

**O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi**

**Abu Rayhon Beruni nomidagi Toshkent  
Davlat texnika universiteti**

**"Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlar va ishlab chiqarish  
jarayonlarini avtomatlashtirish" kafedrası**

**"Mashinasozlik texnologiyasi" fanidan kurs loyihasini  
bajarish uchun uslubiy ko'rsatma**

**Toshkent 2007**

UDK 621. 01 (075)

BBK 34 5

Mualliflar: dos. t.f.n. I.U. Zairov TDTU,  
dos. t.f.n. T.U. Xalikberdiev TDTU,  
prof., t.f.d. D.E. Alikulov TDTU

Talaba va magistrnlarni kurs loyihagini (KL) bajarishi o'quv jarayonining dasturiy materiallarini o'zlashtirishda effektiv vosita bo'lib hisoblanadi.

Ushbu uslubuy ko'rsatma o'ziga xos mazmunda, hajm va loyihalash masalalarini kurs loyihagiga ajratilgan soatlar hajmida bakalavrlar va magistrnlr tomonidan KL bajarish tartibini kiritadi. Bajariladigan ishlar qisqacha yoritiladi, adabiyotlarga ilova qilinadi, nazariy holatlarni mazmuni, hisoblash va normativ tavsiya materiallari avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi operatsiyalarni, operatsion texnologik jarayonlar marshrutlarini, turli operatsiyalar moslamalarini loyihalash masalalarini bajarish uchun keltirilgan.

Mazkur uslubuy ko'rsatma 5520600 – "Mashinasozlik texnologiyasi, jihozlari va mashinasozlik ishlab chiqarishlarni avtomatlashtirish" yo'nalishi bakalavriaturasining talabalari va 5M20601 – "Mashinasozlik texnologiyasi" ixtisosilari magistrantlari «Mashinasozlik texnologiyasi» fanidan kurs loyihalarini bajarishlari uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar: prof. A.S. Iskandarov (TDPU),  
t.f.d. R.U. Shukurov (TAYI. ).

Uslubuy ko'rsatma Abu Rayhon Beruni nomidagi Toshkent Davlat texnika universiteti mexanika-mashinasozlik fakultetining o'quv-metodik bo'limida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan.

2007 yil "5" iyun dagi №8 sonli majlis bayonnomasi

## MUNDARIJA

KIRISH.....	4
1. Kurs loyihasining ish mazmuni.....	4
2. KL-ni bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.....	5
3. KL-ni bosqichlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.....	5
3.1. Detalni qisqacha konstruktorlik-texnologik tavsifi. Dastlabki berilmalar, loyiha masalalarini bajarish tahlili.....	5
3.1.1 Detallar konstruksiyasini texnologiya bobligini tahlili.....	6
3.2. Ishlab chiqarish turini o'rnatish va texnologik jarayonni tashkil qilish shaklini aniqlash.....	6
3.3. Zagotovka ko'rinishini va uni olish usulini tanlash.....	8
3.4. Bazalarni tanlash.....	9
3.5. Zagotovkaga ishlov berish texnologik marshrutini ishlab chiqish.....	9
3.5.1. Ma'lumki, har qanday detal uchun texnologik marshrutni bir-nechta variantini tuzish mumkin.....	9
3.5.2. Mexanik ishlov berish uchun zagotovkalarining qo'shim va o'lchamlarini o'rnatish.....	10
3.5.3. Mexanik ishlov berish operatsiyasini loyihalash.....	18
3.5.4. Avtomatik liniyalarda zagotovkalarga ishlov berish texnologik jarayonlarni loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari.....	55

3.5.5. RDB dastgohlarida texnologik operatsiyalarni loyihalashning

xususiyatlari.....55

4. Texnologik zagotovka, moslamalarini loyihalash.....56

4.1. Baza konstruksiyasini tanlash.....56 4.2. Texnologik ashyolarni yoki moslamalarning loyiha hisoboti.....56

4.3. Moslama konstruksiyasining grafik tasviri.....56

Adabiyotlar ro'yxati.....58

Ilovalar.....59

## KIRISH

«Mashinasozlik texnologiyasi» fani yo'nalishning asos kasbiy fani hisoblanib, uni mukammal o'rganib bakalavrlar tomonidan chuqur o'zlashtirish, shu fandan kurs loyihasini (KL) bajarish bilan amalga oshadi.

### 1. Kurs loyihasining ish mazmuni

1.1. Talabalar va magistrning fanni o'zlashtirishidagi kurs loyihasining maqsad va vazifalari. Kurs loyihasining (KL)-ning maqsadi kompleks texnik va texnologik masalalarini hal qilishda ko'nikmaga ega bo'lishi, texnik va ilmiy adabiyotlar bilan ishlash, taxlil qilish, konkret masalani hal qilish, hisoblash va ayrim grafik ishlarini berilgan topshiriq chegarasida bajarishda faollik ko'rsatishi zarur.

KL vazifasi detalga ishlov berishdagi texnik va iqtisodiy dalillangan echimlarni qabul qilish asosida ratsional texnologik jarayon variantini ishlab chiqish, bakalavrlar esa bitta murakkab yoki ikki ikkita soddaroq asosiy operatsiyasini progressive variantini batafsil har tomonlama yoritib berish.

1.2. KL mavzulari. O'rtida seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishda stanokli avtomatlashtirilgan texnologik tizimlarni qo'llash asosida konkret detallarga ishlov berish texnologik operatsiyalarini loyihalash, ayrim texnologik hisoblash masalalarini hal qilish, grafik chizmalarni yaratish ishlarini bajarish kabi yo'nalishda mavzular shakllanadi. Rahbar talabaga yoki magistrga ishchi dastur asosida kurs loyihasiga ajratilgan soatlar hajmida ish hajmini o'rnatadi va topshiriq beradi, magistrga ilmiy tadqiqot mavzusi asosida ham topshiriq berishi mumkin.

1.3. KL-ni tarkibi va hajmini, hisoblash, tushuntirish xati bakalavrlar va magistrlar uchun 25-30 bet oraligida qo'lda yoki kompyuterda (ilmiy-tadqiqodlari) yozilgan bo'lishi va kerakli grafik chizmalar ham kirishi mumkin (A4 formatda kompyuter grafikasi asosida). Marshrut, operatsion texnologik xaritalar ishlab chiqilishi (tushuntirish xatiga ilova) va grafik qism o'rnatilgan hajmi A1 formatli 3 varaq. Ilmiy ishga bog'liq kurs loyihalari kompyuter texnologiyasi asosida bajarishga ruxsat etiladi.

Bakalavrlar KL: 1-varog'I birinchi operatsiyasini bajarish uchun zagotovkaning koordinaata tizimining birida aksanometrik joylashgan sxemasini; 2-varog'Ining birinchi yarmiga qo'shimkfh ybsoboti va jadvaki, ikkinchi yarmiga qo'shimning sxematik joylashishi va zagotovka chizmasi; 3-varogi asosiy operatsiyalar texnologik sozlov eskizlari ko'rsatiladi.

Magistrlar RL: 1-varog'i texnologik operatsiyalar eskizlari; 2-varog'I unumdor moslmsning chizmasi (ememiy ko'rinishi); 3-varogi moslamning hisob. Rahbarning ko'rsatmasiga binoan ko'rsatilgan varog'lar o'zgarishi ham mumkin, masalan ilmiy tadqiqod mavzularida grafikaviy chizmalar bo'lishi mumkin.

1.4. KL-i hisobotning matnini aniq bayon qilinishi qo'lda, qisqartirilmasdan, betlarni butun matn bo'yicha nomerlarini qo'yib chiqish (format A4), chizmalar, eskiz xaritalari standart asosida bajarilishi zarur.

## **2. KL-ni bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.**

**2.1. KL-ning dastlabki berilganlari.** Dastlabki berilganlar quyidagilar: detal chizmasi texnik talablari bilan, yillik ishlab chiqarish dasturi, dasturni ishlab chiqarish muddati, texnologik jarayonlarni loyihalash uchun bo'lgan standartlar, tavsiyanomalar, tavsiyanomakataloglar, qo'shimlarni, kesish rejimlarini va vaqt me'yorlarini hisoblash va o'rnatish uchun me'yoriy hujjatlar va ma'lumotlar. Topshiriq varag'i rahbar ko'rsatmasi bilan to'ldiriladi (ixtiyoriy).

**2.2. KL-ni bajarish ketma-ketligi.** KL-hisoblash tushuntirish xatini bajarishdan boshlanadi. Shu asosda KL-ning hisoboti shakllanadi. Qo'yilgan KL-ning bajarish rejasi hisobot tekshirish uchun topshiriladi. So'ngra grafik, konstruktor-texnologik eskizlar, marshrut va operatsion xaritalar, hisoblashlar, bajarilgan ishning hajmi rahbar tomonidan o'rnatiladi. Hamma bajariladigan chizmalar, moslama chizmalari format A4-da bajariladi. Kichik o'lchamli detallarda, grafikaviy qismida detal chizmasi, zagotovka va texnologik eskizlar, ishlov berish marshruti yoki yig'ish sxemalari joylashtirilishi mumkin.

### **3. KL-ni bosqichlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.**

#### **3.1. Detalni qisqacha konstruktorlik-texnologik tavsifi. Dastlabki berilmalar, loyiha masalalarini bajarish tahlili.**

Bu erda detal chizmasi o'rganiladi (yoki uzelni). Bunda katta ahamiyat beriladi: ishlov berish texnologik muhit va xizmat vazifasiga, konstruktiv xususiyatlariga, detal tasnifiga, material va massasiga, o'lchamlar aniqligiga; shakl bo'yicha talablarga, va detal yuzalarini joylashishi bo'yicha talablarga; texnologiya boblikka; yuza g'adir-budurliklarga; materialni yuza qatlami sifatiga va maxsus talablarga.

##### **3.1.1 Detallar konstruksiyasini texnologiya bobligini tahlili.**

Ishlov berish va yig'ish muhitiga bog'lik ravishda detalning konstruksiyasini texnologiya bobligiga talablar qo'yiladi (avtomatik ishlov berish, yig'ish va boshqalar). Sonli jihatdan baholash, umumlashtirish, bajaruvchini tajribasidan va o'quv, tavsiyanoma adabiyotlari berilmalaridan foydalangan holda tahlil qilinadi. Tahlil natijalari jadval sifatida rasmiylashtiriladi (3-ilova) jadvalda keltirilgan talablar bo'yicha tahlil muhim bo'lib hisoblanadi, bundan tashqari yana 5-6 talablarni shakllantiriladi (2-ilovadan foydalanib). Albatta RDB stanoklarida ishlov berishdagi texnologiya boblikni avtomatik yuklash tizimidan foydalanilgan holda aks ettirish zarur. Jadvallarda keltiriladigan. Texnologiya boblikni ayrim tavsiflarini eskiz bilan ko'rsatishni tavsiya qilamiz.

Standart konstruktiv elementlarni mavjudligi bo'yicha konstruksiyani tahlil qilish, aniqlik optimalligi va yuzalarni g'adir-budurligini jadval ko'rinishida bajarish (3-ilova). Detal konstruksiyasi texnologiya bobligining tahlil bajarilgandan so'ng aniq, konkret xulosani shakllantirish kerak.

#### **3.2. Ishlab chiqarish turini o'rnatish va texnologik jarayonni tashkil qilish shaklini aniqlash.**

Texnologik liniyalarda detallarni ishlab chiqarish takti asosiy ko'rsatkichlardan biri bo'lib, u bo'yicha detallarni ishlab chiqarishga tayyorlashning texnik-texnologik qismi asoslanadi.

Davriy asosda detallarni ishlab chiqarish, berilgan muddatda ishlab chiqarish dasturini bajarishda ishlab chiqarish taktini aniqlash quyidagicha

$$\tau_B = \frac{F \cdot 60 \cdot m}{N} \text{ min,}$$

bu erda F – ish vaqtining haqiqiy yillik fondi, m – smenalar soni, ikki smenali ishdagi avtomatlashtirilgan jihoz yillik haqiqiy fondi F 4015 soatga teng qilib olish tavsiya etiladi;

N – detallarni ishlab chiqarishni yillik hajmi, dona.

Vaqtning sarflashda ayrim operatsiyalar uchun berilmalarni mavjudligida (masalan, vaqt normasi), seriyalash ko'effisienti hisoblanadi.

$$K = \frac{\tau_B}{t_{yp}}$$

bu erda  $\tau_v$  - ishlab chiqarish takti, min;

$\tau_{o'r}$  – donali o'rtacha vaqt, ishlov berishdagi bir necha asosiy (harakterli) operatsiyalarni bajarish, min.  $\tau_{o'r} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}$ ; n-

hisoblash uchun olingan operatsiyalar soni.

Olingan  $K_{ser}$ -koeffisienti qiymatlari asosida, hudda shunday operatsiyalarni o'rnatish koeffisienti qiymatlari bo'yicha ishlab chiqarish turi aniqlanadi. Ko'rsatilgan berilmalarni mavjud emasligi ishlab chiqarish turi taxminiy tarzda tajribaviy bog'lanishlar asosida aniqlanadi, yillik ishlab chiqarish hajmi, detal massasi 3.1- jadvalda ko'rsatilgan.

### 3.1- jadval.

Ishlab chiqarish turini yillik ishlab chiqarish hajmi, detal massasi bo'yicha taxminiy aniqlash.



Ishlab chiqarish ko'rinishi	Detallarni ishlab chiqarish hajmi, og'irlikda				
	1,0 kg-gacha	1,0-2,5kg gacha	2,5-5,0 kg gacha	5-10 kg gacha	10 kg dan ortiq
Yakka	10- gacha	10- gacha	10- gacha	10- gacha	10- gacha
Maydaseriyali	10-2000	10-1000	<b>10-500</b>	10-300	10-200
O'rtaseriyali	1500-100000	1000-50000	500-35000	300-25000	200-10000
Yirikseriyali	75000-200000	50000-100000	35000-75000	25000-50000	10000-25000
Ommaviy (yalpi)	200000-dan ortiq	100000-dan ortiq	<b>5000-dan ortiq</b>	50000-dan ortiq	25000-dan ortiq

Seriyali va yakka ishlab chiqarish uchun detallar partiyasi o'lchami (bir vaqtda ishlab chiqarishda chiqariladigan detallar soni) formula bo'yicha aniqlanadi

$$n = \frac{t_{o'r} \cdot N}{253}$$

bu erda N – yillik ishlab chiqarish hajmi, dona;

253 – yillik ishchi kunlarning soni;

$t_{o'r}$  – zaxira normasi (kunlar), tayyor detallarni omborlarda saqlash uchun, 3.2- jadvaldan qabul qilinadi.

### 3.2-jadval

Omborda tayyor detallarni saqlash uchun zaxira normalari

Detallar tavsifi	Ishlab chiqarish ko'rinishidagi saqlash vaqti			
	Yakka va maydaseriyali	O'rtaseriyali	Yirikseriyali	Ommaviy
O'rta va mayda (100kg-gacha)	25	<b>15</b>	<b>5</b>	3

Olingan detallar partiyasini orientirlangan o'lchamlari ritmik ishni ta'minlash uchun oylik hajmga ko'paytirilgan qiymatgacha belgilanadi.

Hamma so'nggi texnologik echimlar hisoblash va loyihalashda o'rnatilgan ishlab chiqarish turiga nisbatan qabul qilinadi, unga tegishli avtomatlashtirilgan (avtomatik) dastgohli tizim quyida keltirilgan KL rahbari bilan kelishilgan tarzda bajariladi loyihalash mavzusi, har xil bo'lishi mumkin. KL-ni hajmiga asosan talabalarning iqtidorlilari quyidagi mazmunda bajarishi mumkin:

RDB stanoklari operatsiyalari (uchastkasi);  
o'zgaruvchan ishlov berish va yig'ish modullar operatsiyasi (uchastkasi);  
o'zgaruvchan ishlab chiqarish tizimi operatsiyasida (texnologiyasi);  
qayta moslanadigan avtomatik liniyaning operatsiyalari (texnologik jarayoni);  
bir-nomenklaturali avtomatik liniya operatsiyalari (TJ);  
o'zgaruvchan yig'ish tizimi operatsiyalari (TJ);  
robotlashtirilgan texnologik operatsiyalar (komplekslar).

### **3.3. Zagotovka ko'rinishini va uni olish usulini tanlash**

Zagotovkani ko'rinishini tanlashda uning shakl aniqligi, o'lchamlari aniqligi va yuza g'adir-budurliklari bo'yicha qisqacha tavsifi beriladi

Uni olish usulini tanlashda esa kuyma holda olish, shtamplangan holda olish va boshqa usullarga mos ravishda tavsifini berish zarur. Zagotovka olish usulini tanlash ham mahsulotni ishlab chiqarish hajmiga va demak ishlab chiqarish turiga bog'liq.

### **3.4. Bazalarni tanlash**

Detalga bo'lgan talab, chizmani tahlili va yig'ish birligida ishlash muhitidagi bazalar sxemalarini nazariy asosda, amaliy jihatdan shu detalga ishlov berish uchun qo'llaniladigan bazalash sxemalarini aniqlash. Erkinlik darajasidan mahrum qilish bo'yicha baza ko'rinishlarini tasniflash. Bazalar uchun foydalaniladigan, ayniqsa berilgan bazalash muhitida yuzalarni aniqlash.

Moslamalardagi, detalni shartli belgilanishidan foydalanib, bazalash va o'rnatish sxemalarini ishlab chiqish.

Tahlil qilish natijalarini jadval ko'rinishida berish (4-ilova).

Ayrim nazariy bazalash sxemalari detallarni o'rnatish yuzalari har xil tarzda birgalikda bo'lishda realizatsiya qilinish mumkinligini hisobga olish shart.

Tahlil natijalaridan foydalanib, bazalarni tanlash qoidalari, adabiyotlarda ko'rsatilgan, texnologik bazalarni detalni asosiy yuzalariga ishlov berishda asosiy bosqichlari uchun tayinlash zarur. Birinchi operatsiya uchun qora baza tanlash imkoniyatlaridan foydalanish zarur.

### **3.5. Zagotovkaga ishlov berish texnologik marshrutini ishlab chiqish**

#### **3.5.1. Ma'lumki, har qanday detal uchun texnologik marshrutni bir-nechta variantini tuzish mumkin.**

Ishlov berish marshrutini tanlash. Detal chizmasi talabidan kelib chiqib, zagotovka ko'rinishi, detalni har bir yuzasiga ketma-ket ishlov berish marshruti tuziladi. Ishlov berishni umumiy rejasi operatsiyalarni shakllantirish asosida tuziladi, ishlov berish o'tishlarini birlashtirish yo'li bilan bir necha yuzalar, bir yoki ikki o'rnatishda ishlanadi. Bunda quyidagilarni hisobga olish tavsiya etiladi.

