O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TOG‘-KON SANOATI VA GEOLOGIYA VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
«ENERGO- MEXANIKA» FAKULTETI
«MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI

KESISH NAZARIYASI VA KESUVCHI ASBOBLAR fanidan O‘quv uslubiy majmua

Tuzuvchi: **Mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti Ataullayev A.O.**

NAVOIY 2025

MUHDARIJA

KIRISH ……..... 5

I. BOB. METALL KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT ……. 6

1.1 -§. Asboblar uchun materiallar ……..... 6

1.2 -§. Qirindi shakllanishi …… 19

1.3 -§. Kesuvchi asbobning yemirilishi ……. 23

1.4 -§. Moylash va sovutishsiz ishlov berish ……. 28

Nazorat savollari ……. 29

II. BOB. TOKARLIK ASBOBLARI……... 30

2.1 -§. Keskichlarning strukturaviy elementlari …… 30

2.2 -§. Kesish qismining geometrik parametrlari …… 31

2.3 -§. Kesishmalarning tasnifi ……... 34

2.4 -§. Kesishmalarning dizayn xususiyatlari mexanik biriktiruvchi karbid qo‘shimchalari bilan jihozlanganligi …… 35

2.5 -§. Charxlashda kesish rejimlarini aniqlash …… 40

2.6 -§. Qattiq qotishmali plastinalarni mexanik mahkamlash, o‘tuvchi keskichini hisoblash masalasi …….. 44

Nazorat savollari ……..... 47

III. BOB. O'QSIMON ASBOBLAR ……. 48

3.1 -§. Parma……..... 48

3.1.1 -§. Parmaning konstruktiv elementlari …….. 48

3.1.2 -§. Parmaning geometrik parametrlari…… 50

3.1.3 -§. Spiralsimon parmalarning charxlanishi……... 50

3.1.4 -§. O‘qsimon asbob yeyilishi…… 52

3.1.5 -§. Ishlov berishda MSS qo‘llanilishi……. 55

3.1.6 -§. Parmalar klassifikatsiyasi…….. 56

3.1.7 -§. Parmalashda kesish rejimlarini aniqlash…… 59

3.1.8 -§. Spiralsimon parmani hisoblash misoli……. 63

3.2 -§. Zenker…… 67

3.2.1 -§. Konstruktiv elementlar……. 67

3.2.2 -§. Zenkerlar klassifikatsiyasi …….. 68

3.2.3 -§. Zenkerlashda kesish rejimlarini aniqlash …… 70

3.2.4 -§. Zenkerlarni hisoblash misoli …….. 72

3.3 -§. Razvertkalar……... 75

3.2.1 -§. Konstruktiv elementlar …… 75

3.3.2 -§. Razvertkalar klassifikatsiyasi …… 76

3.3.3 -§. Razvertkalashda kesish rejimlarini aniqlash …… 78

3.3.4 -§. Razvertkalarni hisoblash misoli ……..... 81
Nazorat savollari ……..... 84
IV. BOB. FREZALAR …… 85
4.1 -§. Tishlarning geometrik parametrlari…….. 85
4.2 -§. Frezalar klassifikatsiyasi…….. 87
4.3 -§. Qattiq qorishma bilan boyitilgan, konstruksion frezalar afzalliklari 89
4.4 -§. Qarshi va bo‘ylama frezalash…… 91
4.5 -§. Frezalashda kesish rejimlarini aniqlash …… 92
4.6 -§. Umumiy frezalarni hisoblash misoli…….. 91
4.6.1 -§. Torets frezalarni hisoblash misoli…… 96
4.6.2 -§. Dumli frezalarni hisoblash misoli ……..… 99
4.6.3 -§. Diskli frezalarni hisoblash misoli…….…….. 102
4.6.4 -§. Silindrsimon frezalarni hisoblash misoli ……..... 104
Nazorat savollari ……..... 107
V. BOB. HISOBLASH VA GRAFIK VAZIFALAR …… 108
5.1 -§. Tokarlik asboblari…… 108
5.2 -§. O‘q boylab ishlov berish asboblari…….. 107
5.3 -§. Frezalar…… 113
KURSI BO‘YICHA YAKUNIY TEST ……. 119
XULOSA…… 123
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI …….. 124
Ilova A. O‘zgartirilishi mumkin bo‘lgan ko‘p qirrali plastinkalarni belgilash tizimi 126
Ilova B …… 131
Ilova V ……. 136
Ilova D ……. 140
Ilova D. Metall kesuvchi asboblarning albomi 143

KIRISH

Bozor iqtisodiyoti mashinasozlik sohasida zamonaviy ishlab chiqarishni tashkil qilishni talab qiladi. Mashinasozlik tarmog‘i metall qirqish stanoklarida detallarni tayyorlash nafaqat stanok konstruksiyasi bilan balki, o‘zaro bog‘liq bo‘lgan kesuvchi asbob parametrlari va shakllantirish jarayoni bilan ham uzviy bog‘lanadi. Kesuvchi asboblarsiz har qanday stanok ham ishlay olmasligi mumkin. Ishlov berilayotgan detalning aniqligi va talab qilingan parametrlari, shuningdek unchalik baland bo‘lmagan narxi va boshqa xususiyatlari bilan kesuvchi asboblar boshqa shakllantiruvchi asboblar (quyib va bosim bilan ishlov berishdagi asboblar)ga nisbatan yuqori turadi. Ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan eng yuqori mehnat unumdorligiga va eng yuqori texnikaviy- iqtisodiy samaradorlikka erishish uchun fan texnika taraqqiyoti ma’lumotlari va yutuqlariga tayangan holda kesuvchi asboblarni loyixalash va ishlab chiqarish zamonaviy usul, uslubiyat va dasturiy ta’minot hamda elektron vositalaridan foydalanib loyihalash va ishlab chiqarishni o‘z ichiga olgan bo‘limlaridan tashkil topgan.

Talabalarda kesuvchi asboblarni loyihalashning nazariy asoslari va zamonaviy modellashtirish usullarini qo‘llashni hamda ularni hisoblashda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlaridan foydalanishni, turli sharoitlarda ishlatish uchun asboblarni konstruktiv elementlarini tanlashni, puxtaligi va samaradorligini oshirishni, istiqbolli yangi nusxa va konstruksiyalarini ishlab chiqish, yaratish va takomillashtirishni, shuningdek, o‘zining fikr-mulohaza, xulosalarini asosli tarzda aniq bayon etishga o‘rgatish xamda egallangan bilimlar buyicha ko‘nikma va malaka darajasini shakllantirishdir.

Kesuvchi asboblarni loyihalashning nazariy asoslariga muvofiq bo‘lgan loyihalash usullari, kesuvchi asboblarni hisoblashda avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari, turli sharoitlarda ishlatish uchun kesuvchi asboblarni konstruktiv elementlarini tanlash, kombinasiyalashgan kesuvchi asbob konstruksiyalari va turlari, kesuvchi asboblarni puxtaligini va samaradorligini oshirish yullari, asboblarni loyixalash uchun tayyorlama texnologik xususiyatlari, hisoblarda modellashtirish usullarini qo‘llash, kesuvchi asboblarni ishlab chiqarishda zamonaviy texnologik jarayonlarni yaratish va ularning istiqbolli yangi nusxalari va konstruksiyalarini ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘limlarini qamraydi.

Kesuvchi asboblarni loyihalashning nazariy asoslariga muvofiq loyixalash usullari, istiqbolli yangi konstruksiyalar hamda nusxalarni ishlab chiqish texnologiyalarini o‘rgatishdan iborat.

I. BOB. METALL KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA’LUMOT

1.1. Asboblar uchun materiallar

Metallni qayta ishlashni rivojlantirish tarixi mashinasozlikda mehnat unumdorligini oshirishning eng samarali usullaridan biri yangi asbob-uskunalardan foydalanish ekanligini ko‘rsatadi. Masalan, karbon vositasi o‘rniga yuqori tezlikda po‘latdan foydalanish kesish tezligini 2-3 barobar oshirish imkonini berdi. Buning uchun mashinalarning dizayni sezilarli darajada yaxshilanishi va birinchi navbatda ularning tezligini hamda kuchini oshirish kerak boladi.

Xuddi shunga o‘xshash hodisa, shuningdek, volfram karbid, titan va boshqa metallarga asoslangan vositalar sifatida ishlatiladigan qattiq metallarni qo‘llashda ham kuzatildi.

Asbobsozlik materiallari yuqori qattiqlikka ega bo‘lishi kerak. Bu vositani uzoq vaqt davomida qayta tayyorlamasdan ishlashni ta’minlaydi.

Asbobsozlik buyumlarining qattiqligi bilan solishtirganda, asbobning chiqib ketish jarayonida qizdirilganda qattiqroq bo‘lishi kerak. Materialning yuqori haroratda saqlanishini qobiliyati qizil qattiqlik (issiqlik qarshiligi) deb ataladi.

Asbobning chiqib ketish qismida yuqori bosim va issiqlik ostida ko‘proq qarama qarshiliklarga ega bo‘lishi kerak.

Shuningdek_materialning yetarli darajada yuqori qattiqlikka ega emasligi, chunki unchalik kuchsizligi, kesish qirralarining yeyilishi yoki asbobning parchalanishi, ayniqsa kichik hajmda bo‘ladi.

Asbobsozlik materiallar yaxshi texnologik xususiyatlarga ega bo‘lishi kerak, ya’ni asbobni ishlab chiqarish va uni qayta ishlash jarayonida, shuningdek, nisbatan arzon bo‘lishi mumkin.

Hozirgi kunda asbob-uskunalarni tayyorlash uchun quyidagi materiallar qo’llaniladi:

- asbobsozlik po‘latlari;
- qattiq qotishmalar;
- mineralokeramika va kermet;
- bor nitridi asosida o‘ta qattiq materiallar;
- sintetik olmos.

Asbob materiali uglerodli po‘latlar, legirlangan va tezkesar po‘latlardan tayyorlanadi

uglerodli po‘latdan yasalgan kesuvchi asboblar xona haroratida yetarli qattiqlik, kuch va qarama-qarshilikga ega, lekin ularning issiqlikka qarshiligi juda kam bo‘lib, 200-250 ° C haroratda ularning qattiqligi keskin kamayadi. Shu sababli ulardan

kesuvchi asbob asosi, qotishmalar va boshqalar kabi kam kesish tezligi bilan yumshoq metallni qayta ishlash uchun mo‘ljallangan qo‘l va dastgohlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Uglerodli po‘latlarning xususiyatlarini yaxshilash maqsadida yuqori qizdirilish va toblanish va qizib ketishga nisbatan kam sezgirlik bilan ajralib turuvchi legirlangan asbobsozlik po‘latlar ishlab chiqildi. Shu bilan birga, issiqlikka chidamlilik nuqtai nazaridan legirlangan po‘latlar uglerodli po‘latga nisbatan bir oz ustundir. 200-260°C darajasiga qadar qizdirilsa, ular qattiqligicha qoladilar. Shuning uchun, bu po‘latlar yuqori tezlik bilan kesish uchun emas, balki qattiq materiallarni qayta ishlash uchun ham mos emas.

Uglerod plastinalarida, uglerodning massa ulushi 0,7% va undan yuqori. Ular "U" harfi bilan belgilanadi, undan keyin po‘latdan uglerodning massa ulushini foizning o‘ndan birida, masalan, U10 da, uglerodning massa ulushi 1% ni ko‘rsatuvchi raqam. yuqori sifatli po‘latdan tayyorlangan po‘lat, uning nomi bilan "A" harfi belgilanadi, masalan, U10A.

Legirlangan asbobsozlik po‘latlarni belgilashda, birinchi raqam, uglerodning massa ulushini foizning o‘ndan birida ko‘rsatadi (agar u bo‘lmasa, u holda uglerodning massa ulushi 1% ni tashkil etadi), keyinchalik qotishma elementlarga mos keladigan harflar: X - xrom; S silikon; G - marganets; B - volfram; F - vanadiy. Tarkiblariga elementlarning massa ulushini foizlarning barcha birliklarida ifodalovchi raqamlar kiradi. 1.1-jadvalda uglerod va havo metallashtirilgan po‘latlarning asosiy xususiyatlari va ularni qo‘llash sohasi ko‘rsatilgan.

1.1-jadval

Uglerod va havo xususiyatlarining asboblar uchun

Po’lat markasi	HB	Zakalka va otpuskdan so’ng			Issiqbardoshligi, °C	Qo‘llanishi
		Egilish qattiqlik darajasi, MPa	Zarb-doshli	HRC		
U7, U7A	285	2000-2100	3,8	62-64	200-220	Otvyertka, Arra, zubila, stameska.
U10, U10A	321	2380	0,2	63-65	200-250	Kichik razmerli kesuvchi asbob.
U12, U12A	341	1720	0,2	63-65	200-250	Kesuvchi asbob, napilniklar, shaberlar, zubila, kesgichlar.

9XS	415	2200	0,25	63-66	240-250	Mayda qadamli rezba kesuvchi asbob.
XBSG	388	3200	-	62-64	200-220	Aylana plashkalar, razvyertkalar.
XBG	514	3400	-	63-66	200-220	Uzun razvyertkalar, metchiklar, protyajkalar.

Yuqori tezlikda ishlaydigan po‘latlar asosan uglerod po‘latidan tayyorlangan asboblarga qaraganda 3-5 barobar tezroq ishlaydigan kesish asboblarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan yuqori qotishma keskichlardir.Hozirgi vaqtda yuqori tezlikda ishlaydigan po‘latlar deyarli butunlay uglerod va legirlangan po‘latlarni almashtirmoqda.

