

Umidjon Mardonov  
Azimjon Pardayev



# Kesish nazariyasi va kesuvchi asboblari

**I qism**

Laboratoriya  
mashg'ulotlarini bajarish  
uchun uslubiy ko'rsatmalar



Islom Karimov nomidagi  
Toshkent davlat texnika universiteti

Toshkent 2023

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA  
UNIVERSITETI**

# **KESISH NAZARIYASI VA KESUVCHI ASBOBLAR (1-QISM)**

fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun  
**USLUBIY KO‘RSATMALAR**



**Toshkent – 2023**

“Kesish nazariyasi va kesuvchi asboblari (1-qism)” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun metodik qo‘llanmalar. Tuzuvchilar: **Mardonov U.T., Pardayev A.A.** – Toshkent, ToshDTU, 2023y, 51b.

Ushbu uslubiy ko‘rsatmada bakalavriatura yo‘nalishining 60720800 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jihozlash va avtomatlashtirish” yo‘nalishi bakalavr talabalari uchun “Kesish nazariyasi va kesuvchi asboblari (I qism)” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun to‘liq ma‘lumotlar keltirilgan.

“Kesish nazariyasi va kesuvchi asboblari (1-qism)” fanidan yozilgan ushbu uslubiy ko‘rsatma talabalarga olgan nazariy bilimlarini laboratoriya sharoitlarida mustahkamlashni hamda kesish zonasidagi fizikaviy jarayonlarni tadqiq qilish jarayonida laboratoriya uskunalari bilan tanishishni va tajriba natijalarini analitik hisob-kitob qilishga o‘rgatadi.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan nashr etildi. (3-sonli majlis, 29-noyabr, 2023 yil)*

#### **Taqrizchilar**

**Sodiqov J.N.** – “Universal texnologiyalar va materiallar” MChJ direktori, PhD

**Umarov T.U.** – ToshDTU “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasida, professor, t.f.d.

## KIRISH

O‘zbekistonimiz iqtisodiyotida tub o‘zgarishlar amalga oshirilishi, respublika iqtisodiyoti asosan xom ashyo yo‘nalishidan raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish yo‘liga izchil o‘tayotganligi, mamlakat eksport salohiyati kengayayotganligi ishlab chiqarishning har bir sohasi oldiga yangi vazifalarni qo‘ydi. Jumladan, mashinasozlik sanoatini rivojlantirish, xalqimizni yuqori sifatli, mashinalar va buyumlar bilan ta‘minlash, mashinasozlik sanoati xodimlari oldida turgan muhim vazifalardandir. Albatta, bu vazifalarni bajarish uchun turli tuman mahsulotlarni ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning sifatini yaxshilash, yangi yuksak samarali texnikaga ega bo‘lgan robotlashtirilgan, avtomatlashtirilgan kichik va katta robot texnologik komplekslarni, kompyuter bilan boshqariluvchi korxonalarini yaratish kerak bo‘ladi. Hozirgi paytda vatanimiz mashinasozlik korxonalarini fan-texnikaning oxirgi yutuqlari asosida ishlab chiqarilgan jihozlarni to‘ldirilmoqda. Mashina va uskunalarni xilma-xil moslamalar, mexanik qo‘l, sanoat robotlari bilan jihozlash orqali texnologik jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari davom etmoqda.

Mashinasozlik ishlab chiqarishning tayyorlov va yig‘uv sexlari ishlarini mexanizatsiyalashtiradigan va avtomatlashtiradigan dastgoh, mexanizmlar, ko‘tarish, tushirish va tashish qurilmalari kompleksi tatbiq etilmoqda. Ko‘p mashinasozlik korxonalarida: Toshkent Qishloq xo‘jaligi mashinalari zavodi, Navoiy mashinasozlik zavodi (NMZ), Asaka avtomobil zavodi, UzAUTO dvigatel zavodi, Samarqand mashinasozlik korxonalarida yangi zamonaviy yuqori unumdor dastgoh va mexanizmlarni joriy qilish asosida, unumdor va ilg‘or texnologik jarayonlar yaratilishi davom etmoqda.

Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti darajasi, yangi takomillashtirilgan yuqori unumdorli avtomatlashtirilgan va yuqori aniqlikka ega bo‘lgan mashinalarni uzluksiz yaratishda fanning eng yangi yutuqlaridan foydalanishga asoslanadi. Nazariy bilimlarni chuqur egallagan hamda yangi texnika va ishlab chiqarish texnologiyasini chuqur egallagan mutaxassislarni tayyorlashni talab etadi.

Haqiqiy mutaxassis bo'lishni orzu qilgan talabalar, yangi sharoitda o'z orzusiga erishish uchun texnikaviy fanlarni amaliy va nazariy jihatdan chuqur egallagan bo'lishlari kerak. Yetuk, mustaqil o'z fikriga, bilimiga, taklif va mulohazalariga ega bo'lishlari kerak.

Keng profilli mutaxassislarni nazariy va professional tayyorlashdagi fundamental fanlar ahamiyatini oshirishga asoslanib, fanning eng yangi yutuq va ilg'or tajribalarini yana ham to'laroq aks ettiruvchi o'quv reja va dasturlarni doimo takomillashtirib borish kerak.

Kesib ishlov berish aniq mashina detallarini olish usullaridan biri bo'lib hisoblanadi. Detallarning konstruktiv shakllarini murakkablashib borishi, mashina va priborlarning aniqligi va sifatiga bo'lgan talablarini ortishi, mexanik ishlov berishni rivojlantirish istiqbolini ochib beradi. Bu esa, bu usulning universalligi nisbatan afzal ekanligini ko'rsatadi.

Bu fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda yuza sifati va asboblarning yemirilishiga ta'sir ko'rsatuvchi, qirindi hosil bo'lish zonasidagi fizik hodisalar mohiyatini ochib berish masalalari turadi.

Fanning vazifasi – kesish nazariyasi va kesish asboblarini qo'llash, ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va Metalllarga ishlov berish tannarxini kamaytirish kabi amaliy masalalarni yechish yutuqlariga olib keladi. Aniq sharoitlar uchun optimal kesish rejimlarini ishlab chiqishda kerakli bilimlarni egallash ushbu fanni o'rganishni asosiy masalasi bo'lib hisoblanadi. Buning uchun esa fizikaviy va issiqlik hodisalarini kesish sxemasi bilan bog'liqlik masalalarini yecha bilish, texnologik sistemani texnik va iqtisodiy samaradorlik bilan ishlashini ta'minlash maqsadida kesuvchi asbob turg'unligi va Metalllarni ishlanuvchanligini oshirishda nazariy va eksperimental tadqiqot natijalaridan foydalana bilish lozim.

O'quv fanini o'rganishning asosiy vazifalari – ushbu fan, kesish jarayonini nazariy masalalarini, aniq va sifatli detallar tayyorlashda maksimal samaradorlikka erishish va minimal tannarxni ta'minlovchi kesish rejimlarini tanlash va hisoblashlarni, kesuvchi asboblar bilan ishlov berishda kesish zonasidagi fizik-mexanikaviy hodisalar, qirindi hosil bo'lishi, deformatsiyalanish jarayonlari va qator boshqa qonuniyatlarni

o‘rganadi. Shu vazifalardan kelib chiqib “Kesish nazariyasi, asboblari va moslamalarni loyihalash” o‘quv fanini o‘zlashtirish jarayonida talabalar asbobsozlik materiallarini bilishi, kesuvchi asbobni ishlash sharoitiga bog‘langan holda asosiy geometrik parametrlarni to‘g‘ri tanlashni, Metallarga ishlov berishdagi fizikaviy va issiqlik hodisalarini bilishi, yangi takomillashtirilgan Metall kesish uslublari uchun optimal kesish rejimlarini tanlash va hisoblashni hamda kesuvchi asboblarni ishlatishda iqtisodiy samaradorlikni va uning puxtaligini ta‘minlashni bilishi lozim.

## 1- LABORATORIYA ISHI

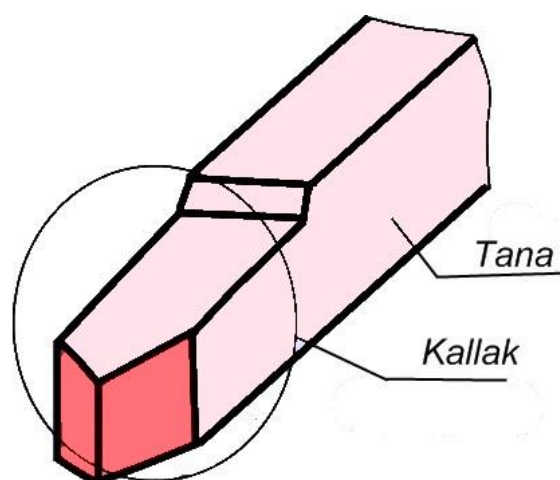
### Mavzu: Tokarlik kesuvchi asbobining geometriyasi, keskich burchaklarini o'lchash

**Laboratoriya ishining maqsadi:** Keskichlarning maxsus geometriyasi, kesuvchi asboblarning tuzilishi, qismlari, keskichlarning elementlarini va keskichlarning geometrik parametrlarini o'lchash uchun o'lchash asboblari va usullarini o'rganish.

#### Nazariy qism

Keskichdan, bajariladigan ish turiga qarab, xilma-xil dastgohlarda detallarni ishlab chiqarishda foydalaniladi. Keskich Metall kesib ishlash sanoatida eng ko'p tarqalgan asbobdir. Keskich tig'i burchaklarining optimal qiymatlari topildi. Kesish burchaklarining to'g'ri tanlanishi kesish jarayonini osonlashtirishga, qirindining to'g'ri ajralishi va chiqishiga yordam beradi, uning natijasida esa energiya sarfi kamayadi, asbobning xizmat qilish muddati va dastgohning ish unumi ortadi.

Keskichlar ikki qismdan tashkil topgan: kallak, ya'ni ish qismidan va keskichni supportga yoki tutqichga mahkamlash uchun xizmat qiladigan tana, ya'ni sterjendan iborat (1.1- rasm).

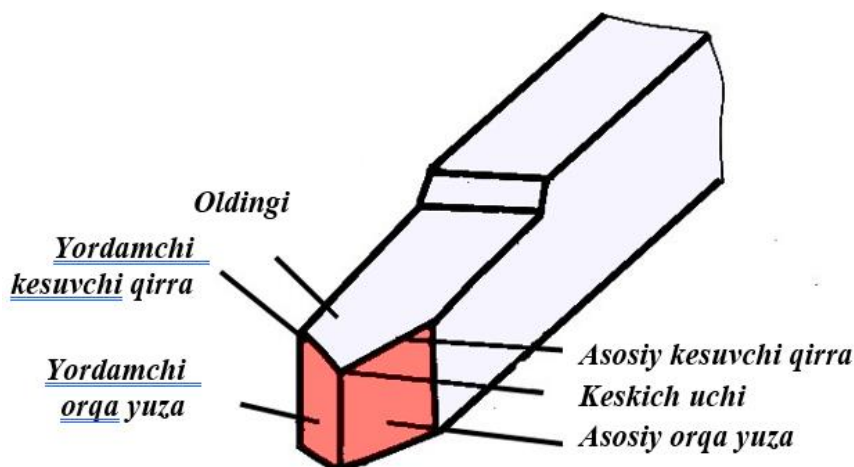


1.1-rasm. Tokarlik kesichi



Keskich kallagi elementlarining nomlari 1.2- rasmda keltirilgan.