Eng katta olib tashlanadigan yuza ishlanadi, chunki dopuski joylashishi bilan o'zaro bog'langan. Yuqori aniqlik olish uchun bitta o'rnatish ishlov beriladi. Qora va toza operatsiyalarni bitta dastgohda bajarish maqsadga muvofiq emas

(sabab uskunani har xil darajadagi kuch bilan yuklanishi). Ishlov berish marshrutini ishlab chigishda berilgan detal sinfining tipli texnologik jarayonlaridan foydalanish lozim.

Tushuntirish xatida ishlov berish marshrutini tanlashda jadval (xarita) tarzda tuzish maqsadga muvofiqdir (5-ilova).

#### **3.5.2. Mexanik ishlov berish uchun zagotovkalarining qo'shim va o'lchamlarini o'rnatish.**

Detalni ikkita sirti uchun qo'shimni (silindrik va tekis) hisoblash kerak. Rahbar ko'rsatmasi bilan bu bir yoki ikki sirtga hisoblash-analitik

usul asosida oraliq o'lchamlarni aniqlash kerak. Standart berilmalari bo'yicha qo'shimni hamma yuzalar uchun tayinlash va ular bilan zagotovka o'lchamlarini dopusklarini aniqlash kerak. Tushuntirish xatida, bitta ikkita yuzalar misolida qo'shim va dopusklarni hisoblash va tayinlash ketma-ketligini yozish zarur. Zagotovka chizmasiga texnik talablarni tuzish va uning chizmasini chizish, zagotovka massasini va mexanik ishlov berishda zagotovka metallardan foydalanish koeffitsientini hisoblash.

Umumiy nominal qo'shimlar qiymati, hisoblash asosida olingan normativi bilan solishtirilib, jiddiy talabdagi koeffitsient topiladi. Bu koeffitsient qo'shimlarni standart qiymatlari aniqligi uchun ishlatiladi. Qo'shimlarni aniqlash misoli va zagotovka chizmalarini rasmiylashtirish 6,7-ilovada keltirilgan. Ishlov berish rejasini tuzish boshlangandan so'ng marshrutli xarita to'ldiriladi, misol tariqasida 8-ilova keltirilgan. Qo'shimlarni jadval va hisoblash-analitik usullarining yechimlari quyidagi misollarda berilgan.

### **3.5.2.1. Qo'shimlarni (pripuski) va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash**

#### **Texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish va chegaraviy o'lchamlar uchun oraliq qo'shimlarni hisoblash tartibi quyidagicha:**

Tashqi va ichki yuzalar uchun (Izoh-belgisiz raqamlar ikkala holat uchun, \*-shu belgi qo'yilgan raqam faqat ichki yuzalar uchun tegishli).

1. Ishlanuvchi tanavor uchun o'rnatuv bazalar va ishlov berish texnologik marshruti belgilansin.
2. hisoblash xaritaga, ishlanuvchi elementar yuzalar va har bir elementar yuzalar bo'yicha ishlov berish tartibi yozilsin.
3.  $R_{i-1}$ ,  $h_{i-1}$ ,  $\Delta_{i-1}$ ,  $\epsilon_i$  qiymatlari yozilsin.
4. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish uchun  $Z_{imin}$  qo'shimlarni hisoblash miqdorlari aniqlansin.
5. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalni eng kichik chegaraviy o'lchami yozilsin.
- 5\*. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalni eng katta chegaraviy o'lchami yozilsin.

6. Oxiridan avvalgi, o'tuv uchun, hisoblanuvchi  $Z_{imin}$  qo'shim chizma bo'yicha eng kichik chegaraviy o'lchamga qo'shish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

6\*. Oxiridan avvalgi, o'tuv uchun, hisoblanuvchi  $Z_{imin}$  qo'shim chizma bo'yicha eng katta chegaraviy o'lchamidan ayirish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

7. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamga qo'shish yo'li bilan undan keyin keluvchi oraliq o'tuvini hisoblash  $Z_{imin}$  qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

7\*. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamdan ayirish yo'li bilan undan keyin keluvchi aralash o'tuvni hisoblash  $Z_{imin}$  qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

8. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha kichik chegaraviy o'lchamlari yozilsin, hisoblash o'lchamlarini oshirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasirini o'sha qiymatgacha yaxlitlansin.

8\*. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha katta chegaraviy o'lchamlar yozilsin, hisoblash o'lchamlarini kamaytirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasrni o'sha qiymatgacha yaxlitlansin.

9. Yaxlitlangan kichik chegaraviy o'lchamga dopuskni qo'shish yo'li bilan katta chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

9\*. Yaxlitlangan katta chegaraviy o'lchamdan qo'shimni ayirish yo'li bilan kichik chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

10. Qo'shimlarning chegaraviy qiymatlari  $Z_{imax}$  eng katta chegaraviy o'lchamlarning ayirmasi kabi va  $Z_{imin}$  avvalgi va bajariluvchi o'tuvlarning eng kichik chegaraviy o'lchamlarini ayirmasi kabi yozilsin.

10\*. Qo'shimni chegaraviy qiymatlari  $Z_{imax}$  eng kichik chegaraviy o'lchamlarini ayirmasi kabi va  $Z_{imin}$  avvalgi va bajariluvchi o'tuvlar eng katta chegaraviy o'lchamlarini ayirmasi kabi yozilsin.

11. Oraliq qo'shimni qo'shib,  $Z_{umax}$  va  $Z_{umin}$  umumiy qo'shimlar aniqlansin.

12. Qo'shimlar  $Z_{imax} - Z_{imin}$  va qo'shimlar  $Ta - Tv$  ayirmalarini taqqoslash yo'li bilan olib borilgan hisoblashlar to'g'riligi tekshirilsin, bu erda oraliq qo'shimlarning ayirmasi oraliq o'lchamlar qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'lishi kerak, umumiy

qo'shimlarning ayirmasi tanavor va tayyor detal o'lchamlari qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'ladi.

Izoh: Hisoblashlarda tashqi yuzalarni alohida va ichki yuzalarni alohida guruhlashtirish maqsadga muvofiqdir.

**3.5.2.1-misol.** Texnologik o'tuvlar bo'yicha qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash xaritasiga; 1-detall, diametri  $\varnothing 50_{-0,05}$  mm.li valni (materiali po'lat 40) qo'shimini hisoblash uchun, valning bo'yni  $\varnothing 50_{-0,05}$  mm li diametr o'lchami elementar sirt bo'lsin. Bu sirt bo'yicha elementar o'tuvlarni quyidagi 3.5.2.1-qo'shim hisoblash xaritasining yuqori qismiga rasmiylashtirildi.

**3.5.2.2-misol.** 4.2-rasimda ko'rsatilgan korpusni diametri  $\varnothing 50H9^{(+0,062)}$  mm li teshigiga ishlov berish uchun o'tuvlar aro qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarini hisoblang. Qolgan (2,3,4) ishlanuvchi sirtlarga qo'shilma va qo'shimlarni GOST 1855-95 bo'yicha tayinlang.

3.5.2.1-jadval, qo'shim hisoblash xaritasi

Detalni elementar sirti va unga ishlov berish marshruti	Qo'shim elementlari, mkm				Hisobli qo'shim $z_{zmin} - mkm$	Hisobli minimal o'lcham, mm	Tayyorlash uchun dopusk $T_d - mkm$	Qabul qilingan (yaxlitlangan) o'tuvlar bo'yicha o'lchamlar, mm		Olingan chegaraviy qo'shimlar, mkm	
	R	h	$\Delta$	$\epsilon$				dmax	dmin	2zmax	2zmin
	z							x	in	mx	min
Shtamp-langn	2	30	20	-	-	200	54,0	52,00	-	-	
Tashqi yo'nish:	0	0	0	-	14	75	0	00	16	16	
	5	50		-	00	50,	50,9	50,40	00	00	
Qora...	0	25	25	-	00	35	0	40			
	0			-	25	50,	50,2	50,	30	30	
	2	15		-	0	10	5	10	0	0	

Toza...	5	5	-								
Jilvirlas	1		-		10	50,	100	50,1	50,	10	10
h	0			-	0	49,	50	50,0	49,	0	0
Shilib...	5	30				95		0	95		
Toza...		0	29		50				Ja	50	50
			4	12					mi:	20	20
				7						50	50
	3	-		6		48,	400	47,6			
Tanavor	0	-				09		9	48,		
o'lcham	0		15						09	-	
i..			-								-
Ichki					18	49,	160	49,7			
Yo'nish					40	93		7	49,	20	
:	5					50,	60	50,0	93	80	20
	0				13	06		0	50,	23	80
Qora...					2				06	0	23
Toza	2								Ja	23	0
...	0								mi:	10	23
											10

Hisobni tekshirish:  $val -T_{d_z} - T_{d_d} = 1950 = 2z_{o_{max}} - 2z_{o_{min}} = 4000 - 2050$   
 vtulka  $-T_{d_z} + T_{d_d} = 340 = 2z_{o_{max}} - 2z_{o_{min}} = 2310 - 1970$

Tanavorsi 1 nchi sinf aniqligidagi quyma tanavor, massasi 3,5 kg.li  $\varnothing 50H9^{(+0,062)}$  mm teshikka ishlov berish texnologik marshruti ikki amaldan iborat: qora va toza ichki yo'nish, detalni bir o'rnatishda bajariladi. Tanavor uchun baza hizmatini asosining yassi sirti va  $\varnothing 10H7$  mm.li ikkita teshik bajaradi. Ishlov berishdagi o'rnatish sxemasi 3.6-rasimda ko'rsatilgan.  $\varnothing 50H9^{(+0,062)}$  mm.li detal teshigiga ishlov berish qo'shilmalarining hisobi 3.5.2.1-jadvalda qo'shim hisoblash xaritasining pastki qismida keltirilgan.

**Echish.** Quyma detallarni sirtlarini sifatini tavsiflovchi Rz va T larning yig'indi qiymati 600 mkm. Birinchi texnologik o'tuvdan keyin T ning qiymati quyma cho'yan uchun hisoblashda inobatga olinmaydi, shuning uchun qora va toza ichki yo'nish uchun 4.5 - jadvaldan topamiz [16],

ya'ni faqat Rz qiymati (tegishlixa 50 va 20 mkm), ularni hisoblash xaritasiga yozib qo'yamiz. Mazkur turkumdagi zagatovka uchun fazoviy og'ishlarning yig'indi qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\rho z = \sqrt{\rho^2 buk + \rho^2 sil},$$

Teshik bukchayishini uning diametral hamda o'q kesimi bo'yicha hisobga olinishi lozim, shuning uchun

$$\rho buk = \sqrt{(\Delta bd)^2 + (\Delta b\ell)^2} = \sqrt{(0,7*50)^2 + (0,7*100)^2} = 78$$

mkm.

Quymaning bukchayish ulushini 4,8-jadvaldan topamiz (d va l – ishlanuvchi teshik diametri va uzunligi)[15,16].

Berilgan mazkur holatda  $\rho sil$  ni aniqlashda, mazkur o'rnatuv sxemada qo'llaniluvchi va oldingi amallarda olingan, mazkur o'rnatishda ishlanuvchi sirtga nisbatan, bazaviy sirtlarning joylashish aniqligini inobatga olish lozim. Ya'ni, agarda 2 asos tekkisligiga ishlov berishda (B) 47<sub>-0,25</sub> o'lchamni olish uchun baza teshik bo'lsa, unda keyingi 2 sirtga nisbatan teshikni joylashish xatoligi T uchun yuqorida keltirilgan formula bo'yicha aniqlangan bo'lar edi.

1-sinf quyma uchun 47 mm li o'lcham dopuski T=400 mkm (2.4-jad.).

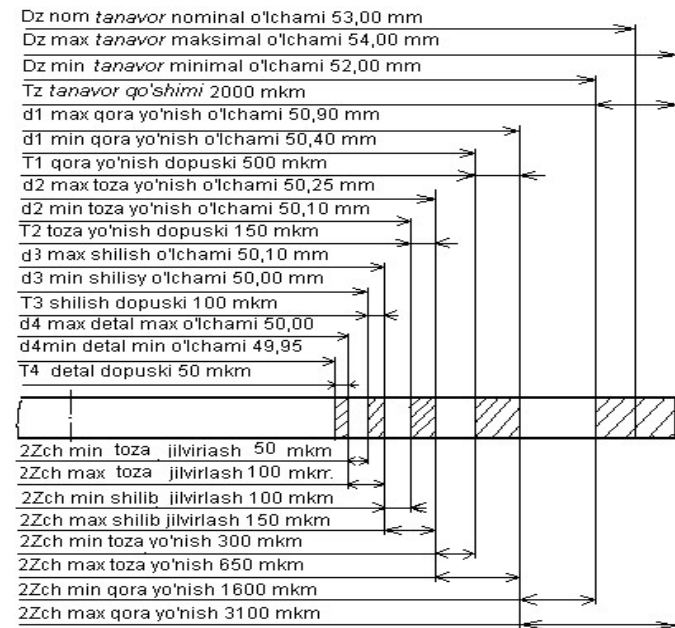
Bir marta frezalashda 11 kvalitet olish mumkin 0,16 mm qo'shim bilan, binobarin,

$$T=(0,4+0,16)/2=0,28 \text{ mm.}$$

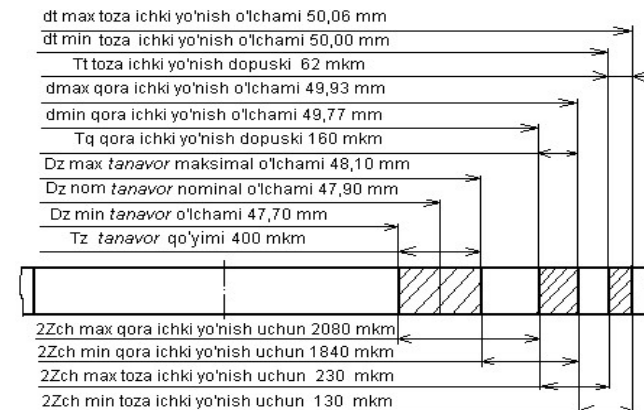
Agar, 2 sirtga ishlov berishda baza bo'lib qandaydir tashqi sirt hizmat qilgan bo'lsa, sterjenni siljishini hisobga olish lozim, qaysi, tashqi sirtga nisbatan teshikni shakllantiradi. Bu siljish quymadagi nominal o'lchamdan chetga chiqishi kabi aniqlanishi qabul qilingan, tegishli sinf aniqlikdagi o'lcham qo'shimi sifatida aniqlanuvchi.

Shu fikrni gorizonta tekislikdagi (G) o'lcham xatoligini aniqlashda ham inobatga olish lozim, ya'ni shuningdek, tanavor teshigi holatini tashqi sirtga nisbatan chetga chiqishini. Chunki Ø10H7 teshikni parmalash va





a)



b)

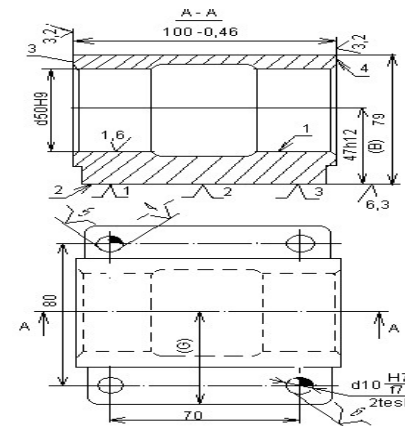
3.5.2.1-rasm.  $\text{Ø}50_{-0,05}$  mm.li val bo'yni va diametri  $\text{Ø}50\text{H}9^{(+0,062)}$  mm korpusli detal teshigiga ishlov berishda qo'shim va qo'shimlar joylashishining grafikaviy sxemasi: a)-valniki; b)-korpus teshiginiki

razvertkalashda baza sifatida quymaning yon sirti qo'llanilgan, mazkur o'rnatuvda ishlanuvchi Ø50H9 teshikni Ø10H7 bazaviy teshiklarga nisbatan joylashish xatoligini aniqlash uchun quymani (G) o'lchamini dopuski bilan aniqlanuvchi sterjenni siljishini, quymani tashqi sirtiga nisbatan qabul qilish lozim.

Quymada, uning tashqi sirtiga nisbatan teshikning yig'indi siljishini hisobga olib, ikki o'zaro perpendikulyar tekislikdagi geometrik yig'indi deb qarab, quyidagini olamiz

$$\rho_{sil} = \sqrt{\left(\frac{Tb}{2}\right)^2 + \left(\frac{Tg}{2}\right)^2} = \sqrt{200^2 + 200^2} = 284 \text{ mkm},$$

bunda Tb va Tg – mazkur quyma aniqligi sinfiga tegishli bo'lgan (2.4-jad. qar.) (B) va (G) o'lchamlar qo'shimlari.



3.5.2.2-rasm. Korpusni Ø50H9 teshiginini ishlashda o'rnatuv sxemasi va chizmasi

Shunday qilib, zagatovkani fazoviy chetga chiqishini yig'indi qiymati

$$\rho_z = \sqrt{284^2 + 78^2} = 294 \text{ mkm}.$$

Qora ichki yo'nishdan keyingi qoldiq fazoviy chetga chiqish

$$\rho_1 = 0,05 \quad \rho_3 = 0,05 * 294 = 15 \text{ mkm}.$$

Qora ichki yo'nishdagi o'rnatuv xatoligi

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\varepsilon_b^2 + \varepsilon_m^2}.$$

Mazkur holatda, bazalash xatoligi, zagatovkani moslama barmoqlariga o'rnatishda, uni gorizontal tekisligida qiyshayishi hisobiga sodir bo'ladi. Qiyshayish bu holda, o'rnatiluvchi teshiklar diametri katta chegaraviy o'lchamidan barmoq tayanchlar diametri kichik chegaraviy o'lchamlarini ayrimasidan hosil bo'lgan tirqish hisobiga vujudga keladi.