Yuqori tezlikdagi po‘latlar karbidlarni hosil qiluvchi va qotishtiruvchi elementlarga mos keladigan harflar bilan belgilanadi: R - volfram; M - molibden; F - vanadiy; A - azot; K - kobalt; T - titan; S - zirkonyum. Undan keyin elementning o‘rtacha massa ulushini foizda ko‘rsatadigan raqam (xromning massa ulushi 4% gacha bo‘lgan belgida ko‘rsatilmagan). Misol uchun, R6M5 temir sinfida 6% volfram va 5% molibden mavjud. Chegaraning nomi boshida raqam uglerod tarkibini foizning o‘ndan bir qismida ko‘rsatadi.

Yuqori tezlikda ishlatiladigan po‘latlar ikki guruhga bo‘lingan: an’anaviy va yuqori mahsuldorlik. Po‘latning an’anaviy ishlashi uglerod va kam bo’lmagan temir, kulrang temir va rangli metallarni qayta ishlash uchun mo‘ljallangan. Kobalt yoki vanadiy bilan ishlangan yuqori hosildorlikka ega bo‘lgan po‘lat, qattiq ishlov berilgan va qotishmalarni qayta ishlash uchun mo‘ljallangan.

1.2-jadvalda yuqori tezlikda ishlaydigan po‘latlarning asosiy xususiyatlari va ularni qo‘llash sohasi ko‘rsatilgan.

1.2-Jadval

Yuqori tezlikdagi po‘latlarning texnologik xususiyatlari va ilovalari

Po‘lat markasi	Xos jismoniy va mexanik xususiyatlar	Qatlamlik	Qo‘llanilishi
R18	Past va o‘rta kesish tezligida qoniqarli chidamlilik va issiqbardoshlig qarshiligi.	Yaxshi	Uglerod va alyuminiy strukturaviy po‘latlarni qayta ishlash uchun chiqib ketish vositasi.

R9	Yaxshi mexanik xususiyatli.	Past	Qurilish materiallarini qayta ishlash uchun oddiy shakllar vositalari.
R6M5, 9X6M3F3AGST 9X4M3F2AGST	Ko‘tarilgan kuch, molibdenni ajratib olish va yoqish tendensiyasi.	Qoniqarli	Tish chiqib ketadigan asboblarni, shuningdek zarba yuklari bilan ishlaydigan asboblarni ishlab chiqarish uchun afzaldir.
R6M5K5	Yuqori qattiqlik va issiqbardoshlik.	Past	Qotishma va korroziyaga chidamli po‘latlarni qayta ishlash uchun qo‘pol va yarim ishlov berish vositalari.

Hozirgi vaqtda qattiq qotishmalar kesish asboblarini ishlab chiqarish uchun keng qo‘llaniladi (1.1-rasm). Ular volfram, titan va tantal karbidlardan iborat. Kobalt bog‘lovchi sifatida ishlatiladi. Volfram, titan va tantal karbidlari yuqori qattiqlik, qarshilik va issiqlikka chidamliligiga ega. Qattiq qotishma bilan jihozlangan asboblar tushib ketadigan qirindilar va ishlov beriladigan materialdan yaxshi namlanadi va 750-1100°S gacha bo‘lgan haroratda ularning chiqib ketish xususiyatlarini yo‘qotmaydi.



1.1-rasm. Qattiq qotishma

Qattiq qotishmalarning yuqori tezlikli po‘latdan farqli o‘laroq, ularning qotib qolishi kuchayadi, bu qotishmada kobalt miqdorini kamaytirish bilan ortadi. Qattiq qotishmalar bilan jihozlangan chiqib ketish tezligi yuqori tezlikda po‘latdan yasalgan asboblar bilan kesish tezligidan 3-4 baravar yuqori. Karbidli asboblar shisha, chinni va hokazo kabi qattiqlashtirilgan po‘lat va metall bo‘lmagan buyumlar ishlash uchun mos keladi.

Qattiq qotishmalar ishlab chiqarish chang metallurgiyasiga tegishli. Karbid tolqoni kobalt kukuni bilan aralashtiriladi. Ushbu qorishma, kerakli shakli mahsulotlari perlet va keyin kobalt eritma nuqtasida sementet. Ushbu usul har xil o‘lchamdagi va shakldagi karbid plitalarini tayyorlash uchun ishlatiladi, buning yordamida to‘sar, chiziqlar, matkaplar, taymerlar, rezmerlar va boshqalar mavjud.

Qattiq qotishmalarning nomi karbidlarni hosil qiluvchi elementlarni xarakterlovchi harflarni o‘z ichiga oladi: B - volfram; T-titan; TT - (ikkinchi “T”) tantal; K - kobalt va elementlarning karbidlarning massa ulushlarini ifodalovchi raqamlar, jami 100%. Masalan, VK8 (bitta karbidli qotishma) navi 8% kobalt va 92% volfram karbidlarini o‘z ichiga oladi; T5K10 (ikki karbidli qotishma) navi 5% titan karbid, 10% kobalt va 85% volfram karbidlarini o‘z ichiga oladi; TT8K6 (uch karbidli qotishma) turiga 6% kobalt, 8% titanium va tantal karbidlari, 86% volfram karbidlari kiradi.

1.3-jadval

Qattiq qotishmalarning xususiyatlari va ilovalari

Po‘lat markasi	Egilish qattiqlik darajasi, MPa, kamida	HRS, kamida	Qo‘llanilishi
Volfram qotishmalari guruhi			
VK3	1176	89,5	Qora temir, rangli metallar va qotishmalar va nometall materiallarni tugatish va yakuniy qayta ishlash (burilish, tishlash, o‘lchamli teshiklarni qayta ishlash va h.k.).
VK6	1519	88,5	Qora temir, rangli metallar va ularning qotishmalarini kavsharlash va yarim ishlov berish (aylanma, burma, burg‘ulash va burg‘ulash, burama teshiklari bilan ishlov berish).
VK8	1666	87,5	Qora temir, rangli metallar va ularning qotishmalarini, korroziyaga chidamli, yuqori.

			kuchli va issiqlikka bardoshli po‘lat va qotishmalar, titanium qotishmalari (burilish, planirovkalash, frezalash, burg‘ulash, burg‘ulash).
Titan-volfram qotishmalari guruhi.			
T30K4	980	92,0	Qattiqlashtirilmagan va qotib qolgan uglerodli po‘latlarni tugatish (burilish, tishlash, tarqatish).
T15K6	1176	90,0	Yarim burilish burmasi (uzluksiz chiqib ketish), tugatish burg‘ulash (uzluksiz chiqib ketish), chiziqlar bilan kesish iplari va aylanadigan boshlar, yarim qattiq va qattiq yuzalarni yakuniy freza, zerikarli, yakuniy yadro burg‘ulash, uglerodli va qotishma buyumlar.
T5K10	1421	88,5	Kesilgan burilish va frezalash, unda kesishma va kesib o‘tuvchi kesish, shakllangan burilish, kesish vositasi bilan kesish, oxirgi reja va boshqa turdagi uglerod va metallarni qayta ishlash, asosan qobiq va shkalada quyma olish.
Titanium-tantalli volfram qotishmalari guruhi.			
TTK12	1666	87,0	Burg‘ulash po‘latlari bundan mustasno, T5K12 qotishmasi bilan bir xil. Uglerod va loy temirdan yasalgan po‘latlarni og‘irligi bilan qo‘pol maydalash.
TT8K6	1323	90,5	Tishlili va oqartirilgan quyma temirni burg‘ulash, burg‘ulash, frezalash va burg‘ulash ishlarini tugatish va yarim finishing. Po‘lat quyish bo’limining kichik qismlari bilan doimiy ravishda o‘girish, mustahkamlovchi, shu jumladan mustahkam po‘latdan korroziyaga chidamli po‘latlar. Kichik va o‘rta qismli kesimlarni kesib olishda rangli metallarning qotishmalarini va titan qotishmalarining ayrim turlarini qayta ishlash.
TT20K9	1470	91,0	Po‘latni, ayniqsa, chuqur joylarni va boshqa qayta ishlov berish jarayonlarini chuqurlashtirish, qotishmalarning issiqlik va

			mexanik siklik yuklarga qarshilik koʻrsatishga boʻlgan talablarini oshiradi.

Nisbatan yaqin vaqtlarda kesish asboblarini ishlab chiqarish uchun mineralokeramik materiallar ishlatilgan. Eng keng tarqalgan mineralokeramik material SM-332, asosan alyuminiy oksidi Al2O3 dan tashkil topgan boʻlib, kichik qoʻshimchalar bilan (massa ulushi 0,5-1,0%) magniy oksidi MgO boʻlib, u sementetlash vaqtida kristallarning oʻsishiga toʻsqinlik qiladi va yaxshi bogʻlovchi hisoblanadi.

Mineralokeramika materiallari qattiq qotishmalarga qaraganda arzonroqdir ular qimmatbaho elementlarni oʻz ichiga olmaydi - (kobalt va volfram).

SM-332 mineral keramika yuqori qizil qattiqlikka ega boʻlib, 1200°S ga etadi va temir, quyma temir va rangli qotishmalarni yuqori kesish tezligida qayta ishlashga imkon beradi. Biroq, mineral keramika kam quvvatli va katta pishiqlik bilan ajralib turadi, bu operatsiya vaqtida plitalarning tez-tez yasalishi va parchalanishiga olib keladi.

Mineralokeramika xususiyatlarini yaxshilash maqsadida mineralokeramika va volfram va molibden karbidlar shaklidagi metall qoʻshimchalaridan iborat keramik-metall buyumlar (karbid) yaratish boʻyicha ishlar olib borilmoqda. Ushbu karbidlarning tarkibiga kirish mineral keramikaning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi, ortib ketish tezligi natijasida qayta ishlash koʻrsatkichlarini oshiradi.

Qattiqlashtirilgan poʻlatdan ishlov berish, yuqori quvvatli quyma temir va qattiq qotishmalar uchun asbobdan foydalaniladi, uning chiqib ketish qismida bor nitridi va olmosga asoslangan yuqori qattiqli materiallardan tayyorlanadi. Qattiqlashtirilgan poʻlatdan qismlar va yuqori quvvatli quyma temirdan ishlov berishda kub borli nitrit (asosida katta polikristallalardan foydalanilgan. Qattiqligi olmosning qattiqligiga yaqin va uning harorati qarshilik olmos kabi ikki barobar yuqori boʻladi. Poʻlat temirga asoslangan materiallarga kimyoviy jihatdan ta’sirsiz.

Sintetik olmoslarni (balas, ASB sinf) va karbonatlarni (ASPK sinflari) qayta ishlash uchun ishlatiladigan boshqa yuqari qattiq materiallardan ajratib olish kerak. Karbonad uglerod tarkibidagi moddalarda kimyoviy jihatdan faolroq boʻladi, shuning uchun rangli metallar, yuqori kremniyli qotishmalar, qattiq qotishmalar va metall boʻlmagan materiallardan parchalanish uchun ishlatiladi. Karbonat vositalarining mustahkamligi qattiq qotishmalarga nisbatan 20-50 baravar yuqori boʻladi.

Turli mamlakatlarda ishlab chiqarilayotgan asbob-uskunalarning turlari va tovarlarning soni katta boʻlib, bu ularning tasnifi va tizimlashiga sabab boʻldi. 1.4-Jadval qattiq qotishmalarning navlarini xalqaro ISO tasnifiga muvofiqligini ko ʻrsatadi.

Qayta ishlangan materialga va qirindilarning turiga qarab, qattiq sinterli qotishmalar uch asosiy bo‘lakka bo‘linadi: R, M va K.

Mashinaning turlari va usullariga qarab asosiy kesish guruhlari dastur guruhlariga bo‘linadi.

1.4-Jadval

Qattiq qotishmalar sinflarining xalqaro tasnifga muvofiqligi

Kesishning asosiy guruhlari		Qo‘llanish gruppalari		
Belgilanishi	Markirovka rangi	Belgilanishi	Ishlov berildi moddasi va turi olinadigan strujkalar.	Qayta ishlash turi va Foydalanish shartlari.
P		P01	Po‘lat, po‘latli quyma.	Burilishni tugatish, tarqatish. Yuqori aniqlikdagi ishlov berish va yuqori sirt sifati. Ish paytida titrash yo‘q.
		P10	Po‘lat, po‘latli quyma.	Burilish, nusxalash, frezelash .
		P20	Po‘lat, po‘latli quyma, chuyan va rangli metallar.	Utkirlash, frezalash.
		P25	Legirlanmagan chuyan, past va o‘rtalegirlangan.	Yengil va mexanik yuklarga qarshilik qarshiligiga bo‘lgan talabni oshiradigan frezalsh, chuqurliklari, boshqa ishlov berish turlari.
		P30	Po‘lat, po‘latli quyma, qattiq chuyan; strujka.	Kuchli burilish, frezalash, rejalashtirish. Noqulay sharoitlarda ishlash uchun.
		P40	Po‘lat, po‘latli quyma qum va qobiqlarning kirishi bilan.	Qattiq burilish, rejalashtirish. Xususan, salbiy sharoitda ishlash uchun .
		P50	Po‘lat, povlatli quyma urta va past qattiqligi bilan, qum	Noqulay chiqib ketish shartlari tufayli karbidning kuchayishiga ortib

			va qobiqlarning qoldiqlari bilan.	boruvchi talablarni tiklash, rejalashtirish. Murakkab shaklli asbob uchun.
M		M10	Po‘lat, po‘latli quyma, yuqori legirlangan po‘latlar.	Tokarlik va frezalash.
		M20	po‘latli quyma, sentitek po‘latlar, marganets po‘latlari, issiqlikka chidamli, qattiq ishlov beradigan Po‘latlar va qotishmalar, kulrang va sferik temir qirindilari va parchalar.	Tokarlik va frezalash.
		M30	po‘latli quyma, ostenitik po‘latlar, qotishmalar va qotishmalar bilan ishlov beradigan temir, kulrang va sferik temir; drenaj qirindilari va parchalar.	Tokarlik va frezalash, Tokarlik. Salbiy chiqib ketish shartlari.
		M40	Past kuchli, avtomatik po‘lat va boshqa metallar va qotishmalari, drenaj qirindilari va singan qirindilari bo‘lgan past karbonli po‘latdir.	Avtomat mashinalarda asosan burilish, kesish.