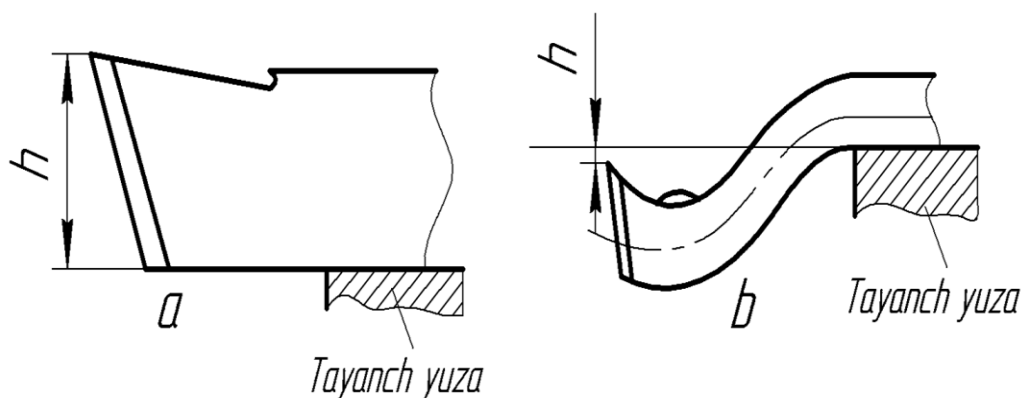
1. **Oldingi yuza.** Keskichning qirindi chiqadigan yuzasi oldingi yuza deb ataladi (1.2-rasm).
2. **Asosiy va yordamchi orqa yuzalar.** Keskichning yo'nilayotgan buyumga qaragan yuzalari orqa yuzalar deb ataladi.
3. **Kesuvchi qirralar.** Bu qirralar oldingi hamda orqa yuzalarning kesishuvidan xosil bo'ladi va ular asosiy ishni bajaradigan asosiy kesuvchi qirra bilan yordamchi kesuvchi qirraga bo'linadi.
4. **Keskichning uchi.** Keskich kallagining bu elementi asosiy kesuvchi qirra bilan yordamchi kesuvchi qirraning tutashuv joyidan iborat.
5. **Keskich kallagining balandligi.** Keskich uchidan tayanch yuzasigacha bo'lgan va shu yuzaga perpendikulyar holda o'lchangan masofa keskich kallagining balandligi deb ataladi va  $h$  harfi bilan belgilanadi.(1.3- rasm).



**1.2.-rasm. Keskich kallagining elementlari**

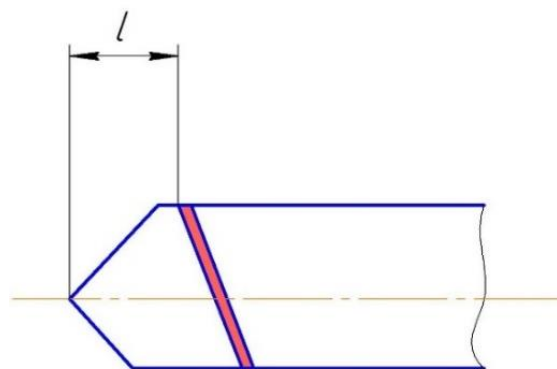
Keskich kallagining balandligi musbat bo'lishi ham (1.3-rasm, a), manfiy bo'lishi ham (1.3- rasm, b) mumkin.





**1.3-rasm. Keskich uchining tayanch yuzasiga nisbatan vaziyati**

Keskich tanasining bo‘ylama yoqlariga parallel tarzda o‘lchangan va keskich uchidan charxlanish yuzasining chiqish chizig‘igacha bo‘lgan masofa keskich kallagining uzunligi deb ataladi va  $l$  harfi bilan belgilanadi (1.4-rasm).



**1.4-rasm. Keskich kallagining uzunligi**

**Yuzalar va koordinata tekisliklari.** Yo‘nilayotgan buyumdagi yuzalarning va koordinata tekisliklarining vaziyati 1.5-rasmida tasvirlangan. Ishlanayotgan zagotovkadan keskich qirindi yo‘nayoiganda bu zagotovkada quyidagi yuzalar bo‘ladi:

- 1 - ishlov berilayotgan yuza. Keyingi ishlovga qo‘shim qoldirilish bilan Metall 1 qatlami olib tashlanadi;
- 2 - kesiluvchi yuza. Asosiy kesish qirrasini orqali bevosita shakl beriladi;
- 3 - ishlov berilgan yuza. Qo‘shim olingandan keyingi yuza;
- 4 - yordamchi kesuvchi tekislik. Bu tekislik, kesish yuzasiga tegadi va asosiy kesuvchi qirra orqali o‘tadi;



Agar kesish burchagi  $90^0$  dan yuqori bo'lsa, unda old burchak shartli ravishda manfiy bo'ladi:

$$- \gamma = \delta - 90^0$$

Odatda yordamchi burchaklar yordamchi tekislik orqali aniqlanadi.

**Plandagi burchaklar.** Plandagi burchaklarga quyidagilar kiradi:

$\varphi$  – *plandagi asosiy burchak*. Keskichning plandagi asosiy burchgi asosiy tekislikka tushayotgan asosiy kesuvchi qirra proyeksiyasi bilan surish yo'nalishi orasidagi burchakdir;

$\varphi_1$  – *plandagi yordamchi burchak*. Asosiy tekislikka tushadigan yordamchi kesuvchi qirra proyeksiyasi bilan surilish yo'nalishi orasidagi burchak.

$\varepsilon$  – *keskich cho'qqisining plandagi burchagi*. Asosiy tekislikdagi kesuvchi qirraning proyeksiyasi orasidagi burchak.

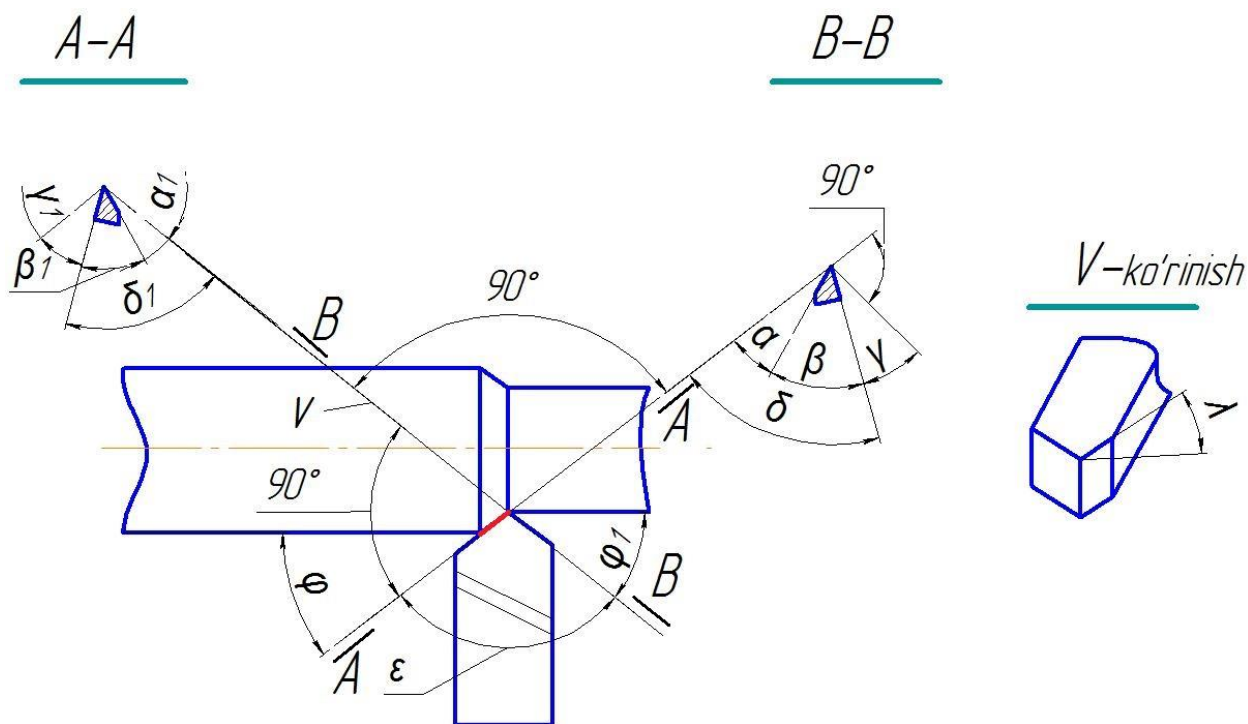
Plandagi burchaklarning o'zaro bog'liqligi:

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^0$$

Asosiy kesuvchi qirraning qiyalik burchagi:

$\lambda$  – asosiy kesuvchi qirra bilan asosiy yuzaga parallel bo'lgan tekislik orasidagi yoki asosiy qirraga bevosita tegib turuvchi burchakdir. Asosiy kesuvchi qirraning asosiy yuzaga nisbatan holati, keskich cho'qqisidan asosiy tekislikka parallel o'tgan chiziq bilan asosiy kesuvchi qirra orqali o'tadigan tekislikda joylashgan burchak  $\lambda$  orqali aniqlanadi.

Agar keskich cho'qqisi bosh kesuvchi qirraning eng yuqori nuqtasi bo'lsa, u holda  $\lambda$  burchakni manfiy deb hisoblash kelishilgan. Agar keskich cho'qqisi asosiy kesuvchi qirraning eng pastki nuqtasi bo'lsa, unda  $\lambda$  burchak musbat bo'ladi. Agar kesuvchi qirra tekislikka parallel bo'lsa, u holda  $\lambda=0$ . Burchak  $\lambda$  qirindi chiqish yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi.



**1.6-rasm. O'tuvchi tokarlik keskichning geometrik parametrlari**

### ***Kerakli laboratoriya jihozlari***

1. Keskichlarning kesish geometrik elementlari bilan tanishish uchun ko'rgazmali plakatlar.
2. Umumiy o'lchaydigan burchak o'lchagich.
3. Burchak o'lchagichni qo'llanilishi va tuzilishi bilan tanishish uchun ko'rgazmali plakatlar.

### ***Ishni bajarish tartibi***

1. Keskich elementlari, yuza va geometriyasini aniqlash bilan tanishish.
2. Keskichning o'qituvchi ko'rsatgan ishchi chizmasi. Chizmada berilmagan proyeksiya va qirqimlarni, tashqi o'lchamlar va qirqish qismi parametrlarini ko'rsatish.
3. O'lchash asboblari bilan tanishish.
4. Keskichning geometrik parametrlarini o'lchash.
5. Tajriba ishi bo'yicha ko'rsatilgan shaklda hisobot tayyorlash.

### *Nazorat savollari*

1. Keskichlarning elementlarini aytib bering?
2. Zagotovkaga ishlov berish jarayonida qanday yuzalar bo‘ladi?
3. Qaysi burchaklar asosiy kesuvchi tekislik burchaklari hisoblanadi?
4. Keskichning asosiy va yordamchi burchaklariga ta’rif bering.
5. Plandagi burchaklarga qaysi burchaklar kiradi?

TDTU	<b>1- Laboratoriya ishi hisoboti</b>	Sana: ____
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası	<b>Mavzu:</b> Tokarlik kesuvchi asbobining geometriyasi, keskich burchaklarini o‘chlash	Guruh № ____ Talaba: _____

**1. Berilgan keskich eskizi:**

**2. O‘lchash natijalari:**

<i>Keskich turlari</i>	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\varphi$	$\varphi_1$	$\varepsilon$	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\lambda$
<i>O‘tuvchi keskich</i>										
<i>Rezba ochuvchi</i>										
<i>Kesib tushiruvchi</i>										

**4. Xulosa:**

Qabul qildi:		Sana	Baho	Imzo

## **2- LABORATORIYA ISHI**

### **Mavzu: Metall kesuvchi asboblarning turlari va ularning konstruksiyasi**

**Laboratoriya ishining maqsadi:** Keskichlarning asosiy turlari bilan tanishish, keskichning ishchi chizmasi, mahkamlash qismi tuzilishini o'rganish va keskich turlaridan foydalanib ishlab olinadigan yuzalar bilan tanishish.

#### **Nazariy qism**

**Asbobsozlik materiallari:** Asbobsozlik po'latlari deganda, ko'pincha, kesib ishlash asboblarida tayyorlanadigan po'latlar tushuniladi. Vaxolanki, bu guruhga o'lchov asboblari va shtamplar uchun ishlatiladigan po'latlar ham kiradi. Bu po'latlar o'ziga xos og'ir sharoitda ishlaydi. Ayniqsa metall qirquvchi keskich materiallari katta bosim ostida, yuqori haroratda, har xil tashqi muhit ta'sirida, shiddat bilan ishqalanib yeyilish sharoitida ishlaydi. Tez kesar po'latdan yasalgan tokarlik keskichini bir turg'unlik davrida (bir charxlash bilan ikkinchi charxlash orasidagi vaqt) keskich oldingi yuzasidan 8 km uzunlikdagi qirindi sirpanib o'tadi. Shtamplar bundan og'ir sharoitda ishlaydi.

