorlash. Bunday ishlab chiqish ikki xil usulda bajarilishi mumkin: yuqori malakali stanokchi ishchilar tajribasini inobatga olgan holda ishlov berish jarayonini modellashtirish hamda hisobiy analitik usul.

2. Asbob xarakat traektoriyasini stanok koordinata sistemasi va zagatovka holati bilan bog'lash. Bu masalani ratsional hal qilishidan quyimning bir tekis joylashishi va detal tayyorlashning berilgan aniqligiga erishish bog'liq bo'ladi.

3. Stanok stolida zagatovkaning ratsional orientatsiyasi. Bu masalaning hal qilinishidan stanokning yuqori mahsuldorligini va ishchining detalni almashtirishdagi xavfsizligini ta'minlash bog'liq bo'ladi.

Umuman olganda RDB stanoklari uchun TJ ni loyihalashni uchta stadiyaga bo'lish mumkin;

- detal tayyorlash marshrutini ishlab chiqish:
- operatsion TJni ishlab chiqish:
- boshqarish dasturini tayyorlash

Har bir stadiya bir qancha etaplarni o'z ichiga oladi. RDB stanoklari uchun boshqarish dasturini yaratish avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitlarida barcha ICHTT sistemasining eng muhim masalasi hisoblanadi.

Birinchi stadiyada ishlab chiqilgan hujjatlar ikkinchi va uchinchi stadiya ishlarini bajarish uchun boshlang'ich hujjatlar hisoblanadi.

3. RDB stanoklar uchun marshrut texnologik jarayonni ishlab chiqish

RDB stanokda detalga ishlov berish marshruti umumiy holda jihoz va texnologik uskunalar kompleksi bilan bog'lingan ishlov berish ketma-ketligi bilan aniqlanadi.⁸

RDB stanoklarda detallarga ishlov berish ketma-ketligi zagatovka shakl va o'lchamlaridan, bazalash yuzalarining shakli, turi va o'lchamlaridan, hamda umumiy texnologik jarayonda RDB stanokda bajarilishi mo'ljallangan operatsiyalarga qo'yiladigan talablarga bog'liq. Bunday murakkab va muhim masalani hal etish uchun texnolog-dasturchidan RDB stanokning texnologik imkoniyatlari va korxonada imkoniyatlari, detal konstruksiyasining o'ziga xos xususiyatlari, RDB stanokda ishlov berishda vujudga keladigan o'ziga xos ishlov berish texnologik usullari va talablari

⁷ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 560-564 pages.

⁸ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 564 page.

haqidagi to‘liq bilimlar talab etiladi. Xuddi shunday detallarga odatdagi stanoklarda ishlov berish tajribasi maksimal foydalanilishi kerak.

Eng avvalo, detalga to‘liq ishlov berish uchun uni stanok stoli yoki shpindelida o‘rnatishlar (holatlari) soni haqidagi masala hal qilinishi kerak.

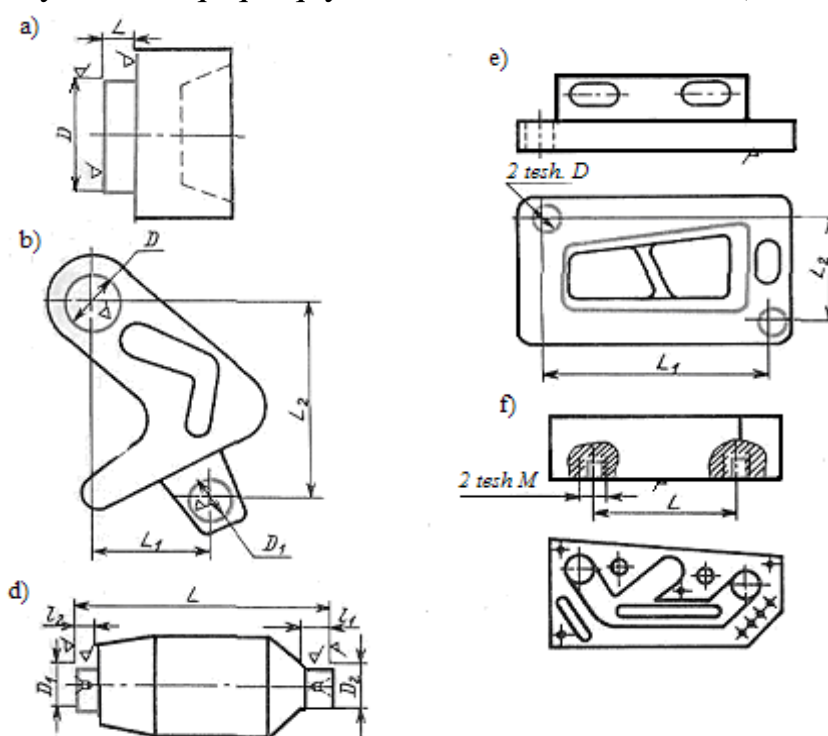
Birinchi o‘rnatishni odatda, zagotovkani «qora» yoki oldindan tayyorlangan «toza» bazada bazalash qulayligi shartidan tanlanadi.⁹

Ikkinchi va keyingi o‘rnatishlarda texnologik bazalari sifatida oldingi o‘rnatishlarda ishlov berilgan toza yuzalardan foydalanish ko‘zda tutilishi kerak.

Masalaning asosiy echimi eng kam sonli o‘rnatishlarda va o‘rnatish uskunalarida detalga hamma tomondan to‘liq ishlov berish sxemasini izlab topishdan iborat bo‘ladi.

Operatsiyalar ketma-ketligini tanlashda konstruktorlik va texnologik bazalarni birlashtirish va texnologik bazalarni olish zaruriyati inobatga olinishi kerak. Ishlov berishning boshida metallning katta qatlami qirqiladigan operatsiyalar (o‘tishlar) ko‘zda tutilishi kerak, chunki bu bilan keyingi ishlov berishlarda kuchlanishlar ta’siri yo‘qotiladi.

RDB stanoklarda ishlov beriladigan detallarda toza bazalarni tayyorlash, qator hollarda yaqinda o‘rnatilgan universal stanoklarda bajariladi. Tokarlik ishlov berishi uchun bu avvalo yon yuzalarni qirqib quyish, detallarni markazlash (2.1,*d*-rasm),



2.1- rasm. RDB stanoklarda ishlov berish uchun tayyorlangan detallar bazaviy yuzalariga misollar

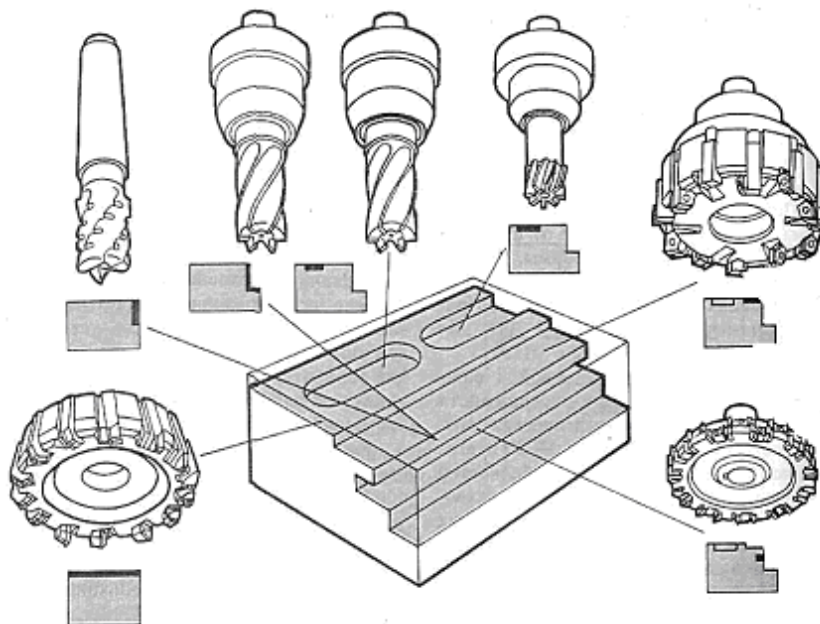
⁹ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. –615-616 pages.

bazalovchi bo'yinlarni yo'nish (2.1,*a*-rasm), frezalash va boshqa turdagi ishlov berishlar uchun esa bazalash yuzalarini frezalash va bazalash teshiklariga ishlov berish (2.1,*b,f*-rasm). Ba'zi hollarda bazalarga ishlov berish bilan birga, oddiy konturlar bo'yicha ma'lum xomaki ishlov berishni ham bajarish tavsiya etiladi, bunda quyimning bir qismi qirqib olinadi (2.1,*e*-rasm). Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitlarida bazalarni tayyorlash va quyimning bir qismini qirqib olish bo'yicha operatsiyalar qoida bo'yicha aniqligi uncha yuqori bo'lmagan va yuqori bikrlikka ega bo'lgan bir asbobl RDB stanoklarda bajariladi.

Detalga ishlov berish ketma-ketligi sxemasini ishlab chiqish jarayonida zagotovkani har bir o'rnatishda bazalash va mahkamlash uchun moslamaning eskiz loyihasi (zarur bo'lganda uskunani loyihalashga texnik topshiriqni tuzish) bajariladi.¹⁰

Talab qilingan o'rnatishlar soni va ketma-ketligi aniqlanganidan so'ng detalga uning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqqan holda (tashqi va ichki konturlar va h.k.) zonalar bo'yicha ishlov berish ketma-ketligi beriladi. Har bir zona uchun alohida elementlar (yon yuza, ichki kontur, teshik) ajratiladi va ular uchun ishlov berish turi (xomaki, toza) va talab qilinadigan asbobl tur-o'lchamlari aniqlanadi. (2.2-rasm).

Bitta asbob bilan ishlov beriladigan bitta zona ichidagi va butun zonalar bo'yicha alohida elementlar guruhlanadi. Bunday guruhlash butun detalga ishlov berish uchun qirquvchi asbobl tur-o'lchami sonini va berilgan o'rnatishda etish mumkin bo'lgan barcha zonalarga ishlov berish imkoniyatini aniqlashni ta'minlaydi.¹¹



2.2-rasm. Detallarga frezalab ishlov berishda har xil asboblardan foydalanish zonalari

¹⁰ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. –618-619 pages.

¹¹ Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. –617-630 pages.

Zonalar bo'yicha ishlov berish ketma-ketligi detal va zagotovka konstruksiyasi bilan aniqlanadi. Bunday ketma-ketlikni o'rnatishda ishlov berishning har bir uchastkasida detalning maksimal bikrligini ta'minlash qoidasiga amal qilish kerak.