1.4-Jadvalning oxiri

Kesishning asosiy guruhlari		Qo‘llanish gruppalari		
Belgilanishi	Markirovka rangi	Belgilanishi	Ishlov berildi moddasi va turi olinadigan qirindilar.	Qayta ishlash turi va Foydalanish shartlari.
K		K01	Qora quyma temir asosan yuqori qattiqlikda, silikon, qattiqlashtirilgan po‘lat, keramika, shisha tarkibida yuqori bo‘lgan alyuminiy	Yaxshi burg‘ulash, frezalash, qazishma.

			qotishmalardan iborat sinishi qirindilari.	
		K05	Legirlangan va oqartirilgan quyma chuyanlar, qattiqlashtirilgan po‘latlar, zanglamaydigan yuqori quvvatli va issiqlikka bardoshli po‘lat va qotishmalar sinishi qirindilari.	Tugatish, burg‘ulash, ochish va tugatish.
		K10	Qora va qattiq chuyan, asosan, sirtlik, sementitlash po‘lat, alyuminiy va mis qotishmalari, plastmassalar, shisha va keramika; sinishi qirindilari.	Burilish, burg‘ulash, frezalash, burg‘ulash.
		K20	Kulrang quyma chuyan, rangli metallar, plastmassa; sinishi qirindilari.	Tokarlik, frezalash, rejalashtirish, burg‘ulash, zerikish.
		K30	Kam qattiqlik va quvvati, past kuchlanish chuyani, yog‘och, rangli metallar, plastmassalardan tayyorlangan kulrang quyma temir; sinishi qirindilari.	Tokarlik, frezelash, rejalashtirish, burg‘ulash. Noqulay sharoitlarda ishlash. Katta burchakka ochiladigan burchakka ruxsat berilgan.
		K40	Rangli metallar, plastmassalar; sinishi qirindilari.	Tokarlik, frezalash, rejalashtirish. Katta burchakka ochiladigan burchakka ruxsat berilgan.
*Izoh: * Ishlatilmaydigan ish sharoitlari o‘zgaruvchan chuqurlikda ishlov beriladigan materialda abraziv materialar mavjudligi bilan, zarbalar, vibratsiyali va intervalgacha yiyilmasdan ishlashi e’tiborga olinishi kerak.*				

Dastur guruhlari asosiy kesish guruhining xatida va ishlash turiga, kesish shartlariga va qattiq qotishma xususiyatlariga ta’sir ko‘rsatadigan raqamli indeks bilan ko‘rsatiladi.

Ilova guruhi nomidagi indeks sonining qanchalik ko‘p bo‘lsa, qattiq qotishma va ruxsat berilgan kesish tezligi pastki urinma qarshiligi, qattiq qotishma kuchi va ishlov

berish paytida ruxsat etilgan chuqurlik ancha yuqori bo‘ladi. Hozirgi bosqichda ishlab chiqarish tobora ko‘proq aşınmaya bardoshli qoplamalar bilan jihozlangan asboblarni ishlatadi.

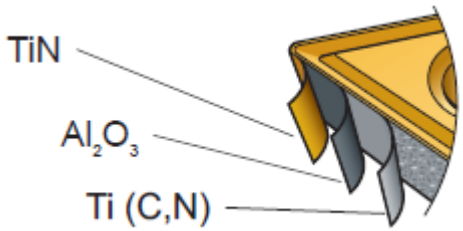
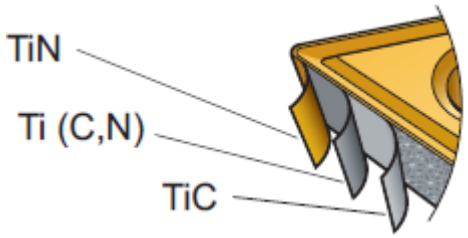
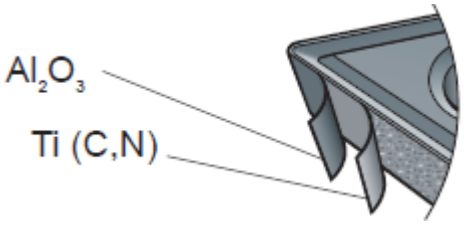
Uzoq bardoshli qoplamalarni qo‘llashning ikkita asosiy usuli mavjud: kimyoviy (CVD) va jismoniy (PVD).

CVD (Kimyoviy bug’lar birikmasi) - yuqori haroratlarda kimyoviy birikma jarayonida olingan bardoshli qoplamalar 950- 1050 ° S bug‘ gazidan. Qoplamalar - titan karbid TiC, titan nitrit TiN, aluminiy Al2O3 kabi kimyoviy inert va refraktsion birikmalarning kristalli tuzilishi.

Yaxshi ishlashga bardoshli CVD qoplamalari sanoatda keng tarqalgan holda foydalanishni ta’minladi (5-jadval).

1.5-Jadval

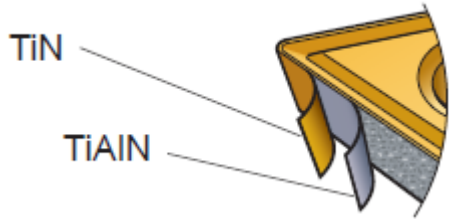
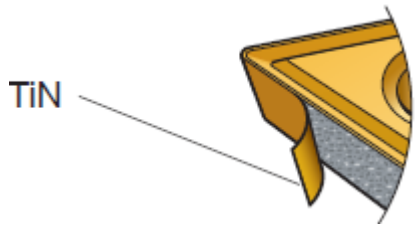
Yonuvchan bo’lmagan CVD qoplangan plitalari

Plastina	Xarakteristika
	Ustki qatlam yuzasiga 5,5 mm qalinligi bilan qoplangan CVD (Ti (C, N) - Al2O3 - TiN), issiqlik va mexanik zarba nisbatan yuqori qarshilik ko‘rsatadi. Qoplamaning yuqori darajada bajarilishi, taglikning plastik deformatsiyaga va old yuzaga qarshi kuchli qarshilik, hatto kuchli isitish bilan ham, ishqalanish va yig‘ilishni kamaytiradi.
	Plastinka qattiq asosga ega, bu esa kesilgan qirralarning yetarlicha yuqori quvvatini ta’minlaydi. 2,5 mm qalinligi bilan qoplangan turdagi CVD (TiN - Ti (C, N) - TiS) yaxshilashga va kamaytirishga yordam beradi. Ushbu qoplamali plastinka, masalan, past tezlikda intervalgacha kesish sharoitida, katta yuklamalar bilan juda yaxshi ishlaydi.
	Plastinka qoplamasi yuqori haroratlarda qattiqligini saqlab qolish qobiliyatiga ega bo‘lganligi sababli plastik deformatsiyaga chidamli mustahkam asos bilan ajralib turadi. CVD tomonidan qo‘llaniladigan Ti (C, N) va Al2O3 xrom qatlamli qoplama, orqa yuzaga mukammal qarshilik beradi.

PVD (Fizik bug‘birikishi) yoki CIB (ion bombardimon kondensatsiyasi) ¬ - fizik birikma bilan olingan bardoshli qoplamalar. Ushbu qoplama eng yaxshi tarzda CVD texnologiyasi samarasiz yoki foydasiz bo‘lgan kesuvchi asboblarni yaxshilaydi (1.6-jadval).

Birinchisi, PVD 500°S dan oshmagan past haroratlarda amalga oshiriladi, bu esa karbid qo’shimchalarini va yuqori tezlik po‘latdan tayyorlangan asboblarni qoplash imkonini beradi. Ikkinchidan, PVD qoplamasi o‘tkir burchakda qo‘llanilishi va bir xil cho‘kindi tabiatga bog‘liqligi tufayli uning ko‘payishiga olib kelmaydi.

1.6-jadval

Plastina	Xarakteristika
	PVD qoplama turi TiAlN - TiN 4 mikron qalinligi. Ushbu qoplamaning yuqori aluminiy dioksid va ayni paytda nozik tetan qattiq taglik bilan birga, keskin qirralarning aniq keskinlik bilan aluminiyni yongalama uchun yaxshi qarshilik bilan ta‘minlovchi kuchi bor. Qayta ishlangan sirtning aniqligi va sifatiga yuqori talablar bilan ishlatiladi.
	1-2 mm qalinlikdagi PVD TiN qoplamasi, ayniqsa, yuqori sifatli ishlov berish uchun maxsus mo‘ljallangan nozik taneli asosning yuzasiga joylashtiriladi. Bu qoplama po‘lat va quyma temirni juda samarali va yuqori darajada ishlashga imkon beradi.

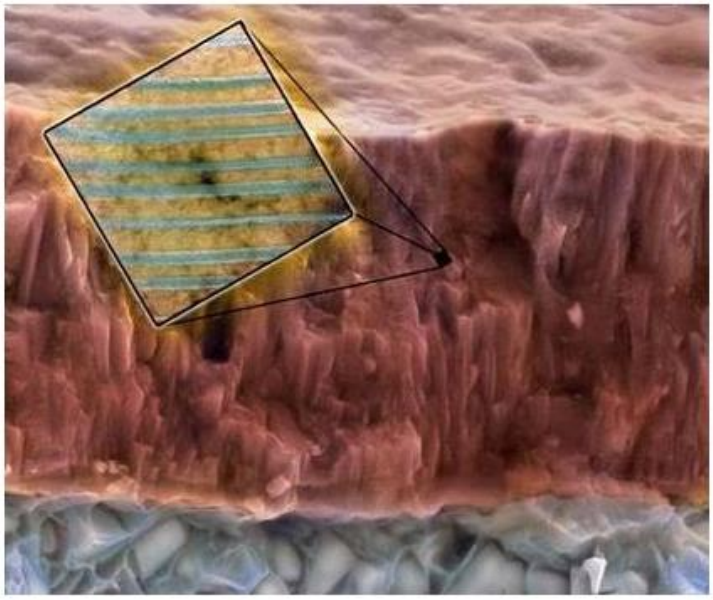
PVD qoplamasining barcha afzalliklariga qaramasdan, uning jami qalinligi 22-25 mikronga etishi mumkin bo‘lgan kuchli shar qoplamalari bilan raqobatlasha olmaydi, shuning uchun u bugungi kunga nisbatan o‘zgaruvchan almashtirilmaydigan plitalarning bozor ulushida ularnikidan pastdir.

Ko‘p davlatlar bugungi kunda qatlamli strukturaning turli qismlari xususiyatlarining kombinatsiyasi tufayli mexanik va kimyoviy asbob himoya qilish uchun zarur bo‘lgan darajada himoya qilish uchun ko‘p davlatlarda ishlab chiqarilmoqda.

Ma’lum bo‘lganidek, 1 mikrondan ortiq bo‘lgan urug‘ kattaligiga ega bo‘lgan standart struktura materiallarini yo‘q qilishning asosiy sababi ichki deformatsiyalar natijasida paydo bo‘ladigan yoriqlar hosil bo‘lishi hisoblanadi. 80-100 nm gacha bo‘lgan don tarkibidagi nanostrukturali materiallarda turli xil halokat mexanizmi

paydo bo‘ladi. Nano o‘lchamli donalarda qoplama materiallari deyarli mukammaldir. Ichki deformatsiyalar tufayli donalarning vayron etilishi amalda yuz bermaydi va ular yuzaga kelsa, ular don chegaralarida tez va samarali ravishda sekinlashadi. Nanomateriallarda dallanma obstruktsiyasi va daryo chegaralarining qattiqlashishi natijasida yoriqlar harakati kuzatiladi.

PVD ning fizik birikmasidan olingan asboblarni kesib olish uchun yetakchi qoplamalar ishlab chiqaruvchilari iste’molchilarga keng foydalanish uchun taklif etiladigan asboblarni kesish uchun qo‘llash uchun bir qator nanotexnik qoplamalar ishlab chiqdilar. Titan va alyuminiy nitridlarining nano-gradientlari doimiy ravishda o‘zgarib turadigan joylar (Ti, Al) N, tarkibiy elementlarning kontsentratsiyalashgan gradyanini hosil qiladigan eng keng tarqalgan holga aylanadi. Bunday qoplamalar nano-gradient deyiladi (1.2-rasm).



1.2-rasm. Nano-gradient qoplama

Shunday qilib, yangi avlodni kesish vositalari uchun qoplamalar yaratilishi, ko‘p qavatli kompozitli qoplamalarning innovatsion konsepsiyasi yordamida, nanometriyali tuzilish va nanohajmli qalinligining turli tarkibi va funksiyalarining o‘zgaruvchan qatlamlari yordamida amalga oshiriladi. PVD qoplamalarini yaxshilash yo‘llaridan biri - tig‘li va sovutgichsiz ishlash uchun oxirgi va o‘lchovli vositalardan foydalanish imkonini beradigan tuzilmalar kombinatsiyasini yaratishdan iborat.