#### **Asbobsozlik materiallariga qo'yiladigan asosiy talablar**

1. Yetarli darajadagi yuqori qattqlik. Bu qattqlik ishlanayotgan material qattqligidan ancha katta bo'lishi lozim. Tig' ishlashi uchun zagotovka qattqligiga nisbatan uning qattqligi 1.4-1.7 marta qattiq bo'lishi kerak.

2. Kesuvchi asbobni qirqish tig'i mustahkam bo'lishi kerak. Keskichni oldingi yuzasiga katta bosim ta'sir qiladi, bir necha yuz kilogrammdan bir necha tonnagacha. Bu bosim qirqish tig'ining uchiga to'g'ri keladi. Yana qizig'i shundaki, bu bosim vaqt bo'yicha o'zgaruvchan chunki qiytim qatlami har xilligi hisobiga kuch ham o'zgarib turadi.

3. Ishqalanib yeyilishga katta chidamlilik. Keskich oldingi yuzasidan qirindi rotorli ekskavatori tishlari kabi tirnab o'tib yuzaga ishqalanib yeyiladi. Bular hammasi yuqori harorat ostida o'tadi.



4. Issiqqa bardosh bo‘lishi lozim. Qirqish jarayonida ko‘p va katta issiq chiqadi. Uglerodli asbobsozlik po‘latlarni issiqqa bardoshligi 200-250°C. Umuman olganda, po‘latni issiqqa bardoshligi deb, uni qaysi haroratgacha qizdirilganda o‘zini mexanik xossalarini saqlab turish qobiliyatiga aytiladi. Tez kesar po‘latlar uchun u 600°C ga, qattiq qotishmalar uchun 800-900-1000°C. Issiqqa bardoshlik bilan ruxsat etilgan qirqish tezligi orasida katta bog‘liqlik bor. Issiq bardoshlikni oshishi yuqori tezlikda qirqish imkonini beradi.

<b>Material</b>	<b>Kritik issiqbardosh harorati, °C</b>	<b>Po‘lat45 ni qirqishdagi ruxsat etilgan tezlik, m/min</b>
Uglerodli asbobsozlik po‘latlari	200-250	10-15
Legirlangan asbobsozlik po‘latlari	350-450	15-30
Tez kesar po‘latlar	550-650	40-60
Qattiq qotishmalar:		
a) VK guruhi	900-930	120-200
b) TK vaTTK guruhi	1000-1030	150-250
v) Volframsiz guruhi	800-830	100-300
g) Qoplamali	1000-1100	200-300
Mineralokeramika	1200-1230	400-600
Olmos	800	
Elbor	1300	
Abraziv materiallar	800	

5. Keskich materiali ishlanayotgan material bilan bir-biriga yopishqoqligi iloji boricha kam bo‘lishi lozim. Yopishgan xajm o‘zidan keyin kelayotgan oqim bilan o‘pirib olib ketadi (yulib oladi).

6. Iloji boricha keskich materialini issiqlik o‘tkazish qobiliyati yuqori bo‘lishi kerak. Keskich cho‘qqisidagi issiqlik to‘planib qolsa, cho‘qqi o‘ta qizib qirqish qobiliyatini yo‘qotadi (ariqdagi suv toshgan kabi).

7. Ishlanayotgan materialga nisbatan fiziko-kimyoviy faolmasligi. Bunda ishlov berish jarayonida ishlanayotgan material bilan kesuvchi asbob materiali bir xil bo‘lmasligi kerak (olmos-cho‘yan, qattiq qotishma-titan qotishma).

8. Yuqori texnologiklik. Keskichni yasashdagi optimal sharoitni borligi. Masalan yaxshi qirqilishi, bosim ostida ishlanishligi, termik ishlashda injiqmasligi (yaxshi va chuqur toblanishi iloji boricha deformatsiyalanmasligi, darz ketmasligi va h.k.), yaxshi jilvirlanishi ayniqsa, termik ishlangandan so'ng.

9. Iqtisodiy ko'rsatkichligi (arzon bo'lishi kerak).

Hozirgi kunda quyidagi asbobsozlik materiallari qo'llaniladi.

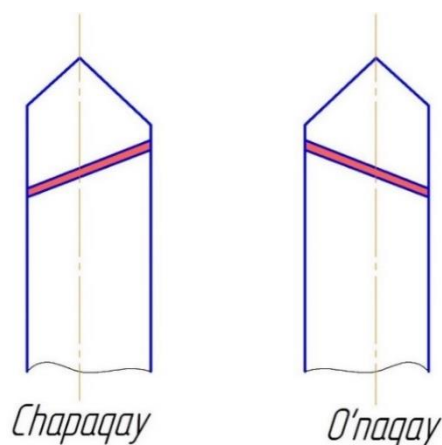
1. Uglerodli asbobsozlik po'latlari;
2. Legirlangan asbobsozlik po'latlari;
3. Tezkesar po'latlar;
4. Qattiq qotishmalar;
5. Mineralo-keramik materiallar;
6. Olmoslar;
7. Elbor;
8. Jivirlovchi-abraziv materiallar.

**Keskich turlari.** Keskichlar ish bajarish turi, shakli, surish yo'nalishi, kesuvchi qirrasini shakli, material turi, mahkamlash usuli, tutqich ko'ndalang kesimiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Ish bajarishi turi bo'yicha – tokarlik, randalovchi, kertuvchi;
2. Surish yo'nalishi bo'yicha – o'naqay va chapaqay;
3. Kesuvchi qismi va uning dastasiga nisbatan joylashuvi bo'yicha - to'g'ri, egri.
4. Kesish qirrasini shakli bo'yicha – to'g'ri chiziqli va egri chiziqli kesish qirralari bilan;
5. Oldi yuza shakli bo'yicha – yassi, yassi faska bilan, radiusli, radiusli faska bilan;
6. Kesish qismini mahkamlash usuli bo'yicha – to'liq (butun), plastinkalarni mexanik mahkamlab yig'ish bilan, payvandlash va yelimlash;
7. Kesish qirrasining materiali turi bo'yicha – tezkesar po'latli plastinka bilan, qattiq qotishmali va mineralo-keramikali;

8. Tutqich ko'ndalang qirqimi bo'yicha – kvadratli, to'g'rito'rtburchakli, doiraviy.

**O'naqay va chapaqay keskichlar.** Keskich ustiga o'ng qo'l kaft barmoqlar keskich uchiga qarab turadigan vaziyatda qo'yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirradi bosh barmoq tomonda tursa, bunday keskich o'naqay keskich deb ataladi (2.1-rasm).

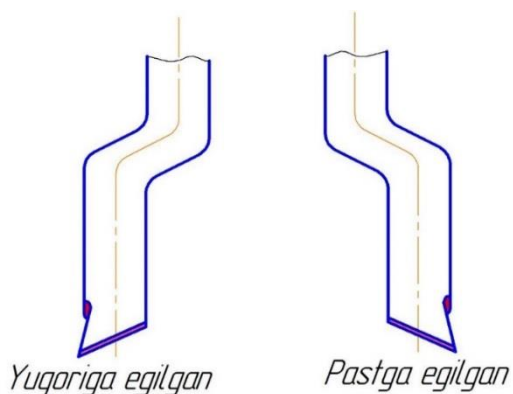


**2.1-rasm. To'g'ri keskichlar**

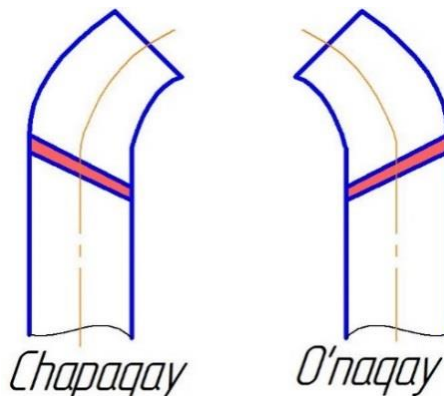
Keskich ustiga chap qo'l kaft barmoqlar keskich uchiga qarab turadigan vaziyatda qo'yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirradi bosh barmoq tomonda tursa, bunday keskich chapaqay keskich deyiladi (2.1-rasm).

Keskich planda va yon tomondan ko'rinishida uning o'qi to'g'ri chiziq bo'lsa, bunday keskich **to'g'ri keskich** deyiladi (2.1-rasm).

Planda o'qi egri chiziq bo'lgan keskichlar **qayirma keskichlar** deb ataladi (2.2-rasm.)



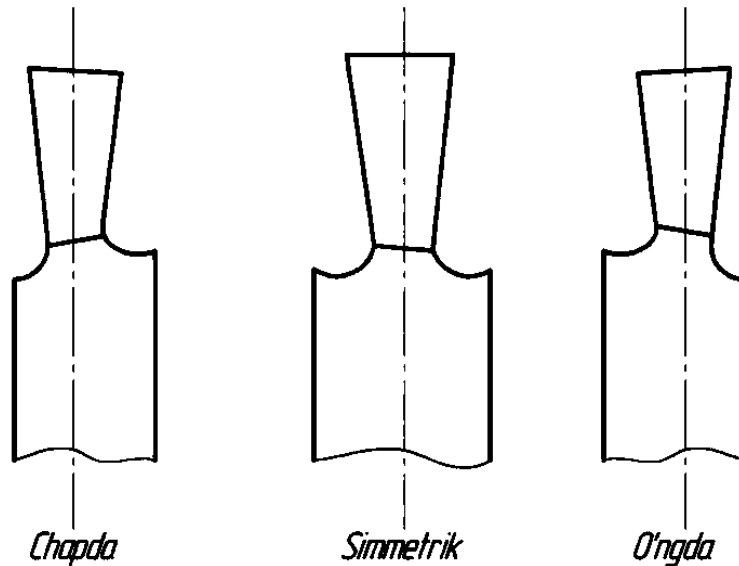
**2.2-rasm. Qayirma keskichlar**



**2.3-rasm. Egik keskichlar**

Yon ko‘rinishida o‘qi egri chiziqdan iborat bo‘lgan keskichlar **egik keskichlar** deyiladi (2.3-rasm).

Kallagi tanasidan ensiz bo‘lgan keskichlar **cho‘ziq kallakli keskichlar** deb ataladi (2.4- rasm).



*2.4-rasm. Cho‘ziq kallakli keskichlar*

**Tokarlik keskichlarining asosiy turlari.** 2.5-rasmda eng ko‘p ishlatiladigan tokarlik keskichlarining turlari tasvirlangan.

O‘tuvchi keskichlar xomaki yo‘nish va tozalab yo‘nish keskichlariga bo‘linadi. Xomaki yo‘nish keskichlari (2.5-rasm, a) zagotovkalarining sirtqi yuzalarini bo‘ylama yo‘nalishda surib, dag‘al yo‘nish uchun, tozalab yo‘nish keskichlari esa (2.5-rasm, b) - tozalab yo‘nish uchun mo‘ljallangan. Ba‘zan, to‘g‘ri chizikli keng kesuvchi qirrali tozalab yo‘nish keskichlari ishlatiladi. Bu holda zagotovka katta surish qiymati bilan yo‘nilishi mumkin va yo‘nilgan yuza silliq chiqadi.

Tores (yon) yo‘nish keskichlari (2.5-rasm, v) bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nishda ishlatiladi. Bu keskichlardan toreslarni yo‘nishda foydalaniladi.

Ariqcha yo‘nish keskichlari (2.5-rasm, g) ko‘ndalang surish yo‘li bilan halqasimon ariqchalar ochish uchun ishlatiladi. Keskich kesuvchi qirrasining eni, ko‘pincha, ochiladigan ariqcha eniga teng qilib olinadi. Kesib tushirish keskichlari (2.5-rasm, d) zagotovka yoki detallarni kesib tushirish uchun ishlatiladi.