Teshiklar va barmoqlar orasidagi katta tirqish

$$S_{\max} = T_A + T_B + S_{\min},$$

Bunda  $T_A$  – teshikning qo'shimi:  $T_A = 15 \text{ mkm} = 0,015 \text{ mm}$ ;  $T_B$  – barmoq diametrining qo'shimi:  $T_B = 15 \text{ mkm} = 0,015 \text{ mm}$ ;  $S_{\min}$  – teshik va barmoq diametrlari orasidagi minimal tirqish:  $S_{\min} = 13 \text{ mkm} = 0,013 \text{ mm}$ .

$$2z_{\text{ch min}2} = 50,06 - 49,93 = 0,13 \text{ mm} = 130 \text{ mkm};$$

$$2z_{\text{ch max}2} = 50,00 - 49,77 = 0,23 \text{ mm} = 230 \text{ mkm};$$

Qora ichki yo'nish uchun

$$2z_{\text{ch min}1} = 49,93 - 48,09 = 1,84 \text{ mm} = 1840 \text{ mkm}$$

Bu holda barmoqlardagi tanavorning burilish burchagi quyidagi ifodadan topilishi mumkin

$$\text{tg}\alpha = \frac{0,015 + 0,015 + 0,013}{\sqrt{70^2 + 80^2}} = 0,0004.$$

Ishlov beriluvchi L uzunlikdagi teshikning bazalash xatoligi

$$\varepsilon_b = L * \text{tg}\alpha = 100 * 0,0004 = 0,04 \text{ mm} = 40 \text{ mkm}.$$

Tanavorni mahkamiash xatoligi (4.13-jad.ga qar.)  $\varepsilon_m = 120 \text{ mkm}$  deb qabul qilamiz. Unda, qora ichki yo'nishdagi mahkamlash xatoligi

$$\varepsilon_1 = \sqrt{40^2 + 120^2} = 127 \text{ mkm}.$$

Toza ichki yo'nishda qoldiq o'rnatish xatoligi

$$\varepsilon_2 = 0,05 \varepsilon_1 + \varepsilon_{\text{to'x}} \approx 6 \text{ mkm}.$$

Binobarin, qora va toza ichki yo'nish bir o'rnatuvda bajarilgani uchun  $\varepsilon_{\text{to'x}} = 0$  bo'ladi.

4.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga yozilgan berilganlarga asoslanib, asosiy fo'rmuladan foydalanib amallar aro qo'shimlarni minimal qiymatlarini hisoblaymiz

$$2z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}).$$

Ichki yo'nish uchun minimal qo'shim :

qora

$$2z_{\min 1} = 2(600 + \sqrt{294^2 + 127^2}) = 2 * 920 = 1840 \text{ mkm};$$

Toza

$$2z_{\min 2} = 2(50 + \sqrt{15^2 + 6^2}) = 2 * 66 = 132 \text{ mkm}.$$

4.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga "Hisobli minimal o'lcham" ( $d_h$ ) grafasi oxirgi (mazkur holatda chizmadagi) o'lchamidan har bir texnologik o'tuv uchun hisoblangan minimal qo'shimni ketma-ket ayrish bilan to'ldiriladi.

Shunday qilib, oxirgi o'tuvdan keyin (mazkur holda toza ichki yo'nishdagi 50,062 o'lcham) hisobli (chizmaniki) o'lchamga ega bo'lgan holda, qolgan o'tuvlar uchun quyidagilarni olamiz: qora ichki yo'nish uchun  $d_{h1}=50,062-1,32=49,93 \text{ mm}$ ; tanavor uchun  $d_{h3}=49,93-1,84=48,09 \text{ mm}$ .

Har bir texnologik o'tuv dopuskingining qiymati, jadvallar bo'yicha u yoki boshqa ko'rinishdagi ishlov berish aniqligi sifatiga mos ravishda qabul qilinadi.

Shunday qilib, toza ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati  $T_t=62 \text{ mkm}$  (chizma o'lchami); qora ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati  $T_q=160 \text{ mkm}$ ; 1-sinf aniqligidagi quyma teshik uchun GOST 1855-55 bo'yich  $T_z=400 \text{ mkm}$ .

"Qabul qilingan o'tuvlar o'lchamlari (yuzlar honasigacha yaxlitlangan)" grafasida katta miqdor ( $d_{\max}$ ) hisobli o'lchamlar bo'yicha tegishli o'tuv qo'shimi aniqligigacha olinadi. Kichik chegaraviy o'lcham ( $d_{\min}$ ) tegishli o'tuvlar qo'shimlarini katta chegaraviy o'lchamlaridan ayrish orqali aniqlanadi.

Shunday qilib, ichki toza yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-50,062 mm, kichik chegaraviy-50,062-0,062=50,00 mm; qora ichki yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-49,93 mm, kichik chegaraviysi-49,93-0,16=49,77 mm; tanavor uchun katta chegaraviy o'lcham-48,09 mm, kichik chegaraviysi-48,09-0,4=47,69 mm.

Qo'shimlarning minimal chegaraviy qiymatlari  $z_{\text{chmin}}$  bajarilayotgan va oldin bajarilgan o'tuvlar katta chegaraviy o'lchamlarining ayrimasiga teng, maksimal qiymatlari esa  $z_{\text{chmax}}$  – mos ravishda kichik chegaraviy o'lchamlar ayrimasiga teng.

Bu holda toza ichki yo'nish uchun

$$2z_{\text{ch max1}} = 49,77 - 47,69 = 2,08 \text{ mm} = 2080 \text{ mkm}.$$

Hisoblashlarning barcha natijalari 4.1-jadval, qo'shilma hisoblash xaritasiga kiritilgan.

Jadval va analitik hisoblashlar natijalari bo'yicha  $\varnothing 50_{-0,05}$  mm li val bo'yniga va  $\varnothing 50H9$  teshikka ishlov berish bo'yicha qo'shilmalar va qo'shimlar joylashish grafikaviy sxemalarini quramiz (3.5-rasm).

Umumiy  $Z_{u\min}$  va  $Z_{u\max}$  qo'shimlarni o'tuvlararo qo'shimlarni qo'shish bilan aniqlaymiz va ularning miqdorlarini hisoblash xaritasining tegishli grafalarga yozamiz:

$$2Z_{u\min} = 130 + 1840 = 1970 \text{ mkm};$$

$$2Z_{u\max} = 230 + 2080 = 2310 \text{ mkm}.$$

Umumiy nominal qo'shilma

$$Z_{u\text{ nom}} = 2Z_{u\min} + T_z - T_d = 1970 + 200 - 0 = 2170 \text{ mkm};$$

$$d_{3\text{ nom}} = d_{d\min} - Z_{u\text{ nom}} = 50 - 2,1 = 47,90 \text{ mm}.$$

Bajarilgan hisoblashlarning to'g'riligini tekshiramiz:

$$Z_{ch\text{ max}2} - Z_{ch\text{ min}2} = 230 - 130 = 100 \text{ mkm}; T_1 - T_2 = 160 - 60 = 100 \text{ mkm};$$

$$Z_{ch\text{ max}1} - Z_{ch\text{ min}1} = 2080 - 1840 = 240 \text{ mkm}; T_z - T_1 = 400 - 160 = 240$$

mkm.

Korpusning qolgan ishlanuvchi sirtlarining qo'shilma va qo'shimlarini (GOST 1855-55) jadvallaridan tanlab olib, ularning miqdorlarini quyidagi 3.4.2.2-jadvalga yozamiz.

3.4.2.2- jadval

Ishlanuvchi sirt	O'lcham	Qo'shim		Qo'shim
		jadvalniki	hisobli	
1	$\varnothing 50$	2*2,0	2*1,06	$\pm 0,2$
2	$\varnothing 79$	2,0	-	$\pm 0,3$
3,4	$\varnothing 100$	2,0	-	$\pm 0,3$

### 3.5.3. Mexanik ishlov berish operatsiyasini loyihalash.

Operatsiyani variantini sinchiklab tuzish va ishlab chiqish, zagotovkaga dastgohlardan birida, RDB stanoklarida yoki avtomatik liniya pozitsiyasidan birida ishlov berish uchun keltiriladi. Dastavval ushbu dastgohda zagotovkaga ishlov berilishi maqsadga muvofiqligini dalillash kerak bo'ladi. Dalillash misoli 9-ilovada keltirilgan. Ushbu operatsiya uchun (pozitsiya) texnologik operatsion xarita (TOX) ishlab chiqiladi. RDB dastgohlari uchun qo'shimcha asbob harakat sxemasi va hisoblash texnologik xarita (HTX) yaratiladi.

TOX-da yordamchi va texnologik o'tuvlarning ketma-ket bajarilish va kesish tartiblari keltiriladi.

HTX-da keskich asbobni zagotovka sirti bo'ylab, keskichlarning navbat bilan harakatlanish traektoriyasi va dasturi keltiriladi.

Zagotovkaning ishlanuvchi sirtlari tahlil qilinadi: avval zagotovkani qora yuzasiga ishlov beriladi va natijada u keyingi o'tuv va operatsiyalar uchun baza yuza bo'lib xizmat qiladi. So'ngra-asosiy yuzalarga ishlov berish rejasi tuziladi.

#### **3.5.3.1. Operatsiya strukturasi tanlash.**

Ushbu etapda, moslamalarda yoki stanokda bir vaqtda o'rnatiladigan zagotovkalar soni aniqlanadi.

Shu bilan bir qatorda operatsiyalarni bajarishida ishlatiladigan asboblarning soni va asboblarning ishlash ketma-ketligi. Buning uchun ishlov berish sxemalari solishtirilib: bitta joyli, ko'p joyli, bir asbobli va ko'p asbobli, ketma-ket parallel yoki parallel-ketma ket ishlov berish tartibida bajarilishi variantlari ishlab chiqiladi.

Variantlarni tanlashda asosiy, yordamchi va tayyorlash-yakunlash vaqti tahlil qilinadi. Tanlangan operatsiya strukturasi monand texnologik o'tishlar shakllanadi. Operatsiya strukturasi variantni RDB stanoklari uchun [1,3] adabiyotlarda keltirilgan.

#### **3.5.3.2. Texnologik jihozlash vositalarini tanlash va dalillash.**

Dastgohlarni tanlashni dalillash uchun ikki modelni texnik va texnologik tavsifni, unda detalga ishlov berish mumkin bo'ladi Dalillash misoli ilovada 9 keltirilgan. Jihozlarni tanlash kesish tartibini hosil

bo'lgan quvvat miqdoriga qarab tanlanadi va bu masala zagotovka gabariti massasi, moslama qo'llanilishi, gabariti, massasi va o'rnatiluvchi keskich asbob kesish zonasida bemalol harakatlanishiga qarab uzil-kesil echiladi.

Dastgoh moslamalari tizimi, ishlab chiqarish turi va operatsiya strukturasi hisobga olgan holda, tanlangan jioz turkumiga bog'liq ravishda, bazalash sxemasi va ishlov berish aniqligi qabul qilinadi.

Bu jarayonda metall kesuvchi asboblarni tanlash katta ahamiyatga ega. Qirqish asbobi odatda standart bo'lishi shart. Maxsus asbob texnik talablarga javob bergan holda ishlov berish rejimini oshirish uchun (unumdorlik) qo'llanilishi mumkin. Kesuvchi qismi materialini tanlash isbotlangan bo'lishi kerak [3,5].

### **3.5.3.3. Kesish tartiblarini (rejimini) hisoblash.**

Kesish rejimlari nazariy (empirik) formulalar bo'yicha bitta asosiy operatsiya uchun hisoblanadi, boshqalari uchun esa tayinlanadi [10]. RDB stanoklarida eyilgan asboblarni tezkorlik bilan almashtirilishini hisobga oluvchi asboblar magazini ko'zda tutiladi. Kesish tezligini 20...100% ga intensivlashtirish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi. Kerakli hisoblashlarni jadval ko'rinishida rasmiylashtirilsa (10-ilova), maqsadga muvofiq bo'ladi. Bazi-bir dastgohlardan avorlarga mexanik ishlov berish rejimlarini o'rnatish misollari quyida keltirilgan.

### **3.5.3.4. Texnik meyorlash.**

Ishlov beriluvchi yuzalarning o'lchamlari va kesish rejimlari asosida operatsiyani asosiy vaqti  $T_a$  aniqlanadi [10]. Yordamchi vaqt  $T_v$  uning elementlari bo'yicha aniqlanadi [10]. Texnik xizmat ko'rsatish vaqti  $T_t$ , tashkiliy xizmat  $T_{tash}$  va tanaffus vaqtlari  $T_{tan}$  operativ vaqtni ( $T_{op}=T_a+T_y$ ) 15% oralig'ida qabul qilinadi.

Seriya ishlab chiqarishda tayyorlash-yakunlash vaqti  $T_{t.y.}$ -ni ham hisobga olinadi. Bu holatda meyor sifatida donali-kalkulyatsion vaqt  $T_{don.k}=T_{tan}+T_{t.n}$

N-vaqt ichida partiyada ishlanadigan detallar soni,  $T_{t.n}$  vaqti adabiyotlarda keltirilgan [4,10].

### **Kesish tartiblarining elementlari**

**1-misol.** Diametri  $D = 120$  mm.li tanavorga shpindelning aylanishlar soni  $n = 500$  ayl/min bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin [7].

**Echish.** Yo'nishdagi kesish tezligi

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 120 \cdot 500}{1000} = 189 \text{ m/min} (\approx 3,2 \text{ m/s})$$

**2-misol.** Tokarlik dastgohida diametri  $D = 80$  mm tanavorni  $v = 215$  m/min ( $\sim 3,6$  m/s) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni topilsin.

**Echish.** Tokarlik dastgohi shpindelini aylanishlar soni

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 215}{3,14 \cdot 80} = 860, \text{ ayl/min}$$

**3-misol.** Tokarlik dastgohi shpindelning aylanishlar soni  $n = 1000$  ayl/min bilan tanavorni yo'nishida  $s_m$  minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi  $s = 0,26$  mm/ayl.

**Echish.** Keskichning minutli surilishi

$$s_m = s \cdot n = 0,26 \cdot 1000 = 260 \text{ mm/ayl.}$$

**4-misol.** Tokarlik dastgohida  $d = 55$  mm.li teshikni  $D = 60$  mm-gacha yo'nib kengaytirishda kesish chuqurligi  $t$  ni aniqlang.

**Echish.** Bir yurishli yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{60 - 55}{2} = 2,5 \text{ mm.}$$

**5-misol.** Tokarlik dastgohida  $D = 150$  mm.li tanavorni ikki o'tuvli yo'nishda kesish chuqurligi  $t$  ni aniqlang.

Dastlabki o'tuvda tanavor  $D_d = 142$  mm.gacha, ikkinchi o'tuvda esa  $d = 140$  mm-gacha ishlov beriladi.

**Echish.** Dastlabki yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - D_d}{2} = \frac{150 - 142}{2} = 4 \text{ mm.}$$



Yakuniy yo'nishda

$$t = \frac{Dd - d}{2} = \frac{142 - 140}{2} = 1 \text{ mm.}$$

**6-misol.** Valning  $D = 70$  mm.li bo'ynini  $d = 64$  mm.gacha  $l = 200$  mm butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt aniqlansin.

Dastgoh shpindel aylanishlar soni  $n = 600$  ayl/min; surish  $s = 0,4$  mm/ayl. Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvch plandagi asosiy burchagi  $\varphi = 45^\circ$ .

**Echish.** Yo'nishdagi asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot s}$$

Shart bo'yicha fo'rmulaga kiruvchi hamma qiymatlar ma'lum, keskichning o'tuv uzunligi  $L = l + y + \Delta$  dan tashqari, bunda keskichning kesib kirish masofasi  $y = t \cdot \text{ctg } \varphi$ ; keskichning chiqib to'xtash masofasi  $\Delta = 1 \dots 3$  mm.

O'tuvlar soni  $i = 1$  da kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{70 - 64}{2} = 3 \text{ mm;}$$

bu holda  $y = 3 \cdot \text{ctg} 45^\circ = 3 \cdot 1 = 3$  mm.

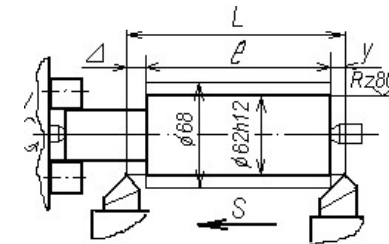
Keskich chiqib to'xtash masofasini  $\Delta = 2$  mm qabul qilamiz.

Shunday qilib,

$$L = 200 + 3 + 2 = 205 \text{ mm.}$$

$$T_a = \frac{205 \cdot 1}{600 \cdot 0,4} = 0,85 \text{ min.}$$

## Tashqi va ichki yo'nish uchun kesish tartiblarini o'rnatish



1-rasm.7-misolga ishlov berish eskizi

**7-misol. 16K20** tokarlik-vintkesar dastgohida bo'yni  $D = 68$  mm.li valni butun uzunligi bo'yicha qora yo'nib  $d = 62h12_{(-0,30)}$  mm. ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi  $l = 280$  mm; valning uzunligi  $l_1 = 430$  mm. Tanavorsining - mustahkamlik chegarasi  $\sigma_v = 700$  Mpa ( $\sim 70$  kgs/mm<sup>2</sup>) bo'lgan 40X po'latli pokovka. Tanavorni mahkamlash usuli- markazlarda va yetaklovchi patro'nda. Dastgoh-asbob-tanavor tizimi etarli bikir emas. Sirtning g'adir-budurlik parametri  $R_z=80$  mkm. Ishlov berish eskizi 1-rasmda berilgan. Aniqlanishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish tartiblarini tayinlash (meyorlash jadvallari bilan); asosiy vaqtini aniqlash.

**Echish.** ([15] meyor bo'yicha). 1.Keskich tanlab olamiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Plastinka materiali-T15K10 markali qattiq qotishma (ilova 1, 352 b.); ushlagich materiali-po'lat 45. Qonishma plastina ushlagich kesimi  $B \times H = 16 \times 25$  mm. 16K20 dastgohining keskichtutqichidagi keskichning tayanch sirtidan markazlar chizig'igacha bo'lgan masofa 25 mm. Shuning uchun keskichni stahokni markazi bo'yicha o'rnatish uchun keskich balandligi  $H = 25$  mm.ga teng bo'lishi kerak. O'tuvchi keskich uzunligi 100...250 mm oralig'ida tanlab olinadi, u asosan dastgoh keskichtutqichining o'lchamlariga bog'liq.

Keskichni geometrik parametrlarini ilova 2 (355-356 b.) bo'yicha tanlaymiz; old sirtining shakli-radiusli faskasi bilan;  $\varphi = 60^\circ$ ;  $\gamma_f$

=  $-5^\circ$ ;  $f = 0,6$  mm;  $R = 6$  mm;  $B = 2,5$  mm;  $h = 0,15$  mm (o'yiqlik chuqurligi).

[13]-meyorda berilganlar etarli emasligi tufayli keskichning qolgan parametrlarini [16]-ma'lumotdan qabul qilamiz:

$\gamma = 15^\circ$ ;  $\alpha = 12^\circ$ ;  $\lambda = 0$  (30-jad. 188 b.);  $\varphi_1 = 15^\circ$  (31-jad. 190 b.);  $r = 1$  mm (32-jad. 190 b. va 4-jad. 420 b. izoh 3).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([13]-meyor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Ishlov berish uchun berilgan qo'shimni bir o'tuvda olib tashlaymiz.

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{68-62}{2} = 3 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (1 xarita bo'yicha, 36 b.). Kesimi  $16 \times 25$  mm keskich bilan diametri 100 mm.gach bo'lgan konstruksion po'latli tanavorga ishlov berish uchun, kesish chuqurligi 3 mm.gacha bo'lsa  $s = 0,6 \dots 0,9$  mm/ayl. Tavsiya etilgan surishni limitlashgan omillar bo'yich tekshiramiz.