1.2 Qirindi shakllanishi

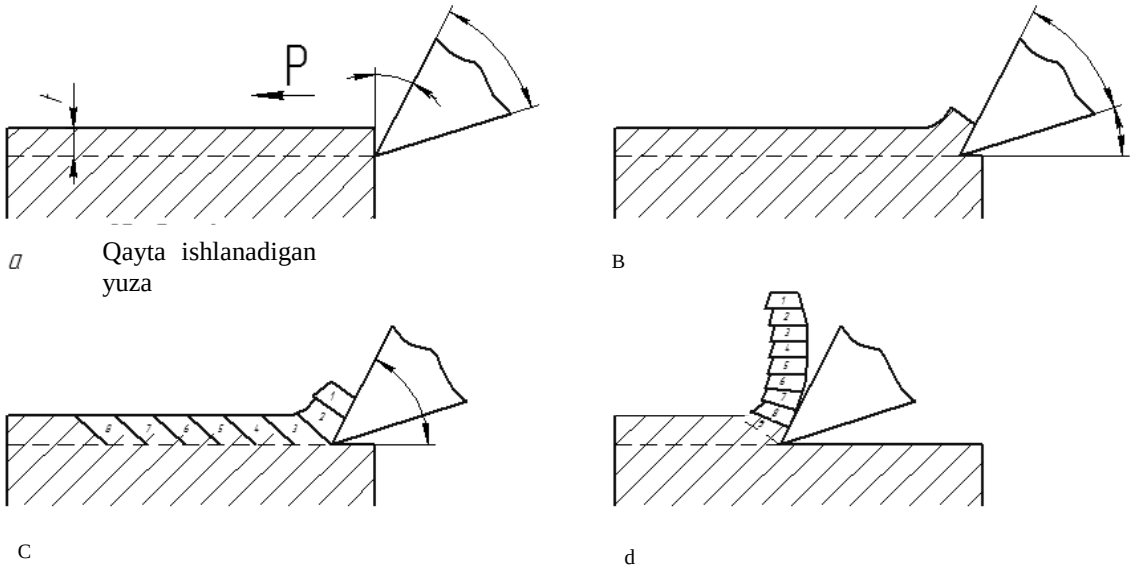
Tiklanish jarayonini optimallashtirish jarayoni nafaqat metallni yo‘qotish tezligini oshirish yo‘nalishida, balki jarayonning boshqaruvchanligini oshirish uchun

ham amalga oshiriladi, natijada ishlov berilgan qismlarning sifati va butun ishning ishonchliligi ta’sir qiladi. Ishlov berishdan qirindilarni ajratish uning shakli va hajmini aniqlaydigan tanlangan kesish parametrlariga muvofiq amalga oshiriladi.

Metallni kesishda faqatgina muayyan shakli, o‘lchami va qayta ishlangan sirtning kerakli sifatining bir qismini olishgina emas, balki qisqa va osongina ko‘chiriladigan qirindilarning hosil bo‘lishini ta’minlash ham kerak. Zamonaviy CNC-mashinalarida bu juda katta jarayon sharoitida juda muhimdir, vaqt birligi uchun katta hajmli qirindilar hosil bo‘lganda va uzluksiz uskunaning ishlashini, operator xavfsizligini ta’minlash va ishlov berishga zarar yetkazmaslik zarur. Qirindilarning shakli qayta ishlanadigan materialga qarab farq qilishi mumkin

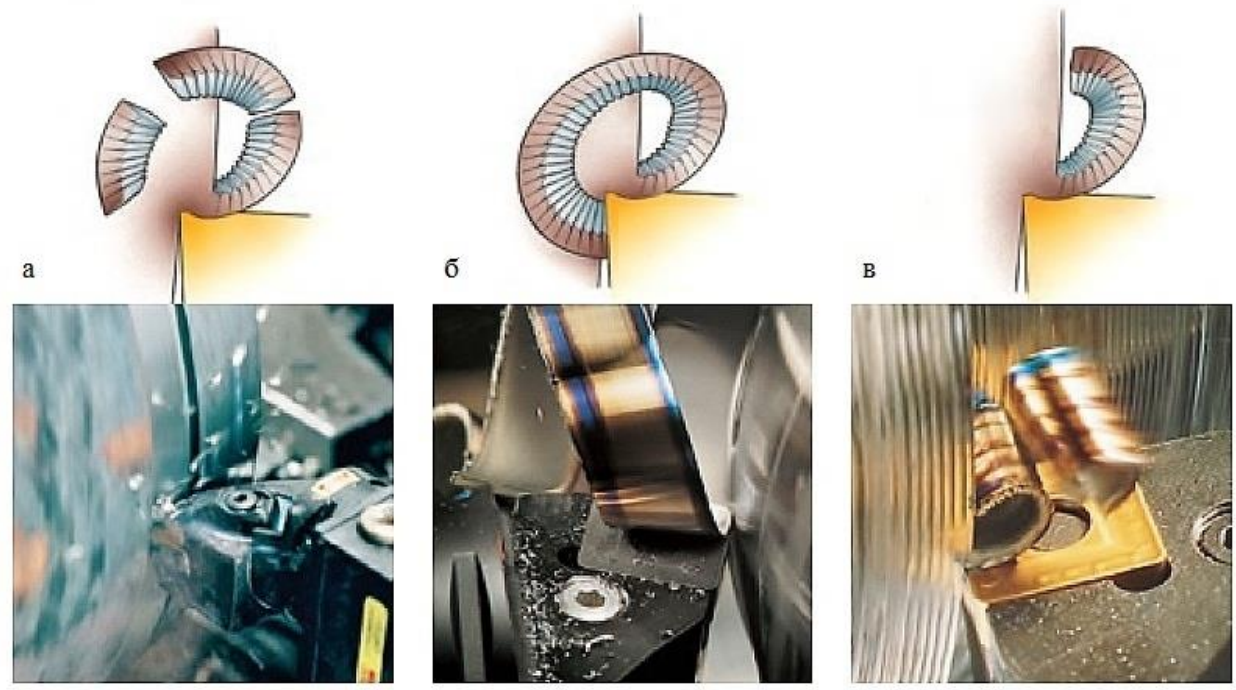
1.3-rasmda kesish materialining oqim namunasi ko‘rsatilgan. Muayyan chuqurlikda o‘rnatilgan vosita mashinadan uzatiladigan kuch bilan aralashtiriladi.

Plastmassa materiallarni kesishda qirindi elementlarini hosil qilishning quyidagi bosqichlari ajratiladi (I.A. Timga ko’ra). Birinchidan, asbob ishchi bilan aloqa qiladi (1.3-rasm, a). Keyin uning uchi bo’lgan asbob matoga (1.3-rasm, b) bosiladi, bu esa kesishning deformatsiyasiga tushadi. Keyinchalik amalga oshirilishi, ajratiladigan qatlam va asosiy materiallar orasidagi chiziqning kuchlarini yengib chiqadi va birinchi yonga elementining (yoki shaklini) kesib olishiga olib keladi (1.3-rasm, s). Keyinchalik, harakatlanishni davom ettiruvchi asbob keyingi materiallarni (ikkinchi, uchinchi va h.k.) materialning asosiy massasidan ajratadi. Shakllar 1-9 (1.3-rasm, c, d) ketma-ket hosil qilingan yonga elementlarini ko‘rsatadi.



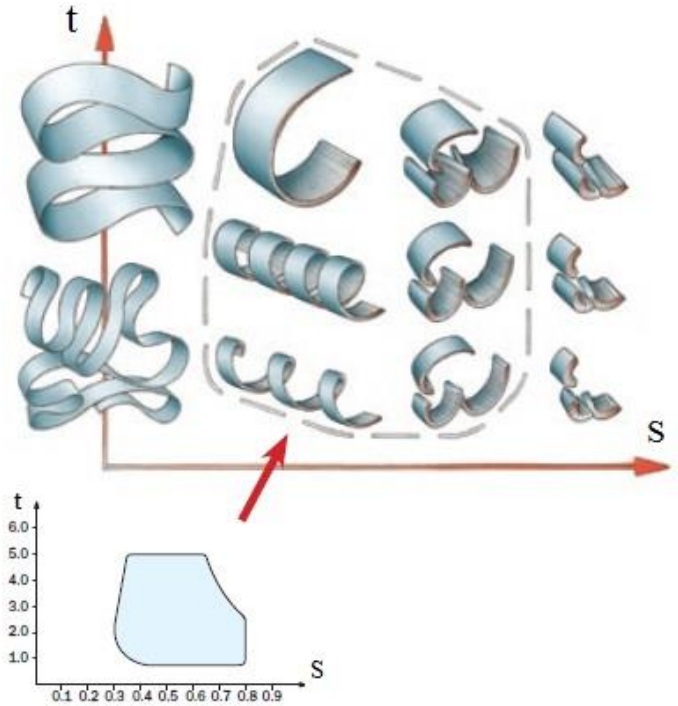
1.3-rasm. Qirindi shakllanishining sxemasi

Qirindi ko‘rinishida kesilgan metall qatlam qayta ishlash sharoitlariga, qayta ishlanadigan materialga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘lishi mumkin (1.4-rasm).



1.4-rasm. Qirindilarning turlari

Quyidagi qirindi turlari mavjud. Buzilgan qirindilar (1.4-rasm, a) mo‘rt materiallarni (temir, bronza va h.k.) qayta ishlash orqali olinadi. Qirindilarning zarralari bilan bog‘liq emas. Yuqori yemirilish darajalari va juda kam kesish tezligi po‘latdan ishlov berilsa ham, singan qirindilar hosil bo‘ladi. Metall qirindilari (1.4-rasm, b) yuqori kesish tezligi bilan plastik materiallarni (mis, alyuminiy, po‘lat va hokazo) kesib olinadi. Qirindilar tolali shaklga ega bo’lib, tekis yoki spiralga (aylanayotganda) yoki yong‘oqning buzilishiga xarakterli qirindining bermaydigan alohida frezalarga (frezaga) buring. Tasmasimon qirindi (1.4-rasm, s) o‘rtacha pog‘onali po‘latdan ishlov berish jarayonida shakllanadi. Asbobning old yuzasiga (kesuvchi tomonga) tegib turgan qirindining yon tomoni silliq va yorqin, tashqi tomoni esa to‘qnashuvga olib keladi. Shakl. 1.5-rasm kesish chuqurligiga qarab qirindilarning turini ko‘rsatadi.



1.5-rasm. Asbob qismini ishlash sohasi, ozuqa va kesish chuqurligi kombinatsiyasi bilan aniqlanadi qoniqarli qirindi shakllanishi

Bir yoki bir nechta qirindini olish uchun turli xil usullar ishlatiladi, masalan: keskichning chiqib ketish qismining ma’lum bir geometriyasi; asbobning oldingi yuzasida ochilgan teshik va ochqichlar. Yuqori tartibga solinmaydi va sozlanishi ekranni ochuvchi qurilmalar; majburiy tebranish yoki o‘z-o‘zidan titragan holda tebranishni kesish.

Maxsus tanlangan geometriyadan foydalanib chig‘anoqlash (1.6-rasm) Qo‘shimchalarni talab qilmaydi va amalga oshirish oson. Bunday kesuvchilar uchun geometrik parametrlarni tanlash qirindilarnin va uning qismiga yo‘nalishi kesilganda, u buzilib ketishini ta’minlash uchun amalga oshiriladi.



1.6-rasm. Plastinkalar shakli va qirrasi

Muayyan kesish sharoitida bunday kesuvchi geometriya qirindilarni ajratish va olib tashlashning ancha samarali usulidir. Old sirtdagi ochiladigan tirgaklar (1.7-rasm, a) qirindilarning erkin chiqishini oldini oladi va uni alohida qismlarga bo‘linishiga majbur qiladi.

Ko‘rib chiqilgan shaklda ishlab chiqarishning murakkabligi va uning shaklida xato yuzaga kelganida qirindining etarlicha deformatsiyasi tufayli kamdan kam qo‘llaniladi.

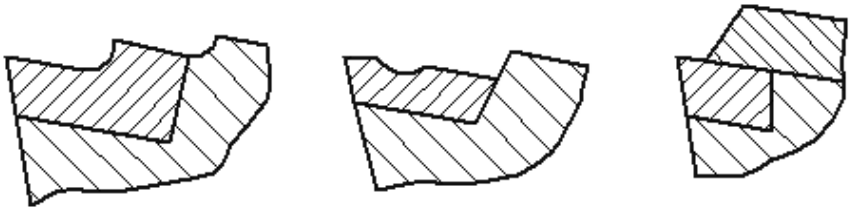
Qirindilarni o‘yish va burama qilish old yuzadagi teshik yordamida olinishi mumkin (1.7-rasm, b). Bu usul eng keng tarqalgan. Teshikning o‘lchamlari qayta ishlanadigan materialning chiqib ketish shartlari va xususiyatlariga qarab tanlanadi.

Teshiklardan foydalanish qirindilarni maydalashning universal usuli emas. Muayyan kattalikdagi teshik qirindilarni maydalab olish va taqsimlashning nisbatan tor darajasiga ega bo‘lishi mumkin. Kesuvchi tomonning kuchini pasaytiradi, kesish asboblarini murakkablashtiradi.

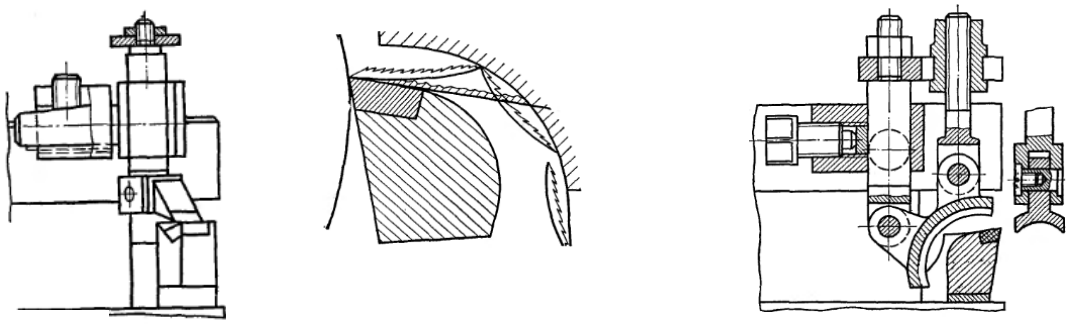
Yuqori tartibga solinmagan qirindi qoldiqlari (1.7-rasm, v) asbobning old yuzasiga yelimlash qattiq qotishma plitasi shaklida ishlab chiqariladi.