Galtel keskichlari (2.5- rasm, e) galtellar (pog'onali valning bir diametridan ikkinchi diametriga o'tish joylari) yo'nish uchun ishlatiladi.

Fason keskichlar (2.5-rasm, j) ko'ndalang surish yo'li bilan shakldor yuzalar yo'nish uchun mo'ljallangan. Keskich kesuvchi qismining profili detalning yo'niladigan shakldor yuzasi profiliga mos bo'ladi.

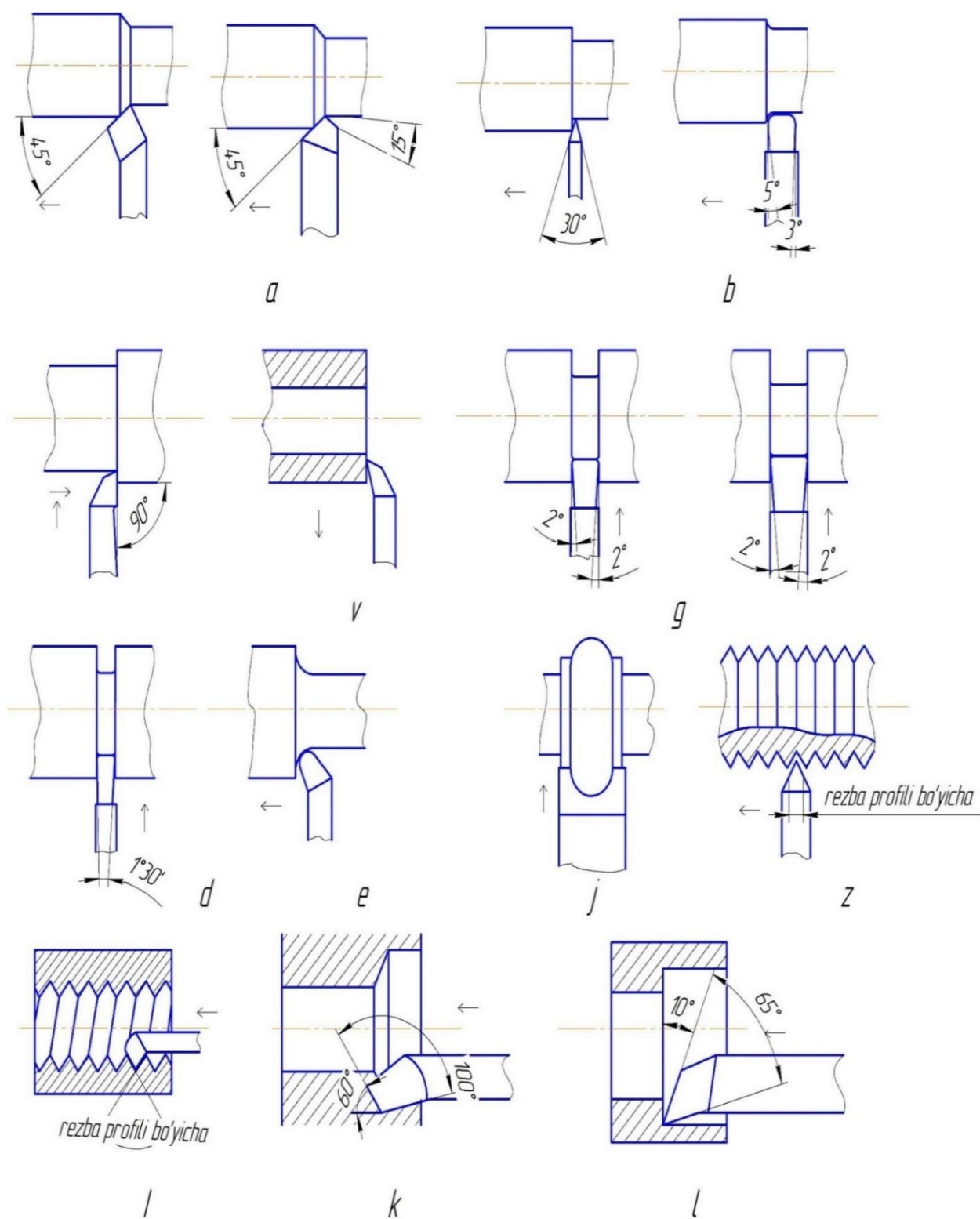
Rezba keskichlari sirtqi (2.5- rasm, z) va ichki (2.5-rasm, i) rezbalar kesish uchun ishlatiladi. Yo'nib kengaytirish keskichlaridan zagotovkalar teshiklarining ichki yuzalarini yo'nish uchun foydalaniladi. Yo'nib kengaytirish keskichlari ochiq teshiklarni (2.5-rasm, k) va yopiq teshiklarni (2.5- rasm, l) yo'nib kengaytirish uchun mo'ljallangan bo'ladi.

### ***Kerakli tajriba jihozlari***

1. Turli xil keskichlar.
2. Umumiy o'lchaydigan burchak o'lchagich.
3. Hisobot qismini bajarish uchun ma'lumotnoma.

### ***Ishni bajarish tartibi***

1. Keskichlarning asosiy turlari va ularning eskizlari bilan tanishish.
2. O'qituvchi tajribaga olib kirgan keskich asosida kichik guruhlarda keskichlarinig asosiy parametrlari o'lchanadi.
3. Ma'lumotnoma jadvallarida keskichlarning asosiy parametrlari bilan tanishish.
4. Tajriba ishi bo'yich ko'rsatilgan shaklda hisobot tayyorlash.



**2.5 -rasm. Tokarlik keskichlarining asosiy turlari bilan turli xildagi yuzalarni olish.**

### *Nazorat savollari*

1. Asbobsozlik materiallariga ta'rif bering.
2. Asbobsozlik materiallarini aytib bering.
3. Qanday keskich turlari bor?
4. Qayirma keskichlarga ta'rif bering.
5. Tokarlik keskichlarining asosiy turlarini aytib bering.



TDTU	<b>2- Laboratoriya ishi hisoboti</b>	Sana: ____ ____ ____
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası	<b>Mavzu:</b> Metall kesuvchi asboblarning turlari va ularning konstruksiyasi	Guruh № _____ Talaba: _____

**1. Berilgan keskich bilan ishlov berish sxemasi:**

**2. O'lchash natijalari:**

<i>Keskich turi</i>	<i>Keskichning kesuvchi qismi materiali</i>	<i>Kesuvchi qismning mahkamlash turi</i>	<i>Oldi yuza shakli bo'yicha turi</i>	<i>Kallak shakli</i>	<i>Surish yo'nalishi</i>

**3. Xulosa**

<b>Qabul qildi:</b>		<b>Sana</b>	<b>Baho</b>	<b>Imzo</b>

### 3- LABORATORIYA ISHI

#### **Mavzu: Metall kesishda qirindi kirishuv koeffitsiyentini aniqlash**

**Laboratoriya ishining maqsadi:** Qirindi turlari bilan tanishish, kesish rejimlarini va keskich oldingi burchagini qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ta'sirini aniqlash.

#### **Nazariy qism**

**Qirindining asosiy turlari:** Materialni qirindiga aylanish jarayonini ko'pchilik olimlar o'rganishgan, chunki u qirqish jarayonini tub ma'nosini, fizikasini va umuman nazariyasini yoritadi – ifodalaydi. Qirindi juda murakkab jarayon mahsuloti. U har xil ko'rinish va formaga ega. Bular ishlanayotgan material kimyoviy tarkibiga, mexanik xossalriga, struktura holatiga, qirqilayotgan qatlam qalinligiga, keskich oldingi burchagiga, qirqish tezligiga va hokazolarga bog'liq.

Qirindilar 4 xil ko'rinishga ega: elementli (siniq), siniq (qovurg'asimon), tutash (lentasimon) va uvoq.

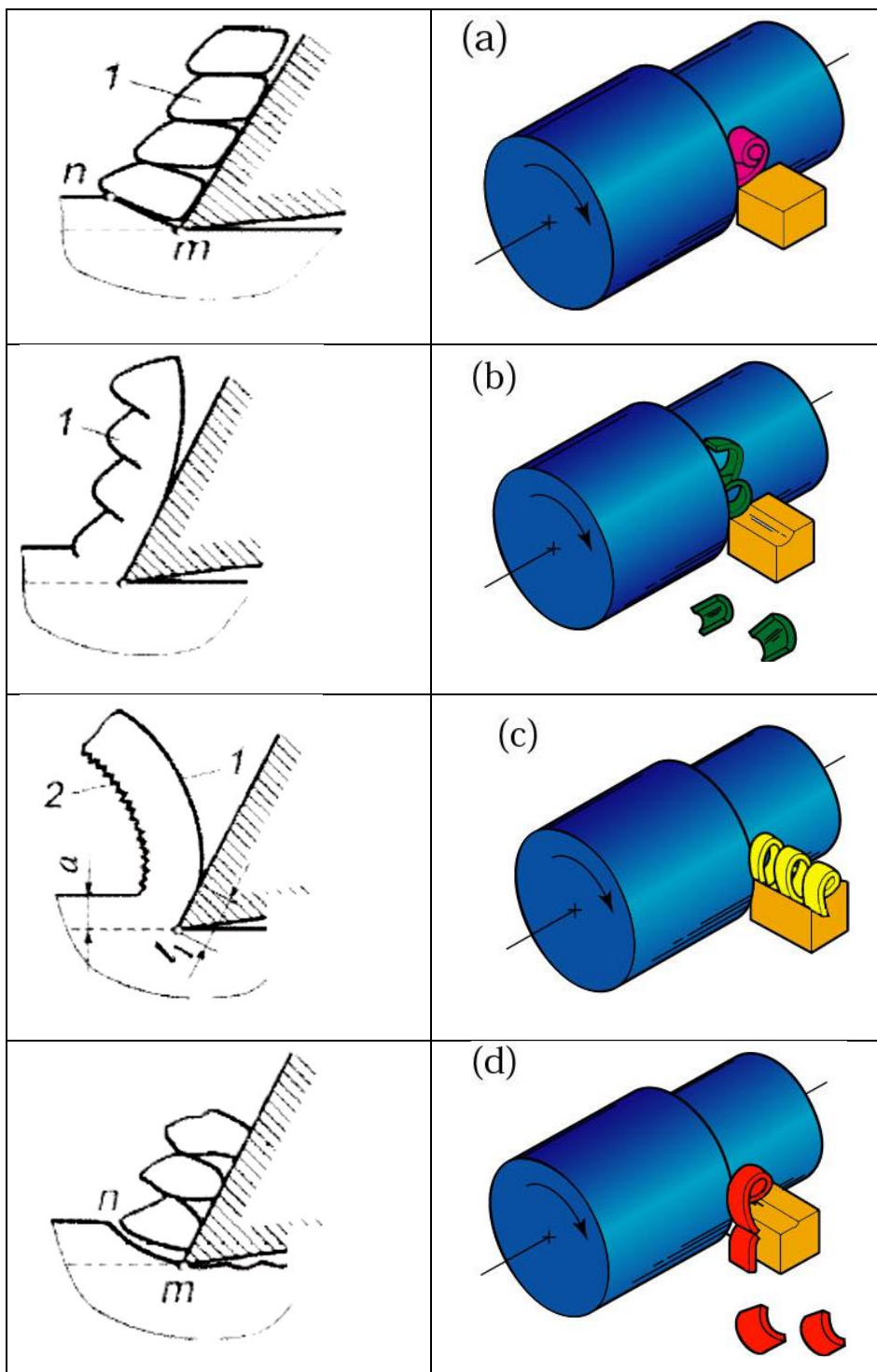
Elementli qirindi alohida-alohida taxminan bir xil formadagi "elementlar"dan iborat. Elementlar bir-birlari bilan kuchsiz bog'langan yoki bog'lanmagan (3.1-rasm, a). Qirqilayotgan qatlamdan ajralgan qirindi elementi chegarasi "nm" (rasmga qarang) surilish (sirpanish) yuzasi deb ataladi.