Qovurg'ali korpus detallariga ishlov berishda qovurg'a yon yuzalarini frezalashni birinchi bajarish maqsadga muvofiq, chunki bunda qovurg'alar bikroq bo'ladi. SHundan so'ng, tashqi konturlar, keyin esa chuqurliklarning ichki derazalariga ishlov berish maqsadga muvofiq. Detalning ichki konturlarini markazdan chetga qarab ishlov berish maqsadga muvofiq.

Tokarlik stanoklarda zonalarga ishlov berish ketma-ketligiga hech qanday shartlar qo'yilmagan bo'lsa, ishlov berishni bikrligi yuqori bo'lgan zonadan boshlab (katta diametr), bikrligi kichik zonada tugatish kerak. Bir nechta asboblar talab qilinadigan yarim toza va toza ishlov berishda stanoklarga asboblar magazinini kiritish maqsadga muvofiq. Berilgan zonada joylashgan detal elementlariga ishlov berish ketma-ketligi operatsion texnologik jarayonni loyihalash bosqichida aniqlanadi.

RDB stanokda detalga ishlov berish marshrutini aniqlashda tiravniy va guruhli ishlov berish TJ lari hamda xuddi shunday detallarga qo'lda boshqariladigan stanoklarda ishlov berish tajribalaridan foydalaniladi,. Bundan asosiy maqsad o'zini oqlagan texnologik priemlar va mavjud asbob va uskunalaridan maksimal foydalanish. Agar detal oldin ishlov berilmagan bo'lsa prototip sifatida amaldagi ishlab chiqarishdan yoki TJ ALT ma'lumotlar bazasidan analog tanlanadi.

4. Har xil guruhdagi detallarga ishlov berish uchun jihoz tanlash

Texnologiya marshruti, avvalo, texnologik jarayon strukturasi aniqlaydi. Bu bosqichda berilgan detalga ishlov berish uchun talab qilinadigan RDB stanoklarning turlari aniqlanadi. So'ngra texnologik jarayon marshrutini ishlab chiqish bosqichida har bir operatsiya uchun konkret modeldagi stanokni tanlash maqsadida jihozni detallashtirish ko'rib chiqiladi.

Ishlov berish samaradorligini quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar aniqlab beradi: stanok mahsuldorligi; ishlov berishning texnologik tannarxi; jihozning ekspluatatsion va texnologik puxtaligi; detalga ishlov berishda olish mumkin bo'lgan sifati; (o'lchamlar aniqligi; yuzalarning o'zaro joylashish aniqligi; yuzalar g'adir-budurliigi va h.k.)

Bu ko'rsatkichlarni detallashtirilgan holda hisoblash texnologik jarayonni to'liq ishlab chiqishni talab etadi (operatsiya strukturasi; kesish instrumentining harakat traektoriyasi; ishlov berish rejimlari; vaqt normasi elementlari), bu esa texnologik

jarayon marshrutini ishlab chiqish jarayonida jihozni tanlashda maqsadga muvofiq emas, ba'zi hollarda bajarish umuman mumkin emas.¹²

Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish uchun jihozlar. Aylanuvchi jism turidagi detallarga barmoqlar, diskalar, tishli g'ildiraklar, flanetslar, stakanlar, separatorlar, vtulkalar, vallar, shpindellar kiradi. RDB stanoklarda ishlov berish uchun detallar nomenklaturisini tanlashda bu sinfdagi detallar ikki guruhga bo'linadi:

1) patronli tokarlik stanoklarda ishlov beriladigan detallar (tishli g'ildiraklar, flanetslar, xalqalar, separatorlar, vtulkalar va h.k.);

2) markazli tokarlik stanoklarda ishlov beriladigan detallar (pog'onali vallar, shpindellar, yuritish vintlari va h.k.).

Birinchi guruhdagi detallarni tanlashda ularga ishlov berish uchun bir nechta guruhdagi stanoklar talab etilishi inobatga olinishi kerak. Bu esa RDB stanoklardan yopiq uchastkalar tashkil qilish uchun yaxshi sharoitlar yaratadi. Bu guruhdagi detallar ko'p o'tishlarga va murakkab konfiguratsiyaga ega. SHuning uchun stanoklar ko'p sonli asboblardan bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Agar detallarga qo'shimcha ishlov berish (parmalash, frezalash, jilvirlash) talab etilsa, unda boshqa guruhdagi RDB stanoklar yoki ko'p operatsiyali tokarlik stanoklar qo'llanadi.

Ikkinchi guruhdagi detallarga xomaki ishlov berish uchun bir asbobli RDB tokarlik stanoklar qo'llanilgani maqsadga muvofiq. Pog'onali val va shpindellarga yarim toza va toza ishlov berish uchun asboblarning revolver kallagi yoki magazinga ega ko'p asbobli RDB tokarlik stanoklar tavsiya etiladi.

Val va shpindel turidagi detallarga qo'shimcha ishlov berish (o'qdoshtirish bo'lmagan teshiklarni parmalash, shponka ariqchalarini frezalash va h.k.) ko'pchilik hollarda universal jihozlarda bajariladi. Biroq keyingi vaqtlarda bunday detallarga ishlov berish tokarlik ishlov berishi bilan birga bajarish tendensiyalari kuzatilmoqda. SHu maqsadlarda ko'p operatsiyali tokarlik stanoklar foydalaniladi.

Frezalash operatsiyalarini talab qiladigan detallar uchun jihozlar. Avvalo asbob harakatini bir vaqtda ma'lum sondagi koordinatalar bo'yicha boshqarishni ta'minlaydigan stanok turi aniqlanadi. Buning uchun frezalash ishlov berishni talab qiladigan bunday ishlab chiqarish detallarini talab qiladigan koordinatalar soni va gabarit o'lchamlari bo'yicha guruhlash kerak. Bu esa stanok turini uning stoli gabarit o'lchamlari yoki ishlov berish zonasi o'lchamlari bo'yicha o'rnatish imkonini beradi [20].

YAssi (plankalar, kosinkalar, qopqoqlar, plitalar, yassi kulachoklar va h.k.) ariqchalar, darchalar, skoslar, ustuplar, egri sirtlarga ega bo'lgan detallarga, ya'ni bitta asbob bilan ishlov berish mumkin bo'lgan detallarga, bir asbobli frezalash stanoklarda

¹² Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. -631 pages.

ishlov berish maqsadga muvofiq. Agar detallar bir vaqtda har xil diametr va chuqurlikka ega bo'lgan mahkamlash teshiklariga ega bo'lsa, ularga ko'p asboblil frezalash stanoklarda ishlov berish maqsadga muvofiq. Bunday stanoklarda teshiklarni 7-8 kvaletet bo'yicha xomaki, yarim toza va toza yo'nish mumkin.

O'rtacha quyma detallar uchun jihozlar. O'rtacha quyma detallarga (dastak, vilka, kronshteyn, o'rtacha korpus detallari) stanokda operatsiyalarni maksimal konsentratsiyalangan holda ishlov berish kerak. Birinchi operatsiyani shunday bajarish kerakki, bunda bazalash tekisliklari va bazalash teshiklariga bir o'rnatishda ishlov berish tavsiya etiladi.

Beshta tekisligida teshiklari bor detallarga ishlov berishni ikkita operatsiyaga bo'lish maqsadga muvofiq:

- 1) vertikal teshik yo'nish yoki frezalash stanoklarda bazalarni tayyorlash;
- 2) ko'p operatsiyali stanoklarda detallarga to'rt tomondan ishlov berish.

Korpus va bazaviy detallar uchun jihozlar. Bu erda jihoz tanlashda detallar ikki guruhga bo'linadi:

1) deyarli bir xil gabarit o'lchamlarga ega bo'lgan to'g'ri burchakli shakldagi, ichki qovurg'alari bo'lgan, parallel va perpendikulyar o'qli ko'p sonli aniq teshiklarga ega bo'lgan quti shaklidagi korpuslar. Bu guruhdagi detallar uchun besh-oltita tekislik bo'yicha ishlov berish talab qilinishi mumkin. Bunday hollarda quyidagi turdagi RDB stanoklardan foydalanish tavsiya etiladi: Xomaki ishlov berish uchun asboblari qo'lda almashtiriladigan gorizontol stanoklar; yarim toza ishlov berish uchun (bazalash tekisligini tayyorlash va ikkita bazalash teshiklarini tayyorlash, barcha mahkamlash teshiklarini parmalash) revolver kallakli vertikal frezalash stanogi; toza ishlov berish uchun (uchta tekislik bo'yicha ishlov berish) ko'p operatsiyali stanoklar.

2) ikkita gabarit o'lchami (eni va uzunligi) uchinchisidan (balandligidan) ancha katta bo'lgan korpuslar, salazkalar va karetkalar kabi detallarda har xil yuzalarga, yo'naltiruvchilarga, T-shaklidagi ariqchalarga, 7-8 kvaletetdagi teshiklarga ishlov berish kerak bo'ladi. Bunday detallarga xomaki yarim toza, va qisman toza ishlov berishni RDB bo'ylama frezalash stanoklarda bajarish tavsiya etiladi.

Sanab o'tilgan talab va tavsiyalar jihozlarni tanlash bo'yicha yakuniy va absalyut hisoblanmaydi. Amalda ko'pchilik hollarda real ishlab chiqarish sharoitlari, u yoki bu jihoznig va texnologik uskunaning mavjudligi va holati katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Nazort savollari

1. RDB stanoklarida detallarga ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari.
2. Texnologik jarayon strukturasi.

3. RDB stanoklar uchun texnologik jarayonni loyihalash bosqichlari.
4. RDB stanoklar uchun marshrut texnologik jarayonni ishlab chiqish.
5. Har xil guruhdagi detallarga ishlov berish uchun jihoz tanlash.
6. Aylanuvchi jism turidagi detallarga ishlov berish uchun jihozlar.
7. Frezalash operatsiyalarini talab qiladigan detallar uchun jihozlar.
8. O'rtacha quyma detallar uchun jihozlar.
9. Korpus va bazaviy detallar uchun jihozlar.