Ko‘rib turganimizdek, qirindi reakers old sirtdagi chiqindilarga nisbatan sezilarli darajada yuqori balandlikda bo’lishadi, bu esa ularni keng kesish sharoitida ishlatishga imkon beradi. Qirindi qoldiqlarini plastinka shaklidagi kamchiliklari ishlab chiqarish va reakersing murakkabligi, sementlashgan karbid iste’mol qilinishining ortishi va yetarlicha universallikdan iborat. Tepadan sozlanishi qirindi qoldiqlari odatda qoldiqlaridan mustaqil bo‘lgan va mashinaning yordamiga ulangan qurilmalardir (1.7-rasm, d). Ular sizga turli xil chiqib ketish sharoitlarida samarali foydalanishni ta’minlaydigan ish stantsiyasining pozitsiyasini keng ko‘lamda o‘zgartirishga imkon beradi. o‘rnatish murakkabligi va pastki tuzatish tufayli keng tarqalmagan. Xuddi shu ahvolga ko ʻra, (1.7-rasm, d) mavjud.

Ishlov berish sharoitlaridan qat’iy nazar, qirindilarning ishonchli va barqaror maydalab olinishi vibratsiyali kesish yordamida olinadi. Bunday holatda, qoldiq yo‘nalishi bo‘yicha qo‘shimcha harakatlari bilan bog‘laydi, buning natijasida chiqib ketish jarayoni davomida dilim qalinligi o‘zgaradi va yonga ta’minlanadi.



a b v



g d

1.7-rasm. Qirindi tushiruvchilarning turlari

Mashinada kesish jarayoni davomida, chiqib ketish tomoni shaklida o‘zgartirish, asbob geometrisi, chiqib ketish kuchi ortishi va ishlash sifati yomonlashishi sabab bo’ladi. Asbob o’z vaqtida qayta ishlanmasa, kerakli shakli faqat buyumning katta qatlamini olishda tiklanishi mumkin. Shuning uchun, chiqib ketish asbobi qaytadan turishi kerak bo‘+lgan vaqtni qanday aniqlashni bilish muhimdir.

1.3 Kesuvchi asbobning yemirilishi.

Asbob asosiy sababi ishqalanishdir. Asboblarning chiqib ketish qirralarining birinchi belgilari, odatda, kesishning boshida aniqlanadi. Karbidli asboblarda eng qadimiy belgilari eng sezilarli hisoblanadi. Kesishning dastlabki paytida ular asosiy va yordamchi qirralarning shuningdek, keskichlarning o‘zlari qirqib olingan qirralarning burchak o‘tish joylarida mikroto’lqinlarga aylanadi.

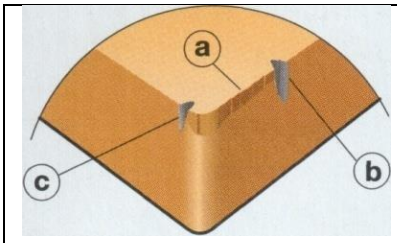
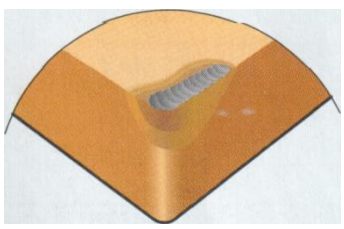
Barcha chiqib ketish vaqtida, doimiy ravishda davom etadi va keskichlarning ko‘rinadigan belgi ko‘rsatkichlari kattalashadi. keskichlarning qadoqlashning progressiv o‘lchovlariga ko‘ra, asbobni keyingi ishni qabul qilish yoki qabul qilinmasligi haqida qaror qilindi.

Chiqib ketish sharoitlariga qarab, asbob keskichlarining turli qismlarida ko‘zga ko‘rinadigan belgilari mavjud. Eng oson yo‘li, masalan, vositaning misolida har qanday vositalarga taalluqli holatni ko‘rib chiqishdir.

1.7-Jadval

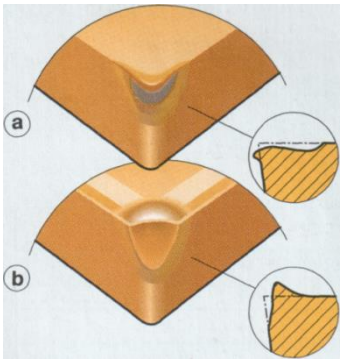
Kesish asbobining yemirilishi

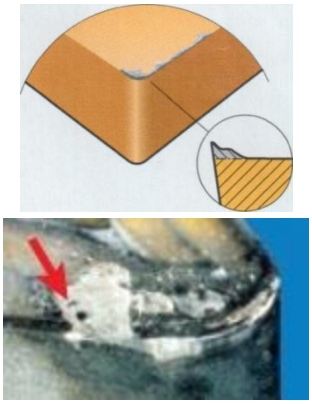
Yemirislish xarakteristikasi		Sababi	Yo‘q qilish
Orqa yuzaning yemirilishi.	Orqa yuzaning yemirilishi: a) orqa yuzaga tez surtish, ishlov berilgan yuzaning sifatiga yoki	Kesish tezligi juda tez yoki yetarli bo‘lmagan issiqbardoshlik qarshilik.	Kesish tezligini pasaytirish. Yana bardoshli qotishma tanlaydi.

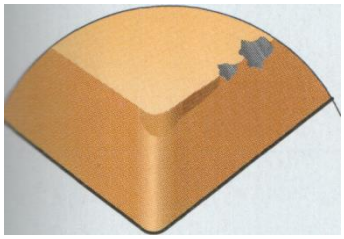
  	bardoshlik kattaligiga olib keladi; b, c - yoylarning shakllanishi, qayta ishlangan sirtning sifatini pasaytirish va kesishning chetlanishini xavf ostiga qo‘yishi.	Kimyoviy yemirislish (Oksidlanish); Abrazivli yemirilish.	Al2O3 qoplama bilan qotishma darajasini tanlang. Ishlov berish jarayonida qattiqlashadigan materiallar uchun reja yoki undan ortiq bardoshli qotishma darajasini kichikroq bir burchak o‘rnating. Kesish tezligini pasaytirish. (Issiqlikka chidamli qotishmalar keramika bilan ishlov berish paytida, aksincha, kesish tezligini oshiradi). Volframli qattiq qotishmachani tanlang.
Lonning shakllanishi 	Yaltiroq teshik shakllanishi kesishning zaiflashuviga olib keladi. Yordamchi chiqib ketish qirralarning	Old sirtda juda yuqori harorat tufayli diffuziya tokini oshiring.	Al2O3 qoplama bilan qotishma darajasini tanlang. Musbat old burchakli plitani tanlang. Avvaliga bu

	mumkin bo‘lgan yemirilishi etilishi bilan, ishlov berish safida yomonlashuv bo‘ladi.		yemirilishni kamaytirishga yordam bermasa, haroratni pasaytirish uchun chiqib ketish tezligini kamaytiring.

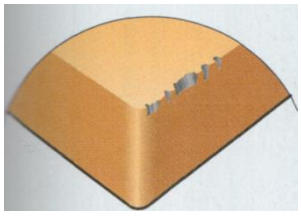
1.7-jadvalni davomi

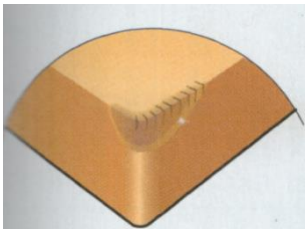
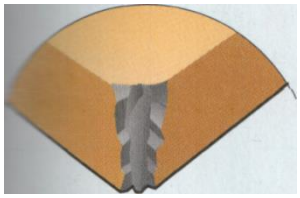
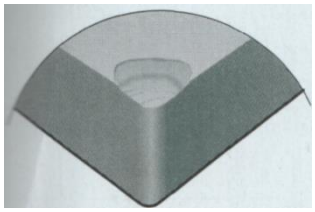
Yemirislish xarakteristikasi		Sababi	Yo‘q qilish
Plastik deformatsiya  	Plastik deformatsiyalari: a - chekkani kamaytirish; b - orqa tomonning pastki qismi, qirindi shakllanishining yomonlashuviga olib keladi va tozaligini pasaytiradi. Orqa yuzaga intensiv xavfini oshiradi, bu plastinka yetishmasligiga olib kelishi mumkin.	Katta kuch bilan birgalikda kesish maydonida juda yuqori harorat.	Plastik deformatsiyaga qarshilik kuchaygan kuchli qotishma sinfni tanlang. Kesish tezligini pasaytirish. Og‘irligini kamaytirish.

Eroziya shakillanishi  	Erroziya davolashning tozaligini pasaytiradi va uning parchalanishi vaqtida chiqib ketuvchi qismning qirindipingiga olib keladi.	Ishlov beriladigan material plastinkaga yopishib oladi va shunday qilib birikma hosil qiladi: - kam kesish tezligi, - chiqib ketish burchagidagi salbiy burchak burchagi.	Kesish tezligini oshiring. Ijobiy tirgak burchagi bilan plastinani tanlang.

Qirindili zararlanish 	Foydalanilmayotgan chekka qismining kesilgan tomoniga zarar yetkazing. Plastinka ustki va quvvatlovchi yuzalar ham zarar yetkazilishi mumkin.	Shu bilan birga, qirindilar keskin tomonga tegdi.	Surishni o‘zgartirish. Turli xil oldingi sirt geometriyasi bilan plitani tanlang.

1.7-jadvalni tugallanishi

Yemirilish xarakteristikasi		Sababi	Yo‘q qilish
Yeylanish  	Qaytgan qirralarning yeylanishi, ishlov beriladigan yuzaning sifatini pasayishiga va orqa yuzaning haddan ortiq olib keladi.	Qattiq metalning juda nozik tovar belgisi. Plastinaning geometriyasi etarli kuchga ega emas.	Qattiq qotishma sinfni tanlang. Keyinchalik keskin burchak bilan plitani tanlang. Kesish tezligini oshiring yoki ijobiy tirnoqli burchak bilan plastmassaga

			o‘ting. O‘tishning boshlanishida kesish tezligini kamaytiring.
Termal yoriqlar  	Chiqib ketadigan yoriqlarga kichik perpendikulyar, bu uning ishlangan yuzasining chastotasini qirindining va yomonlashishiga olib keladi.	Termal yoriqlar haroratning to‘satdan o‘zgarishi natijasida hosil bo‘ladi: - chiqib ketish jarayonining uzilishi.	Kuchli qotishma darajasini tanlang, bu haroratning o‘zgarishiga yaxshi qarshilik ko‘rsatadi. Sovitgichsiz doimiy sovitish yoki kesish.
Plastina siniqligi  	Plastinaning shikastlanishi, bu shuningdek qo‘llab-quvvatlash plastinkasi va ishlov beradigan qismning shikastlanishiga yoki zararlanishiga olib kelishi mumkin.	Juda nozik qotishma darajasi. Qoldiq tomonga ko‘tarilgan yuk. Plastinaning geometriyasi yetarli kuchga ega emas. Plastinaning kattaligi kam.	Qattiq qotishma sinfni tanlang. kesish chuqurligini kamaytirish. Yana bir geometriya plitasini tanlaymiz va unda kuchli kesishingiz mumkin. Qalinligi yoki kattaroq bo‘lakni tanlang.
Qavat tushishi (keramika)  		Kattalashtiril-gan kuchlanish.	kamaytiring. Keyinchalik kuchli keramika tovarini tanlang. Kichikroq salbiy paxta bilan plastmassani tanlang.

Asbobning chidamliligi texnik talablarga muvofiq ishlamaydigan ish qismlarini uzoq vaqt ishlov berish qobiliyati bilan tavsiflanadi. Chidamlilik vositaning bevosita

ishlashi bilan (vaqt oralig‘i bundan mustasno) vaqt oralig‘i bilan belgilanadi, bu safar jamoa muddati yoki jamoa muddati deb ataladi.

1.4 Moylash va sovitishsiz ishlov berish

Zamonaviy metallga ishlov berishda yog‘larni va sovutgichsiz (sovutuvchi) ishlov berish keng tarqalmoqda. Tokarlik va frezalash, sovitgichdan foydalanishni to‘xtatishingiz mumkin bo‘lgan odatdagi operatsiyalardir (1.8-rasm). Sovitgichdan foydalanishni to‘xtatish to‘g‘risida qaror qabul qilishda muhim omillar uni sotib olish, ishlatish va yo‘qotish uchun sarflanadi va ba’zan uning qismini ishlab chiqarish xarajatlarining 15% ni tashkil qiladi.



1.8-rasm. Sovitish moslamasi bilan yoki ulardan foydalanishsiz qismlarni qayta ishlash

Zamonaviy o‘zgarishi mumkin bo‘lgan ko‘p qirrali plitalar sovo‘tishsiz ishlashga qodir. Asbob-materiallar va bardoshli qoplamalar ishlab chiqilishi, plitalar oldindan ko‘ra yuqori haroratlarga chidamli bo‘lishiga va plastik deformatsiyaga va issiqlik yoriqlarining rivojlanishiga mukammal qarshiligiga olib keldi. Sovitgichni ishlatish asbobning ishlashiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin, chunki **sovo‘tuvchi** plastinka termo-rejimini beqaror holga keltiradi. Bunga qo‘shimcha ravishda, ko ʻplab operatsiyalarda sovitish moddasi ham kesish maydoniga tushmaydi yoki yetarli miqdorda bo‘lolmaydi.

Tayyorlash jarayoni yuqori haroratda, ko‘p holatlarda, chiqib ketish plitasi qotishmasi to‘g‘ri bo‘lsa, ijobiy omil hisoblanadi. Qoplamali zamonaviy qotishmalarning ko‘pchiligi ularni sovutishsiz ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Shakllanish va zaif yonish bu kesish hududida past haroratning salbiy ta’siriga misoldir. Ba’zi qayta ishlangan materiallar va operatsiyalar turlari haroratning o‘zgarishi sababli davolash jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Shu bilan birga, quritish jarayoni barcha ishlov berish sharoitlariga mos kelmaydi. Yuqori haroratli qotishmalar kabi ba’zi materiallar chiqib ketish haroratini

kamaytirish uchun sovitishni talab qiladi. Bundan tashqari, chuqur burg‘ulash, va h.k. kabi operatsiyalarni samarali amalga oshirish uchun qirindilarni evakuatsiya qilish uchun sovutgichni ishlatish kerak. Ba’zi hollarda suyuqlikni bosimli havo bilan almashtirish mumkin. Qayta ishlashning ayrim turlari issiq issiqlik ishlab chiqarish bilan birga keladi, bularning ko‘pchiligi qirindilarga kiradi, bu esa mashina qismlarini va asboblarni haroratini oshirishi mumkin. Agar bu ruxsat etilmasa, sovo‘tgichni ishlatish kerak.