Siniq qirindi ma'lum darajada bir-biri bilan bog'langan ayrim elementlardan iborat; uning keskich tomonidagi yuzasi silliq; keskichga teskari tomonidagi yuzasi pog'onali (3.1-rasm, b); o'rtacha va yuqori qattiqlikdagi (uglerodli) qirqishda ko'proq ko'rinadi.

Tutash (lentasimon) qirindi keskichni oldingi yuzasi bo'ylab lenta tarzida chiqadi. Qirindining keskich tomonidagi yuzasi silliq (3.1-rasm, c, 1-yuza) teskari tomonidagi yuza biroz g'adir-budir (3.1-rasm, 2-yuza) tutash qirindi to'xtovsiz lenta yoki spiral tarzida chiqadi. Bunday qirindini qirqish zonasidan olib tashlash ancha mashaqqatli, ayniqsa avtomat RDB stanoklarida ishlaganda. Bunday qirindilar

yumshoq po‘latli, qalay, mis, qo‘rg‘oshinli katta tezlikda, kichik kesish burchagida, yupqa qatlamli qirqishda hosil bo‘ladi.

Uvoq qirindi har xil o‘lchamli va formali bir-biri bilan bog‘lanmagan, nomuntazam shaklli ayrim elementlardan iborat (3.1-rasm d). Qirindi hosil bo‘lishi mayda Metalll changi chiqishi bilan birga bo‘ladi. Buzilish yuzasi “nm” (3.1-rasmga qarang)



3.1-rasm. Qirqishdagi qirindi turlari: a-elementli, b-siniq, c-tutash, d-uvoq.

Qirqish yuzasidan pastda bo‘lishi mumkin. Shu sababli qirqish yuzasida qirindi yulib olingan izlari bo‘lishi mumkin. Uvoq qirindi mo‘rt materiallarni qirqishda hosil bo‘ladi: cho‘yan, bronza.

Qirindi turi ishlanayotgan xiliga va mexanik xossalariga ko‘p jihatdan bog‘liq. Plastik materiallarni qirqishda yuqorida sanalganlarning uch turini olish mumkin: elementli, siniq, tutash. Qattqlik va mustahkamlik ortishi bilan tutash qirindi siniq, keyinchalik elementli qirindiga aylanadi. Mo‘rt materiallarni qirqishda elementli va uvoq qirindi olinadi.

Geometrik faktorlardan eng katta ta’sir ko‘rsatadigani bu keskichning oldingi burchagi  $\gamma$  va asosiy qirqish tig‘ini qiyalik burchagi  $\lambda$  hisoblanadi. Plastik materiallarni qirqishda bu burchaklarni kattalashishi bilan elementli qirindi siniq, so‘ngra tutash qirindiga aylanadi.

Qirindida plastik deformatsiya natijasida tekstura hosil bo‘ladi. U yo‘l-yo‘l yoki qator ko‘rinishida bo‘ladi va shartli surilish yuzasiga ma’lum burchak  $\psi$  ostida joylashgan bo‘ladi (3.2-rasm a). Bu burchak tekstura burchagi deb ataladi.

Dumaloq zarrachaning ellips formulasiga o‘tishidagi tekstura burchagini qiymatini quyidagi formuladan topsa bo‘ladi:

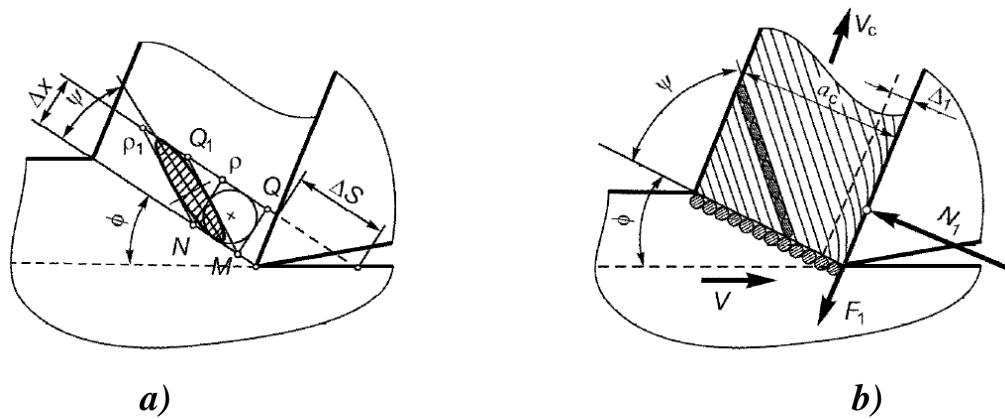
$$ctg \psi = \frac{(\varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 + 4})}{2}$$

bu yerda,

$\varepsilon$  – qirqilayotgan qatlamni qirindiga aylanayotgandagi nisbiy surilish.

Katta o‘q bo‘yicha yo‘nalishdagi ellipslar zanjiri – bu qirindi deformatsiyasi chiziqlaridir (3.2-rasm b).

Sferoidal zarrachaning ellipsga aylanishi bu qirqilayotgan qatlam deformatsiyasidir. Lekin, qirqilayotgan qatlam keskich oldingi yuzasiga ishqalanib yana bir marta deformatsiyalanadi. Bu qatlamning hajmi qirindi hajmidan kichik bo‘lsa ham, uning deformatsiyalanishi darajasi qirindining o‘rtacha deformatsiyalanish darajasidan ancha katta.



3.2-rasm Sferoidal zarrachaning ellipsga aylanish sxemasi (a) va teksturaning hosil bo'lishi (b)

Qirindi hosil bo'lish jarayonida Metallni plastik deformatsiyalash darajasini qirindi o'tirishi bilan baholash qabul qilingan. Qirqilayotgan qatlam va bundan olingan qirindini uzunlik va ko'ndalang kesim o'lchamlarini bir-birlariga solishtiriladi. Plastik deformatsiya yuqorida ko'rsatilgan qonuniyatlar asosida o'tadi. Metallni plastik deformatsiyalanishi natijasida qirindining uzunligi  $L_2$ , shu qirindi olingan qatlam uzunligi  $L_1$  dan kichik bo'ladi. Qirindi kengligi  $b_2$  va qalinligi  $a_2$  qatlam kengligi  $b_1$  va qalinligi  $a_1$  dan katta bo'ladi. Shunday qilib qirindi uzunasiga o'tiradi-kirishadi:

$$\varepsilon_L = \frac{L_2}{L_1} \leq 1 \text{ ko'ndalangiga qalinlashadi, } \varepsilon_a = \frac{a_2}{a_1} \geq 1 \text{ kengayadi } \varepsilon_b = \frac{b_2}{b_1} \geq 1.$$

Amalda ko'proq plastik deformatsiya darajasi o'tirish-kirishish koeffitsiyenti bilan baholanadi, u uzunasiga o'tirishning teskarisi, ya'ni:

$$K_L = \frac{L_1}{L_2}$$

Umuman olganda hajm saqlangan holda, o'tirish-kirishish bilan ifodalanadigan plastik deformatsiyada

$$V = L_1 \cdot a_2 \cdot b_2 = L_2 \cdot a_1 \cdot b_1$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{a_2 \cdot b_2}{a_1 \cdot b_1}$$

Amalda  $b_1$  va  $b_2$  larni o'lchamlari orasidagi farq yo'q hisobda  $b_2 \cong b_1$ . U holda

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{a_2}{a_1}$$

$K_L = \frac{L_1}{L_2}$  – uzunasiga kirishish – kaltalanishlik koeffitsiyenti;

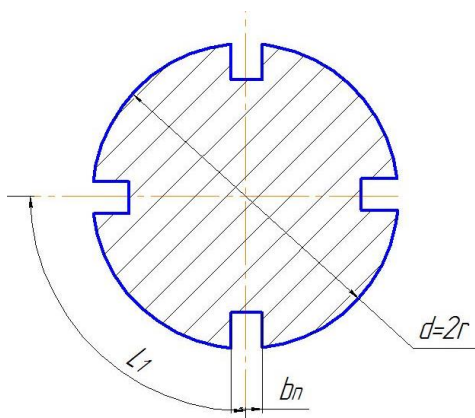
$K_L = \frac{b_2}{b_1}$  – kenglik tomonga kirishish – kengayish koeffitsiyenti;

$K_L = \frac{a_2}{a_1}$  – qalinlik tomonga kirishish – qalinlashish koeffitsiyenti.

Qirindi kirishuvi koeffitsiyentini eksperimental aniqlashning uch xil usuli mavjud.

1. Zagatovkaning uzunligi berilgan uchastkasidan olingan qirindi uzunligini o'lchab;
2. Og'irlikni o'lchab;
3. Qirindi qalinligini ( $a_2$ ) mikroskopda o'lchab.

Birinchi usulda zagatovkadagi qirqilayotgan qatlam uzunligini bilish uchun silindrik zagatovka paz-ariqcha o'yiladi (3.3-rasm).



**3.3-rasm. Qirindi o'tirishini aniqlash uchun zagatovka formasi**

Zagatovka diametri  $d$ , paz-ariqcha kengligi  $b_p$  bo'lsa, qirqilayotgan qatlam uzunligi quyidagiga teng:

$$L_1 = \frac{\pi \cdot d}{4} - 4b_p$$

Shu uzunlikdan qirqib olingan bir nechta qirindining uzunligi o'lchanib, o'rtacha qiymati aniqlanadi. Qirindi uzunligi uning tashqi keskich oldingi yuzasi tomoniga qaragan yuzasi bo'yicha o'lchanadi. U holda qirindi o'tirishi

$$K_L = \frac{0,5\pi \cdot d - b_p}{L_2} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Yuqoridagidan:

$$L_1 = \frac{g}{a_1 \cdot b_1 \cdot \gamma}$$

Ikkinchi usul qirindi olingan qatlam uzunligi ma'lum bo'lmagan holda qo'llaniladi. Ma'lumki, o'sha qatlamdan olingan qirindi og'irligi quyidagiga teng:

$$g = a_1 \cdot b_1 \cdot \gamma \cdot L_1$$

bu yerda,

$\gamma$  – ishlanayotgan material zichligi, g/sm<sup>3</sup>.

yuqoridagidan, qirindi olingan qatlam uzunligi:

$$L_1 = \frac{g}{a_1 \cdot b_1 \cdot \gamma} = \frac{g}{S \cdot t \cdot \gamma}$$

bu yerda,

$S$  – qirqishdagi surish kattaligi;  $t$  – qirqish chuqurligi.

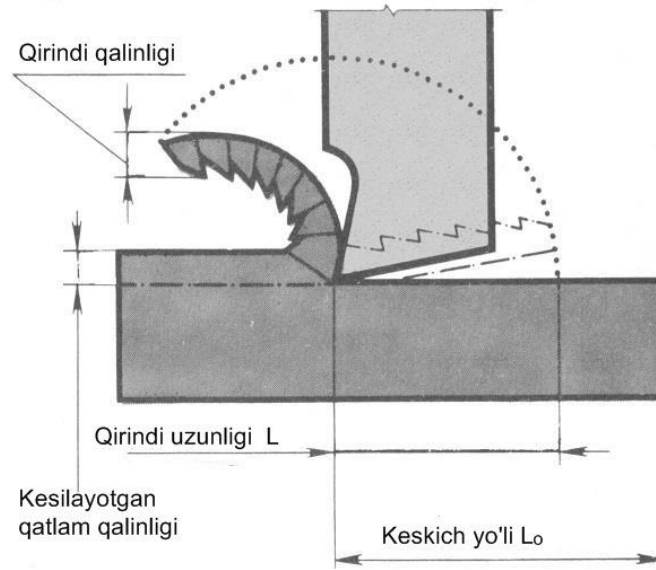
uzunasiga kirishish:

$$K_L = \frac{L_1}{L_2} = \frac{g}{S \cdot t \cdot \gamma \cdot L_2}$$

Qirindi hosil bo'lish jarayonini soddaroq qilib, qayta takrorlanadigan plastik deformatsiyalanish jarayoni deb, oqibatda keyinchalik yemirilib kesilayotgan qatlamni zagotovka massasidan ajralib tushishi tushuniladi (3.4-rasm).

Qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ko'proq zagotovka materiali va uning mexanik xususiyatlari, asbobning oldingi burchagi, kesish tezligi, surilish va sovituvchi hamda moylovchi suyuqliklarni qo'llash ta'sir ko'rsatadi. Qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga kesish tezligining ta'siri (3.5-rasm) da berilgan. Surishning qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ta'siri kesish tezligining ta'siriga o'xshash.

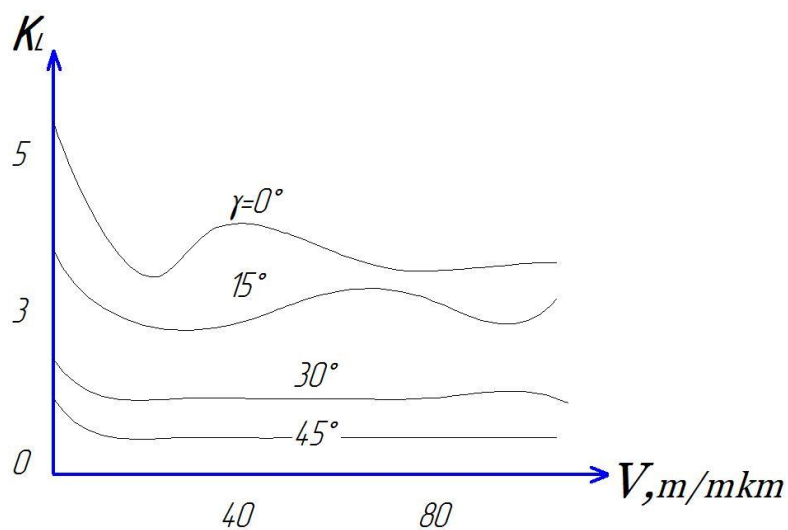




**3.4- rasm. Qirindi xosil bo'lish jarayoni**

Tezlik va surishning qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga bunday ta'sirini tezlik ortishi bilan oldingi yuzadagi haroratning ko'tarilishi va oqibatda qirindi hamda oldingi yuza orasidagi ishqalanish koeffitsiyentining kamayishi bilan tushuntirish mumkin.

Oldingi burchak  $\gamma$  ni qirindi kirishuvi koeffitsiyenti  $K_L$  ga ta'siri (3.5-rasm) da keltirilgan.  $\gamma$  - burchak ortishi bilan, qirindi kirishuvi koeffitsiyenti  $K_L$  kamayadi,  $\gamma = 30^\circ$  da esa tezlik amalda qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ta'sir ko'rsatmaydi.



**3.5- rasm. Bog'liqlik grafigi**

### ***Kerakli tajriba jihozlari***

1. Qirindi turlari: elementli, bog‘inli, tutash, siniq.
2.  $K_L$ - koeffitsiyentini aniqlash bo‘yicha tajriba o‘tkazish sxemasi.
3. O‘lchash asboblari

### ***Ishni bajarish tartibi***

1. Qirindi turlari: (elementli, bog‘inli, tutash, siniq) bilan tanishish.
2. Qirindi turlarini kichik guruhlarda asosiy parametrlari o‘lchanadi.
3. Kerakli parametrlar asosida hisob-kitob amallarini bajarish.
4. Tajriba ishi bo‘yich ko‘rsatilgan shaklda hisobot tayyorlash.

### ***Nazorat savollari:***

1. Qirindi hosil bo‘lish zonasida qanday fizikaviy jarayonlar o‘tadi?
2. Qirindi deformatsiyasiga ishlash jarayoni ta’sirini ifodalang?
3. O‘simta nima va uning hosil bo‘lish mexanizmi?
4. O‘simtani ijobiy va salbiy tomonlari?
5. Kesish tezligi, surish, oldingi burchak yoki kesish burchagi kattalashganda qirindi kirishuvi koeffitsiyenti qanday o‘zgaradi?

TDTU	<b>3 - Laboratoriya ishi hisoboti</b>	Sana: ____ ____ ____
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası	<b>Mavzu:</b> Metall kesishda qirindi kirishuv koeffitsiyentini aniqlash	Guruh № _____ Talaba: _____

### 1. Metall kesish jarayoni sxemasi

### 2. O'lchash va hisoblash natijalari

Ishlov beriladigan material	Keskich		Kesish rejimlari			Qirindi uzunligi <i>L, mm</i>	Qirindi og'irligi <i>g, gr</i>	Kirishuv koeffitsiyenti, <b>K</b>	Qirindi turi
	turi	kesish burchagi	<i>t, mm</i>	<i>S mm/min</i>	<i>V m/min</i>				

### 3. Xulosa

Qabul qildi:		Sana	Baho	Imzo

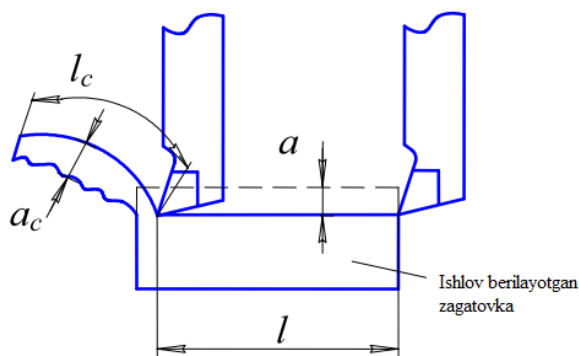
## 4 - LABORATORIYA ISHI

### Mavzu: Kesish rejimlarining kirishuv koeffitsiyentiga ta'siri

**Laboratoriya ishining maqsadi:** Laboratoriya ishini bajarish orqali egiluvchan ip yordamida qirindining kirishuv koeffitsiyentini aniqlash usulini, kirishuv koeffitsiyentining surish tezligiga, kesish tezligiga va keskichning oldingi burchagiga bog'liqligini o'rganish.

### Nazariy qism

Metall kesish jarayonida hosil bo'ladigan deformatsiya natijasida qirindining kirishishi yuz beradi. Qirindi kirishuvida uning uzunligi ( $l_c$ ) qirindi olingan zagatovka yuzasidan ( $l$ ) qisqa bo'ladi, qirindining qalinligi ( $a_c$ ) esa kesish qalinligidan ( $a$ ) katta bo'ladi.



Qirindi uzunligining qirindi olingan yuza uzunligiga nisbatan kichik bo'lishi qirindining bo'ylama qisqarishi deb ataladi. Qirindining bo'ylama qisqarish kattaligi qirindi qisqarish koeffitsiyenti ( $K$ ) bilan ifodalanadi va qirindi olingan yuza uzunligining ( $l$ ) qirindi uzunligiga ( $l_c$ ) nisbati bilan aniqlanadi.

$$K = \frac{l}{l_c}$$

Qirindining bo'ylama qisqarishi uning ko'ndalang kesimi, asosan, qalinligi ortishi bilan bir vaqtda kuzatiladi. Ushbu holat qirindining ko'ndalang kirishuvi deb

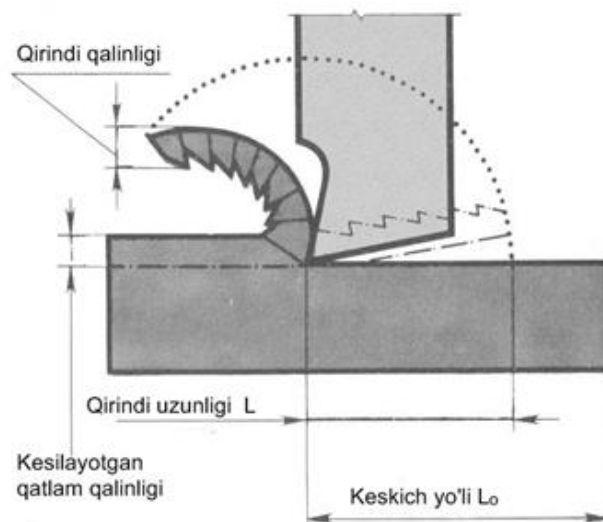
ataladi. Qirindining ko'ndalang kirishish koeffitsiyenti ( $K_p$ ) qirindi qalinligining ( $a_c$ ) kesish qalinligiga ( $a_c$ ) nisbati bilan aniqlanadi.

$$K_n = \frac{a_c}{a}$$

Odatiy (yuqori tezlikda bo'lmagan) Metall kesish jarayonida qirindining bo'ylama va ko'ndalang kirishuv koeffitsiyentlari o'zaro taqriban teng va doim birdan katta bo'ladi.

$$K \approx K_n > 1$$

Qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ko'proq zagotovka materiali va uning mexanik xususiyatlari, asbobning oldingi burchagi, kesish tezligi, surilish va sovituvchi hamda moylovchi suyuqliklarni qo'llash ta'sir ko'rsatadi. Qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga kesish tezligining ta'siri (4.1-rasm) da berilgan. Surishning qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ta'siri kesish tezligining ta'siriga o'xshash.



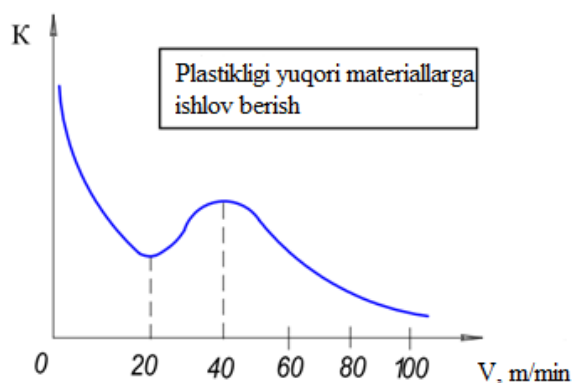
**4.1- rasm. Qirindi xosil bo'lish jarayoni**

Tezlik va surishning qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga bunday ta'sirini tezlik ortishi bilan oldingi yuzadagi haroratning ko'tarilishi va oqibatda qirindi hamda

oldingi yuza orasidagi ishqalanish koeffitsiyentining kamayishi bilan tushuntirish mumkin.

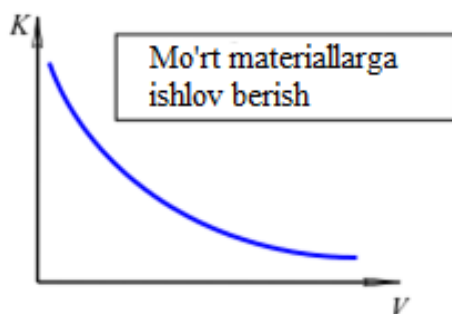
Oldingi burchak  $\gamma$  ni qirindi kirishuvi koeffitsiyenti  $K_L$  ga ta'siri (4.2-rasm) da keltirilgan.  $\gamma$  - burchak ortishi bilan, qirindi kirishuvi koeffitsiyenti  $K_L$  kamayadi,  $\gamma = 30^\circ$  da esa tezlik amalda qirindi kirishuvi koeffitsiyentiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Kesish tezligining qirindi qisqarish koeffitsiyentiga ta'siri ishlov berilayotgan material xususiyati bilan o'zaro bog'liq. Agar ishlov beriladigan material plastikligi yuqori, uzluksiz qirindi hosil bo'ladigan (masalan, сталь 40) materialga ishlov berilsa qirindining kirishish koeffitsiyentining tezlikka bog'liqligi kesish tezligining turli oraliqlarida turlicha qiymatga ega bo'ladi.



**4.2- rasm. Bog'liqlik grafigi**

Mo'rt, qirindi yulinib chiqadigan materiallarga (masalan, kulrang cho'yan) ishlov berish jarayonida qirindining kirishish koeffitsiyenti kesish tezligining turli oraliqlarida bir xil qiymatga ega bo'ladi.