Foydalanilgan adabiyotlar:

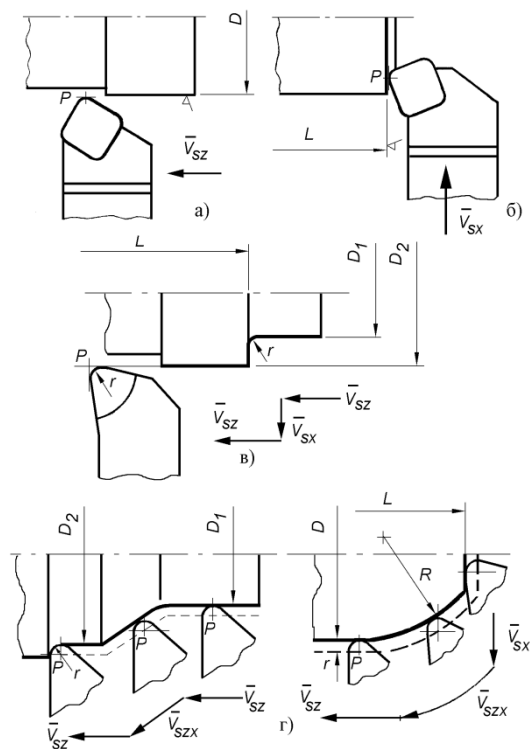
1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>
3. Bazrov B.M. Основы технологии машиностроения. М.: Mashinostroenie, 2005, 736s.
4. Suslov A.G. Dalskiy A.M. Научные основы технологии машиностроения. М.: Mashinostroenie, 2002, 684 s.
5. Suslov A.G. Texnologiya mashinostroeniya. М.: Mashinostroenie, 2007, 424 s.

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot: Asbobning harakat trektoriyasi

Ishdan maqsad: RDB stanoklarida detallarga ishlov berishda kesuchi asbobning harakat traektoriyasini loyihalash ko'nikmalarini egallash.

Masalaning qo'yilishi: RDB stanoklarida ishlov beriladigan detallarni geometrik ob'ekt sifatida qarash mumkin. Detalga ishlov berishda asbob va zagatovka bir-biriga nisbatan ma'lum traektoriya bo'yicha harakatlanadi. Detalga ishlov berish dasturi asbobning ma'lum nuqtasi – uning markazi (R) harakatini ifodalaydi. 1-rasmda ishlov berishning mumkin bo'lgan uch xil holati uchun tokarlik asbobining markazini aniqlash misollari ko'rsatilgan:



1 - rasm. Tokarlik keskichi uchun asbob markazini aniqlash sxemasi:

a) o'tish; b) qirqib kirish; v) universal qirqib kirish; g) radiusli qirraga ega konturli

Detalga to'liq ishlov berish uchun (berilgan operatsiyani bajarish uchun) asbobning markazi traektoriyasi uzluksiz bo'lishi kerak. Uni amalda birdaniga yaxlit butun traektoriya sifatida ishlab chiqish (aniqlash) juda qiyin, SHuning uchun dasturlash amalida asbob traektoriyasini ketma-ket bir-biriga o'tadigan alohida uchastkalardan tashkil topgan deb qaraladi, bu uchastkalar yoki detal konturining uchastkalari yoki ekvidistant uchastkalari bo'lishi mumkin.

Detal yoki ekvidistant konturining alohida uchastkalari geometrik elementlar deb ataladi. Ularga to'g'ri chiziq kesmalari, aylana yoylari, ikkinchi va yuqori

tartibdagi egri chiziqlar kiradi. Elementlarning kesishish joyi yoki bir elementni ikkinchisiga o'tish joyi geometrik tayanch (uzlovoy) nuqta sifatida topiladi. Ko'p hollarda ular kontur elementlari (ekvidistantlarni) holatini fazoda berishda aniqlovchi hisoblanadi. Bu holat asbobning harakat kattaligi va yo'nalishi kabi ma'lum berilgan nul nuqtali koordinatalar sistemasida beriladi.

SHunday qilib, ma'lum koordinatalar sistemasida detal konturi bu konturga nisbatan asbob markazi harakat traektoriyasi yoki fazoda, yoki tekislikda berilgan koordinatalar bilan, tayanch nuqtali geometrik elementlar bilan ifodalanishi mumkin.

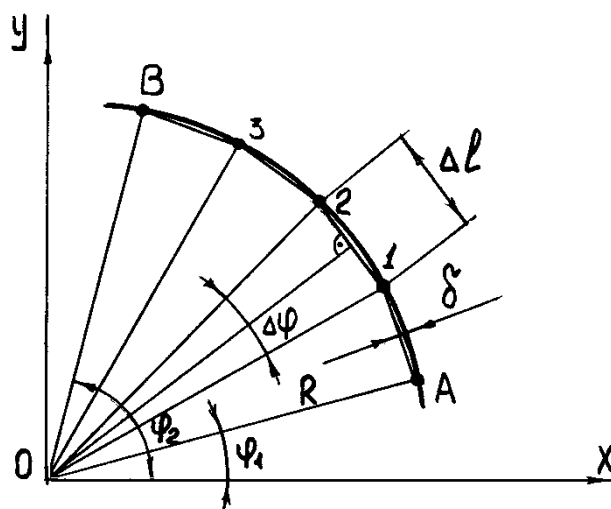
Asbob markazi harakat traektoriyasida xuddi shunday texnologik tayanch nuqtalari belgilangan bo'lishi mumkin, ya'ni biror bir texnologik parametrlar masalan, asbobni surish va hk., vaqtincha to'xtash nuqtasi va hk., o'zgaradigan nuqtalar.

SHunday qilib, detalga ishlov berish traektoriyasini boshlang'ich etapda ifodalash avvalo, traektoriyaning tayanch nuqtalari koordinatalarini olish bilan bog'liq. Bu koordinatalar absolyut o'lchamlar bilan ifodalanishi mumkin, ya'ni har bir tayanch nuqta uchun stanok yoki detalning nul nuqtasiga nisbatan berilgan koordinatalar bilan, yoki asbobning harakat yo'nalishida bir tayanch nuqtadan boshqa tayanch nuqtaga siljishlar ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

Traektoriyaning tayanch nuqtalari orasidagi harakat haqidagi axborot boshqarish dasturining bitta kadrida yoziladi. Ikkita tayanch nuqtalari orasidagi asbob harakati traektoriyasining detallashtirilgan ifodasi (o'qlar bo'yicha mos harakatlarga komandalar berish bilan) mos tayyorlov funksiyasi bilan interpolyasiyalash turi berilganidan keyin interpolyator bilan amalga oshiriladi.

Traektoriyani ishlab chiqishda stanok RDB sistemasini interpolyatori turini inobatga olish kerak. Agar interpolyator chiziqli interpolyasiyalashni ta'minlasa, bu uning yordamida egri chiziqli konturlarga ishlov berish mumkinmas degani emas. Bunday hollarda egri chiziqlar ma'lum aniqlik bilan to'g'ri kesmalardan tashkil topgan sinq chiziqlar bilan almashtiriladi (approksimatsiyalanadi).

Approksimatsiyalash jarayonida (A,V) uzel nuqtalari bilan cheklangan geometrik element (2-rasm) approksimatsiya uchastkalari deb ataladigan elementar uchastkalarga bo'linadi. Approksimatsiya uchastkasini (1, 2, 3) chegaralovchi nuqtalar, oraliq nuqtalar deb ataladi. Berilgan konturni qancha aniqroq ifodalash talab etilsa unda shuncha ko'p oraliq nuqtalarni olishga to'g'ri keladi. Bunda A-V uchastkaga ishlov berishni boshqarish dasturi fragmentini yozish uchun (n-1) kadr kerak bo'ladi.



2-rasm. Egri chiziqli konturni chiziqli interpolyator yordamida approksimatsiyalash

Mos ravishda hisoblashlar va dastur tashigich hajmi ham ortadi. SHuning uchun oraliq nuqtalar soni, almashtiradigan siniq chiziqlar berilgan silliq konturdan ma'lum kattalikka chetga chiqmasligini ta'minlash shartidan minimal ro'xsat etiladigan soni qabul qilinadi.

Approksimatsiyalashning optimal xatoligi δ ushlanadigan o'lcham dopusklari maydoni T_R ning 15-30% ni tashkil qilishi kerak. Approksimatsiyalashning ro'xsat etiladigan xatoligi δ ni bilgan holda approksimatsiyalashning burchak qadami $\Delta\varphi$ ni va approksimatsiyalash uchastkalari soni n ni aniqlash mumkin:

$$\Delta\varphi = \arccos\left(\frac{R - \delta}{R}\right) = 2 \times \arccos\left(1 - \frac{\delta}{R}\right); \quad n = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\Delta\varphi}.$$

Aylanali nterpolyasiyalashni qo'llash dasturlashni soddalashtiradi va dastur tashigich uzunligini qisqartiradi, chunki bunday holda A nuqtadan V nuqttagacha bo'lgan harakat boshqarish dasturining bitta kadrida yoziladi.

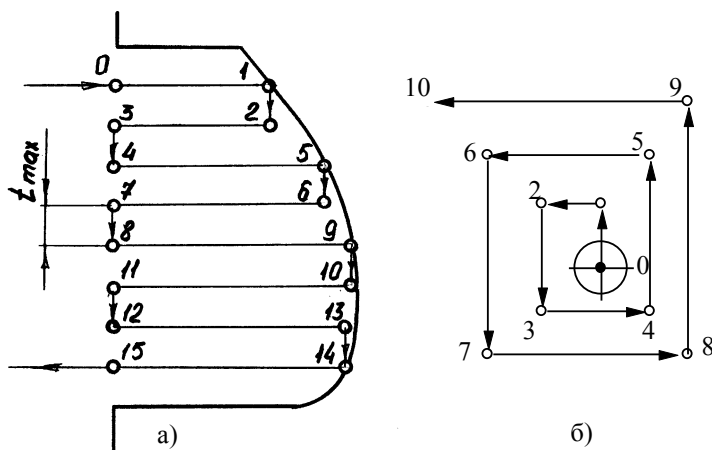
SHuni ham aytish kerakki frezalash va tokarlik stanoklarida ishlov berish texnologik jarayonini loyihalashda asbobning harakat traektoriyasi to'liq chizib chiqiladi. Parmalash va yo'nib kengaytirish stanoklarida bu qilinmaydi, chunki ular fazoviy bo'ladi, natijada tasvirlash va o'qish murakkab hisoblanadi. Buning o'rniga detalning alohida proeksiyalari va kesimlari ko'rib, ular bo'yicha traektoriyaning tayanch nuqtalarining koordinatalari hisoblanadi.