Ishlash turi, ishlov beriladigan material, uning shakli, ishlab chiqarish aniqligi talablari va foydalanilgan asbob-uskunalar - bularning barchasi sovutish materialidan foydalanmasdan ishlov berishdan foyda olish imkoniyatini baholashda hisobga olinishi kerak. Bunday qayta ishlash jarayonida odatda kerakli tuzatish bilan o‘lchashni osonlikcha aniqlab olish kerak.

Tishlarni, reamer, burg‘ilashni, chiqib ketishni va kanallarni ochish kabi operatsiyalarda muqobil ravishda oz miqdordagi moylash materiallari ishlatilishi mumkin.

To‘g‘ri qo‘llanilganda, quritish jarayoni quyidagilarni ta’minlaydi:

- hosildorlikni oshirish;
- takomillashgan qirindi shakllanishi;
- qayta ishlash xarajatlarini kamaytirish;
- qirindini yaxshilash;
- ishlab chiqilgan ish sharoitlari.

Nazorat savollari

1) Asbobning old yuzasida teshik yordamida qirindilarni parchalash va chiroyli qilishning asosiy afzalliklari va kamchiliklari qanday?

2) Mashina hayoti nima deyiladi?

3) Metallarning kesilishi paytida hosil bo‘lgan qirindilarning asosiy turlari.

Burilishning mohiyati - ishlov beriladigan qismning silindrsimon yuzasini bir qirrali qirrali asbob bilan shakllantirishdir. Bunday holda, ish qismi qaytadi va asbob unga nisbatan harakat qiladi. Ushbu metalni ishlash usuli an’anaviy va juda oddiy tushuniladi.

Bitta keskich kesishining birinchi darajaga ko‘tarilishiga qaramasdan, burilish jarayoni ishlov berish qismidagi shakldagi va materiallarda, burilish operatsiyalarining turlari, ishlov berish sharoitlari, uning sifatiga qo‘yiladigan talablar va boshqa ko‘plab omillar bilan farqlanadi.

Zamonaviy torna vositalari ko‘plab tadqiqotlar va eksperimentlar asosida yaratilgan.

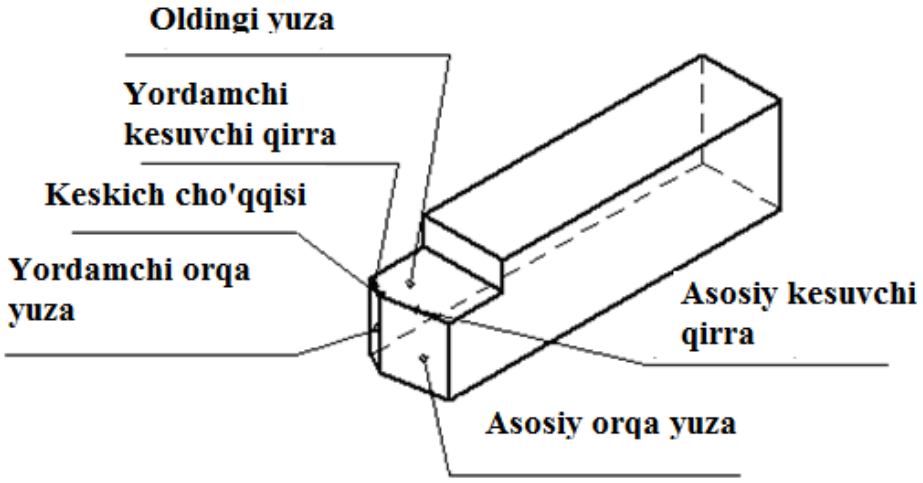
Bugungi kunda metallni qayta ishlashda ishlatiladigan dastgohlar uzoq yillar davomida rivojlanishning samarasidir. Kesilgan siqish materiallari, uning geometriyasi va qoldiqlarni barcha elementlarini loyihalash va o‘zgarishlarni o‘zgartirish usullari.

Jihozlar metall ishlov berishda eng oddiy va eng keng tarqalgan asbobdir.

2.1 Kesgichlarning strukturaviy elementlari

Har bir chiqib ketish vositasi oldingi va ikkita orqa yuzasiga ega, ulardan biri asosiy va boshqa yordamchi moddalardir. Kesish vaqtida hosil bo‘ladigan slanets old yuzaga harakat qiladi. Orqa sirtlari ishlangan yuzaga yuzlanadi.

Bir-birlari bilan kesib o‘tgan old va orqa yuzalar, navbati bilan, asosiy va yordamchi chiqib ketish qirralarini hosil qiladi. Asosiy va yordamchi chiqib ketish qirralarning kesish nuqtasi chiqib ketish qismining uchi (2.1-rasm).



2.1-rasm. Keskich qismining konstruktiv elementlari

Har qanday metallga ishlov beruvchi asbobning kesish qismi bir yoki bir necha chiqib ketish tishlari. Keskichning tishini oldingi va orqa tomonlarining kesish yuzasi bo‘ylab kesishishi natijasida kamar shakllari mavjud.

Qayta ishlash jarayonida asbob tishlarini ishlov beriladigan materialga kesib olish va kesish qirralarning qirindi shaklida kesib olish.

2.2 Kesish qismining geometrik parametrlari

Jihozni qayta ishlaydigan sirtga qarab, chiqib ketish o‘zgarishining geometrik parametrlari, jarayonning muhiti ta’sir qiladigan. Geometrik parametrlarga oldingi g va orqa a burchaklari, shuningdek, har qanday chiqib ketish nuqtasida chiqib ketish burchagining burchagi l burchagi kiradi.

Yetakchi burchakka g - asbobning oldingi yuzasi va tekisligi kesish tekisligiga perpendikulyar va asbobning asosiy chiqib ketish qismidan o‘tuvchi burchak. Ushbu burchakka chiqib ketish kuchini kamaytirish hamda asbobning old yuzasida qirindilarning ishqalanishini kamaytirish zarur. Tortishish burchagi ortishi bilan asbobni metallga kesib o‘tishi osonlashadi, yonga yaqinlashuvi yaxshilanadi, kesish kuchlari va quvvat sarfini kamaytiradi va qayta ishlangan sirtning sifati yaxshilanadi. Shu bilan birga, tirgak burchagi ortishi, chiqib ketish sohasi kuchayib ketishiga, ortiqcha a va chiqib ketish hududidan issiqlik uzatmasligining buzilishiga olib keladi. Viskoz metallar bilan ishlov berish paytida, burchak burchagi 10° dan 20° gacha va undan ko‘proq tanlanadi. Po‘latlar, ayniqsa qattiq qotishmalar bilan ishlov berish paytida, burchak burchagi nolga yoki hatto salbiyga yaqin tanlanadi. Shakllangan asboblar bilan ishlaydigan (kesgichlar, kesgichlar, tishli va tishli qismlar) tirnoq burchagi nol bo‘lishi yoki kichik musbat ko‘rsatkichlarga ega bo‘lishi kerak (2° dan 4° gacha).

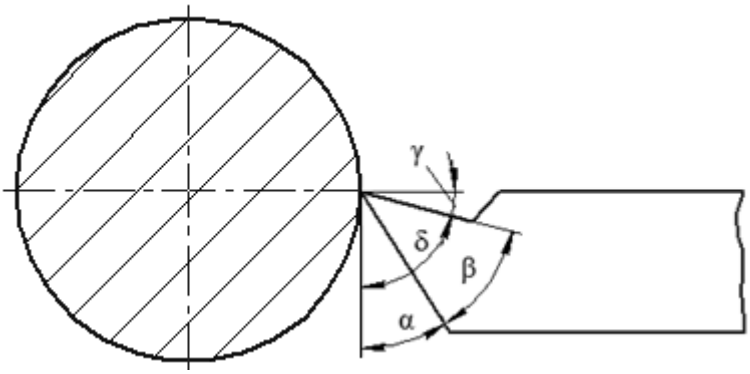
Asosiy ochiladigan burchakka a - chiqib ketish qismini va chiqib ketish tekisligining ma’lum bir nuqtasida kesgichning asosiy orqa yuzasiga tegib turgan burchakka burchakdir. Asbobning orqa yuzasini ishlov berilayotgan qismga nisbatan ishqalanishini kamaytirish uchun orqa burchakka ehtiyoj bor. Odatda 2° dan 12° gacha bo‘lgan oraliqda tanlanadi. Orqa burchakning o‘lchamini belgilaydigan asosiy omil detallarning eni hisoblanadi. Oziq-ovqat mahsulotlarining kamayishi bilan, orqa yuzadagi aşınma ortadi va ozuqa miqdori ortib boradi, u kamayadi. Kichkina ozuqa bilan tugaganda, katta orqa burchaklar bilan ishlaydigan vositalarni ishlatish kerak.

Chiqish burchagi d asbobining old yuzasi va chiqib ketish tekisligi orasidagi burchakdir.

Konusning burchagi b asbobning old va orqa yuzasi orasidagi burchakdir. Ushbu burchakning o‘lchami asbobning chiqib ketish qismining kuchiga ta’sir qiladi.

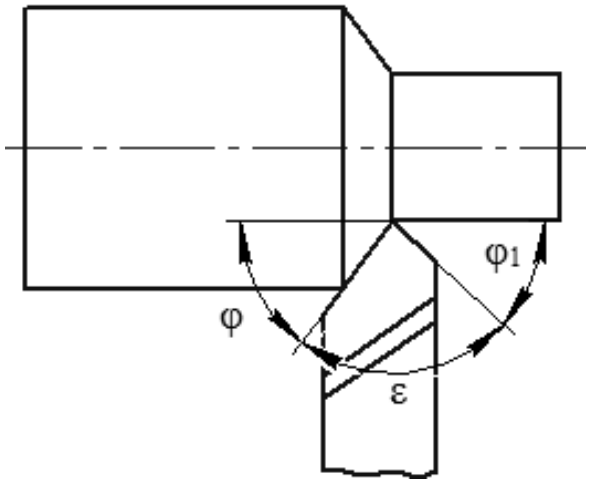
Ushbu ta’riflarga ko’ra, a + b + g = 90°, d = 90° g, va berilgan a va g uchun konus burchagi b = 90° - (a + g) (2.2-rasm).

A1, b1 va g1 yordamchi kesilgan burchaklar yordamchi chiqib ketish tekisligida o‘lchanadi va asosiy kesuvchi burchakka o‘xshashlik bilan aniqlanadi.



2.2-rasm. Keskich burchaklari

Reja bo‘yicha keskich burchaklari - bu asosiy tekislikdagi chiqib ketish qirralarning proektsiyalari orasidagi burchakdir (2.3-rasm.).

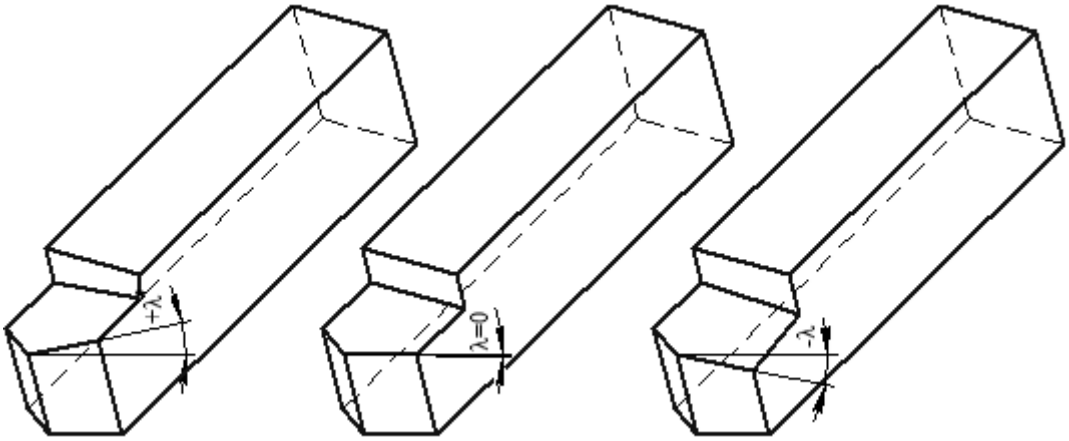


2.3-rasm. Asosiy φ va yordamchi φ 1 rejali burchaklar

Ma’nosi bo‘yicha asosiy burchak - asosiy burchakning asosiy tekislik va projektor yo’nalishi o‘rtasidagi burchak. Rejadagi asosiy burchakka pasayishi bilan kesish kuchi kuchayadi, bu qattiq bo‘lmagan mashinalarda ishlov berish ish qismini egilishiga va titrashiga olib kelishi mumkin. Kam bo‘lmagan texnologik tizim bilan, burchakka φ ko‘pincha 45° dan 90° gacha bo‘lgan masofaga tushadi. Burchak jihatidan yordamchi burchakka yordamchi chiqib ketish ustunining asosiy tekislikda va teskari yo‘nalishi bo‘yicha burchagi. Rejadagi yordamchi burchak ishlayotgan yuzaga qo‘shimcha ustunning ishqalanishiga ta’sir qiladi. U kuchaytirilganda asbobning uchida burchak e kamayadi, buning natijasida issiqlik batareyasining shartlari va

ishlangan sirtning sifati yomonlashadi va asbob muddati pasayadi. F1 burchagi pasayganda, ishlov berish sifati ortadi, lekin ayni paytda asbob silliqlashadi, bu esa vibratsiyaga olib kelishi mumkin.