**4.3- rasm. Bog'liqlik grafigi**

### ***Kerakli tajriba jihozlari***

1. Qirindi turlari: elementli, bog‘inli, tutash, siniq.
2.  $K_L$ - koefitsiyentini aniqlash bo‘yicha tajriba o‘tkazish sxemasi.
3. O‘lchash asboblari

### ***Ishni bajarish tartibi***

1. Qirindi shakllanish jarayoni bilan tanishish
2. Qirindi turlariga kesish rejimi elementarining ta’siri tajriba yo‘li bilan aniqlanadi
3. Kerakli parametrlar asosida hisob-kitob amallarini bajarish.
4. Tajriba ishi bo‘yicha ko‘rsatilgan shaklda hisobot tayyorlash.

### **Nazorat savollari:**

1. Kesilayotgan qatlam parametrlari nima va ular kesish chuqurligi va surish bilan qanday bog‘langan?
2. Tutash, elementli, bo‘g‘inli va siniq qirindilar qanday sharoitlarda hosil bo‘ladi?
3. Qirindi kirishuvi koefitsiyenti nima?
4. Qirindi kirishuvi koefitsiyentiga qanaqa omillar ta’sir ko‘rsatadi?
5. Kesish tezligi, surish, oldingi burchak yoki kesish burchagi kattalashganda qirindi kirishuvi koefitsiyenti qanday o‘zgaradi?

TDTU	<b>4 - Laboratoriya ishi hisoboti</b>	Sana: ____
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası	<b>Mavzu:</b> Kesish rejimlarini kirishuv koeffitsiyentiga ta’siri	Guruh № ____ Talaba: _____

## 1. O‘lchash va hisoblash natijalari

*1-tajriba. Qirindi kirishuv koeffitsiyentini surishga bog‘liqligini aniqlash*

Freza diametri:  $D =$  \_\_\_\_\_ mm.

Keskich yuradigan uzunlik:  $l =$  \_\_\_\_\_ mm.

Kesish chuqurligi:  $t =$  \_\_\_\_\_ mm.

Frezaning aylanishlar soni:  $n =$  \_\_\_\_\_ ayl/min.

Kesish tezligi:  $V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$  [m/min].

*1.1. Eksperiment natijalari asosida qirindi kirishuv koeffitsiyentini aniqlash*

**1-jadval. Eksperiment natijalari**

№	Qirindi uzunligi $l_{qir}, 00$				$S_{min},$ [mm/ayl]	$S_0,$ [mm/ayl]	$K$
	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_{o'r}$			
1							
2							
3							

**1.2.  $K = f(S_0)$  ning grafik bog‘liqligini qurish**





## 2-tajriba. Qirindi kirishuv koeffitsiyentini kesish tezligiga bog'liqligini aniqlash

2.1. Eksperiment uchun berilganlar

Freza diametri:  $D = \underline{\hspace{2cm}}$  mm.

Keskich yuradigan uzunlik:  $l = \underline{\hspace{2cm}}$  mm.

Kesish chuqurligi:  $t = \underline{\hspace{2cm}}$  mm.

*2.1. Eksperiment natijalari asosida qirindi kirishuv koeffitsiyentini aniqlash*

**2 - jadval. 2-eksperiment natijalari**

№	n,	V,	S <sub>min</sub> ,	S <sub>0</sub> ,	K			
	ayl/min	[m/min]	[mm/ayl]	[mm/ayl]	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>o'r</sub>
1.								
2.								
3.								

2.2.  $K = f(V)$  ning grafik bog'liqligini qurish



$K = f(V)$  ning grafik bog'liqligi

### 3. Tajribani o'tkazish sxemasi

### 4. Xulosa

<b>Qabul qildi:</b>		<b>Sana</b>	<b>Baho</b>	<b>Imzo</b>

## 5-LABORATORIYA ISHI

### Mavzu: Metallarni kesib ishlashda kesish haroratini o'lishning tabiiy termopara usulini o'rganish

**Laboratoriya ishining maqsadi:** Haroratni o'lish usuli bilan tanishish va kesish haroratini tezlikka, surishga va chuqurligiga bog'liqligini tajribada tadqiqotlash, tajriba natijalariga grafoanalitik ishlov berib, funksional bog'liqlik  $\Theta = f(v, s, t)$  tenglamasini kelitirib chiqarish.

#### Nazariy qism

Kesish jarayonini amalga oshirish uchun, amalda to'liq issiqlikka aylanib ketuvchi ma'lum bir mexanik ish sarflash lozim. Qirindini kesib olish uchun sarflangan ish yig'indisi quyidagi asosiy qo'shiluvchilardan iborat.

$$W = W_{def} + W_{o.y.b.i.} + W_{o.y.b.i.}$$

bu yerda,  $W_{def}$  –kesilayotgan qatlamni elastik va plastik deformatsiyalanishiga sarflanadigan ish:

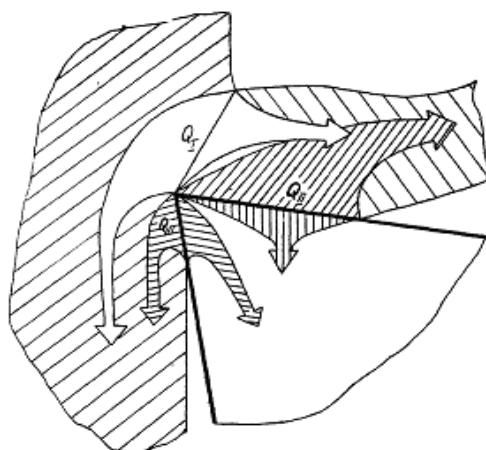
$W_{o.y.b.i.}$  va  $W_{o.y.b.i.}$  -asbobning oldingi va orqa yuzalaridagi ishqalanish kuchlariga sarflanadigan ish.

Bu kesish ishining uch tartib etuvchilari kesish zonasidagi asosiy uchta issiqlik manbasini tashkil etadi. Ulardan ajralib chiquvchi issiqlik miqdori:

$$Q = \frac{W}{427} = P_z \cdot \frac{V}{427} \text{ Kkal}$$

bu yerda,  $P_z$  kesish kuchi, kg;  $V$ -kesish tezligi, m/min.

Bu issiqlik qirindiga, asbobga, detalga va atrof muhitga tarqaladi.(5.1-rasm).



### 5.1.-rasm. Issiqlik oqimining xarakatlanish sxemasi

Energiyaning saqlanish qonuniga asosan, issiqlik va mexanik energiya balansi tenglamasini ushbu ko‘rinishda yozish mumkin:

$$W_{def} + W_{o.y.b.i.} + W_{o.y.b.i.} = Q_q + Q_a + Q_d + Q_{ya}$$

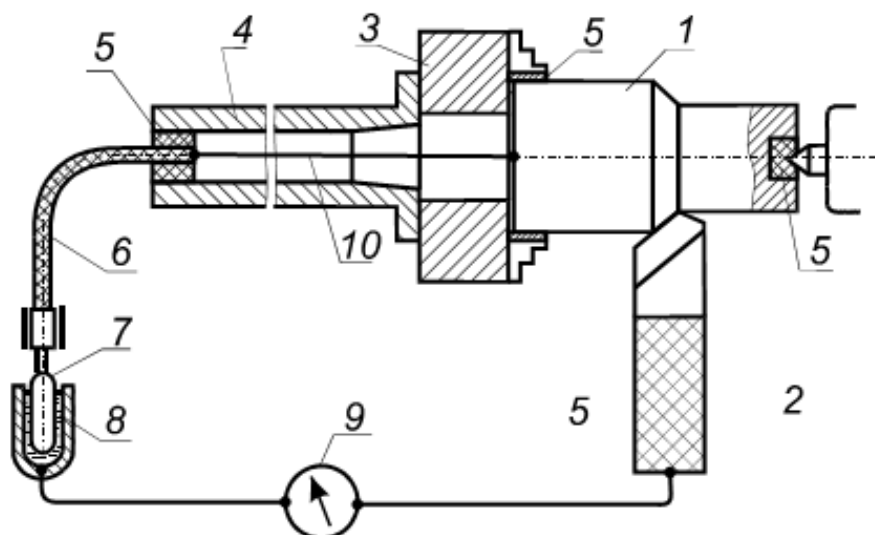
bu yerda,  $Q_q, Q_a, Q_d, Q_{ya}$ , -issiqlikning yig‘ilgan miqdori,  $Q$  ning qirindiga, asbobga, detalga va atrof-muhitga o‘tib, ular haroratini oshiruvchi qismlari.

Bunday issiqlik almashinuvidan asbobning har-xil nuqtadagi ishchi yuzalari, qirindi va detaldagi haroratlar har-xil bo‘lib, ishlash sharoitiga qarab 300-900°C bo‘lishi mumkin. Yuqori harorat asbobsozlik materialining xususiyatlarini o‘zgartirib, uning yeyilishga bardoshlilikini aniqlab, ishlov berilayotgan detallarning aniqligiga va sifatiga ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun kesish haroratini o‘lchash, va uning miqdorini har-xil omillarning ta’siri, xarakteri va issiqlik oqimlarining tarqalish qonunlarini aniqlash katta ahamiyatga ega. Undan tashqari kesish harorati tajribada aniqlash usullari, haroratni yoki issiqlik oqimlari xarakterini nazariy hisoblash natijalarini tog‘riligini tekshirishda va to‘g‘irlashda zarur bo‘ladi.

Kesish zonasidagi issiqlik oqimlarini va haroratnini tajribada tadqiqotlab aniqlash usullari ko‘p bulishiga karamasdan, ularni ichida kuproq har-xil bo‘lgan termojuftliklar (termopara) qo‘llaniladi: sun‘iy, tabiiy, yarim sun‘iy kabilar. Bu usullarning ishlash prinsipi T. Zeebek xodisalariga asoslangan bo‘lib, unda agar, zagotovka va keskich yopiq elektr zanjirini ulovchi ikkita har-xil A va V metaldan bo‘lgan simlarni payvandlangan joyida 1 va 2, har-xil haroratni  $Q_1, Q_2$  ushlab tursa, u

holda bu zanjirda elektr toki hosil bo‘lib, u elektr yurituvchi kuch yoki qisqa qilib (TEDS) deyiladi. IEYuK kattaligi haroratlar farqiga proporsional.

T. Zeebek, sun‘iy termoparasi usulining mohiyati shundaki, kesuvchi asbobda oldingi yoki orqa yuzasiga yetmaydigan uncha katta bo‘lmagan (0,2-0,5mm)-kattalikda teshik teshiladi. Bu teshikka, odatda, asbob materialiga yoki detalga aloqasi bo‘lmagan ikki simli (odatda mis) izolyatsiyalangan termopara o‘rnatilib, ikkinchi sim (odatda kontakt) bilan ishonarli kontaktda bo‘lgan termoelektrik zanjirga ulanadi. Kesish vaqtida chiqadigan issiqlik termoparani qizdiradi, buning natijasida zanjirda termoelektr yurituvchi kuch hosil bo‘ladi, bu tokni galvanometr 5 (5.2-rasm) ko‘rsatib turadi.



**5.2-rasm. Qirqish jarayonidagi haroratni tabiiy termopara usulida o‘lchash sxemasi. 1-zagotovka; 2-keskich; 3-patron; 4,5-ftulka; 6,7,8-tok o‘tkazgich; 9-galvanometr; 10-tok o‘tkazgich**

Tabiiy termoparalar usuli bilan kesish yuzasida hosil bo‘ladigan haroratlar qiymatini ancha aniq o‘lchamda imkon beradi, chunki bunda termopara elementlari vazifasini kesuvchi asbob bilan yo‘nilayotgan material o‘taydi, ammo ular har-xil materiallardan bo‘lishi kerak.

Kesuvchi asbobning yo‘nilayotgan yuzaga tegib turgan joyi kesish zonasida kavsharlangan joyi vazifasini o‘taydi. Kesish jarayonida kavsharlangan joyning (detal-asbobning) qizishi natijasida termoelektrik yurituvchi kuch hosil bo‘ladi, bu tokning

qiymatini millivoltmetr ko'rsatib turadi. Millivoltmetr shunday darajalanadiki, uning strelkasi harorat darajasini ko'rsatadi.