Konturli frezalab ishlov berishda asbob traektoriyasini ikki xilga ajratish mumkin.

1. Yassi detallarning egri chiziqli konturiga ishlov berishda foydalaniladigan "aylanib o'tish qatori" nomli yopiq qator ko'rinishidagi traektoriya.

2. Qavariq yoki botiq (puansonlar, matritsalar va hk.) ishlov beriladigan yuzalarni teskari yoʻnalishga ega parallel qatorlar yoki spiralsimon qatorlar bilan “aylanib chiqish” nomli traektoriya.

Aylanib chiqish bilan frezalab ishlov berishni zigzagsimon (3,a-rasm) va spiralsimon (3,b-rasm). usullari mavjud.



3 - rasm. Frezalashdagi traektoriyalar: a) zigzagsimon; b) spiralsimon

RDB stanoklarida tokarlik keskichlari traektoriyasini qurishda avvalo umumiy quyimni xomaki va tozaga boʻlish amalga oshiriladi. Toza quyim ishlov beriladigan yuzaning aniqligi va gʻadir budirligidan kelib chiqib belgilanadi, xomaki esa odatda bir nechta oʻtishlarga boʻlinadi.

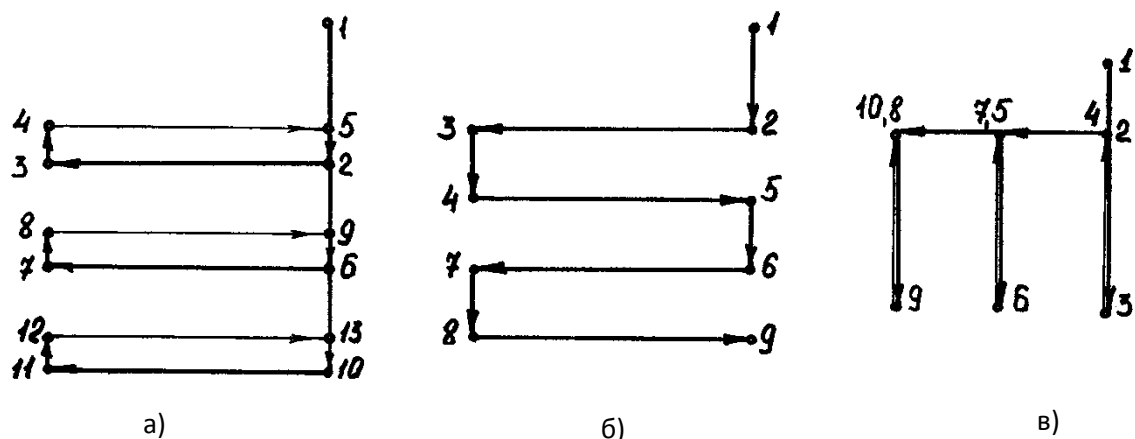
Toza keskichning traektoriyasi ishlov berish uchun qanday keskich foydalanganligidan yoki asbob markazi R qaerda joylashganligidan bogʻliq ravishda ishlov beriladigan konturni takrorlaydi yoki unga ekvidistant boʻladi (11-rasm).

Toza tokarlik keskich uchun traektoriyani qurish konturli frezalashda qatorni aylanib oʻtishga oʻxshash amalga oshiriladi.

Xomaki keskich harakat traektoriyasi koʻp variantli. Traektoriyaning ratsional variantini tanlash murakkab masala boʻlib, ishlov beriladigan zona uzunligidan, salt yurish uzunligidan, oʻtishlar sonidan va hk. bogʻliq.

11-rasmda tokarlik ishlov berish oʻtishlarining tipaviy sxemalari koʻrsatilgan: sirtmoq, spiral (zigzag) va tushish.

"Sirtmoq" sxemasi shu bilan xarakterlanadiki, bunda ishchi yurish tugagandan keyin asbob ishlov berilgan yuzadan unchalik katta boʻlmagan masofaga (0,5 mm ga yaqin) chetlashtiriladi va yordamchi yurish vaqtida orqaga qaytariladi. Bu sxema koʻpchilik hollarda ochiq va yarim ochiq zonalarga ishlov berishda qoʻllanadi. Uning boshqa koʻrinishi pogʻanal valiklar turidagi detallarga ishlov berishda “tayanchgacha” usuli bilan foydalanishi mumkin.



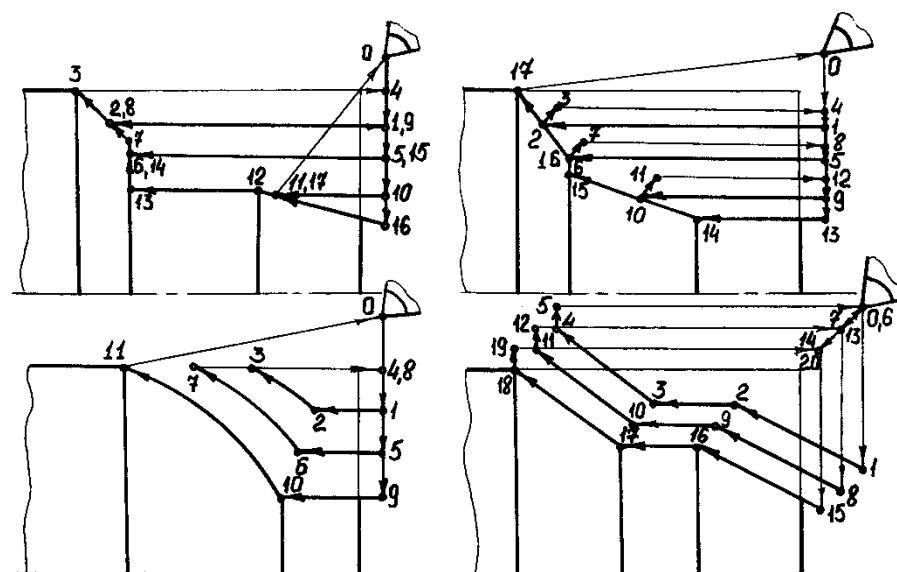
11-rasm. Xomaki yo‘nishda o‘tishlarning tipaviy sxemasi:

a) sirtmoq; b) spiral (zigzag); v) tushish

“Spiral” (zigzag) sxemasi asbobni to‘g‘ri va teskari surishda ishlashini nazarda tutadi va barcha turdagi zonalarda amalga oshirilishi mumkin.

“Tushish” sxemasiga quyimni keskichning radial harakatida qirqib olish xarakterli. Bu sxema ko‘proq yopiq zonalar uchun xomaki o‘tishlarda foydalaniladi.

YArim ochiq zonalar uchun sxemalar tanlashga alohida e‘tibor berish kerak, chunki ular tokarlik ishlov berishda eng ko‘p uchraydi. Ular uchun oddiy sxemalardan tashqari ancha murakkab sxemalar ham qo‘llanadi(12- rasm).



12-rasm. Tokarlik ishlov berishda o‘tishlarni bajarish sxemasi:

a) tanlash bilan xomaki; b) tozalovchi o‘tish bilan xomakichernovaya s zachistnym proxodom; v) ekvidistant; g) konturli

Nazorat savollari

1. Ekvidistant.
2. Asbob markazi harakat traektoriyasi tayanch nuqtalari.
3. Interpolyator va interpolyasiyalash.
4. Approksimatsiyalash.
5. Frezalashdagi traektoriyalarning zigzagosimon sxemasi.
6. Frezalashdagi traektoriyalarning spiralsimon sxemasi.
7. Tashqi konturlarni aylanib o'tish traektoriyalari.
8. Ichki konturni aylanib o'tish traektoriyalari.
9. Xomaki yo'nishda o'tishlarning tipaviy sxemasi.
10. Aylana yoyi bo'yicha harakat uchastkalarining traektoriyalari va ularni dasturlash.

Topshiriqlar:

1. Val detalini raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
2. Stakan detalini raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
3. Prizma detalini raqamli dastur bilan boshqariladigan frezealash dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
4. Plita delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan frezalash dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
5. Kronshteyn delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan frezalash dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
6. O'q delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan tokarlik dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
7. Vilka delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan frezalash dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
8. Richag delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan ko'p operatsiyali tokarlik dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
9. Korpus delalini raqamli dastur bilan boshqariladigan ko'p operatsiyali frezalash-parmalash teshik yo'nish dastgoxida tayyorlash jarayonini loyihalash.
10. Korpus delalini moslanuvchan ishlab chiqarish modulida tayyorlash jarayonini loyihalash.

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Ushbu amaliy ish (AutoCAD) grafik dasturidan foydalanib, shaxsiy kompyuterlarda amalga oshiriladi.

2. Bajarilgan ishni ko‘rish uchun (chizmani, texnik talablarini konstruktorlik detallarni o‘rganish);
3. Chizmani kompyuterda bajarish DWG formatida saqlash;
4. Ishlov berish dasturini tuzish va dastgohga yuklash;
5. Hisobot ishini A4 format qog‘ozda bajarish (nazariy qism, amaliy qism, detal chizmasi va dastur kodi).

Nazorat savollari:

1. Loyixalash jarayoni deganda nimani tushunasiz?
2. Mahsulotni loyihalash jarayonini strukturasi qanday tartibda tuziladi?
3. Mahsulotni integrallashtirilgan avtomatlashtirish sharoitlarida loyihalashning qanday afzalliklari bo‘r?

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/>

2 - amaliy mashg'ulot: Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash

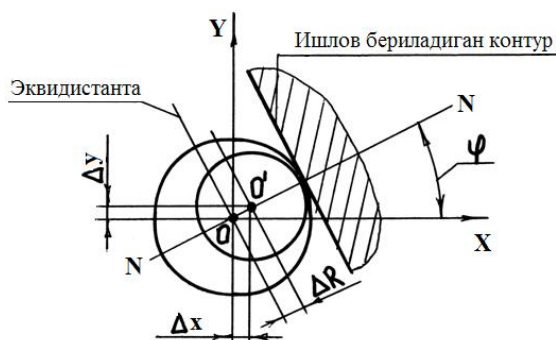
Ishdan maqsad: RDB stanoklarida detallarga ishlov berishda kesuvchi asboblarning harakat traektoriyasini korreksiyalash xatoliklarni to'g'rilash ko'nikmalarini egallash.