Asosiy chiqib ketish chizig‘ining (2.4-rasm) burilish burchagi asbobning chiqib ketish qismini chiqib ketish yuzasi bo‘ylab harakatlanish yo‘nalishini ifodalaydi. Asosiy chiqib ketish chizig‘ining moyilligi burchagi qiymati asbobning oldingi yuzasi bo‘ylab kesilgan qirindilarning harakat yo’nalishiga ta’sir qiladi. L burchagi ijobiy qiymati bilan kesilgan qirindilar o‘ng tomonga o‘tadi, burchakning l qiymatining salbiy qiymati esa, kesilgan qirindilar chap tomonga o‘tadi. Bundan tashqari, asosiy chiqib ketish burchagi burchagi nol bo‘lishi mumkin.



2.4-rasm. Asosiy chiqib ketish burchagining turli qiymatlari

Mashinaning sirtining mustahkamligi va asbobning uchida joylashgan radiusdan katta ta’sir ko‘rsatadi (2.5-rasm.). Egrilikning radiusi qanchalik ko‘p bo‘lsa, undagi kesishlarning chidamliligi va qayta ishlangan yuzaning po‘stloqi qanchalik baland bo‘lsa. Biroq, tugatish operatsiyalari natijasida radiusning haddan tashqari kattaligi vibratsiyaning paydo bo‘lishiga va qirindi shakllanish sharoitlarining yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Asbobning uchida radiusning o‘lchami odatda 0,2 dan 2,4 mm gacha.



2.5-rasm. Asbobning uchi radiusi

Boshqa har xil chiqib ketish vositalarining geometrik parametrlari (burma burchagi) barcha kesuvchilarga oxshash tarzda aniqlanadi.

2.3 Kesishmalarning tasnifi

Tashqi silindrsimon va konusning sirtini aylantirganda kesish asboblari (2.6-rasm, d, e, g) ishlatiladi ichki silindrsimon va konusning sirtlari burg‘ulash asboblari bilan zenkirlash (2.6-rasm, a); uchi tekisliklari kesuvchi asboblar bilan ishlangan (2.6-rasm, b); tashqi va ichki iplar tishli kesgichlar bilan kesiladi (2.6-rasm, s); qismlarga bo‘laklarga bo ʻlinish kesuvchi qismlar yordamida amalga oshiriladi (2.6-rasm, d).

Qaytib kelganda ozuqa yo‘nalishiga qarab, kesuvchilar o‘ngga va chapga bo‘linadi. To‘g‘ri kesuvchilar o‘ngdan chapga, ya’ni, o‘ng tomonga harakat qilish bilan ishlaydi. Mashina miliga. Chap chiziqlar chapdan o‘ngga - ya’ni mashina chizig‘idan yo‘nalishiga ega. Kesilganlarni aniqlash uchun ular "qo‘l qoidasini" qo‘llaydi: chap yoki o‘ng qo‘lni teshikka qo‘yib, bosh barmog‘i ozuqa tomon yo‘naltiriladi, tirnoq belgilanadi.

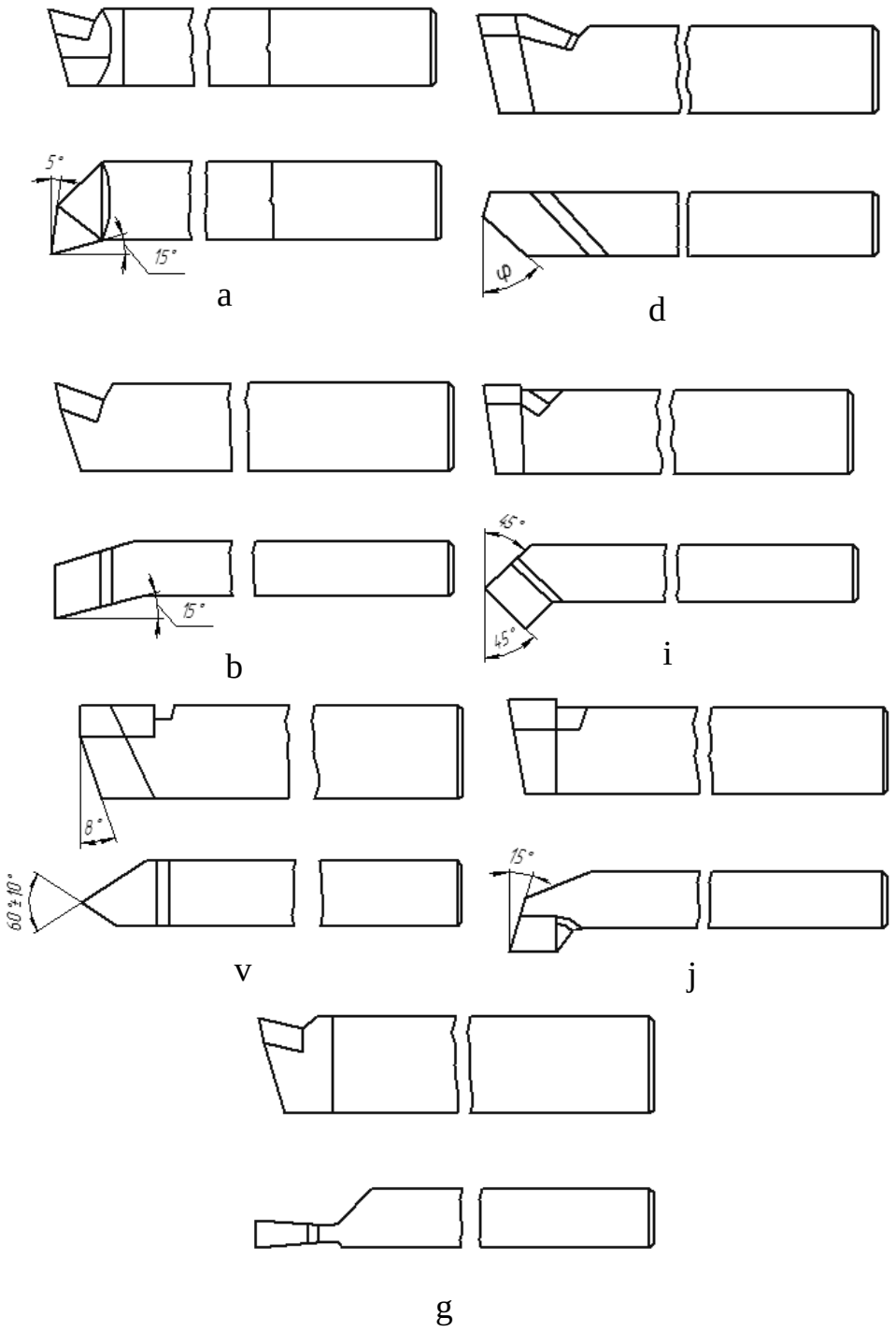
Ish qismining tanasiga nisbatan joylashishiga qarab, tekis va to‘xtatuvchidir. To‘g‘ri vositalarda ishlaydigan qismi asbobning umumiy o‘qini tananing qismi davomi. Agar tananing geometrik oqlari va ishlaydigan qismi burchakda (ko ʻpincha 45 °) kesib o‘tilsa, bu kesuvchilar deyiladi. T○‘g‘ri va egiluvchi keskichlar ham o‘ng, ham chap bo’lishi mumkin.

Kesish qismining turli geometrisi sababli kesishning kesib o‘tishi (2.6-rasm, d, e) o‘tish va chiqib ketish turlaridan bo‘lishi mumkin. Kesilgan teshiklar f <90 ° (odatda 45 °, 60 ° yoki 75 °) gacha bo‘lgan asosiy burchakka ega bo‘lib, bu pichoq pichog‘ida quvvat va haroratni pasaytirishga yordam beradi. Biroq, bunday nishonlarning yordamida so‘nggi sirtlarni bosqichma o‘tishi bilan qismlarga ishlov berish mumkin emas. Ushbu frezalar ko‘pincha blanklarni oldindan aylantirish uchun ishlatiladi.

Kesish turining kesishuvchanlari tashqi diametrli joylar oralig‘ida yuzi silliq yuzasi bilan tashqi silindrsimon yuzalar bilan ishlov berish uchun movljallangan. Ushbu texnologik ishni bajarish uchun, chiqib ketish turini kesish moslamalari planning asosiy burchagiga ega: ph = 90°. Shu sababli, chiqib ketish turini kesish tomoni, <90 ° burchakka ega bo‘lgan chiqib ketish burchagidan ancha yuqori shartlar ostida ishlaydi.

Bosqichli nasoslarni va qirralarning echintirib olish uchun, shuningdek, qattiq bo‘lmagan qismlarni almashtirishda ham o‘tish moslamalari qo‘llaniladi (2.6-rasm, g).

Ta’kidlash joizki, kesishmalar eng keng tarqalgan, ko‘p qirrali va sodda vositadir. Ushbu turdagi asosiy turlarini yuqorida ko‘rib chiqish mashinasozlikda qo‘llaniladigan barcha xilma-xilliklarni o‘zlashtirmaydi.



2.6-rasm. Keskich turlari

2.4 Kesishmalarning dizayn xususiyatlari mexanik biriktiruvchi karbid qo‘shimchalari bilan jihozlangan

Kesilgan tishlarni kesish qobiliyati asosan chiqib ketish qismining materialiga bog‘liq. Biroq, zamonaviy asbob-uskunalarning kesish xususiyatlaridan samarali foydalanish, faqat asbob dizayni va uning yuqori sifatli ishlab chiqarilishi to‘g‘ri tanlash bilan amalga oshirilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan keskichlar tezkesar poʻlatdan taxlangan keskichlarni siqib chiqardi va mashinasozlikda keng qoʻllanilmoqda. Tuzilishi boʻyicha keskich oddiy asbob hisoblanadi. Bu prizmatik korpusga (derjavkaga) mahkamlangan qattiq qotishmali plastina. Qattiq qotishmali plastinaning shakllari turli xil boʻlishi mumkin. Ishlab chiqarishda prizmatik (2.7-rasm, *a*), koʻp qirrali (2.7-rasm, *б*) va aylana (2.7-rasm, *в*) plastinali keskichlar qoʻllaniladi. Qattiq qotishmali plastinalar umumiy ISO tizimi boʻyicha markalanadi (ilova A).



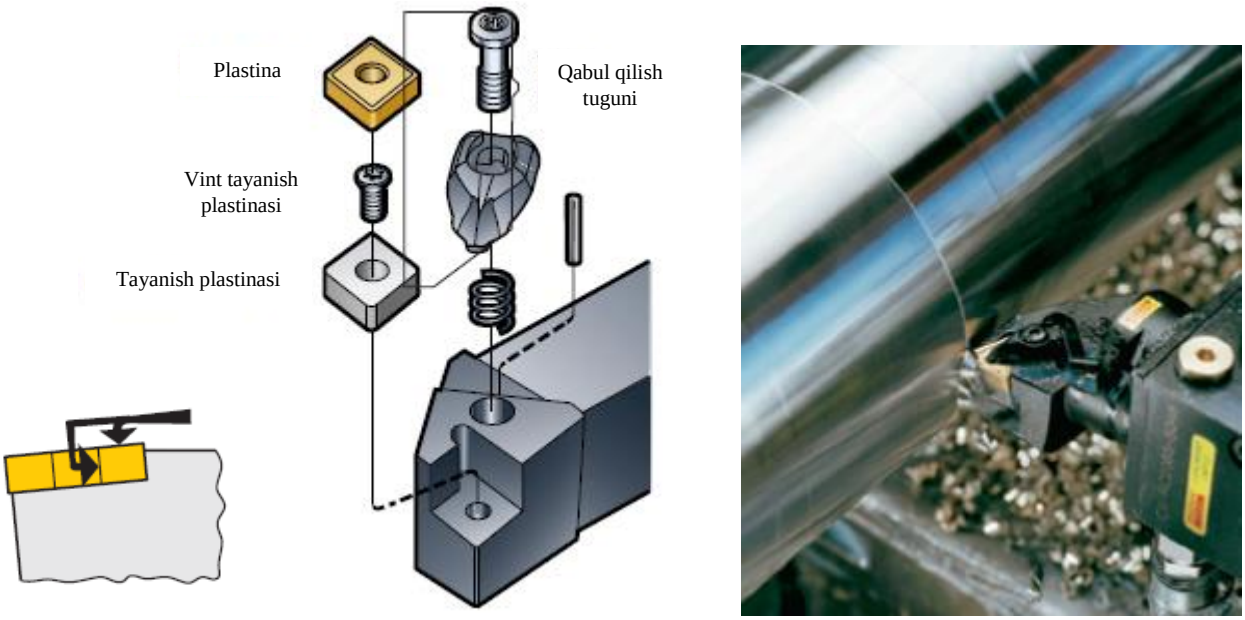
a *b* *c*

2.7-rasm. Qattiq qotishmali plastinalar shakli

Keskichlar korpusi poʻlat 45 yoki poʻlat 40X tayyorlanadi. Plastinani korpusga mahkamlash ikki usuldan biri bilan amalga oshiriladi: *kavsharlash* yoki *mexanik mahkamlash*.