Sirt g'adir-budurligining berilgan parametrlari uchun ruxsat etilgan (3-xarita bo'yicha, 39 b.), surishni maksimal qiymatini topamiz. Meyorda berilganlar bo'yicha  $R_z = 80$  mkm olish uchun po'lat va cho'yanni ishlashda tavsiya etiladi, burchak  $\varphi_1 = 15^\circ$  va radiusi  $r = 1,5$  mm.gacha,  $s = 0,7 \dots 0,9$  mm/ayl.

Keskich ushlagich mustahkamligi ruxsat beruvchi maksimal surishni topamiz (9-ilova, 385 b.):  $\sigma_v = 60 \dots 92$  kgs/mm<sup>2</sup> po'lat uchun,  $t = 3,5$  mm-gacha va keskich ushlagich kesimi  $16 \times 25$  mm  $S_{rux} = 2$  mm/ayl. Keskich keskichtutqichga normal uzunlik  $l = 1,5H$  bilan o'rnatilgan deb qabul qilamiz (H-keskich ushlagich balandligi). Bu holda surishni tuzatuvchi koeffisienti  $k_s = 1$  (o'sha joyda).

Qattiq qotishmali plastinka mustahkamligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (10-ilova bo'yicha, 387 b.).

Bu surish, bir qator omillarga bog'liq, jumladan qattiq qotishmali plastinka qalinligiga ham. Kesimi  $16 \times 25$  mm.li keskich uchun  $C = 4 \dots 5$  mm.li qalinlikdagi plastinkalar qo'llaniladi;  $C = 4$  mm.ni qabul qilamiz.  $\sigma_v = 65 \dots 87$  kgs/mm<sup>2</sup>.li po'lat uchun, burchak  $\varphi = 60^\circ$ ,  $t = 4$  mm.gacha va  $C = 4$  mm.  $s_{rux} = 1,1$  mm/ayl.

Tanavor bikirligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (12-ilova bo'yicha, 392 b.).  $\sigma_v = 69 \dots 82$  kgs/mm<sup>2</sup>.li po'lat uchun, qo'shim (do'pusk) maydonini  $h_{12}$  kvalitet aniqlik bo'yicha,  $t =$

3,8 mm.gacha va tanavor diametri  $D = 60 \text{ mm}^*$   $s_{rux} = 2,6 \text{ mm/ayl}$ . Koeffisientlarni hisobga olib.

{\* Boshqa sharoitli ishlov berish uchun “Surish” grafasida chiziq (procherk) turgan ekan (masalan,  $\sigma_v = 55 \dots 68 \text{ kgs/mm}^2$ .li po’latni h12 bo’yicha yo’nishda,  $t = 5,4 \text{ mm.gacha}$ ,  $D = 80 \text{ mm.gacha}$ ). Bu degani, tanavor bikirligi surishga amaliy ta’sir ko’rsatmaydi. Adabiyot: [13,16]}.

Tanavor uzunligini ishlov berilgan sirti diametriga bo’lgan nisbatida

$$\frac{l}{d} = \frac{430}{62} \approx 7 \quad k_L = 4,9.$$

$\varphi = 60^\circ$  da  $k_\varphi = 1,41$ . Berilgan ishlov berish sharoiti uchun surishning qolgan koeffisientlari (sirpanuvchi o’tqazish va tanavor markazlarga o’tqazilgan) birga teng. Bu holda  $s_{rux} = 2,6 \cdot k_{Ls} \cdot k_{\varphi s} = 2,6 \cdot 4,9 \cdot 1,41 = 17,9 \text{ mm/ayl}$ . Bundan ma’lum bo’ldiki surish zaxirasi etarli ekan.

Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun surish ishlangan sirt g’adir-budurligi  $R_z = 80 \text{ mkm}$  bilan limitlashtirilgan, ya’ni  $S_{rux} = 0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$ . Hamma ruxsat etilgan surishlarning ichida eng kichigi bo’lib chiqdi.

Olingan surishni uzl-kesil kesishning o’q kuchi bo’yicha (surish kuchiga) stanokni surish mexanizmini mustahkamligi, ruxsat etgan chegarada  $P_{xrux}$  tekshiramiz. 16K20 dastgohining  $P_{xrux} = 600 \text{ kgs}$ . Berilgan ishlov berish sharoiti va  $s_{rux} = 0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$  (7-ilova, 382, 383 b.)  $\sigma_v = 68 \dots 81 \text{ kgs/mm}^2$ .li po’lat uchun, 65-155 m/min kesish tezligi oralig’ida  $t = 3,4 \text{ mm.gacha}$ ,  $s = 1,8 \text{ mm/ayl}$ . gacha, burchak  $\varphi = 60^\circ$  (yani T5K10 qotishmali keskichlar bilan konstruksion po’latni dastlabki yo’nish uchun qo’llaniluvchi diapazonda) surish kuchi 205-145 kgs.ni tashkil etadi. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun ( $\gamma = +12^\circ$ ,  $\lambda = 0$ ) surish kuchini tuzatish koeffisientlari birga teng (o’sha erda). Binobarin  $P_x < P_{xrux}$  ( $205 < 600$ ), unda surish  $0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$  dastgoh surish mexanizmini mustahkamligi bilan limitlashmaydi. Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun qabul etilgan  $0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$ .li surish maksimal texnologik ruxsat etilgan hisoblanadi. O’rtacha qiymat  $s = 0,8 \text{ mm/ayl}$ .ni qabul qilamiz.

Surishni dastgohning pasportida berilganlari bo’yicha tuzatish kiritamiz:  $s = 0,8 \text{ mm/ayl}$ .

3. Keskichning turg'unlik davrini tayinlaymiz  $T = 60$  min (31 b. jadvalga qar., qaerda  $T = 60$  min uchun kesish tezligini tuzatish koeffisienti birga teng). Qattiq qotishmali keskichni orqa tomonini ruxsat etilgan eyilishi (3-ilova, 370 b.) uglerodli va legirlangan po'latlarni qora ishlov berish uchun  $h_o = 1 \dots 1,4$  mm.

4. Keskich imkon beruvchi kesish tezligini aniqlaymiz (6-xarita bo'yich, 44-45 b.).  $\sigma_v = 63 \dots 70$  kgs/mm<sup>2</sup>.li po'lat uchun  $t = 4$  mm.gacha,  $s = 0,97$  mm/ayl.gacha va burchak  $\varphi = 60^\circ$  tashqi bo'ylama yo'nishda  $v_{jad} = 73$  m/min. Xaritada kesish tezligini ishlov berish sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffisienti birga teng. Demak,  $v_a = v_{jad} = 73$  m/min ( $\sim 1,21$  m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindel aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n = \frac{1000 \cdot v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 73}{3,14 \cdot 68} = 342 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiysonini o'rnatamiz:  $n_h = 315$  ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligini aniqlaymiz:

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67 \text{ m/min } (\sim 1,12 \text{ m/s}).$$

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (7-xaritadan, 48-49 m.).  $\sigma_v = 59 \dots 97$  kgs/mm<sup>2</sup>.li po'lat uchun  $t = 3,4$  mm.gacha,  $s = 0,96$  mm/ayl.gacha va  $v = 67$  m/min.da  $N_{jad} = 4,9$  kVt. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada quvvat uchun keltirilgan tuzatuvchi koeffisient  $k_N = 1$ . Demak,  $N_{kes} < N_{jad} = 4,9$  kVt.

8. Dastgoh uzatmasining quvvati etarlimi ekanligini, tekshiramiz.

$N_{kes} < N_{shp}$  bo'lishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati uzatmasi bo'yicha  $N_{shp} = N_x \cdot \eta$ . 16K20 dastgohini  $N_x = 10$  kVt;  $\eta = 0,75$ ;  $N_{shp} = 10 \cdot 0,75 = 7,5$  kVt.

Yani,  $N_{kes} < N_{shp}$  ( $4,9 < 7,5$ ), demak ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot s},$$

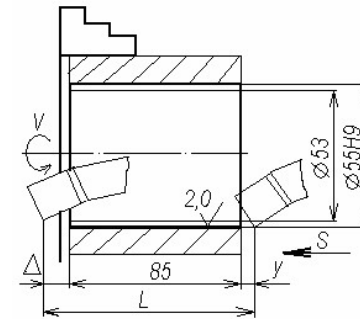
bunda  $i$  – ishchi yurishlar soni.

Keskichni ishchi yurish uzunligi  $L = l + y + \Delta$  mm. Keskichning tanavorga kirishi  $y = t \cdot \text{ctg} \varphi = 3 \cdot \text{ctg} 60^\circ = 3 \cdot 0,58 \approx 1,7$ , keskichning tanavordan chiqib to'xtashi  $\Delta = 1 \dots 3$  mm;  $\Delta = 2$  mm.ni qabul qilamiz. U holda  $L = 280 + 1,7 + 2 = 283,7$  mm;  $i = 1$ ;

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{283,7 \cdot 1}{315 \cdot 0,8} = 1,13 \text{ min.}$$

**8-misol.** 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida diametri  $d = 53$  mm.li ochiq teshikni  $D = 55H9^{(+0,074)}$  mm.ga kengaytirib  $l = 85$  mm uzunlikda yo'nilmoqda. Ishlangan sirt g'adir-budurliги  $Ra = 2\text{mkm}$ . Tanavor materiali - po'lat 35 mustahkamligi  $\sigma_v = 560$  MPa ( $\sim 56$  kgs/mm<sup>2</sup>). Tanavor - shtamplangan va teshigi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. Texnologik tizim (stanok-asbob- tanavor) uncha bikir emas. Ishlov berish eskizi 2-rasmda berilgan. Zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash (kesish uchun sarflanuvchi ruxsat etilgan kesish tezligi  $v_a$  va quvvati  $N_{kes}$ , formulalar bo'yicha hisoblansin); asosiy vaqt aniqlansin [15].

**Echish.** ([15] ma'lumotnomasi bo'yicha). 1. Keskich va



2-rasm

uning geometrik parametrlarini tanlab olamiz. Ochiq teshiklarga ishlov berish uchun tokarlik ich yo'nish keskichini qabul qilamiz. Plastinkasining materiali-T30K4 markali qattiq qotishma (6-jad.,139 b.); ushlagich materiali-po'lat 45; ushlagich kesimi 25×25 mm; keskich

uzunligi 200 mm. Geometrik parametrlari quyidagicha: old sirt shakli - radiusli faska bilan;  $B = 2$  mm;  $R = 4$  mm;  $h = 0,1$  mm (29-jad., 187 b.);  $\gamma = 15^\circ$ ;  $\gamma_\phi = -5^\circ$ ;  $\alpha = 12^\circ$ ;  $\lambda = 0$  (30-jad., 188 b.);  $\phi = 60^\circ$ ,  $\phi_1 = 20^\circ$  (31-jad., 190 b. va 4-jad., 420 b.).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Bir ishchi yurishdagi kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{55-53}{2} = 1 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (420 b 4-jad. bo'yicha).  $R_a = 2$  mkm.lik sirt g'adir-budurlik parametr uchun po'latga uchining radiusi  $r = 1$ mm keskich bilan ishlov berishda,  $s = 0,11...0,16$  mm/ayl. Oralig'ida olinadi. 5.8-misolni surishning tuzatish koeffisientini hisobga olamiz, ishlov berish eskizi  $k_s = 1,25$ , binobarin qattiq qotishmali keskich bilsn toza yo'nishda kesish tezligi  $v > 50$  m/min (o'sha erda, eslatma 1);  $s = (0,11...0,16) 1,25 = 0,14...0,2$  mm/ayl. Dastgoh pasportida berilgani bo'yicha surishni mosini tanlab olamiz:  $s_n = 0,195$  mm/ayl\*.

{\* Yakuniy ishlov berishda surishni limitlashgan omil bo'yicha tekshirilmaydi (7-misolga qarang) [15]}.

3. Keskichni turg'unlik davrini tayinlaymiz. Bir asbobli ishlov berishda  $T = 60$  min tavsiya qilinadi (415 b.).

4. Keskichni ruxsat beruvch kesish xususiyatiga qarab kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz (415 b.):

$$v_a = \frac{C_v}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_v.$$

8-jadvaldan (422 b.) fo'rmulani koeffisienti va daraja ko'rsatkichlarini qiymatlarini yozib olamiz: T15K6 qattiq qotishmali plastinkali keskich bilan  $s = 0,3$  mm/ayl. tashqi bo'ylama yo'nishda (keyinchalik T30K4 qattiq qotishmalik marka bilan yo'nishni va tuzatish koeffisientlarni hisobga olib) topamiz;  $C_v = 420$ ;  $x_v = 0,15$ ;  $y_v = 0,2$ ;  $m = 0,2$ .

Kesish tezligini tuzatish koeffisientlarini hisobga olamiz; binobarin misol sharti bo'yicha tanavor yo'nilmogda, ishlov berishning ko'rinishida  $k_{k_v} = 0,9$  koeffisientni kiritamiz (o'sha erda, eslatma 1, 423 b.);  $\sigma_v = 56$  kgs/mm<sup>2</sup>.li ishlanuvchi po'lat uchun

$$k_{m_v} = \frac{75}{\sigma_v} = \frac{75}{56} = 1,34 \text{ (9-jad., 424 b.)};$$

T30K4 qattiq qotishmali po'lat uchun  $k_{a_v} = 1,4$  (15-jad., 426 b.);  $\varphi = 60^\circ$  uchun  $k_{\varphi_v} = 0,9$  (16-jad., 427 b.). Qolgan tuzatish koeffisientlar kesish tezligiga (mazkur ishlov berish sharoyitida) ta'sir etmaydi.

Topilgan koeffisientlarni hisobga olib

$$\begin{aligned} v_a &= \frac{C_v}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_{v_v} k_{m_v} k_{a_v} k_{\varphi_v} = \\ &= \frac{420}{60^{0,2} 1^{0,15} 0,195^{0,2}} 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = \\ &= \frac{420}{2,27 \cdot 1 \cdot 0,72} 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 / 0,9 = 390 \text{ m/min } (\sim 6,5 \text{ m/s}). \end{aligned}$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 390}{3,14 \cdot 55} = 2260 \text{ ayl/min.}$$

Dastgohni pasportida berilganlari bo'yicha shpindelning aylanishlar sonini korreksiyalab  $n_x = 2000$  ayl/min.ni tanlaymiz.

6. Haqiqiy tezlikni hisoblab qo'yamiz,

$$v_x = \frac{\pi D v_x}{1000} = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 2000}{1000} = 345 \text{ m/min } (\sim 5,75 \text{ m/s}).$$

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat (kVt),

$$N_{kes} = \frac{P_z v_x}{60 \cdot 102} \cdot \text{Kesish kuchi (kgs)}.$$

$$P_z = C p_z t^{x_{p_z}} s^{y_{p_z}} v^{n_{p_z}} k_{p_z} \text{ (427 b.)}$$

Berilgan ishlov beris sharoyiti uchun, 20-jadvaldan (429 b.) fo'rmulaning koeffisienti va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz;

$$C p_z = 300; x_{p_z} = 1; y_{p_z} = 0,75; n_{p_z} = -0,15.$$

Kesish kuchini tuzatish koeffisientlarini hisobga olamiz;



$$k_{Mp_z} = \left( \frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_p} \quad (21\text{-jad., } 439 \text{ b.}); \quad \eta_{p_z} = 0,75 \quad (22\text{-jad., } 430 \text{ b.});$$

$$k_{Mp_z} = \left( \frac{\sigma_v}{75} \right)^{0,75} = 0,75^{0,75} = 0,81; \quad k_{\varphi_{p_z}} = 0,94, \text{ chunki}$$

$\varphi = 60^\circ$  (24-jad., 431 b.).

Boshqa tuzatish koeffisientlar, mazkur ishlov berish sharoitida kesish kuchiga ta'sir ko'rsatmaydi.

SI birligida

$$P_z = 9,81 C_{P_z} t^{x_{P_z}} s^{y_{P_z}} v^{n_{P_z}} k_{Mp_z} k_{\varphi_{P_z}} = 9,81 \times 300 \times 1 \cdot$$

$$0,195^{0,75} \cdot 345^{-0,15} \cdot 0,81 \cdot 0,94 =$$

$$= 9,81 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 0,20 \cdot (1/2,4) \cdot 0,81 \cdot 0,94 = 270 \text{ H } (\sim 27 \text{ kgs});$$

$$N_{kes} = \frac{27 \cdot 345}{60 \cdot 102} = 1,55 \text{ kVt.}$$

$$\text{SI birligida } N_{kes} = P_z v_h = 270 \cdot 5,75 = 1550 \text{ Vt} = 155$$

kVt.

8. Dastgoh uzatmasi quvvati yetarlimi ekanligini tekshiramiz, shart bo'yicha

$$N_{kes} \leq N_{shp} \cdot 1K62 \quad \text{dastgohini} \quad \text{shpindelini} \quad \text{quvvati}$$

$$N_{shp} = N_h \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp} \cdot (1,55 < 7,5), \text{ demak ishlov berish mumkin.}$$

III. Asosiy vaqt  $T_a = Li/ns$ , bunda  $i = 1$ .

Keskichning ishchi yurishi uzunligi  $L = l + y + \Delta$  mm.

Keskichni tanavorga kirishi  $y = t \text{ctg} \varphi = 1 \text{ctg} 60^\circ = 1 \cdot 0,58 = 0,6$  mm.

Chiqib to'xtashi  $\Delta = 2$  mm.ni qabul qilamiz;  $L = 85 + 0,6 + 2 = 87,6$  mm;

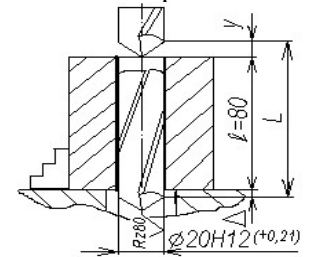
$$T_a = \frac{87,6 \cdot 1}{2000 \cdot 0,195} = 0,22 \text{ min.}$$

## Parmalash, zenkerlash va razvertkalash uchun kesish tartiblarini o'rnatish

**9-misol. Parmalash.** 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri  $D = 20H12^{(+0,21)}$  teshik  $\ell = 80$  mm chuqurlikda teshib chigishga parmalanmoqda. Tanavor materiali-po'lat 40  $\sigma_v = 640$  MPa ( $\sim 64$  kgs/mm<sup>2</sup>) mustahkamligi bilan, tanavor – issiqjo'valangan prokat. Sovutilishi- emulsiya bilan. Parmalash eskizi 3-rasmda ko'rsatilgan. Topilishi kerak: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash (parmani ruxsat beruvshi kesish tezligi  $v_a$ ; kesishga qarshilik kuchidan hosil bo'luvchi burovchi moment  $M$  va o'q yo'nalishidagi  $P_o$  kuchlarni empirik fo'rmular bo'yicha hisoblansin); Asosiy vaqt aniqlansin.