Masalaning qo'yilishi: Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash detalarga ishlov berish texnologik sistemaning deformatsiyalanishi va asbobning eyilishi, asbobni qayta charxlash, stanokni o'lchamga sozlash jarayonida loyihalangan traektoriyani detal nuli va stanok hisob boshi bilan bog'lashda ham xatolik ishlov berish aniqligini pasaytiradi. Aytilganlarni inobatga olgan holda traektoriya holatini o'zgartirish kerak, ya'ni asbob harakatiga korreksiya kiritilishi kerak.

Korreksiyani kiritish masalasi kiritiladigan korreksiya (to'g'rilash) kattaligini sistema koordinatalar o'qining har biriga proeksiyasini hisoblashga keltiriladi. Korreksiyani kiritishda to'g'rilashni hisoblash quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\Delta X = \Delta R \times \cos\varphi;$$

$$\Delta Y = \Delta R \times \sin\varphi.$$



2- rasm. Koordinata o'qlari bo'yicha to'g'rilashni hisoblash sxemasi

Korreksiyalarni dasturlashda uchta bosqich farqlanadi: korreksiyani kiritish, korreksiyani almashtirish, korreksiyani bekor qilish.

Korreksiyani bekor qilishda asbob boshlang'ich nuqtaga qaytish uchun o'zining ma'lum kattalikka harakatini kompensatsiyalaydi.

Korreksiyani kiritish va bekor qilish asbobning zagatovka bilan kontaktidan tashqarida amalga oshirilishi kerak. Aks holda yuzada sidirilishlar va asbobning sinishi yuz berishi mumkin.

Korreksiyaning shakli va xarakteri harakat traektoriyasining turidan, asosiysi RDB qurilmasi imkoniyatlaridan bog'liq bo'ladi.

Quyidagi korrektorlarni tayinlash tavsiya etiladi:

- 1 - 10 asbob uzunligiga (ya'ni Z o'qi bo'yicha);
- 11 - 16 asbob radiusiga (uch freza bilan ishlashda);
- 17 - 18 hisoblash nulining siljishida.

Korreksiya ishorasi korrektorlarda beriladi. SHu bilan birga korreksiya ishorasini dastur bo'yicha tayyorlov funksiyalari G01, G02, G03 ni birinchi raqamini 4 va 5 ga o'zgartirish bilan ham berish mumkin. G41, G42, G43 da korrektor shkalasida terilgan ishoradan bog'liq bo'lmagan holda musbat korreksiya G51, G52, G53 da esa manfiy korreksiya amalga oshiriladi. Korrekiyani bekor qilish G40 bilan amalga oshiriladi. Masalan, RDB pultida o'rnatilgan 12 korrektorida 300 soni terilgan bo'lsin. U holda

N015 G01 X+002000 Y+001500 L312LF

kadrda

$$X = + 2000 - 300 = 1700 \text{ imp};$$

$$Y = + 1500 - 300 = 1200 \text{ imp}.$$

harakat amalga oshiriladi.

G01 komandani G41 ga o'zgartirishda yuqorida ko'rsatilgan kadrda

$$X = + 2000 + 300 = 2300 \text{ imp};$$

$$Y = + 1500 + 300 = 1800 \text{ imp}.$$

harakat ishlanadi.

Aylanalari interpoliyasiyalashda aytaylik 18 korrektorda -200 soni terilgan va kadr berilgan

N015 G02 Y+000800 Z+000800 J +000800 LF.

Bu kadrani ishlashda RO 1 - 2 yoy bo'ylab harakatlanadi (7.1.a-rasmga qara) (R = 8 mm, Δl = 0,01 mm).

R = 6 mm (1`-2`) i R =10 mm (1``-2``) radiusning boshqa yoylari bo'ylab harakatlanish zarurati bo'lganda mos ravishda kadrlarda

N015 G52 Y+000800 Z+000800 J+000800 L118LF;

N015 G42 Y+000800Z+000800 J+000800 L118LF.

ni berish kerak.

Aytaylik 12 korrektorda 200 soni kiritilgan bo'lsin va ishchi organning radius R = 8 mm ni 1-2 yoyi bo'ylab harakati berilgan bo'lsin (7.1. b-rasmga qara)

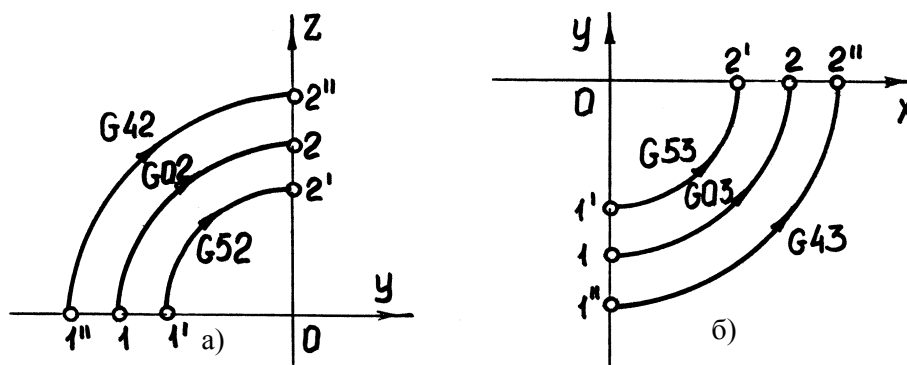
N015 G03 X+000800 Y+000800 J+000800 LF.

Ishchi organning boshqa radius R = 6mm (1`-2`) yoyi bo'ylab harakatlanishi uchun mos ravishda

N015 G53 X+000800 Y+000800 J+000800 L212 LF;

N015 G43 X+000800 Y+000800 J+000800 L212 LF.

axborotni kiritish kerak bo'ladi.



3-rasm. Aylanalni interpolatsiya uchastkasida korreksiya:

a) yoyning gorizontal o'qdagi boshlang'ich nuqtasi; b) yoyning vertikal o'qdagi boshlang'ich nuqtasi

Axborotni kodlash xarakteri RDB qurilmasi turidan bog'liq, lekin ko'pgina holatlarda korreksiya G41-G46 tayyorlov funksiyalari bilan ikki bosqichda beriladi. Birinchi bosqich asbobni ekvidistantga chiqishini, ikkinchisi esa ishlov berish jarayonini korreksiya qilishni nazarda tutadi.

G41-G46 funksiyalar korreksiya qilishda quyidagi komandalarni beradi:

G41 - funksiya ekvidistantga "plyus" chiqish. (4,a-rasm).

G42 - funksiya ekvidistantga "minus" chiqish. Bu komanda bo'yicha OV kesma ishlov beriladi, dasturlangan OA kesmaga teng minus R_i freza radiusi (4,b-rasm).

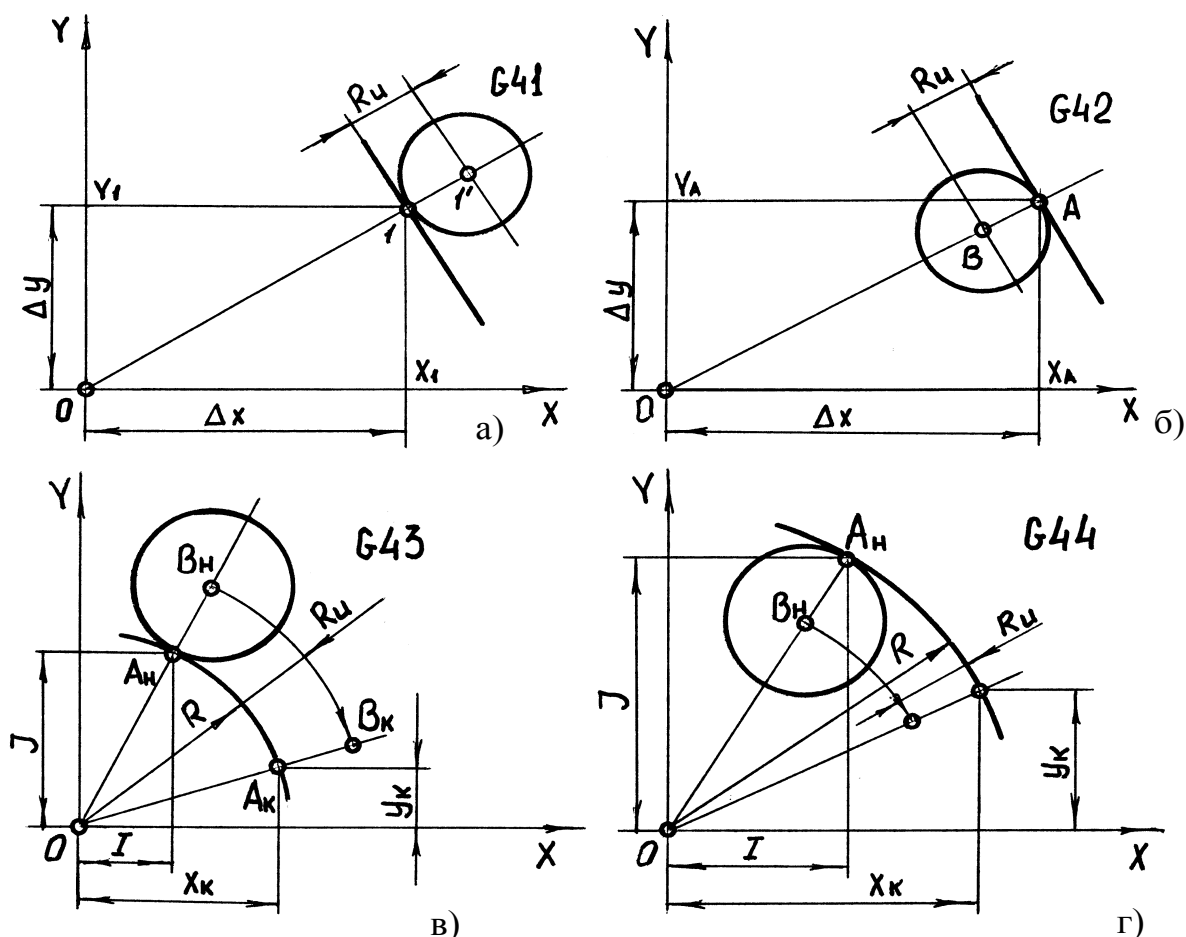
G43 - soat strelkasi bo'yicha "plyus" ekvidistantali aylanalni interpolatsiya funksiyasi. Bu komanda bo'yicha radiusi dasturlangan yoy radiusi R plus freza radiusi R_f ga teng aylanalni yoyining V_I nuqtasidan V_K nuqtasigacha soat strelkasi bo'yicha aylanalni interpolatsiya amalga oshiriladi (4,v-rasm).