Kesish haroratiga kesish jarayonida qatnashuvchi issiqlik balansi va mexanik energiya tenglamasidagi yig'indilarni chap va o'ng tarafini o'zgartiruvchi hamma omillar ta'sir ko'rsatadi. Haroratni kesish elementlari, asbobning kesuvchi qismi, ishlov beriladigan materialning fizik va mexanik xususiyatlari, kesuvchi tishni yemirilish darajasining bog'liqligi daraja ko'rinishidagi empirik formula bilan yoziladi.

$$\Theta = C_{\theta} \cdot V^{Z_{\theta}} \cdot S^{X_{\theta}} \cdot t^{Y_{\theta}} \cdot K_{\theta}$$

bu yerdagi daraja ko'rsatkichlari  $Z_{\theta}$ ,  $X_{\theta}$ , va  $Y_{\theta}$  kesish tezligi  $V$ , surish  $S$ , kesish chuqurliklarni, haroratga jadallik bilan ta'sirini hisobga oladi.

Po'lat zagotovkalarini yo'nishda:  $Z_{\theta} = 0,3 \div 0,5$ ;  $X_{\theta} = 0,2 \div 0,3$ ;  $Y_{\theta} = 0,1$ .

Doimiy koeffitsiyent  $C_q$  va umumiy tog'rilovchi koeffitsiyent  $K_q$  muayyan sharoitda ishlov beriladigan materialning mexanik xususiyatlariga, asbob materialiga, uning geometrik parametrlariga, qo'llaniladigan sovituvchi-moylovchi materiallarga bog'liq bo'ladi.

### ***Ishni bajarish tartibi:***

Ish uch kulachokli, o'zi markazlovchi tokarlik stanogida bajariladi. Harorat esa tabiiy termopara usuli bilan uch bosqichda o'lchanadi:

1. Kesish haroratini o'lchash doimiy kesish chuqurligida va surishda o'lchanib, har bir tajriba uchun kesish tezligi o'zgartiriladi.

2. Kesish haroratini o'lchash doimiy (o'zgarmas) kesish tezligi va chuqurligida o'tkazilib, surish o'zgaruvchan bo'ladi.

3. Kesish haroratini o'lchash doimiy kesish tezligi va surishda bajarilib, kesish chuqurligi o'zgartiriladi.

Bu 3 bosqichdagi tajribalar zagatovkaning o'zida, keskichning o'zi bilan o'tkaziladi. Tajriba o'tkazilishidan oldin ishlov beriladigan asbob materiallari va keskichning geometrik parametrlari haqida ma'lumotlar yozib qo'yiladi. Har bir tajriba uchun tezlik, surish va kesish chuqurligi miqdorlari yozilib, millivoltmetr ko'rsatkichi

yoziyadi. Kesish haroratining har-bir tajriba uchun milliivoltmetr ko'rsatishiga qarab, tarirovka grafigidan aniqlanadi. Hisobot qismidagi jadvalga o'tkazilgan tajriba natijalari yoziyadi. Agarda "Tarirovka" grafigi bo'lmasa, qaysidir ishlov beriladigan va asbob materiali uchun, haroratni  $V, S, t$ , larga bog'liqligini aniqlash uchun, millivoltmetr ko'rsatkichini darajalarga aylantirmasdan foydalanish mumkin.

Keyin tajriba natijalari bo'yicha har qaysi tajriba bosqichlari uchun, ikkilamchi logorifmik koordinatalar sistemasida grafik ko'riladi. Natijalarga grafoanalitik ishlov berilib,  $C_q$  - koeffitsiyentini topilgan qiymati va  $Z_\theta, X_\theta$ , va  $Y_\theta$  larni daraja ko'rsatkichlarini quyidagi tenglamadan olish mumkin:

$$\Theta = C_q \cdot V^{Z_\theta} \cdot S^{X_\theta} \cdot t^{Y_\theta}$$

Buning uchun har bir grafik bo'yicha tenglama aniqlanadi. Shunday qilib, birinchi bosqichdagi tajribalar natijasiga ko'ra, haroratning ( $\theta$ ), kesish tezligi  $V$  ga bog'liqligi ko'riladi, logorifmik koordinatalarda u to'g'ri chiziq ko'rinishida bo'lib, chiziqni  $V$  tezlik o'qiga og'ish burchagining tangensi va  $Z^\theta$ , daraja ko'rsatkichi aniqlanadi.

$$tg\alpha = a/b = ai/bi = \dots = Z_\theta$$

Birinchi grafik  $\Theta = f(V)$  ga grafoanalitik ishlov berilishi birinchi shaxsiy tenglamani olish imkoniyatini beradi:

$$\Theta = C_v \cdot V^{Z_\theta}$$

Grafikdagi  $C_v$  ning son qiymati  $v=1$  m/min kesish tezligidagi haroratga teng.

Ikkinchi bosqichdagi tajribalar natijalariga shunga o'xshash ishlov berib, ya'ni grafoanalitik usul bilan quyidagi bog'liqlikni olish mumkin:

Tajribalarning uchinchi bosqichi harorat ( $\Theta$ ) ni boshqa bir teng sharoitlar uchun, kesish chuqurligiga bog'liqligini ifodalovchi shaxsiy tenglama olish imkoniyatini beradi:

$$\Theta_3 = C_t \cdot t^{y^o} \quad (2.7) \quad \text{bu yerda, } y^o = tg\alpha_3 = a_3/b_3 = \dots y^o$$

$C_t$  - son jihatdan kesish chuqurligi  $t = 1$  mm bo'lgandagi haroratga teng hamma natijalarni jamlab, talab qilingan tenglamani olamiz:

$$\Theta = C_q \cdot V^{Z_\theta} \cdot S^{X_\theta} \cdot t^{Y_\theta}$$

“C”- koeffitsiyentining kattaligini aniqlash uchun, tajribalardagi  $V$ ,  $S$ ,  $t$  larni qiymatlarini qo'yib, daraja ko'rsatkichlari  $Z_\theta$ ,  $X_\theta$ , va  $Y_\theta$  ni olamiz, u holda:

$$C_q = \Theta / V^{Z_\theta} \cdot S^{X_\theta} \cdot t^{Y_\theta}$$

3-5 ta hisoblangan shaxsiy qiymatlardan ( $C_1, C_2, C_3, \dots, C_5$ ) o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlaymiz.

Olingan tenglamalardagi daraja ko'rsatkichlarining son qiymatlari yoki og'ish burchklarini solishtirib, ish oxirida, kesish rejimlari elementlari ( $v, s, t$ ) ning, kesish haroratiga jadallik bilan ta'siri to'g'risida xulosa qilish lozim.

### ***Nazorat savollari***

1. Kesish jarayonida nimaning hisobiga va qanaqa manbalarda issiqlik hosil bo'ladi?
2. Kesishdagi issiqlik balansi va mexanik energiya tenglamasi nimani yoritadi?
3. Termopara usullarining prinsipi nimada?
4. Sun'iy termopara usulining mohiyati nimada?
5. Yarim sun'iy termoparani sun'iy termoparadan nima farqi bor?
6. Tabiiy termopara usulining ishlash prinsipi?
7. Tajriba natijalariga grafoanalitik ishlov berishning mohiyati nimada?



TDTU	<b>5- Laboratoriya ishi hisoboti</b>	Sana: ____ ____ ____
“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası	<b>Mavzu:</b> Metallarni kesib ishlashda kesish haroratini o‘lshashning tabiiy termopara usulini o‘rganish	Guruh № _____ Talaba: _____

### 1. O‘lchash va hisoblash natijalari

Kesish haroratini tabiiy termopara usuli bilan aniqlash.

1. Ishlov beriladigan material - \_\_\_\_\_

2. Keskich materiali - \_\_\_\_\_

3. Keskich kesuvchi qismining geometrik parametrlari:

$\gamma = \dots, \alpha = \dots, \lambda = \dots, \varphi = \dots, f = \dots$

### 2. Tajribani amalga oshirish sxemasi

### 3. Yo'nishtagi kesish haroratini o'lchash natijalari

<b>№</b>	<b>№ Tajribalar</b>	<b>Zagatovka diametri D, mm</b>	<b>Kesish chuqurligi t, mm</b>	<b>Surish S, mm/ayl</b>	<b>Aylanishlar soni, n ayl/min</b>	<b>Kesish tezligi, V m/min</b>	<b>Milivoltmetr ko'rsatkichi</b>	<b>Kesish temperaturasi <math>\Theta</math> c°</b>
1	1							
	2							
	3							
	4							
2	5							
	6							
	7							
	8							
3	9							
	10							
	11							
	12							

### 3. Xulosa

<b>Qabul qildi:</b>		<b>Sana</b>	<b>Baho</b>	<b>Imzo</b>

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Umarov E.O. Kesish nazariyasi va asboblari, “Fan va texnologiya” Toshkent, 2019
2. Holiqberdiyev T.U. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari ToshDTU 2011y, 416b.
3. Alikulov D.E., Holiqberdiyev T.U., Satarxanov A.I. Mashinasozlik texnologiyasi kursidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma (I- II qism). T.: ToshDTU, 2007, 85 b.
4. Xidoyatov A.V., Zokirov R.S., Tursunbayev S.A. “Kesish nazariyasi va asboblari” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun uslubiy qo‘llanma. Toshkent, ToshDTU, 2019.
5. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения, М.: Машиностроение, 2007, -736 с.
6. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении.-М.: Машиностроение, 2001,- 368 с.,
7. Бурцев В. М., Васильев А.С., Дальский А.М. и др. Основы технология машиностроении. В 2 т. Т.1. / Под ред. Дальский А.М. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Е. Баумана. Изд. 2-е перераб, и доп. 2001, 564 с.
8. Zoirov I.U., Holiqberdiyev T.U., Alikulov D.E. Mashinasozlik texnologiyasi kursi bo‘yicha kurs loyihasini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma, T.: ToshDTU, 2008, 86 b.
9. Mirboboev V.A. Konstruksion materiallar texnologiyasi. Toshkent.- “O‘zbekiston” nashriyoti, 2004 y., - 612 b.
10. Omirov A., Kayumov A. Mashinasozlik texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma Toshkent “O‘zbekiston”, 2003, 380b.
11. Справочник технолога машиностроителя. В 2 т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г.Суслова М.: Машиностроение, 5 - изд., перераб, и доп. 2001, 1т - 912 с. 2т - 905 с.

12. Суслов А.Г. Технология машиностроения, М.: “Машиностроение”, 2004,-397с.
13. C. Jackson Grayson, Jr. Carla O’Dell. Amerikan Business A Two-Minute Warning, Ten Changes Monages Must Make to Survive into the 21 st Centuru. London, 1990, 320, s.
14. Technical books: Fundamentals of automation technology F.Ebel, S.Idler, G.Prede, D.Scholz, R.Pittschellis 2008y.
15. Metall Cutting Theory and Practice David A. Stepson, Jonh S. Agapiou 2016 у.
16. Manufacturing engineering and technology Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Pearson 2012, - 1313p.
17. Holiqberdiev T.U. Mashinasozlik texnologiyasi kursi bo’yicha masala va mashg’ulotlar to‘plami, T.: ToshDTU, 2008, - 65b.
18. Н.В. Бородина. Практикум по теории резания металлов часть 2 лабораторные работы. Учебное пособие, Екатеринбург 2012, - 107с.

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	<b>3</b>
<b>1- Laboratoriya ishi.</b> Tokarlik kesuvchi asbobining geometriyasi, keskich burchaklarini o'lchash.....	<b>6</b>
<b>2- Laboratoriya ishi.</b> Metall kesuvchi asboblarning turlari va ularning konstruksiyasi.....	<b>14</b>
<b>3- Laboratoriya ishi.</b> Metall kesishda qirindi kirishuv koeffitsiyentini aniqlash.....	<b>23</b>
<b>4- Laboratoriya ishi.</b> Kesish rejimlarining kirishuv koeffitsiyentiga ta'siri.....	<b>32</b>
<b>5- Laboratoriya ishi.</b> Metallarni kesib ishlashda kesish haroratini o'lchashning tabiiy termopara usulini o'rganish.....	<b>39</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar</b> .....	<b>47</b>

*Muharrir: Alimova S.A.  
Musahhah: Adilkhodjayeva Sh.M.*