**Echish** ([15] ma'lumoti bo'yicha).

Parma tanlaymiz va uning geometrik o'lchamlari miqdorlarini o'rnatamiz. Parmaning diametri  $D = 20$  mm kesuvchi qismi tezkesar po'latdan. Tezkesar po'lat P18 markani 5-jadvaldan tanlaymiz (148 b.): mustahkamligi  $\sigma_v = 85 \dots 90$  kgs/mm<sup>2</sup>. gacha bo'lgan konstruksion po'latni ishlash uchun (misolga). Shuningdek P6M5 parmalash eskizi markali parmani 5.9- ham ishlatish mumkin, qaysi mazkur jadvalda berilmagan.



3-rasm Geometrik o'lchamlari: Charxlash shakli (43-jad., 201 b.) – ikkilangan ko'ndalang qirrasini charxlab turish bilan va lentshchasi ДПД;  $2\varphi = 118^\circ$ ;  $2\varphi_o = 70^\circ$ ;  $\psi = 40 \dots 60^\circ$ ; standartli charxlashda  $\psi = 55^\circ$ ;  $\alpha = 11^\circ$ ; 44-jad. bo'yicha (203 b.dan) burchak  $\omega = 24 \dots 32^\circ$  qabul qilamiz; standart parmalarniki  $D > 10$ mm konstruksion po'latni ishlash uchun  $\omega = 30^\circ$ .

II. Kesish tartibini tayinlaymiz.

1. Surish (27-jad., 433 b.)  $\sigma_v \leq 80$  kgs/mm<sup>2</sup> va parma diametri 15...20 mm-gacha bo'lgan po'latni parmalash uchun  $s = 0,34 \dots 0,43$  mm/ayl. 1-eslatmada surishni berilgan ishlash sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffisienti birga teng, chunki dopusk maydoni H12 kvalitet aniqlikdagi teshikni parmalash amalga oshirilmoqda bikir tanavorda  $\ell <$

5D parmalash chuqurligida ( $80 < 5 \times 20$ , ya'ni  $800 < 100$ ). Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz:  $s = 0,4$  mm/ayl.

Qabul qilingan surishni, dastgoh surish mexanizmi chiday oladigan o'q kuchiga tekshiramiz. Buning uchun o'q yo'nalishidagi kuchni aniqlaymiz:

$$P_{o'} = C_p D^{q_p} s^{y_p} k_p \cdot (435 \text{ b.}).$$

31-jadvaldan (436 b.) konstruksion po'latni  $\sigma_v = 75$  kgs/mm<sup>2</sup>.li tezkesar po'latli asbob bilan parmalash uchun fo'rmulani koeffisienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz:  $C_p = 68$ ;  $q_p = 1$ ;  $y_p = 0,7$ . 31-jad, eslatmasida ko'rsatilgan, nimagaki bu berilganlar qayralgan kashakli parma uchun, ya'ni yuqorida qabul qilingan parmani charxlash shakli uchun.

Kesish kuchini tuzatuvchi koeffisientlarini hisobga olamiz

$$k_p = k_{M_p} \text{ (21,22-jad. bo'yicha, 430 b.): } n_p = 0,75;$$

$$k_{M_p} = \left( \frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_p}; \quad k_{M_p} = \left( \frac{0,4}{75} \right)^{0,75} = 0,855^{0,75} = 0,88.$$

$$\text{SI birligida } P_{o'} = 9,81 \cdot 68 \cdot 20 \cdot 0,4^{0,7} \cdot 0,88 = 9,81 \times \\ \times 68 \cdot 20 \cdot 0,53 \cdot 0,88 = 6250 \text{ N } (\sim 625 \text{ kgs}).$$

2H125 dastgohning surish mexanizmi  $P_{max} = 900$  kgs o'q kuchiga chiday oladi (dastgoh pasportida berilganlarga qar.), ya'ni  $P_{o'} < P_{max}$  ( $625 \text{ kgs} < 900 \text{ kgs}$ ).

Demak, tayinlangan  $s = 0,4$  mm/ayl.li surish etarlidir.

2. Parmani turg'unligini tayinlaymiz (435 b., 29-jad. bo'yicha). Diametri  $D = 20$  mm.li parma uchun tezkesar po'latli parma bilan konstruksion po'latga ishlov berishda turg'unlikni  $T = 45$  min olish tavsiya etiladi. Parmani ruxsat beriluvchi eyilishi (9-jad., 153 b.):  $h_{ch} = 0,4 \dots 0,8$  mm (tezkesar po'latli parma bilan po'latga ishlov berish uchun,  $D \leq 20$  mm).

3. Parmani kesish hususiyati ruxsati bo'yicha, kesish tezligi,

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_v \text{ (435 b.)}.$$

28-jadvaldan (434 b.)  $\sigma_v = 75$  kgs.li konstruksion uglerodli po'latga P18 tezkesar po'lat parma bilan ishlov berish uchun  $s > 0,2$  mm/ayl.da fo'rmulaning koeffisient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz:  $C_v = 9,8$ ;  $q_v = 0,4$ ;  $x_v = 0$ ;  $y_v = 0,5$ ;  $m = 0,2$ .

Jadvalning izohida ko'rsatilgan, negaki bu berilganlar ikki marta charxlanivch va kashagi charxlanuvchi parmalar uchun ekanligi, yani yuqorida qabul qilingan charxlash shakli uchun.

Kesish tezligini tuzatuvchi koeffisientini hisobga olamiz:

$$k_{M_v} \text{ 424 b, 9,10-jad. bo'yicha: } k_{M_v} = C_M \left( \frac{75}{\sigma_v} \right)^{n_v};$$

$$C_M = 1; n_v = 0,9; k_{M_v} = 1 \left( \frac{75}{64} \right)^{0,9} = 1,17^{0,9} = 1,15;$$

$k_{a_v}$  (426 b., 15-jad. bo'yicha);  $k_{a_v} = 1$ , chunki fo'rmulani koeffisient va daraja ko'rsatkichlarning qiymatlari P18 tezkesar po'latli parma uchun 28-jadvaldan yozib olindi, yani misolda qo'llaniluvchi

asbobsozlik material uchun;  $k_{l_v}$  (436 b., 30-jad. bo'yicha):  $k_{l_v} =$

$$0,85, \text{ chunki } \frac{l}{D} = \frac{80}{20} = 4;$$

$$v_a = \frac{9,8 \cdot 20^{0,4}}{45^{0,2} \cdot 0,4^{0,5}} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = \frac{9,8 \cdot 3,31}{2,14 \cdot 0,63} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 24,1 \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 23,6 \text{ m/min } (\sim 0,39 \text{ m/s}).$$

4. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, dastgoh shpindelining aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,6}{3,14 \cdot 20} = 376 \text{ ayl/min.}$$

Topilgan shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz:  $n_h = 355$  ayl/min.

5. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 355}{1000} = 22,3 \text{ m/min } (\sim 0,37 \text{ m/s}).$$

6. Parmalash jarayonida kesish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi burovchi momentni aniqlaymiz,

$$M = C_M D^{q_M} s^{y_M} k_k \text{ (435 b.)}$$

31-jadvaldan (436 b.)  $\sigma_v = 75$  kgs.li konstruksion po'latga ishlov berish uchun fo'rmulaning koeffisient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz:  $C_M = 0,0345$ ;  $q_M = 2$ ;  $y_M = 0,8$ .

Tuzatish koeffisienti  $k_k$  ni hisobga olamiz (430 b, 21,22-jad. bo'yicha); bu koeffisient kesishning o'q kuchini hisoblashda yuqorida 1 punktda aniqlangan edi:

$$k_k = k_{M_k} = 0,88.$$

$$\begin{aligned} \text{SI birligida } M &= 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 202 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 0,88 = \\ &= 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 400 \cdot 0,48 \cdot 0,88 = 57 \text{ N.m } (\sim 5,7 \text{ kgs.m}). \end{aligned}$$

7. Kesish uchun sarflanuvsi quvvat,

$$N_{kes} = \frac{Mn}{975} \text{ (437 b.)};$$

$$N_{kes} = \frac{5,7 \cdot 355}{975} = 2,07 \text{ kVt.}$$

8. Dastgoh uzatmasini quvvati etarlimiligini tekshiramiz.

Ishlov berish mumkin, agar  $N_{kes} \leq N_{shp}$ . Dastgoh shpindelidagi quvvat (kVt)

$N_{shp} = N_h \eta$ . 2H125 dastgohini haqiqiy quvvati  $N_h = 2,8$  kVt,  $\eta = 0,8$ ;  
 $N_{shp} = 2,8 \cdot 0,8 \approx 2,2$  kVt. Demak ishlov berish mumkin, chunki  $2,07 < 2,2$ .

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{ns}$$

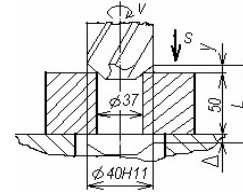
Parmani ikklangan charxlashda, parmani tanavorga kirishi (mm)  
 $y = 0,4D$ ;

$y = 0,4 \cdot 20 = 8$  mm. Parmani tanavordan chiqib to'xtashi  $\Delta = 1 \dots 3$  mm;  
 $\Delta = 2$  mm.ni qabul qilamiz.

Unda  $L = 80 + 8 + 2 = 90$  mm;

$$T_a = \frac{90}{355 \cdot 0,4} = 0,63 \text{ min.}$$

**10-misol. Zenkerlash.** 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri  $d = 37$  mm.li ochiq teshikni zenkerlab  $\ell = 50$  mm chuqurlikda  $D = 40H11^{(+0,16)}$ ga kengaytirilmoqda. Ishlanuvchi material-mustahkamligi  $\sigma_v = 620\text{Mpa}$ . ( $\sim 62$  kgs/mm<sup>2</sup>)li po'lat 35; tanavor – qaynoqjo'valangan prokat; sovutilishi emulsiya bilan. Ishlov berish eskizi



4-rasmda keltirilgan. Kerak: keskich asbobni tanlash; meyoriy jadvallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

**Echish** ([15] meyorlari bo'yicha).

1.  $D = 40$  mm.li P18 (yoki P6M5)

tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tqaziluvchi zenkerni tanlaymiz, tishlar soni  $z=4$  (2-ilova,

361 b.). Bu meyorda zenkning geometrik

parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]- 4-rasm (10-misolga) zenkerlash eskizi malumotnoma bo'yicha

o'rnatamiz (54-jad., 211 b.) po'latni ishlash uchun,  $\sigma_v = 62$  kgs/mm<sup>2</sup>.

2. ( $\sim HB 170$ ):  $\gamma = 15^\circ$ ;  $\alpha = 8^\circ$ ;  $\varphi = 60^\circ$ ;  $\varphi_o = 30^\circ$ ;  $\omega = 25^\circ$ .

II. Kesish tartibini o'rnatamiz ([15] meyorlari bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

$$t = (D-d)/2 = (40-37)/2 = 1,5 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (58 xarita, 122 b.).  $D = 40$  mm uchun II guruh surish bo'yicha  $s = 0,7...0,8$  mm/ ayl. Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz:  $s = 0,8$  mm/ayl.

3. Zenkerni turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98 b.).  $D = 40$  mm.li zenker uchun  $T = 50$  min.li turg'unlik davr tavsiyalanadi. Zenkerni orqa sirtini ruxsat etilgan eyilishi  $h_{ch} = 1,2...1,5$  mm (3-ilova, 371 b.).

4. Zenkerni kesish hususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (59-xarita, 123 b.).  $D = 40$  mm uchun,  $t = 1,5$  mm va  $s = 1$  mm/ayl.gacha  $v_{jad} = 13$  m/min.

Jadvalga qilingan eslatmaga muvofiq po'latni guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq holda tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (42-xarita bo'yicha, 104-105 b.):  $\sigma_v = 62 \text{ kgs/mm}^2$ .li ( $\sigma_v = 51 \dots 75 \text{ kgs/mm}^2$ ) po'lat

35 uchun  $k_{M_v} = 1,3$ . U holda

$$v_a = v_{jadv} k_{M_v} = 13.1,3 = 16,9 \text{ m/min } (\sim 0,28 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 16,9}{3,14 \cdot 40} = 134 \text{ ayl/min.}$$

Dastgohni pasportida berilganlar bo'yicha korreksiyalab shpindelning haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz,  $n_h = 125 \text{ ayl/min.}$

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 125}{1000} = 15,7 \text{ m/min } (\sim 0,26 \text{ m/s}).$$

Tezkesar po'latlardan yasalgan zenkerlar bilan ishlashda, kesish uchun sarflanuvchi quvvat (parmalashdagiga qaraganda) juda kam. Bunday hollarda, odatga ko'ra dastgoh uzatmasining quvvati etarlimi ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{ns};$$

$$L = \ell + y + \Delta; y = t \text{ctg}\varphi = 1,5 \text{ctg}60^\circ = 1,5 \cdot 0,58 \approx 0,9 \text{ mm.}$$

$\Delta = 1 \dots 3 \text{ mm}; \Delta = 2 \text{ mm}$ .ni qabul qilamiz. U holda  $L = 50 + 0,9 + 2 = 52,9 \text{ mm};$

$$T_a = \frac{52,9}{125 \cdot 0,8} = 0,53 \text{ min.}$$

**11-misol. Razvertkalsh (buramalash).** 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri  $d = 24,8 \text{ mm}$ -li berk teshikni razvertkalabab  $\ell = 55 \text{ mm}$  chuqurlikda  $D = 25\text{H}9^{(+0,052)}$  ga kengaytirilmoqda. Ishlangan ichki sirtg'sdir-budurlik parametric  $R_a = 2,0 \text{ mkm}$ . Ishlanuvchi material-mustahkamligi  $\sigma_v = 700 \text{ MPa}$ . ( $\sim 70 \text{ kgs/mm}^2$ )li po'lat 40XH; tanavor – qaynoqjo'valangan prokat;

sovutilishi emulsiya bilan. Kerak: keskich asbobni tanlash; meyoriy jadvallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash

**Echish** ([15] meyorlari bo'yicha). I. Razvertkani tanlaymiz va geometrik parametrlarini o'rnatamiz (2-ilova, 363 b.); diametri  $D = 25$  mm li P18 (yoki P6M5) markali tezkesar po'latli mashina butun razvertka qabul qilamiz. Berk teshiklar uchun  $\varphi = 60^\circ$ . Bu meyorda razvertkaning qolgan geometric parametrlari berilmaganligi uchun ularni [15]-malumotnoma bo'yicha qabul qilamiz (58-jad., 216 b.):  $\gamma = 0$ ;  $\alpha = 8^\circ$ ; (jadval eslatmasida toza razvertkalar uchun  $\alpha = 6 \dots 12^\circ$  tavsiya etilgan).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([15] meyor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{25-24,8}{2} = 0,1 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (62-xarita, 125 b.).  $D = 25$  mm uchun II guruh surish

$s = 0,9$  mm/ayl. Biroq, xaritanin eslatmasiga ko'ra berk teshiklarni razvertkalash uchun surish  $s = 0,2 \dots 0,5$  mm/ayl tavsiya qilingan.

3. Razvertkani turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98 b.).

$D = 25$  mm razvertka uchun turg'unlik davri  $T = 80$  min tavsiya etiladi. Razvertkani devorli konusi orqa sirtini ruxsat berilgan eyilishi  $h_o = 0,6 \dots 0,8$  mm (3 ilova, 371 b.).

4. Razvertkani ruxsat etuvchi kesish hususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (63 xarita, 126 b.). Ishlov berilgan sirt gadirbudurligi  $Ra = 2,0$  mkm uchun  $v_{jad.} = 4 \dots 5$  m/min.

Yakuniy razvertkalashda kesiah tezligini tuzatish koeffisienti xaritada ko'zda tutilmagan;  $v_a = 5$  m/min ( $\sim 0,08$  m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvch, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 5}{3,14 \cdot 25} = 64 \text{ ayl/min.}$$

Dastgohni pasportida berilganlar bo'yicha shpindelning aylanishlar soniga tuzatish kiritamiz: shpindelning haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 63$  ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligi



$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 63}{1000} = 4,9 \text{ m/min } (\sim 0,08 \text{ m/s}).$$

Razvertkalashdagi sariflanuvchi quvvat uncha katta emas. Shuning uchun razvertkalashda, quvvatning etarlimi ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = L/ns;$$

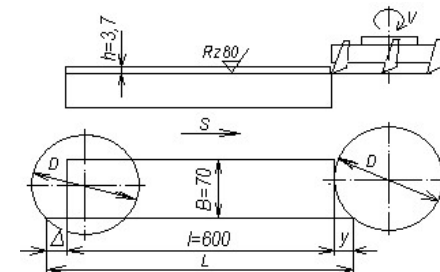
$L = l + y + \Delta$ ;  $y = t \text{ctg } \varphi = 0,1 \text{ctg } 60^\circ = 0,1 \cdot 0,58 = 0,058 \text{ mm}$ ; berk teshiklarni ishlashda  $\Delta = 0$ , shunday qilib,  $L \approx 55 \text{ mm}$ .

$$T_a = 55/63 \cdot 0,4 = 2,18 \text{ min.}$$

### Frezalash uchun kesish tartiblarini o'rnatish

**12-misol.** 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni  $B = 70 \text{ mm}$  va uzunligi  $l = 600 \text{ mm}$ .li yassi sirt yon sirtli frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim  $h=3,7 \text{ mm}$ . Ishlanuvchi material – po'lat 45, mustahkamlik chegarasi  $\sigma_v=670 \text{ MPa}$  ( $\sim 67 \text{ kgs/mm}^2$ ); tanavorsi-pokovka. Ishlov berish dastlabki; g'adir-budurlik parametric  $R_z = 80 \text{ mkm}$ . Ishlov berish eskizi 5-rasmda keltirilgan.

Z a r u r: keskich asbobni tanlash; meyoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.



5-rasm. Yon sirtli freza bilan ishlov berish operatsion eskizi

**Echish** ([15] bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz.

1. T15K6 qattiq qotishma plastinka bilan ta'minlangan

o'rnatiluvchi prizmatik tishli yon sirtli frezani qabul qilamiz (1-ilova, 354 b.).Yon sirtli freza diametri  $D$  frezalanuvchi sirt eniga bog'liq holda tanlanadi; taxminan  $D = 1,6B$  mm. Demak,  $D = 1,6 \times 70 = 112$  mm. 109 xarita bo'yicha (210-211 b.) diametri  $D = 110$  mm tishlar soni  $z = 4$  standart freza qabul qilamiz.