G44 - soat strelkasi bo'yicha "minus" ekvidistantali aylanalni interpolatsiya funksiyasi. Bu komanda bo'yicha radiusi dasturlangan yoy radiusi R minus freza radiusi R_f ga teng aylanalni yoyining V_n nuqtasidan V_K nuqtasigacha (4,g-rasm) soat strelkasi bo'yicha aylanalni interpolatsiya amalga oshiriladi.

G45 - "plyus" ekvidistantali soat strelkasiga qarshi aylanalni interpolatsiya funksiyasi;

G46 - "minus" ekvidistantali soat strelkasiga qarshi aylanalni interpolatsiya funksiyasi.

Tokarlik ishlov berishda korreksiya dasturga odatda ikki xil usul bilan kiritiladi. Birinchi usul - asbobga korreksiya kiritish. Ikkinchi usul yuzaga korreksiya kiritish.

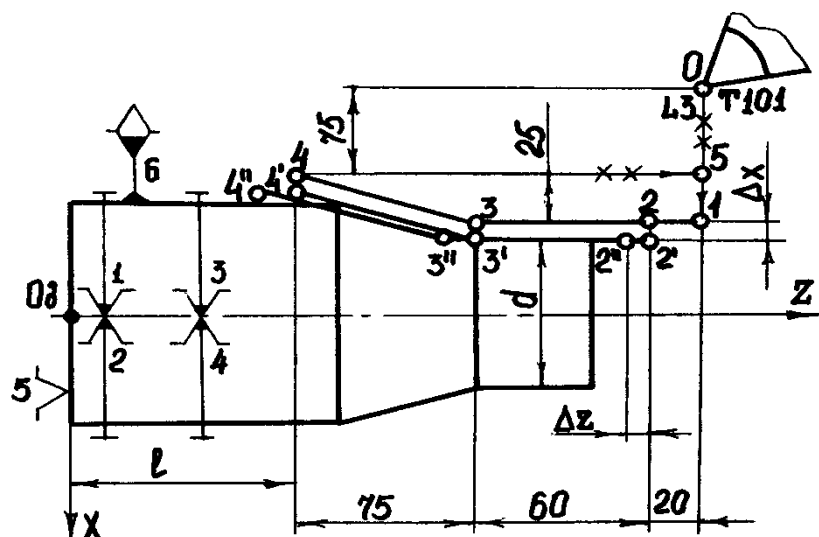


4-rasm. Ekvidistantaga chiqish komandalari bilan korreksiyalash sxemalari:

Korreksiya faqat chiziqli interpolyasiya ishlanayotgan kadrlarda beriladi, korreksiya kattaliga bu komandani bekor qilguncha saqlanadi. Korreksiyaning bekor qilinish uchun dasturning alohida kadridan foydalanib, G40 komandasidan foydalanish kerak. Korreksiyaning bekor qilinish asbobini boshlang'ich nuqtaga siljishlarsiz qaytishi uchun kerak. Korreksiyaning kiritish uchun har bir asbobni keltirish uchastkasi ikkiga bo'linadi (6-rasm):

- birinchi uchastka kadrning doimiy sonli axboroti bilan (1-2uchastka);
- ikkinchi uchastka korreksiyaga komanda va korreksiya kattaligi ($2-2'$ i $2''-2'''$ uchastkalar) haqidagi zarur axborot bo'lgan korreksiya shkalasi nomeri bilan birga ko'rsatilgan alohida kadri tashkil qiladi.

Ishlov berish diametri d X o'qi bo'yicha korreksiya hisobiga, chiziqli o'lchamlar 1 esa Z o'qi bo'yicha korreksiya hisobiga ta'minlanadi.



6-rasm. Keskich traektoriyasini korreksiyalash

6-rasmda keltirilgan valikka ishlov berish dasturi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

N001 G01 X+020000 F70000 LF

N002 Z-002000 LF

N003 L33 LF

N004 Z-006000 F10120 LF

N005 X-005000 Z-007500 LF

N006 Z+015500 LF

N007 X-015000 LF

N008 G40 M002 LF

Dasturga tushuntirish:

- korreksiya uchinchi kadrda kiritiladi; agar shkalada ΔX i ΔZ axborot bo‘lsa, unda 0-1-2`-3` traektoriya ishlanadi va hk.

- faqat X ($Z = 0$) o‘qi bo‘yicha korreksiya kiritilsa traektoriya 0-1-2-2`-3`-4` ishlanadi va hk.

- sakkizinchi kadrda boshlang‘ich nuqtaga qaytish uchun korreksiya bekor qilinadi.

Zamonaviy RDB qurilmalarida asbobga korreksiyaning quyidagi oltita parametri beriladi (7-rasm, a):

LX - X o‘qi yo‘nalishida asbobning chiqishi (v_{ilet}) (opredelyaetsya otnositelno bazaviy nuqta F ga nisbatan aniqlanadi);

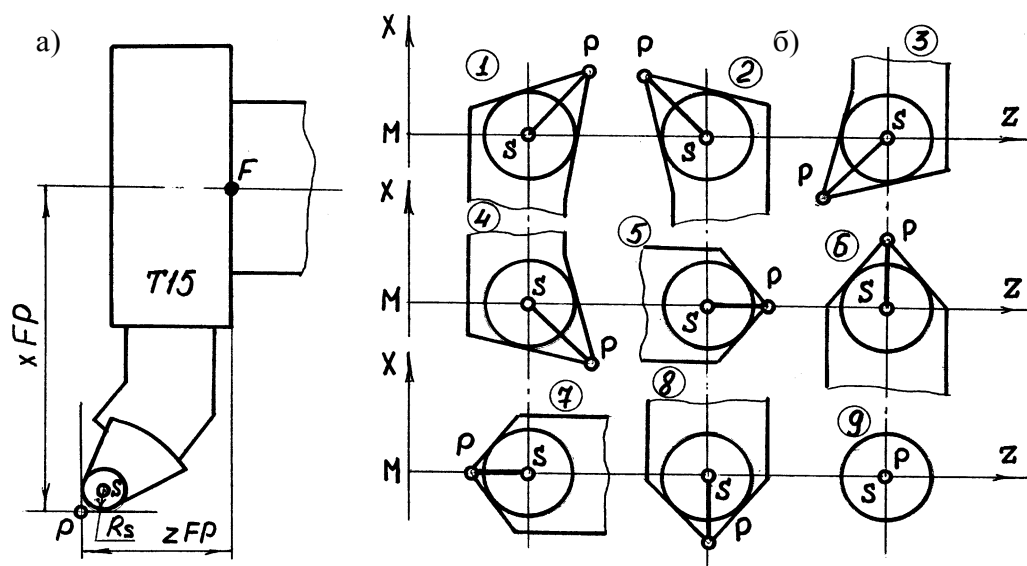
LZ - Z o‘qi yo‘nalishida asbobning chiqishi (v_{ilet});

DX- X o‘qi yo‘nalishida eyilish (diametr);

DZ- Z o‘qi yo‘nalishida eyilish;

R_s - kesish qirrasai radiusai;

A – asbobni R qirrasining tekislikdagi holati, umumiy holda yo‘nalishdan bog‘liq ravishda 1 dan 9 gacha raqamlar bilan aniqlanadi (rasm.7.5, b).



7-rasm. Asbobga korreksiya parametrlari:

a) keskich parametrlari; b) belgilarning taqsimlanishi

Har xil RDB qo‘rilmalarida asbob korreksiya boshqarish dasturida har xil chaqiriladi. Asbob uzunligiga korreksiya boshqarish dasturining asbob kodi va korreksiya birgalikda ko‘rsatilgan kadri bilan chaqiriladi. Asbob koordinata sistemasini F nuqtadan (supportning bazaviy nuqtasi) asbob qirrasai R nuqtasiga siljishi yuz beradi:

% LF

N1 G0 X... Z... T0 LF

N10 G0 X... Z... T15 15 M06 LF

N40 G0 X... Z... T0 LF

Ko‘p operatsiyali stanoklar uchun boshqarish dasturini tuzishda korreksiyalarni kiritish sxemalari etarlicha xilma-xil bo‘lib, mavjud usullarni variatsiyalash imkonini beradi. Bu esa dasturlash uchun katta imkoniyatlarni ochadi. Boshqarish dasturida zarur korreksiya odatda biror tayyorlov funksiyasi bilan chaqiriladi.

G41 - konturdan chapdagi korreksiya;

G42 - konturdan o‘ngdagi korreksiya;

G45 – o‘lchamni absolyut kattalik bo‘yicha ortirish (korreksiya kattaligi boshqarish dasturi kadrida ma‘lum yo‘nalishda berilgan o‘qlar bo‘yicha siljishlar qiymatlariga qo‘shiladi);

G46 - o'lchamni absolyut kattalik bo'yicha kamaytirish (korreksiya kattaligi boshqarish dasturi kadrida ma'lum yo'nalishda berilgan o'qlar bo'yicha siljishlar qiymatlaridan olinadi);

G47 – o'lchamni absolyut kattalik bo'yicha korrektorda ko'rsatilgan korreksiyaning ikkilangan qiymatiga ortirish;

G48 - o'lchamni absolyut kattalik bo'yicha korrektorda ko'rsatilgan korreksiyaning ikkilangan qiymatiga kamaytirish;

G43 i G44 kodlar o'qiy siljish yo'nalishini aniqlaydi.

G41 i G42 funksiyalar odatda boshqarish dasturining kadrlari guruhiga amal qiladi va G40 funksiya bilan bekor qilinadi. G45 - G48 funksiyalar esa faqat o'zi ko'rsatilgan kadrda amal qiladi.

Nazorat savollari

1. Asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash.
2. Korreksiya turi sxemalari xaqida tushuncha.
3. To'g'ri burchakli shakllantirishda chiziqli korreksiyalash.
4. Aylanali interpolyasiyalash uchastkasida korreksiyalash.
5. Ekvidistantaga chiqish komandalari bilan korreksiyalash sxemalari.
6. RDB stanonokda konturga ishlov berishda vujudga keladigan xatoliklar.
7. Koordinata o'qlari bo'yicha to'g'rilash.
8. Korreksiyalarni dasturlash.
9. Tokarlik ishlov berishda asbob harakat traektoriyasini korreksiyalash.
10. Keskich traektoriyasini korreksiyalash.
11. Asbobga korreksiyalar parametrlari.
12. Ko'p operatsiyali stanoklar uchun korreksiyalash.