2. Frezani geometrik parametrlarini aniqlaymiz (2-ilova, 366 b.):  $\varphi = 45 \dots 90^\circ$ ;  $\varphi = 60^\circ$  ni qabul qilamiz. Qolgan parametrlarni [16] ma'lumotdan (81-jad., 250 b.) qabul qilamiz:  $\alpha = 12^\circ$  (yon sirtli frezalashda kesish qalinligi  $a > 0,08$  mm hisoblagan holda);  $\gamma = -5^\circ$ ;  $\lambda = +5$  (jadvalni 3-izohiga binoan nosimmetrik yon sirtli frezalash uchun qabul qilingan; nosimmetrik yoki "siljigan" frezalash usuli pastda 2 p., frezani har bir tishiga surishni tayinlashda qabul qilingan);  $\varphi_o = 20^\circ$ ;  $\varphi_l = 5^\circ$ .

II. Kesish tartibini tayinlaymiz ([13] meyorlar bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir o'tuvda kesib tashlaymiz; demak,  $t = h = 3,7$  mm.

2. Freza tishiga surishni tayinlaymiz (108 xarita, 209 b.).

T15K6 qotishmali po'lat uchun, 6M13II dastgoh quvvati  $N_h = 10$  kVt, II sxema bo'yicha frezalashda (frezalash siljigan holatida)  $S_z = 0,18 \dots 0,22$  mm/tish.  $S_z = 0,2$  mm/tishni qabul qilamiz. "Siljigan" holatida frezalash, freza tishlarini tanavorga urilib kirishi uchun qulay sharoit yaratadi, qaysi simmetrik frezalashga qaraganda  $S_z$  surish miqdorini taxminan ikki barobar oshirish imkonini beradi. Ishlov berish eskizida frezani siljigan (nosimmetrik) o'rnatuvi k o'rsatilgan.

Surishni tuzatish koeffisienti (211 b., 4 p.)  $k_{\varphi s_z} = 1$ , negaki burchak  $\varphi = 60^\circ$ . Shunday qilib, qabul qilingan surish miqdori  $s = 0,2$  mm/tish o'zgarmaydi.

3. Frezani turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 203-204 b.). Diametri  $D = 110$  mml qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg'unlik davrini  $T = 180$  min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etiluvchi eyilishi  $h_{or} = 1,2$  mm (3-ilova, 372 b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish hususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (109 xarita bo'yicha, 210-211 b.):  $D = 110$  mm uchun kesish tezligini jadvalli qiymatini topamiz,  $z = 4$ ,  $t = 5$  mm.gacha va  $S_z = 0,24$  mm/tish.gacha:  $v_{jad} = 194$  m/min. Kesish tezligini tuzatish koeffisientini hisobga olamiz (o'sha joyda).  $\sigma_v = 67$

kgs/mm<sup>2</sup>.li po'lat uchun  $k_{t_V} = 1,12$ . Pokovkaga qora ishlov berish vaziyati uchun  $k_{t_V} = 0,9$ . Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, barcha qolgan tuzatish koeffitsientlar birga teng. Koeffitsientlarni hisobga olsak

$$v_a = v_{jad} k_{M_v} k_{t_v} = 194 \cdot 1,12 \cdot 0,9 = 195,5 \text{ m/min } (\sim 3,26 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 195,5}{3,14 \cdot 110} = 566 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 500$  ayl/min.ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 110 \cdot 500}{1000} = 172,7 \text{ m/min } (\sim 2,88 \text{ m/s}).$$

7. Surish (bo'yлама)  $s_m = s_z n_h = 0,2 \cdot 4 \cdot 500 = 400$  mm/min. Surishni dastgohni berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz:

$$s_m = 400 \text{ mm/min (ikkisi ham mos keldi).}$$

8. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (111 xarita bo'yicha, 214-215 b.):  $N_{jad} = 6,3$  kVt. Bu quvvat  $N_{jad} = 6,6$  kVt.ni interpolatsiyalab ( $s_m = 429$  mm/min uchun) va  $N_{jad} = 5,5$  kVt ( $s_m = 320$  mm/min uchun) aniqlangan, chunki  $N_{jad}$  qiymati dastgoh bo'yicha o'rnatilgan minutli surish  $s_m = 400$  mm/min uchun ko'rsatilgan xaritada berilmagan. Quvvatni tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz:  $k_{\varphi N} = 1$ , chunki frezani burchagi  $\varphi = 60^\circ$ ;  $k_{v_N} = 0,95$ , chunki frezani burchagi  $\gamma = -5^\circ$  (bu koeffitsient interpolatsiyalanib aniqlangan) qabul qilingan;

$$N_{kes} = N_{jad} k_{v_N} = 6,3 \cdot 0,95 = 6,0 \text{ kVt.}$$

9. Dastgoh uzatmasini quvvatini etarlimi ekanligini tekshiramiz.  $N_{kes} \leq N_{shp}$  shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelini quvvati  $N_{shp} = N_h \eta$ . 6P13 dastgohini quvvati  $N_h = 10$  kVt,  $\eta = 0,8$ ;  $N_{shp} = 10 \cdot 0,8 = 8,0$  kVt. Demakki, ishlov berish mumkin ( $6,0 < 8,0$ ).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{S_m}$$

“Siljigan” frezalashda frezani tanavorga kirishi  $y = 0.3D$  mm;  $y = 0,3 \cdot 110 = 33$  mm. Chiqishi  $A = 1 \dots 5$  mm;  $A = 3$  mm qabul qilamiz.  $L = 600 + 33 + 3 = 636$  mm;

$$T_a = 636/400 = 1,59 \text{ min.}$$

**13-misol.** 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni  $B = 100$  mm va uzunligi  $l = 320$  mm.li yassi sirtning yon sirti frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo’shim  $h=4$  mm. Ishlanuvchi tanavor materiali – kulrang cho’yan Sch 25, qattiqligi  $HB$  210. Ishlov berish - qora jilt bo’yicha. Ishlov berish eskizi 5-rasmga o’xshash.

Z a r u r: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash (freza ruxsat etuvchi kesish tezligi  $v_a$  va aylanma kesish kuchi  $P_z$  empiric formulalar yordamida hisoblang). Asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

**Echish** ([15] bo’yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o’rnatamiz. Qattiq qotishma plastinka bilan ta’minlangan, o’rnatiluvchi pichoqli yon sirtli frezani qabul qilamiz (76-jad., 245 b.). Frezaning diametri  $D = 1,6B = 1,6 \cdot 100 = 160$  mm.  $D = 160$  mm.li,  $z = 16$  standart freza qabul qilamiz. Freza kesuvchi qismining materiali – BK8 markali qattiq qotishma (6-jad., 150 b.).

Frezani geometrik parametrlarini topamiz (86-lad., 250 b.);  $\alpha = 12^\circ$  (qora frezalashda kesish qalinligi  $a > 0,08$  mm deb hisoblab);  $\gamma = 0$ ;  $\lambda = +20^\circ$  ( $HB$  210 cho’yan uchun);  $\varphi = 45^\circ$ ,  $\varphi_o = 20^\circ$ ;  $\varphi_l = 5^\circ$ .

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o’rnatamiz. Qo’shimni bir yurishda kesib tushuramiz; bu holda  $t = h = 4$  mm.

2. Frezani tishiga surish tayinlaymiz (32-jad, 438 b.).

Cho’yanni qora frezalash, BK8 qattiq qotishma, 6P13 dastgoh quvvati  $N_h = 10$  kVt uchun,  $s_z = 0,20 \dots 0,29$  mm/tish.

Ishlov berish DMAD (dastgoh-moslasma-asbob-detal) tizimining bikir sharoyitida olib boriladi deb hisoblab, berilgan surishning eng kattasi  $s_z = 0,29$  mm/tishni qabul qilamiz.

3. Frezani turg’unligini tayinlaymiz (38-jad., 444 b.). Diametri  $D = 160$  mm.li qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg’unlik davrini  $T =$

240 min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etiluvchi eyilishi  $h_{or} = 1,5$  mm (10-jad., 154 b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish hususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz:

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s_z^{y_v} B^{u_v} z^{p_v}} k_v \quad (444 \text{ b.}).$$

37-jadvaldan ko'rsatkichlarini, HB 210-kulrang cho'yan uchun yozib olamiz, yon sirtli freza va kesuvchi qism materiali-qotishma BK6 (tuzatish ko'rsatkichlarini keyinchalik hisobga olish bilan):  $C_v = 445$ ;  $q_v = 0,2$ ;  $x_v = 0,15$ ;  $y_v = 0,35$ ;  $u_v = 0,2$ ;  $P_v = 0$ ;  $m = 0,32$ .

Kesish tezligini tuzatish ko'rsatkichini hisobga olamiz:  $k_{M_V}$  (9-jad. bo'yicha, 424 b.):

$$k_{M_V} = \left( \frac{190}{HB} \right)^{1,25} = 0,905^{1,25} = 0,89;$$

$k_{t_V}$  (15-jad. bo'yicha, 426 b.); freza pichog'i kesuvchi qismi - qattiq qotishma BK8 uchun  $k_{a_v} = 0,83$ .

Undan tashqari, 37-jad. eslatmasiga muvofiq (443 b.) plandagi burchagi  $\varphi = 45^\circ$  da kesish tezligini tuzatuvchi ko'rsatkichi  $k_{\varphi_v} = 1,1$  kiritiladi.

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s_z^{y_v} B^{u_v} z^{p_v}} k_v = \frac{445 \cdot 160^{0,2}}{240^{0,32} \cdot 4^{0,15} \cdot 0,29^{0,35} \cdot 100^{0,2}} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = \frac{445 \cdot 2,76}{5,79 \cdot 1,23 \cdot 0,65 \cdot 2,51} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 106 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 69 \text{ m/min } (\sim 1,15 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 69}{3,14 \cdot 160} = 137 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 125$  ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 160 \cdot 125}{1000} = 63 \text{ m/min } (\sim 1,05 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish  $s_m = s_z n_h = 0,29 \cdot 16 \cdot 125 = 581 \text{ mm/min}$ .  
Surishni dastgohni berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz:

$$s_m = 500 \text{ mm/min.}$$

Frezani har bir tishini haqiqiy surishi

$$s_{z_h} = \frac{s_m}{z n_h} = \frac{500}{16 \cdot 125} = 0,25 \text{ mm/tish.}$$

8. Kesishning aylanish kuchini aniqlaymiz

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z}{D^{q_p} n^{\omega_p}} k_p \text{ (444 b.).}$$

39-jadvaldan (445 b.)  $HB$  190 li kulrang cho'yan va qattiq qotishmali plastinkali yon sirtli frezalar uchun formulaning koeffisienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz:  $C_p = 54,5$ ;  $x_p = 0,9$ ;  $y_p = 0,74$ ;  $u_p = 1$ ;  $\omega_p = 0$ ;  $q_p = 1$ .

Tuzatish koeffisienti  $k_{M_p}$  (21 va 22 jad., 430 b.) hisobga olamiz:

$$k_{M_p} = \left( \frac{HB}{190} \right)^{n_p};$$

$n_p = 1$ , (cho'yinni qattiq qotishmali freza bilan ishlash uchun);  $HB$  210 (shart bo'yicha).

$$k_{M_p} = \frac{210}{190} = 1,11;$$

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z}{D^{q_p} n^{\omega_p}} k_p = \frac{54,5 \cdot 5,4^{0,9} \cdot 0,25^{0,74} \cdot 100 \cdot 16}{160} 1,11 =$$

$$= \frac{54,5 \cdot 3,48 \cdot 0,36 \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,1 = 758 \text{ kgs.}$$

SI birligida  $P_z = 9,81 \cdot 758 = 7436 \text{ N}$ .

9. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z v_h}{60 \cdot 102} = \frac{758 \cdot 63}{60 \cdot 102} = 7,8 \text{ kVt.}$$

SI birligida  $N_{kes} = P_z v_h = 7436 \cdot 1,05 = 7800 \text{ Vt} = 7,8 \text{ kVt}$ .

10. Dastgoh uzatmasini quvvati etarli ekanligini tekshiramiz.

$N_{kes} \leq N_{shp}$  shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelini quvvati  $N_{shp} = N_h \eta$ . 6P13 dastgohini haqiqiy quvvati  $N_h = 10 \text{ kVt}$ ,  $\eta = 0,8$ ;  $N_{shp} = 10 \cdot 0,8 = 8,0 \text{ kVt}$ .  $7,8 < 8,0$  demak, ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min;}$$

$L = l + y + \Delta \text{ mm}$ . Qora yon sirtli frezalashda tanavorga kirish (mm)

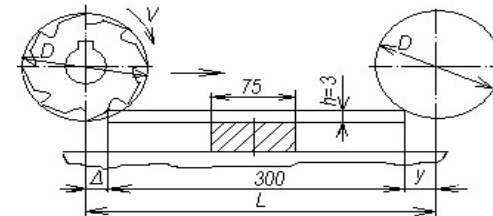
$$y = 0,5 (D - \sqrt{D^2 - B^2}); y = 0,5 \times (160 - \sqrt{160^2 - 100^2}) = 0,5(160 - \sqrt{15600}) =$$

$= 0,5(160 - 125) = 0,5 \cdot 35 = 17,5 \text{ mm}$ . Chiqishni  $\Delta = 3 \text{ mm}$  olamiz. U holda

$$L = 320 + 17,5 + 3 = 340,5 \text{ mm;}$$

$$T_a = 340,5 / 500 = 0,68 \text{ min.}$$

**14-misol.** 6P82G gorizont-al-frezalash dastgohida eni  $B = 75 \text{ mm}$  va uzunligi  $l = 300 \text{ mm}$  yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim  $h = 3 \text{ mm}$ . Ishlanuvchi tanavor material – po'lat 40X mustahkamligi  $\sigma_v = 680 \text{ MPa}$  ( $\sim 68 \text{ kgs/mm}^2$ ); tanavor – pokovka. Ishlash eskizi 6-rasmda keltirilgan. Z a r u r: keskich asbobni tanlash; meyoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



6-rasm. Silindrik freza bilan ishlov  
berish amalining eskizi

**Echish** ([15] bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza qabul qilamiz. Qo'llaniluvchi meyorlarda P6M5 po'lat uchun berilganlar yo'qligi sababli va P18 markali po'lat hususiyatlari unga o'xshash bo'lganligi uchun, kesish tartiblarini shu po'latga oyid hisoblaymiz. Kesish chuqurligi 5 mm.gacha ishlashda asosan diametri 60...90 mm.li silindrik frezalar qo'llaniladi ([16] 269 b.). Mazkur holatda qo'shimni bir yurishda olish uchun diametri  $D = 90$  mm.li, tishlar soni  $z = 8$  standart freza qo'llamoq maqsadga muvofiq (133 xarita, 248-249 b.). Frezani geometrik parametrlarini 2-ilova (369 b.) bo'yicha qabul qilamiz:  $\gamma = 15^\circ$ ;  $\alpha = 12^\circ$ .

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni,  $t = h = 3$  mm.

2. Frezani tishiga surish tayinlaymiz (132 xarita, 247 b.). Po'latga ishlov berishda qo'yiluvchi pichoqli freza uchun, dastgohning quvvati 7 kVt, dastgoh-moslama-detallari tizimi bikirligi o'rtacha  $s_z = 0,12 \dots 0,2$  mm/tish;  $s_z = 0,2$  mm/tish ni qabul qilamiz.

3. Frezani turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204 b.). Diametri  $D = 90$  mmli P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza uchun turg'unlik davrini  $T = 180$  min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etiluvchi eyilishi  $h_{or} = 0,6$  mm (3-ilova, 372 b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish hususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (133 xarita, 248-249 b.).  $D = 90$  mm,  $B = 41 \dots 130$  mm,  $t = 3$  mm,  $s_z = 0,24$  mm/tish.gacha  $v_{jad} = 37$  m/min. Kesish

tezligini tuzatish koeffisientini hisobga olamiz (o'sha joyda):  $k_{t_v} = 0,85$ , negaki  $\sigma_v = 68$  kgs/mm<sup>2</sup> bikir po'lat pokovka jildi bo'yicha ishlanadi; boshqa xaritada keltirilgan tusatish koeffisienti (dastlabki ishlov berish uchun) birga teng. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latni guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffisienti  $k_{M_v}$  ni



hisobga olish zarur (120 xarita bo'yicha, 230-231 b.): xromli po'lat 40X uchun,  $\sigma_v=68 \text{ kgs/mm}^2$   $k_{M_v} = 0,9$ .

$$v_a = v_{jad} k_{t_v} k_{M_v} = 37 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 28,4 \text{ m/min } (\sim 0,47 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 28,4}{3,14 \cdot 90} = 101 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 100 \text{ ayl/min.}$ ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 100}{1000} = 28,3 \text{ m/min } (\sim 0,46 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish  $s_m = s_z n_h = 0,2 \cdot 8 \cdot 100 = 160 \text{ mm/min.}$  Bu surish dastgohni pasportida berilganlar bilan to'la mos tushdi, ya'ni  $s_m = 160 \text{ mm/min.}$  Ko'rinib turibdiki, frezani har bir tishini haqiqiy surishi ham o'zgarmadi; shunday qilib,  $s_{z_h} = s_z = 0,2 \text{ mm/tish.}$

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (135 xarita, 252-253 b.).  $s_z = 0,18 \dots 0,32 \text{ mm/tish}$  uchun,  $B = 84 \text{ mm.gacha, } t = 3,5 \text{ gacha}$  va  $s_M = 172 \text{ mm/min.gachada } N_{jad} = 3,1 \text{ kVt.}$

Berilgan ishlov berish sharoyiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffisienti  $k_N = 1$ . U holda  $N_{kes} = N_{jad} = 3,1 \text{ kVt.}$

9. Dastgoh uzatmasini quvvati etarlimi ekanini tekshiramiz. 6P82Г dastgoh shpindelini quvvati  $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt,}$  haqiqiy quvvati  $N_h = 7,5 \text{ kVt, } \eta = 0,8; N_{kes} < N_{shp} (3,1 < 6),$  ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min; } L = l + y + \Delta.$$

Silindrik frezalashda tanavorga frezani kirishi  $y = \sqrt{t(D-t)} = \sqrt{3(90-3)} = \sqrt{261} \approx 16 \text{ mm.}$  Chiqishi  $\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm; } \Delta = 3 \text{ mm}$  olamiz.

U holda  $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm;}$

$$T_a = 319/160 = 1,98 \text{ min.}$$

**15-misol.** 6P82G gorizontaal-frezalash dastgohida eni  $B = 32$  mm, chuqurligi  $h = 15$  mm va uzunligi  $l = 250$  mm ariqcha (paz) disksimon freza bilan qora frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor material – po'lat 40X mustahkamligi  $\sigma_v = 700$  MPa ( $\sim 70$  kgs/mm<sup>2</sup>); tanavor – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan pokovka. Z a r u r: keskich asbobni tanlash; meyoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

**Echish** ([15] bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 (P18) tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli uch tamonli freza qabul qilamiz.  $B = 32$  mm ariqcha frezalash uchun diametri  $D = 150$  mm tishlar soni  $z = 16$  (185 xarita, 326 b.) frezani qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Frezani geometrik parametrlarini (2-ilova, 365 b.) bo'yicha qabul qilamiz:  $\gamma = 15^\circ$ ;  $\alpha = 16^\circ$ .

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni,  $t = h = 12$  mm.

2. Frezani tishiga surish tayinlaymiz (184 xarita, 325 b.).  $D = 150$  mm.,  $t = 15$  mm.gacha va po'latni ishlash uchun  $s_z = 0,10 \dots 0,05$  mm/tish;  $s_z = 0,08$  mm/tish.ni qabul qilamiz.

3. Frezani turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204 b.). Diametri  $D = 150$  mm.li P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli disksimon freza uchun turg'unlik davrini  $T = 150$  min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etiluvchi eyilishi  $h_{or} = 0,6$  mm (3-ilova, 372 b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish hususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (185 xarita, 326 b.).  $D = 150$  mm,  $z = 16$ ,  $B = 12 \dots 34$  mm,  $t = 18$  mm.gacha va  $s_z = 0,1$  mm/tish.gachada  $v_{jad} = 41$  m/min. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latni guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffisienti  $k_{M_v}$  ni hisobga olish zarur (120 xarita bo'yicha, 230-231 b.):  $k_{M_v} = 0,9$  (xromli po'lat 40X uchun,  $\sigma_v = 60 \dots 76$  kgs/mm<sup>2</sup>);

$$v_a = v_{jad} k_{M_v} = 41 \cdot 0,9 = 37 \text{ m/min } (\sim 0,62 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 37}{3,14 \cdot 150} = 78 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 80$  ayl/min. ( $n_h$  ni yaqin kattaroq qiymati qabul qilindi, ammo  $n$  ni hisoblisidan ortiqligi 5% ga ham bormaydi).

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 80}{1000} = 37,6 \text{ m/min } (\sim 0,63 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish  $s_m = s_z n_h = 0,08 \cdot 16 \cdot 80 = 102$  mm/min. Surish dastgohni pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiyini o'rnatamiz  $s_m = 100$  mm/min.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (186 xarita, 327 b.).  $s_z = 0,1$  mm/tish,  $B = 35$  mm.gacha,  $t = 16$  mm. gacha va  $s_M = 110$  mm/min uchun  $N_{jad} = 4,6$  kVt.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun tuzatish koeffitsienti  $k_N = 1$ , ya'ni  $N_{kes} = N_{jad} = 4,6$  kVt.

9. Dastgoh uzatmasini quvvati etarlimi ekanini tekshiramiz. 6P82Г dastgoh shpindelini quvvati  $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6$  kVt, haqiqiy quvvati  $N_h = 7,5$  kVt,  $\eta = 0,8$ ;  $N_{kes} < N_{shp}$  ( $4,6 < 6$ ), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Disksimon freza bilan frezalashda tanavorga frezani kirishi

$$y = \sqrt{t(D-t)} = \sqrt{15(150-15)} = \sqrt{2020} = 45 \text{ mm.}$$

Chiqish  $\Delta = 1 \dots 5$  mm;  $\Delta = 4$  mm olamiz. U holda  $L = 250 + 45 + 4 = 299$  mm;

$$T_a = 299/100 = 2,99 \text{ min.}$$

**16-misol.** 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi (konsevoy) freza bilan eni  $b = 32$  mm, chuqurligi  $h = 15$  mm va uzunligi  $l = 300$  mm.li ariqcha uzinasiga frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor materiali - po'lat 45,  $\sigma_v = 650$  MPa ( $\sim 65$  kgs/mm<sup>2</sup>). Ishlov berish usuli – yarimtoza, sirt g'adir-budurligi  $R_z = 16$  mkm. Sovutish emulsiya bilan. Z a r u r:

keskich asbobni tanlash; meyoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

**Echish** ([15] malumot bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik

parametrlarini o'rnatamiz. Normal tishli P6M5 (P18) tezkesar po'latdan tayyorlangan oxirgi frezani qabul qilamiz.

Frezaning diametrini ariqcha eniga teng qilib qabul qilamiz, ya'ni  $D = b = 32$  mm; tishlar soni  $z = 6$  (161 xarita, 293 b.).

Frezani geometrik parametrlari (2-ilova., 369 b.);  $\gamma = 15^\circ$ ;  $\alpha = 14^\circ$ ;  $\varphi_1 = 3^\circ$ .

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Oxirgi freza bilan

Frezalashda, kesish chuqurligi bo'lib, ariqcha eni hisoblanadi. Mazkur holda  $t = b = 32$  mm. Bir yurishda frezalashda ariqcha chuqurligi frezalash eni  $B$  (mm) bilan teng. Bu misolda  $B = h = 15$  mm.

2. Frezani tishiga surish tayinlaymiz (161 xarita, 293 b.).

Po'latni frezalash uchun,  $D = 32$  mm,  $z = 6$  va  $h = 15$  mm  $s_z = 0,09 \dots 0,06$  mm/tish. DMAD tizimini bikir deb hisoblab,  $s_z = 0,09$  mm/tish qabul qilamiz.

3. Frezani turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204 b.). Diametri  $D = 32$  mm.li tezkesar po'lat P18 tayyorlangan oxirgi freza uchun turg'unlik davri  $T = 90$  min. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etilgan eyilishi  $h_{or} = 0,5$  mm (3-ilova, 372 b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish hususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (162 xarita, 294 b.). Normal tishli freza uchun,  $D = 32$  mm,  $z = 6$ , ariqcha eni 32 mm, ariqcha chuqurligi 30 mm.gacha va  $s_z = 0,09$  mm/tish.gachada  $v_{jad} = 19,5$  m/min. Xaritani 1 eslatmasida ko'rsatilgan, negaki keltirilgan kesish tartiblari  $Rz = 16$  mkm sirt g'adir-budurligini ta'minlaydi, chunki bu ishlov berish shartiga mos keladi. 2 eslatmaga binoan po'latni guruhi va mexanikaviy tavsifiga bog'liq tuzatish koeffisienti  $k_{M_V}$  ni hisobga olish zarur (120 xarita bo'yicha, 230 b.):  $k_{M_V} = 1,2$  (po'lat 45 va  $\sigma_v = 56 \dots 75$  kgs/mm<sup>2</sup>)).

Shuning uchun  $v_a = v_{jad} k_{M_V} = 19,5 \cdot 1,2 = 23,4$  m/min ( $\sim 0,39$  m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,4}{3,14 \cdot 32} = 232 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni  $n_h = 200$  ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 200}{1000} = 20,1 \text{ m/min } (\sim 0,34 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish  $s_m = s_z n_h = 0,09 \cdot 6 \cdot 200 = 108 \text{ mm/min}$ . Bu surish dastgohni pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va  $s_m = 100 \text{ mm/min}$  olamiz.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (163 xarita, 295 b.).  $s_z = 0,05 \dots 0,09 \text{ mm/tish uchun}$ , ariqcha eni  $B = 32 \text{ mm}$ , ariqcha chuqurligi  $t = 15 \text{ mm}$ . gacha va  $s_M = 112 \text{ mm/min}$ . gachada  $N_{jad} = 3 \text{ kVt}$ .

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffisienti  $k_N = 1$ . U holda  $N_{kes} = N_{jad} = 3 \text{ kVt}$ .

9. Dastgoh uzatmasini quvvati etarlimi ekanini tekshiramiz. 6P12 dastgoh shpindelini quvvati  $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$ , haqiqiy quvvati  $N_h = 7,5 \text{ kVt}$ ,  $\eta = 0,8$ ;  $N_{kes} < N_{shp}$  ( $3 < 6$ ), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Oxirdi freza bilan ariqchani frezalashda tanavorga frezani kirishi  $y = D/2 = 32/2 = 16 \text{ mm}$ .

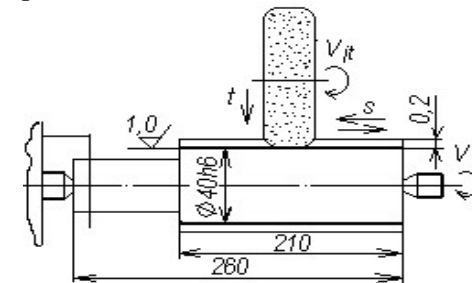
Yugurib inersion to'xtashi  $\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm}$ ;  $\Delta = 3 \text{ mm}$ .ni qabul qilamiz. U holda  $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm}$ ;

$$T_a = 319/100 = 3,19 \text{ min.}$$

**Jilvirlash uchun kesish tartiblarini o'rnatish**

**17-misol. Markaslarda tashqi aylanma jilvirlash.** 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida bo'ylama surish usuli bilan diametri  $D = 40h6_{(-0,016)}$  mm va uzunligi  $l = 210$  mm valning qismi yurib o'tishga jilvirlanadi; val uzunligi  $l_1 = 260$  mm. ishlangan sirt g'adir-budurligi  $R_a = 1$  mkm. Har tomonning qo'shim  $h = 0,2$  mm. Tanavor materiali – HRC52 qattiglik bilan toblangan po'lat 40X. Tanavorni mahkamlash uslubi-markazlarda. Ishlov berish eskizi 7-rasmda keltirilgan.

Z a r u r: aylanma jilvir toshni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



7-rasm. Silindrik aylanma tosh bilan jilvirlash amalining eskizi

**Echish** ([15] bo'yicha). I. Jilvirlash toshini tanlaymiz. Aylanma tosh tavsifini o'rnatamiz (176-jad., 346 b.). Bo'ylama surish bilan aylanma tashqi jilvirlash uchun, sirt gadir-budurligi parametri  $R_a = 1$  mkm, HRC > 50 li konstruksion toblangan po'latga quyidagi tavsif tavsiya etiladi: Э,ЭБ40СМ2К.

Абразив зarralarini materialini qabul qilamiz – oq elektrkorundi (ЭБ), qaysining Э9А markasini 167-jad (332 b.) bo'yicha o'rnatamiz. Bu oq elektrkorund markasini tanlash, tanavorni jilvirlanuvchi sirtini yuqori qattiqligi va ishlov berishning aniqligiga va ishlangan sirt sifatiga qo'yiluvchi talablar bilan shartlangan. Tavsifida qabul qilindi: zarradorlik 40, qattiqlik CM2 bog'lovchi keramikali (K).

Qo'llayotgan ma'lumotnomamizda jilvir toshlarning mavjud standartlarda ko'zda tutilgan qator tavsiflari etishmaganligi sababli to'la tavsiflangan markali ПВД24А40НСМ25К8 35 m/s yangi jilvir toshni qabul qilamiz.

Yangi jilvir toshning o'lchamlari: diametri  $D = 600$ mm, tosh eni (yoki balandligi)  $B_{jt} = 63$  mm.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

Kesish tartiblari bo'yicha tavsiyalar [16] ma'lumotning 69-jad. (465 b.) keltirilgan

1. jilvir tosh tezligi  $v_{jt} = 30 \dots 35$  m/s;

$$v_{jt} = \frac{\pi D_{jt} n_{jt}}{1000 \cdot 60}$$

3M131 dastgohini pasportida berilgan bo'yicha yangi tosh  $D_{jt} = 600$  mm;  $n_{jt} = 1112$  ayl/min. U holda

$$v_{jt} = \frac{3,14 \cdot 600 \cdot 1112}{1000 \cdot 60} = 35 \text{ m/s, ya'ni tavsiya etilgan diapason}$$

oraligida.

1. Tanavorni aylanma tezligi  $v_z = 15 \dots 55$  m/min. Ortacha qiymati  $v_z = 35$  m/min ( $\sim 0,58$  m/s)ni qabul qilamiz.

2. Qabul qilingan aylanishlar tezligiga mos keluvchi aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n_z = \frac{1000 v_z}{\pi d_z}; n_z = \frac{1000 \cdot 35}{3,14 \cdot 40} = 280 \text{ ayl/min.}$$

Topilgan qiymat  $n_z = 280$  ayl/min.ni, 40...400 ayl/min oraligida tanavor aylanishi takrorlanishini pog'onasiz rostdashga ega bo'lgan 3M131 dastgohida o'rnatish mumkin.

4. Jilvirlash chuqurligi (toshni ko'ndalang surish). Stolni  $t = 0,005 \dots 0,015$  mm/yur; ishlov berish aniqligiga (qo'yim maydoni h6 bo'yicha) va sirt g'adir-budurligi  $R_a = 1$  mkm qo'yilgan talabni hisobga olib,  $t = 0,005$  mm/yur.ni qabul qilamiz. Chunki 3M131 dastgohida ko'ndalang surishlar 0,002...0,1 mm/yur oraligida pog'onasiz rostdanadi, xullas  $t = 0,005$  mm/yur.ni qabul qilamiz.

5. Detalni bir aylanishidagi bo'ylama surishni aniqlaymiz:  $s = s_d B_{jt}$ . Ma'lumotda bo'ylama surish jilvir tosh enini ulishi sifatida tavsiya etiladi  $s_d = 0,2 \dots 0,4$ ; qabul qilamiz  $s_d = 0,3$ . u holda  $s = 0,3 \cdot 63 = 18,9$  mm/ayl.

Stolni bo'ylama yurish tezligini aniqlaymiz:

$$v_{st} = s n_d / 1000 = 18,9 \cdot 280 / 1000 = 5,3 \text{ m/min } (\sim 0,09 \text{ m/s}).$$

Qo'llayotgan dastgohimizda stol bo'ylama yurishi tezligini 0,05...0,5 m/min oraligida pog'anasiz rostdash ko'zda tutilgan, shuning uchun  $v_{st} = 0,5$  m/min.ni qabul qilamiz (ya'ni maksimalini).

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz:

$$N_{kes} = C_N V_d^r t^x s^y d^q \quad (469 \text{ b.}).$$

Ma'lumotni 70-jad.dan (486 b.) fo'rmulani koeffisienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: stolni har bir yurishini ko'ndalang surish bilan tashqi aylanma jilvirlash uchun, po'latni ishlashni, tosh zarradorligi 40, qattiqligi CM2 (CM1-C1 diapazonida joylashgan)  $C_N = 2,65$ ;  $r = 0,5$ ;  $x = 0,5$ ;  $y = 0,55$ ;  $q = 0$ . U holda  $N_{kes} = 2,65 \cdot 35^{0,5} \cdot 0,005^{0,5} \cdot 18,9^{0,55} = 2,65 \cdot 5,92 \cdot 0,07 \cdot 5,05 = 5,5 \text{ kVt}$ .

8. Jilvirlash babkasini dvigatelini quvvati etarlimi ekanligini tekshiramiz.

3M131 dastgohining  $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$ ,  $N_{kes} \leq N_{shp}$  ( $5,5 < 6,0$ ), ya'ni ishlov berish mumkin (agar hisoblashda dastgoh yuklamasi quvvat bo'yicha ortib ketsa, quvvat  $N_{kes}$  tanavorni aylanma tezligini ma'lumotda tavsiya qilingan diapazon oraligida o'zgartirish yo'li bilan pasaytirish mumkin).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{Lh}{n_z s t} K,$$

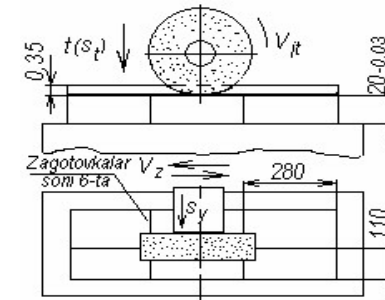
bunda  $L$ - stol yurishi uzunligi; jilvir toshni har qaysi tarafga  $0,5B_{jt}$  ga teng yugurib o'tishida,  $L = l = 210 \text{ mm}$ ;  $h$  – har tomon qo'shimi, shart bo'yicha  $h = 0,2 \text{ mm}$ ;  $n_z$ ,  $s$  va  $t$  lar misolni echish mobaynida aniqlangan;  $K$  – ko'ndalang surishsiz jilvirlashda “oxiriga yetqazish” vaqtini hisobga oluvchi aniqlik koeffisienti, ya'ni (talab etilgan ishlov berish aniqligiga va ishlangan sirt g'adir-budurligiga etishish uchun amalni yakuniy bosqichida amalga oshiriladi); dastlabki jilvirlashda  $K \approx 1,2$ , toza jilvirlashda esa  $K \approx 1,4$ ;  $K = 1,4$  ni qabul qilamiz. U holda

$$T_a = \frac{210 \cdot 0,2}{280 \cdot 18,9 \cdot 0,005} \cdot 1,4 = 1,59 \cdot 1,4 = 2,22 \text{ min.}$$

**18-misol. Yassi sirtni jilvir tosh doird sirti bildn jilvirlash.**  
3Π722 to'g'ri to'rtburchak stollu yassi-jilvirlash dastgohida eni  $B = 110 \text{ mm}$  va uzunligi  $l = 280 \text{ mm}$ .li plankani yassi sirti jilvirlanmoqda; tomonlarining qo'shimlari  $h = 0,35 \text{ mm}$ . Sirt g'adir-budurligi parametri  $R_a = 1,25 \text{ mkm}$ . Tanavor materiali po'lat 45XH toblangan, qattiqligi



HRC 50. Dastgoh magnitli ctoliga oltita tanavor ikki qator o'rnatiladi. Ishlov berish eskizi 8-rasmda keltirilgan.  
Z a r u r: jilvir toshini tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



**Echish.** ([15] bo'yicha). 1. Jilvir toshni tanlaymiz. Jilvir tosh tavsifini o'rnatamiz (18 xarita, 190 b.). Jilvir toshni doira sirti bilan jilvirlash uchun, g'adir-budurlik parametri  $R_a = 1,25$  mkm, po'lat qattiqligi HRC 50 ga 14A25CM26-7K tavsif tavsiya etiladi; qabul qilamiz 4A25CM27K. Tavsifida qabul qilindi:  
Abraziv zarrachalari - normal

8-rasm. 18-misolining  
ishlov berish eskizi

elektrokornd 14A; zarradorligi 25;  
qattiqligi CM2; strukturasi №7 va  
bog'lovchisi keramikaviy.

Qo'llaniluvchi meyorlarda jilvir toshlarning ba'zi bir harakatdagi standartlarda ko'zda tutilgan tavsiflari keltirilmagan. Shuning uchun N. A. Nefedov "Kesish tartiblarini hisoblash" misol, masalalar to'plamidan foydalanamiz. II zarradorlik indeksini qabul qilamiz (asosiy fraksiya mazmuni 25...55% li zarradorlikda). Qabul qilingan keramikaviy bog'lovchi – K1 o'rnatamiz (elektrokorundli jilvir toshlar uchun). Jilvir tosh turkumini o'rnatamiz. Yassi-jilvirlash dastgohlarida, jilvir toshlar doira sirti bilan ishlashlarida, odatdagidek III turkumli jilvir tosh qo'llaniladi (yassi to'g'ri profili). Jilvir tosh sinfi-A ni qabul qilamiz. Jilvir tosh ruxsat etuvchi aylanma tezligini ko'rsatamiz-35 m/s (odatdagi jilvirlash uchun).