Topshiriqlar:

Tezkesar po'latlarda asosiy legirlash elementlarni ta'sir xususiyatini aytib bering:

1. Xromni ta'siri.
2. Vanadiy, ta'siri.
3. Volfram ta'siri.
4. Kobalt ta'siri.
5. Molibden ta'siri.

Quyidagi materiallarga samarali ishlov berish uchun kesuvchi asbob materialini tanlang:

1. Kam uglerodli pulatlar uchun.

2. Legirlangan po‘latlar uchun.
3. Chuyanlar uchun .
4. Bronza uchun
5. Alyuminiy qotishmasi uchun.

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Amaliy ish A4 farmatdagi qog‘ozda bajariladi.
2. Nazariy qismni o‘rganib amaliy qism asosida topshiriq natijalari asosiy ma’lumotlarini hisobotga aks ettiring
3. Teskesar po‘latlarni asosiy legirlash elementlarini ro‘yhatini tuzing va kesuvchi asbobga ta’sir mexanizmi jadvalini ishlab chiqing.

Nazorat savollari:

1. Kesuvchi asboblarninig turlarini sanab bering!
2. Kesuvchi asboblarni materiallarining markalari va xarakteristikalarini gapirib bering!
3. Kesuvchi asboblarni konstruktsiyasini chizib ko‘rsatib bering!

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/>

3 - amaliy mashg‘ulot:

RDB frezalash stanoklarida ishov berish operatsiyalarini loyihalash

Ishdan maqsad: Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga RDB frezalash stanoklarida mexanik ishlov berish uchun texnologik operatsiyalarini loyihalash ko'nikmalarini egallashadi.

Masalaning qo‘yilishi: Ishov berish operatsiyalarini loyihalashda dastlab boshlang‘ich ma’lumotlar tayyorlab olinadi. Masalan, RDB qurilmasi turi –NZZ-2M sistemasi, stanok turi - 6520FZ modeli vertikal frezalash stanogi, koordinata o‘qlari bo‘yicha harakat diskretligi - $\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0,01$ mm , zagatovka – qalinligi 15 mm po‘lat 45 list GOST 3.1105-84. Qattiqligi NV220...230. Zagatovka *vyrubka* yoki gazli kesish bilan olingan. Kontur bo‘yicha maksimal quyim – 3 mm. Ishlov berish eskizda qalin chiziq bilan ajratib ko‘rsatilgan kontur bo‘yicha amalga oshiriladi. Zagatovkani bazalash

moslamada tayanch tekislik (1,2,3 nuqtalar), yo'naltiruvchi planka (4,5 nuqtalar) va tayanch (nuqta 6) bo'yicha amalga oshiriladi. Zagatovkani mahkamlash yo'naltiruvchi plankaning asos tomonidan yuqoridan siqqichlar bilan amalga oshiriladi. Detal koordinata sistemasiga nisbatan (Od) nolni pastki chap burchakda tanlaymiz. X, Y, Z koordinatalarni stanok koordinata sistemasi o'qlari bilan muvofiqlaymiz (2-rasm).

Konturga ishlov berishni R6M5 markali tezkesar po'latdan tayyorlangan uch freza bilan amalga oshiramiz. Konus dumli uch frezaning standart konstruksiyasini tanlash maqsadga muvofiq. Butun konturga bitta asbob bilan ishlov berish uchun freza radiusini profilning botiqlik uchastkasini minimal aylanalik radiusidan kichik tanlash kerak. 1-rasmda bunday radius $R = 25$ mm. ST SEV 109-79 bo'yicha tishlari soni $Z = 6$, diametri $D_{fr} = 40$ mm uch frezani tanlaymiz.

Kesish rejimlarini hisoblashni ishlarni me'yorlash uchun universal va RDB ko'poperatsiyali stanoklarda bajariladigan umum mashinasozlik vaqt me'yorlari va kesish rejimlari bo'yicha amalga oshiramiz. (Normativы rejimov rezaniya. -M.: Ekonomika, 1990. -474 s. V 2 CH: CHast II.)

Quyimi 3 mm bo'lgan, $R_a = 3,2$ mkm g'adir-budirlikka ega konturga ishlov berish bitta o'tishda amalga oshiriladi (karta 72).

Yordamchi harakat surishi $S_{xx} = 2000$ mm/min qabul qilamiz.

Frezaning bitta tishiga surish $S_z = 0,1$ mm/zub (karty 80, 82, 83). Ishlov berish bitta stadiyada amalga oshirilganligi uchun surish albatta berilgan g'adir-budirlikni ta'minlash sharti bo'yicha tekshiriladi.

Kesish tezligi: $V = 30$ m/min (karta 84).

Asbob shpindelining aylanishlar soni: $n = \frac{1000 \times V}{\pi \times D_{\phi p}} = 240$ ob/min.

Minutdagi surish: $S_M = S_z \times z \times n = 150$ mm/min.

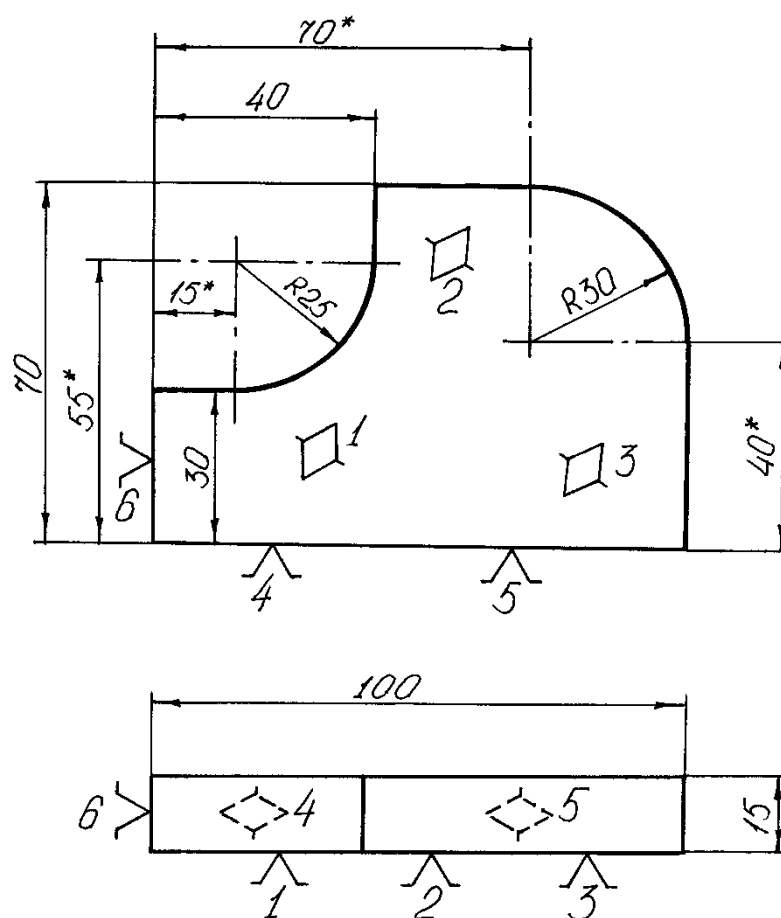
Surish va frezaning aylanishlar sonini kodlashni amalga oshiramiz:

- yordamchi yurishdagi surishi - F4720 (salt yurishning oxirida tormozlanish bilan);

- ishchi yurishdagi surish - F0615 (tormozlanishsiz normal rejimda);

Frezaning aylanishlar soni - S624.

Konturga ishlov berishda freza markazining harakat traektorisi (2-rasm) unga ekvidistantdan iborat. Boshlang'ich nuqta 0 ni zagatovkani erkin mahkamlashga xalaqit qilmaydigan qilib zagatovkadan xavfsiz masofada quyamiz, va shu bilan birga asbobni zagatovkaga keltirish va qaytarishda asbobning yordamchi harakati katta bo'lmasligi kerak.



* ma'lumotlar uchun o'lchamlar
Stal 45 GOST 1050 - 88
220...230 NV

1-rasm. Ishlov beriladigan detal eskizi

Boshlang'ich holatda freza ishlov beriladigan detaldan 100 mm ga ko'tarilgan.

Asbob ishchi yurishga o'tadigan tayanch nuqta 2 ni shunday tanlaymizki, bunda frezaning quyimga tegishiga 3...5 mm qolishi kerak. Frezaning quyimga kesib kirishi va undan chiqishi konturga o'rinma bo'lgan traektoriya bo'yicha amalga oshiriladi.

Traektoriyaning tayanch nuqtalari koordinatalari hisoblanadi va 1-jadvalga kiritiladi. Jadvalda har bitta uchastka $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ uchun koordinatalar bo'yicha impulslarda ifodalangan harakatlar aniqlanadi. Buning uchun uchastka oxirgi nuqtasi koordinatasi boshlang'ich nuqta koordinatasidan ishorasini inobatga olgan holda ayriladi. Dasturli harakatlar boshlang'ich nuqtada boshlanib, shu nuqtada tugaydi, shuning uchun har bir koordinata o'qi bo'yicha barcha harakatlar summasi nulgga teng bo'lishi kerak:

$$\Delta x = 0, \Delta y = 0, \Delta z = 0.$$

Interpolyasiya parametrlari harakat aylana yoyi bo'yicha amalga oshiriladigan uchastkalar uchun impulslarda aniqlanadi.

I, J parametrlar yoy markazidan uchastkaning mos ravishda OX va OY o'qlari bo'ylab boshlang'ich nuqtasigacha bo'lgan masofaga teng. Interpolyasiya parametri har doim musbat va plyus ishorasi bilan yoziladi.