Jilvir toshning to'la tavsifini markirovkalash- III 14A25PCM27K1A 35 m/s.

3II722 dastgohini yangi jilvir tosh diametri  $D_{jt} = 450$  mm; eni (balandligi)  $B_k = 80$  mm (dastgohning pasporti bo'yicha).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Qabul qilingan jilvir tosh tezligi  $v_{jt} = 35$  m/s ga mos keluvchi jilvir tosh aylanishlar sonini aniqlaymiz;

$$n_{jt} = \frac{1000 \cdot 60 v_{jt}}{\pi D_{jt}}; n_{jt} = \frac{1000 \cdot 60 \cdot 35}{3,14 \cdot 450} = 1486 \text{ ayl/min.}$$

3II722 dastgohini pasportida berilganlarga binoan  $n_{jt} = 1500$  ayl/min qabul qilamiz.

2. Tanavorni harakat tezligini aniqlaymiz (stolni bo'ylama siljishini tezligi)

19 xarita bo'yicha, 3 varoq (194-195 b.). Konstruksion po'lat uchun gattiqligi *HRC* 56 gacha  $v_h = 16$  m/min ( $\sim 0,27$  m/s).

3. Jilvir toshni ko'ndalang surishini aniqlaymiz (19 xarita, 3 varoq, 194 b.). Sirt g'adir-budurli parametrlari  $R_a = 1,25$  mkm va jilvir tosh eni  $B_{jt} = 80$  mm uchun  $s_k = 32$  mm/stol yurishi.

4. Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni aniqlaymiz (19 xarita, 3 varoq, 194-195 b.). Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni, yoki jilvir toshni, vertikal surish ko'ndalang surishni harakati (reversi) jarayonida amlga oshiriladi. Qattiqligi *HRC* 50 konstruksion po'lat, ishlash qo'shimsi 0,35 mm va ko'ndalang surish  $s_k = 38$  mm/yur uchun  $S_{t_x} = 0,014$  mm (jilvirlovchi babkani reverse uchun).

Bu surish uchun tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (19 xarita, 4 varoq, 196-197 b.).

Ishlanuvch material va 45XH xrom va nikel bilan legirlangan konstruksion po'latga ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'lganligidan, materialni II guruh ishlanuvchanligiga kiradi. Bu guruh ishlanuvchanlikdagi material uchun, ishlov berish aniqligi 0,05 mm (shart bo'yicha) va g'adir-budurli parametrlari  $R_a = 1,25$  mkm uchun

tuzatish koeffitsienti  $k_{S_{t1}} = 1,5$ .

Jilvir tosh o'lchamiga va sto'lni to'lishi ya'ni  $\frac{\sum F_z}{B_z L_z}$  nisbatga bog'liq, bunda  $\sum F_z$  - yig'indi jilvirlash maydoni, mm<sup>2</sup>;  $B_z L_z$  - tegishlicha dastgoh stolida jilvirilanuvchi tanavor joylashish gabarit eni va uzunligi. Stolda oltita tanavor o'rnatilgan (ishlov berish eskiziga qar.). Demak,  $B_z = 110 \cdot 2 = 220$  mm;  $L_z = 280 \cdot 3 = 840$  mm;  $\sum F_z = 220 \cdot 840$  mm<sup>2</sup>. olingan qiymatlarni nisbatga qo'yib olamiz  $\frac{220 \cdot 840}{220 \cdot 840} = 1$ . Bu nisbat birdan kam bo'ladi shunday hollardaki, qachon jilvirlashning yig'indi maydoni dastgoh stolida jilvirilanuvchi tanavor gabarit maydonidan kichik bo'lsa, masalan teshikli halqa, vtulka, plankalar, plitalar va h.k. tipidagi tanavorlarni. Birga teng nisbat uchun, va jilvir tosh diametri  $D_{jt} = 450$  mm (xaritada 410...500 diapazonda) tuzatish koeffisienti  $k_{s_{t2}} = 0,71$ .

Ishlov berish aniqligi va dastgoh bikirligiga bog'liq holda (2 xarita, 110 b.) 3П722 modeli yassi-jilvirlash dastgohi uchun (xaritani grafasiga qar., qaerda 3720 mod. keltirilgan) 10 yil uzliksiz ishlagan bo'lsa, tuzatuvchi koeffisient  $k_b = 1$ .

Jilvir tosh qattiqligiga bog'liq holda (18 xarita, 1 eslatma, 190 b.) qabul qilingan CM2 qattiqlik uchun tuzatish koeffisienti  $k_q = 1$ .

Tuzatish koeffisientlarni hisobga olib

$s_{t_x} = 0,014 k_{s_{t1}} k_{s_{t2}} k_b k_q = 0,014 \cdot 1,5 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 = 0,015$  mm (jilvirlovchi babkani reverslash uchun).

5. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (20 xarita, 1 varoq, 198-199 b.).

II guruh ishlanuvchi material uchun,  $v_z = 20$  m/min.gacha, ko'ndalang surish  $s_k = 35$  mm/yur.gacha va chuqurligi bo'yicha yurib o'tishga surish  $s_{t_x} = 0,015$  mm uchun  $N_{jad} = 8,4$  kVt.

Quvvatni tuzatish koeffisientini hisobga olamiz (20 xarita, 2 varoq, 200 b.). Tosh qattiqligi CM2 va eni  $B_{jt} = 80$  mm tuzatish koeffisienti,  $k_N = 1,05$  ( $k_N = 1$   $B_{jt} = 63$  mm uchun interpolatsiyalanib topilgan va  $k_N = 1,12$   $B_j = 100$  mm uchun). U holda

$$N_{kes} = N_{jad} k_N = 8,4 \cdot 1,05 = 8,65 \text{ kVt.}$$

6. Jilvirlash shpindelini uzatmasining quvvati etarlimi ekanligini tekshiramiz. 3П722 Dastgohi shpindelining quvvati  $N_{shp} = N_h \eta = 15 \cdot 0,85 = 12,75 \text{ kVt}$ ;  $N_{kes} \leq N_{shp}$  ( $8,65 < 12,75$ ), ya'ni ishlov berish mumkin.

7. Kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarilayotganligini tekshiramiz.

Jilvirlash quvvatining ulushini hisoblaymiz:

$$N_{ul} = N_{kes} / B_{jt} = 8,65 / 80 = 0,106875 \text{ kVt/mm.}$$

20 xarita, 2 varoq (200 b.) bo'yicha  $N_{ul}$ ning chegaraviy qiymatini aniqlaymiz, qaysinda toblangan po'lat kuydirmasdan jilvirlash ta'minlanadi. Tosh qattiqligi CM2 va tanavor harakat tezligi  $v_z = 20 \text{ m/min}$ . gacha uchun chegaraviy qiymat  $N_{ul} = 0,11 \text{ kVt/mm}$ . Chunki  $0,106875 < 0,11$ , ya'ni kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarildi.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$T_a = \frac{HLh}{1000v_z s_u s_x q},$$

bu erda  $H$ -jilvir toshni ko'ndalang surish yo'nalishidagi siljishi, mm;  $H = B_z + B_{jt} + 5$  – sto'lda o'rnatilgan tanavorlarning jilvirilanuvchi sirtlarning yig'indisi;  $B_{jt}$  – tosh eni; echilayotgan misolda  $B_{jt} = 80 \text{ mm}$ , unda  $H = 2 \cdot 110 + 80 + 5 = 305 \text{ mm}$ ;  $L$  – stolning bo'ylama yurish uzunligi, mm;  $L = L_z + (10 \dots 15) \text{ mm}$ ;  $L_z$  – sto'lga o'rnatilgan tanavorlarning yig'indi uzunligi; mazkur misolda  $L_z = 3 \cdot 280 + 15 = 855 \text{ mm}$ ;  $h$  – tomonlarining qo'shimsi (shart bo'yicha  $h = 0,35 \text{ mm}$ );  $v_z$  – tanavor (stol) harakatining tezligi, m/min;  $s_k$  – toshni ko'ndalang surish, stolni mm/yur;  $s_x$  - yurib o'tishga chuqurlikka surish (vertical surish), mm ( $v_z$ ,  $s_k$  va  $s_x$  qiymatlar misolni echish moboynda aniqlangan);  $q$  – dastgoh sto'lga birvarakayiga o'rnatiluvchi tanavorlar soni (shart bo'yicha  $q = 6$ ).

Keltirilgan formulada aniqlik koeffisienti  $k$  berilmagan, chuqurligini “surishsiz jilvirlash”, vaqtini hisobga oluvchi, ya'ni vertikal surish, chunki ishlatilayotgan meyorlarda bu surishning  $s_x$  o'rtacha qiymati keltirilgan, jilvirlash va “surishsiz jilvirlash”ning to'la siklini vaqtini hisobga olinganligini inobatga olib ([14], 107 b.)

$$T_a = \frac{305 \cdot 855 \cdot 0,35}{1000 \cdot 16 \cdot 32 \cdot 0,015 \cdot 6} = 1,98 \text{ min.}$$

#### **3.5.3.5. Texnik-iqtisodiy dalillash.**

Ko'rilayotgan operatsiya uchun dastgohlardan, RDB va boshqa stanoklardan foydalanishda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar va dalillash keltiriladi. Masalan RDB dastgohidagi zagotovkaga ishlov berishni universal dastgohlardagi ishlov berish bilan qiyoslash dalili 14-ilovada berilgan.

#### **3.5.3.6. Texnologik hujjatlarni rasmiylashtirish.**

RDB dastgohlarida, hamda universal va maxsus jihozlarda bajariladigan 1-dan to 6 gacha operatsiyalarga, operatsiyalarni murakkabligiga bog'liq ravishda eskizlar xaritasini tuzishda sozlash, eskizlari grafika qismida ko'rsatiladi. Eskizlarni chizishdagi talablar [8] adabiyotda keltirilgan. Operatsion-texnologik xarita va hisoblash-texnologik xaritalar tushuntirish xatida joylashtiriladi. Bu hujjatlarni rasmiylashtirish misollari 11-13-ilovalarda keltirilgan.

#### **3.5.4. Avtomatik liniyalarda zagotovkalarga ishlov berish texnologik jarayonlarni loyihalashning o'ziga xos xususiyatlari.**

Avtomatik liniyada zagotovkaga ishlov berish-operatsiya bo'lib hisoblanadi va unda texnologik jarayoni chuqur ishlab chiqishni va dalillashni talab qiladi. Kurs loyihasida quyidagilarni yoritish maqsadga muvofiqdir: liniyani ko'rinishi va strukturasi tanlashni asoslash, liniyani hamma pozitsiyalarida yuklamasini bir hilda qilish uchun ishlab chiqarish taktini aniqlash va unumdorlikni oshiruvchi vositalarni qo'llash;

Texnologik o'tishlarni yuqori konsentratsiyasini ta'minlash uchun bazalar doimiylik tamoiliga rioya qilish;

Dastgohlarni sonini qisqartirish maqsadida, ruxsat etilgan operativ vaqtni  $T_{op}$  va kesish rejimini aniqlash. asboblari tavsiya etilgan davriy almashtirish (0,5...2 smena) asosda aniqlash va ular uchun sozlash o'lchamlarini hisoblab chiqish.

### **3.5.5. RDB dastgohlarida texnologik operatsiyalarni loyihalashning xususiyatlari.**

RDB dastgohlarida ishlov berish operatsiyalarini ishlab chiqish, ularning texnologik imkoniyatlari bilan uzviy bog'liqdir. Shuning uchun e'tiborni quyidagilarga qaratish kerak: 1) RDB-tizimi bilan ishchi organlarni harakatini boshqarish tavsifi; 2) boshqariladigan dastgoh harakatlarining umumiy soni (koordinata); 3) bir paytda va kelishilgan holatda boshqariladigan koordinatlar; 4) siljishlarni hisoblash usuli (absolyut yoki nisbiy); 5) ishlov berish jarayonida kesish rejimlarini o'zgartirish imkoniyati;

Bu berilmalar jihozlarni tanlash bo'limida joylashtirilishi kerak.

RDB stanoklarida bajariladigan operatsiya eskizlari xaritasini ishlab chiqishda, dasturni nol holati, o'lchamlarini hisoblashni qulayligi asosida tanlanadi.

Tayanch nuqtalari uchun pozitsion boshqarish tizimida o'lchamlarni koordinatalarga qo'yib chiqish zarur. Konturli tizimda esa, o'lchamlarni zanjir kabi ketma- ket qo'yib chiqish kerak.

Salt yurishlarni minimum masofasidan kelib chiqqan holda asbobni nol holati tanlanadi.

## **4. Texnologik zagotovka, moslamalarini loyihalash**

Kurs loyihasida berilgan topshiriq va bajariladigan ishlar hajmi asosida konstruksiyalar ishlab chiqishda dastgohni, nazorat o'lchash, avtomatlashtirilgan moslama yoki zagotovka elementlari, kesish zonasiga zagotovkalarni siljitib qo'shim va nazorat pozitsiyasiga qo'yish uchun robotning qisqich qurilmasi, manipulyator yoki avtooperator konstruksiyalarini umumiy ko'rinishi ishlab chiqiladi.

Ishlab chiqishning ko'rinishi va mazmuni rahbar tomonidan ko'rsatiladi.

#### **4.1. Baza konstruksiyasini tanlash**

Ushbu bo'limni bajarishdagi baza ashyolari konstruksiyasiga asosan talab (mavjud bo'lgan) bo'lib hisoblanadi. Ishlab chiqarish turiga bog'lik ravishda texnologik ashyolar tizimi standartidan birortasi qo'llanishi mumkin.

Hisobotda moslamani qisqacha ishlash prinsipi keltiriladi, konstruktiv o'zgarishlar ko'rsatiladi, almashtiriladigan sozlamalarni loyihalash dalillanadi. Har bir almashtiriladigan sozlamalar varianti bo'yicha ularning konstruksiyasi bo'yicha qisqacha bayoni beriladi.

#### **4.2. Texnologik ashyolarni yoki moslamalarning loyiha hisoboti**

Qabul qilingan texnologik ashyolardan yoki moslamalardan ularni o'rnatish, mahkamlash yoki zagotovkani nazorat qilishdan foydalanish imkonini dalillash moslamada zagotovkani o'rnatish aniqligini hisoblash asosida keltiriladi. Moslamani dastlabki zvenosida siqish kuchi hisoblanadi (6). Moslamani aniqligi hisoblangandan so'ng texnik talablar shakllanadi (16 ilova) Dastlabki zvenodagi siqish kuchi qiymati bo'yicha uzatma tipi va o'lchamlari aniqlanadi (17 ilova)

#### **4.3. Moslama konstruksiyasining grafik tasviri**

Qabul qilingan moslamaning konstruktiv echimlarining chizmasi umumiy ko'rinishida rasmiylashtiriladi (zarur bo'lgan ko'rinishi kesim, qirqim konstruksiyani hamma detallarini aniqlashni beradigan mahsulot) va A4 formatli varag'larda tasvirlanadi. Chizmada moslamaning gabarit, birlashtiriladigan, o'rnatish o'lchamlari, hamda dopusk va o'tkazish o'lchamlari (18 ilova) ko'rsatilishi kerak. Tanlangan bazaviy konstruksiyasining asosiy detallaridan 3 – 4 sini konstruktiv chizmalari ishlab chiqilib, detallashtirish varog'ida ko'rsatiladi. Qaysi detallarni konstruksiyasini ishlab chiqishni rahbar ko'rsatadi. Chizmalar GOST KXBT va TXBT-lar talabiga javob berishi zarur.

Konstruktorlik bo'limda bajariladigan ayrim chizmalarni bajarish misoli keltirilgan (15-18-ilova).

### Adabiyotlar ro'yxati

1. Matalin A.A. Texnologiya mashinostroeniya: Uchebnik dlya mashinostr. vuzov. L.: Mashinostroenie, 1985. 496 b.
2. Gjirov R.I. Kratkiy spravochnik konstruktora. - L.: Mashinostroenie. 1983. 464 b.
3. Spravochnik texnologa-mashinostroitelya. V 2-x t./ Pod red. A.G.Kosilovoy i R.K. Мещерякова. – М.: Mashinostroenie, 1985. T.1.656. T.2., 496 b.
4. Margolit R.B. Naladka stankov s programmным управлениem: Ucheb. posobie dlya mashinostroitelyных техникumov. М.:Mashinostroenie;1983.253 b.
5. Spravochnik texnologa po avtomaticheskim liniyam./ A.G.Kosilova, A.G. Лыков, O.M.Deev i dr.: Pod red. A.G.Kosilovoy. – М.: Mashinostroenie, 1982. - 320 b.
6. Stanochные приспособлениya: Spravochnik v 2-x t/ Red. sovet; B.N.Vardashkin (pred). i dr. – М.: Mashinostroenie, 1984. T.1. 592 s.:T.2.656 b.
7. Mikityanskiy V.V. Tochnostь приспособлениy v mashinostroenii – М.: Mashinostroenie, 1984. - 128 b.
8. Metodicheskie ukazaniya po oformleniyu texnologicheskix eskizov mexanicheskoy obrabotki i kursovых i diplomных proektax. М.: VZMI.1985.28 b.
9. Soderjanie, ob'em i pravila oformleniya diplomных i kursovых proektov (rabot): STP VZMI 02.001-82. – М.: VZMI, 1983. 31b.
10. Spravochnik normirovshika mashinostroitelya. Tom 2. /Pod red. E.I.Strujestrax - М.: Mashinostroenie, 1992. 890 b.
11. Normirovanie operatsiy, vipolnyaemix na metallorejushix stankax s ChPU (Orgstankinprom). - М.: NNIMASh, 1975. 205 b.
12. Panov F.S., Travin A.I. Rabota na stankax s chislovым programmным управлениem. L.: Lenizdat. 1984. 278 b.



13. Panov F.S. Obrabotka metallov rezaniem, M, Mashinostr. 1991.
14. Zairov I.U. Roboty i avtomatizirovannyye pr-va, uchebnoe posobie 1 i 2 kniga TashGTU, Tashkent, 2006 .
15. N.A. Nefedov, K.A. Osipov Sbornik zadach I primerov po rezaniyu metallov I rejushemu instrumentu M.: Mashinostroenie, 1990.445b.
16. Gorbatsevich A.F., Shkred B.A. Kursovoe proektirovanie po texnologii mashinostroeniya, Minsk «Visshaya shkola», 1983. 256 b.