Interpolyasiya parametrlarini uchastkalar uchun impulslarda aniqlaymiz:

$$3-4 - I = 0, \quad J = 000500;$$

$$5-6 - I = 002000, \quad J = 0;$$

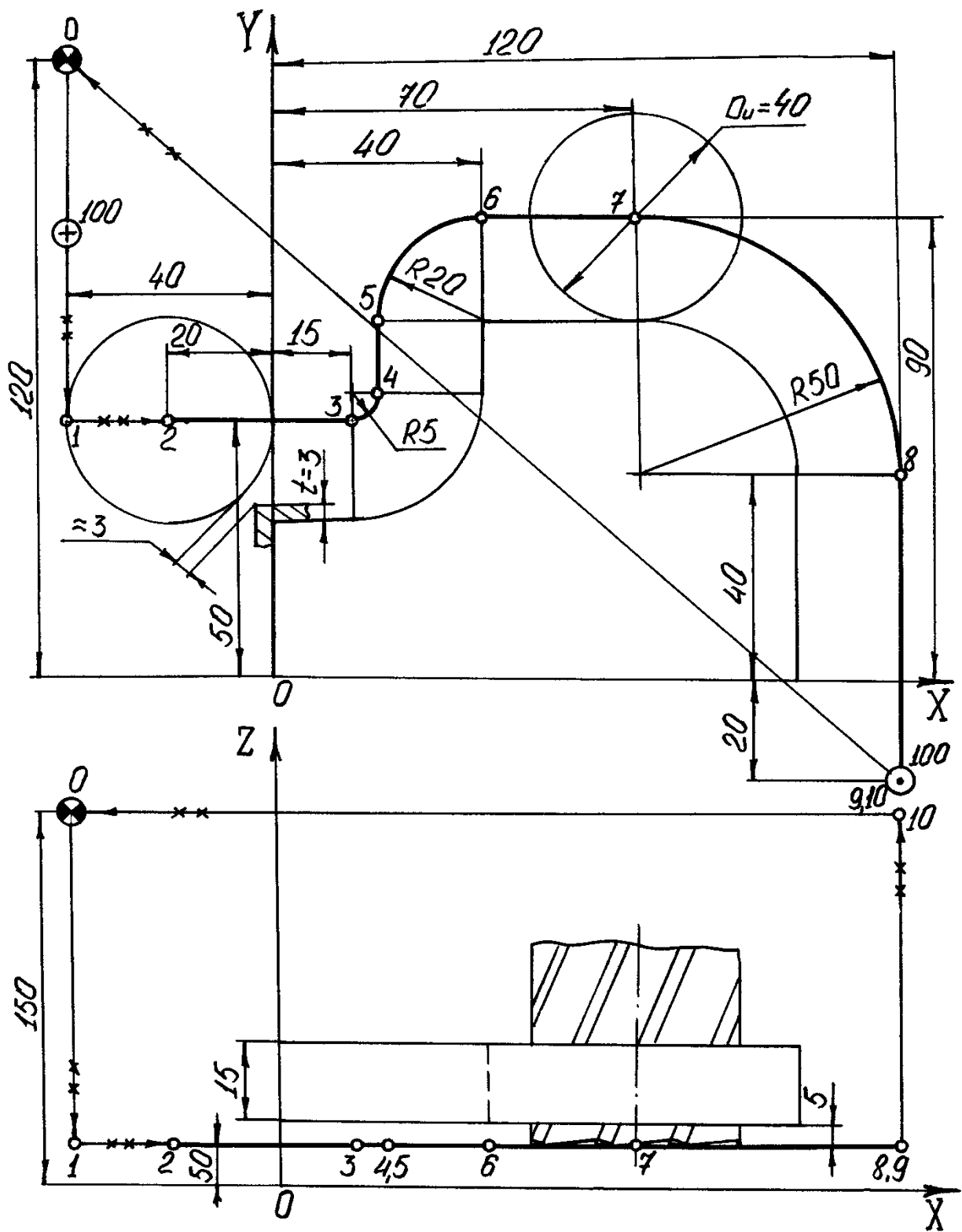
$$7-8 - I = 0, \quad J = 005000.$$

Salt yurishdagi surish 0-1, 1-2, 9-10, 10-11 uchastkalarda amal qiladi. 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9 uchastkalarda ishlov berish ishchi surish bilan amalga oshiriladi.

Jadval1.

Tayanch nuqtalari koordinatalari

№ OT	uchas - tkalar	Uchastkaning oxirgi nuqtasi koordinatalari									
		X			Y			Z			
		mm	imp	$\Delta x,$ imp	mm	imp	$\Delta y,$ imp	mm	imp	$\Delta z,$ imp	
0	10-0	-40	-4000	-16000	120	12000	14000	150	15000	0	
1	0-1	-40	-4000	0	50	5000	-7000	50	5000	-10000	
2	1-2	-20	-2000	2000	50	5000	0	50	5000	0	
3	2-3	15	1500	3500	50	5000	0	50	5000	0	
4	3-4	20	2000	500	55	5500	500	50	5000	0	
5	4-5	20	2000	0	70	7000	1500	50	5000	0	
6	5-6	40	4000	2000	90	9000	2000	50	5000	0	
7	6-7	70	7000	3000	90	9000	0	50	5000	0	
8	7-8	120	12000	5000	40	4000	-5000	50	5000	0	
9	8-9	120	12000	0	-20	-2000	-6000	50	5000	0	
10	9-10	120	12000	0	-20	-2000	0	150	15000	10000	
			$\sum \Delta x = 0$			$\sum \Delta y = 0$			$\sum \Delta z = 0$		



2-rasm. Asbob markazi harakat traektriyasi

Konturga ishlov berish boshqarish dasturini ishlab chiqishda korrektsiyalarni kiritish imkoniyatini nazarda tutish kerak:

- boshlang'ich nuqta holatiga - L117, L218;
- asbobni qulochi uzunligiga - L410;
- freza radiusiga - L811, L011.

Korreksiya belgisidagi birincha raqam korreksiya yo'nalishini aniqlaydi:

1 – X o'qi bo'yicha;

2 – Y o'qi bo'yicha;

4 – Z o'qi bo'yicha;

8 i 0 - freza radiusiga, mos ravishda uning ishlov beriladigan konturning ichki yoki tashqi tomonida turishiga qarab.

Oxirgi ikkita raqam RDB pultidagi korrektor nomerini belgilaydi.

Boshqarish dasturining matni quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

%

N001 G17 LF

N002 M03 S624 LF

N003 G01 x+000000 F0615 L117 LF

N004 y+000000 L218 LF

N005 z+000000 L410 LF

N006 G01 y-007000 z-010000 F4720 LF

N007 x+002000 LF

N008 G01 x+003500 F0615 L811 LF

N009 G03 x+000500 y+000500 J+000500 L811 LF

N010 G01 y+001500 LF

N011 G02 x+002000 y+002000 I+002000 L011 LF

N012 G01 x+003000 LF

N013 G02 x+005000 y-005000 J+005000 L011 LF

N014 G01 y-006000 LF

N015 G50 x+000000 L811 LF

N016 G04 x+001000 L000 LF

N017 G01 z+010000 F4720 LF

N018 x-016000 y+014000 LF

N019 G40 x-000000 F0615 L117 LF

N020 G40 y-000000 L218 LF

N021 G40 z-000000 L410 LF

N022 M05 LF

N023 M02 LF

%

Dasturning birinchi kadrda ishlov berish tekisligi berilgan. Ikkinchi kadrda shpindelning soat strelkasi bo'yicha (M03) 240 ayl/min chastota bilan aylanishini qo'shish dasturlangan.

3, 4, 5 kadrlarda boshlang'ich nuqtaning holatiga X, Y o'qlari bo'yicha va Z o'qi bo'yicha asbob uzunligiga mos ravishda 17,18 va 10 korrektorlarda korreksiyalar kiritish ko'zda tutilgan.

So'ngra 1 va 2 tayanch nuqtalarida salt yurishning 2000 mm/min surishi bilan yordamchi harakat dasturlangan (kadrlar 6 va 7).

Keyin tayanch nuqta 9 gacha (kadrlar 8...14) 150 mm/min ishchi surish bilan konturni aylanib o'tish dasturlanadi.

Tayyorlov funksiyasi uchastkada mos ko'rinishdagi traektoriyani beradi.

- G01 – to'g'ri chiziq bo'yicha harakat;
- G02 – aylana yoyi bo'yicha soat strelkasi bo'ylab harakat;
- G03 - aylana yoyi bo'yicha soat strelkasiga qarshi harakat;

Aylana yoyi bo'ylab harakatda asbob radiusiga - L811 va L011 korreksiyalar kiritish nazarda tutilgan.

15 kadrda freza radiusiga korreksiyani tashlab yuborish amalga oshiriladi.

16 kadrda uzoqligi 4 sek pauza (funksiya G04) nazarda tutilgan. Pauza kattaligi kadrda berilgan fiktiv harakat ($\Delta x = 10\text{mm}$) va amaldagi ishchi surish 150mm/min kattaliga bilan aniqlanadi.

Keyin frezani tayanch nuqta 10 ga ko'tarilishi va boshlang'ich nuqtaga (kadrlar 17, 18) salt yurish surishi bilan qaytishi dasturlangan.

19, 20, 21 kadrlarda IT holatiga va freza uzunligiga korreksiyani tashlab yuborish amalga oshiriladi.

Keyin 22 kadrda shpindelni to'xtatish, 23 kadrda dasturning tugashi dasturlangan.

Dastur boshi va oxiridagi % belgisi dastur tashigichga (perfolentaga) kiritilgan boshqarish dasturini matnini chegaralaydi.

Topshiriqlar:

CHizmada 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.

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berish uchun mo'ljallangan texnologik jihozlarning turlari, guruglari va tiplarini aytib bering!
2. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berishda qo'llaniladigan moslamalarning turlarini va tiplarini sanab, ishlash prinspini tushuntirib bering!
3. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berish uchun texnologik jihozlar va moslamalarni tanlash va loyihalashda qaysi asosiy omillar hisobga olinadi?

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 technology. 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 berran 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:

Talabaning qoli jaroxatlanishini 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

VI.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 m_i , 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 tugallangan qismi bo‘lib, bunda ishlab chiqarish ob‘ektining sifatli o‘zgarishi kelib chiqadi	The finished part of production at which occurs qualitative change of object of manufacture
Mahsulot sifati	Tayyorlanadigan buyumning chiqish ko‘rsatkichlarini	Set of target indicators of the made product

	yig'indisi	
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

VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. - Т.:“Ўзбекистон”, 2011.
2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2019.
5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.
6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391- сонли Қарори.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли фармони.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

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. Proektirovanie texnologii avtomatizirovannogo mashinostroeniya. Pod red. Solomensova YU.M. M.: «Vysshaya shkola», 1999.
4. Gjirov R.I., Serebrenitskiy P.P., Programmirovaniye obrabotki na stankax s CHPU, M.; «Mashinostroenie», 1990, 591.
5. Maykl Fitspatrik Texnologiya obrabotki s CHPU. The McGraw-Hill Companies, Americas, New York, 2014 <http://www.twirpx.com/file/1374005/>

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. <http://delta-grup.ru/bibliot/>
7. <http://bibt.ru>
8. WWW. Ziyο. Net
9. WWW. Referat.uz.