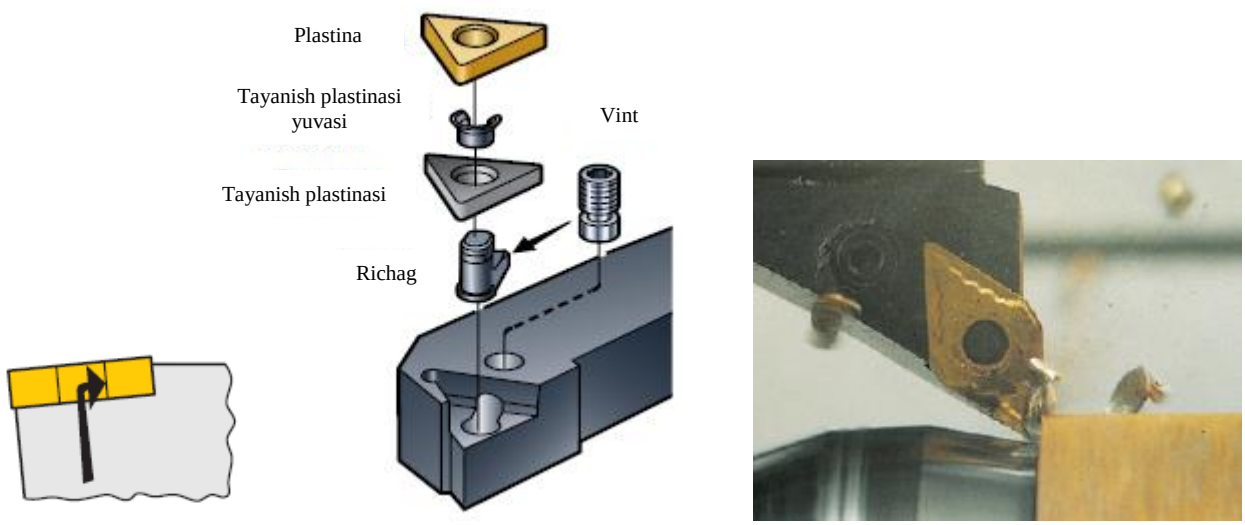
Kavsharlash jez yoki qizil mis qotishmalari yordamida amalga oshiriladi. Poʻlatlar va qattiq qotishmalar har xil issiqlik kengayish koeffisienti qiymatiga ega. Kavsharlangandan soʻng, sovutish jarayonida keskich korpusi metalining yuza qismi qatlamlari qattiq qotishmal qatlamlariga nisbatan tezroq siqiladi. Chunki qattiq qotishmalar kichik qiymatdagi issiqlik kengayish koeffisientiga ega. Natijada kavsharlangan qatlamda urunma kuchlanishlar hosil boʻladi. Keskichning tigʻlari yeyilganda uning ishlash qobiliyati qayta charxlash yoʻli bilan tiklanadi. Lekin bunda plastina oʻlchamlari kichrayib boraveradi. Shu sababdan plastina mustahkamligi har bir charxlovdan soʻng tushib boradi, urunma kuchlanishlar esa yorilishga yoki butunlay buzulshga olib keladi. Kesish jarayonida plastina va korpus qizishi natijasida bu kuchlanishlar kamayadi, ammo kesish va sovush jarayonlari tugagandan soʻng ularning qiymati qayta tiklanadi. Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinali keskichlar asosan katta uzatishda ishlov beriladigan zagatovkalarga qoʻllaniladi. Bunda keskich tigʻlariga katta kesish kuchi ta’sir qiladi.

Oʻrtacha va yengillashgan kesish rejimlarida ishlash uchun korpusga mexanik mahkamlangan plastinali tokarlik keskichlar keng qoʻllaniladi. Mexanik mahkamlash plastinani, moʻrt boʻlgan qattiq qotishmaga ta’sir qiladigan xech qanaqa xavfli kuchlanishlar hosil qilmasdan maxsus uyada mustahkam turishini ta’minlaydi. Har xil ishlov berish sharoiti uchun turli xil mahkamlash variantlari ishlab chiqilgan, bulardan asosiylari 16-20-rasmlarda keltirilgan.



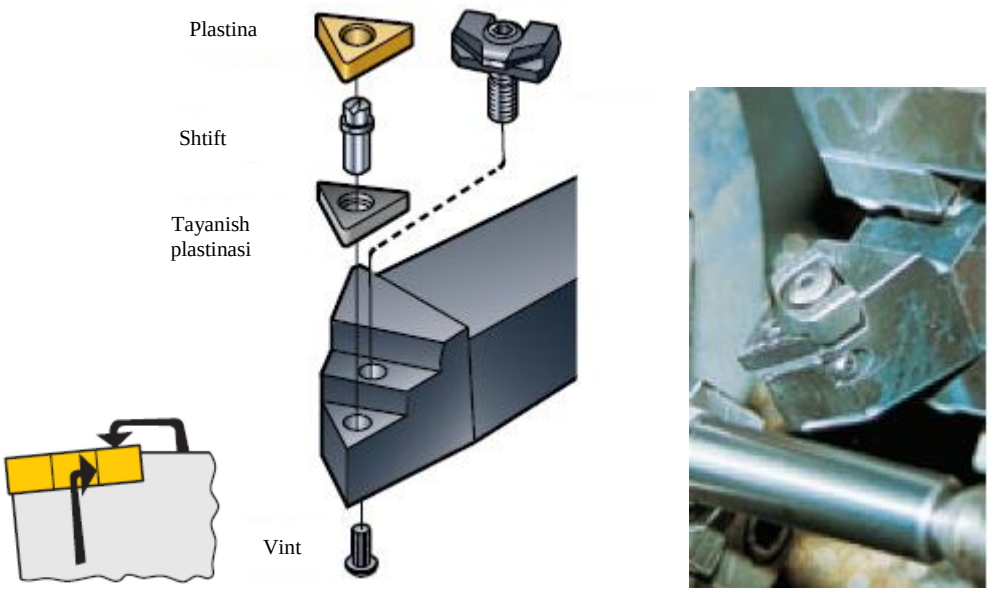
2.8-rasm. Tepadan va teshikdan qisish

Tepadan va *teshikdan qisishning* maqsadi orqa burchagi yoq bir tarafli plastinalarni mahkamlash. Qattiqlik va mustahkamlik – bu usulning asosiy ustunliklari. Mahkamlashning bu sxemasi uya ichkarisiga yo‘naltirilgan va plastinani siquvchi kuchlarning bir vaqtda ta’sir etishini ta’minlaydi. Bunda mustahkamlik va o‘lchamlarning plastina almashtirilganda takrorlanuvchanligi ta’minlanadi.



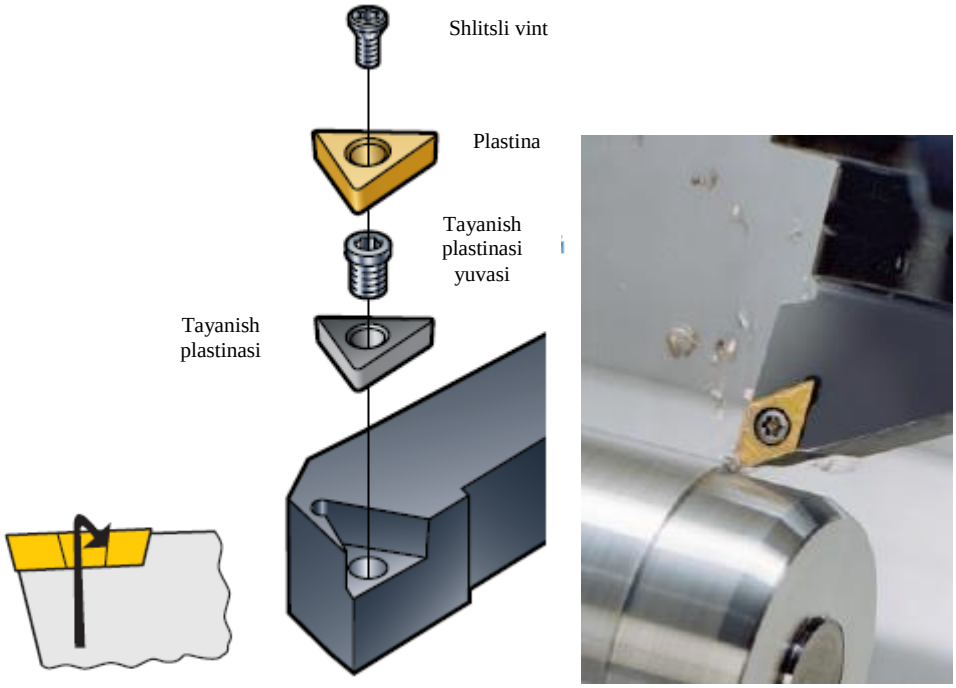
2.9-rasm. Teshikni dastak bilan qisish

Teshikni dastak bilan qisish usuli orqa burchagi yo‘q bir va ikki tarafli plastinalarni mahkamlashda qo‘llaniladi.



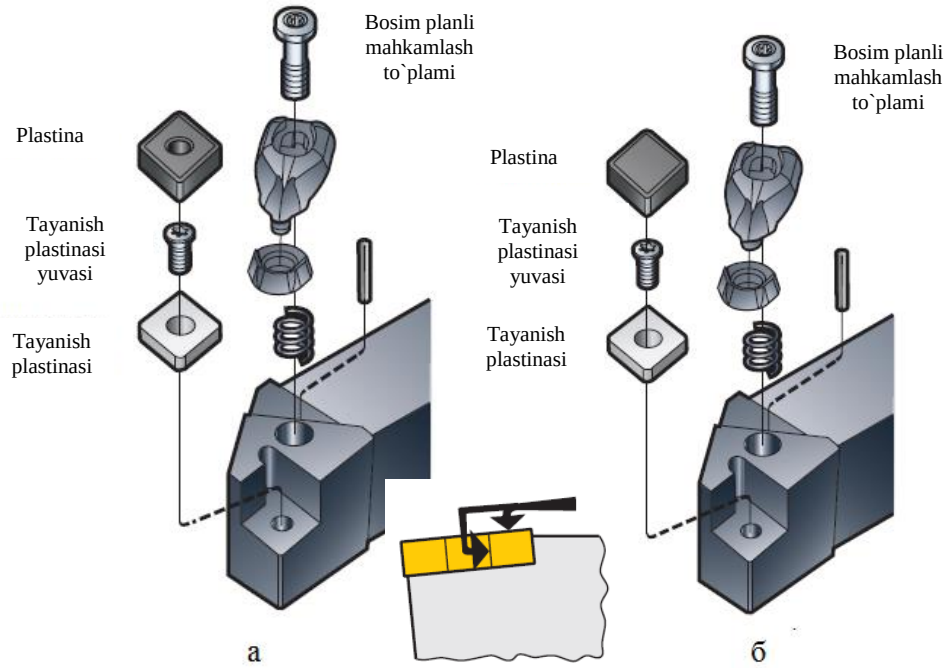
2.10-rasm. Tepadan pona bilan qisish

Tepadan pona bilan qisish plastinaning mustahkam turishini ta’minlaydi. Uch tomonli plastinalarni mahkamlashda qo‘llaniladi.



2.11-rasm. Plastinalarni vint bilan mahkamlash

Plastinalarni vint bilan mahkamlash kichik o‘lchamdagi keskichlarda ishlatiladi. Mahkamlashning bu sxemasi qattiqliki, mustahkamligi, ixchamligi va qirindining erkin chiqishi uchun bo‘shliq borligi bilan eski usullardan ustun.



2.12-rasm. Yuqori qattiqlikda mahkamlash tizimi:
a – teshikli plastinalar uchun; b – teshiksiz plastinalar uchun

Yuqori qattiqlikda mahkamlash usuli metallokeramika va kubli bor nitridiga o‘xshash mo‘rt materiallardan tayyorlangan plastinalarni mahkamlashda qo‘llaniladi. Plastinalar turli xil shaklga ega bo‘lishi mumkin. Qayta charxlanilmaydigan plastinalar ko‘pyoqlik shaklga ega bo‘ladi. Qirralar soni ***z*** kesuvchi tig‘lar soniga teng.

Bir taraflama qo‘llanilishga mo‘ljallangan plastina faqat bir tomondan tig‘ga ega bo‘ladi. Uning ikkinchi tomoni tayanch vazifasini bajaradi. Ikki taraflama qo‘llanilishga mo‘ljallangan plastina ikki tomondan tig‘larga ega va ularning soni ***2z***. Ko‘pyoqli plastinaning har bir tig‘i uzunligi kesib olinayotgan qatlam uzunligiga teng.

Ko‘pchilik zamonaviy mexanik mahkamlanuvchi qattiq qotishmali plastinali metall kesuvchi asboblar konstruksiyalarida kesuvchi plastina asbobning korpusi yoki derjavkasiga oraliq tayanch plastinasi orqali mahkamlanadi.

Tayanch plastinasi ikki vazifaga ega. Birinchidan, kesuvchi plastina singanda korpus yoki derjavkani zarar ko‘rishini oldini oladi. Bu narsa ayniqsa ko‘p tig‘li asboblarning murakkab qimmat korpuslari uchun muhim, masalan frezalar. Ikkinchidan, yuqori qattiqlikdagi issiqlikga chidamli materiallardan tayyorlanadigan tayanch plastinasi kesuvchi platinaning ishonchli mustahkam tayanch vazifasini bajaradi. Aks holda, agar kesuvchi plastinani uyaga bevosita o‘rnatsak kesish kuchi ta’sirida nisbatan yumshoq bo‘lgan uya yuzasi asta-sekin qisilib boshlaydi va plastinada eguvchi kuchlanishlar paydo bo‘ladi va uning sinishi yoki uvalanishiga olib keladi.

Mexanik mahkamlangan va kavsharlangan plastinalarning yeyilish asoratlari o‘xshash. Tig‘larning biri yeyilgandan so‘ng ko‘pyoqli plastina korpusdan yechib olinadi va keyingi tig‘ ishchi tarafga qarab aylantiriladi. Keyin plastina yana mahkamlanadi. Shunday qilib, qayta charxlash o‘rniga ko‘p qirrali plastinani takroran ***z*** ishlatsa bo‘ladi. Ikki taraflama qo‘llaniladigan plastinani esa – ***2z*** marta.

2.5 Charxlashda kesish rejimlarini aniqlash

1. Ish sharoitlari

Topshiriqdan kelib chiqib, asbob materialini va uning asosiy o‘lchamlarini standartga muvofiq aniqlash.

2. Keskichning geometrik parametrlari

Aniqlash lozim: asosiy oldingi **γ** burchak, mustahkamlovchi faskadagi asosiy oldingi $\underline{\gamma_f}$ burchak, asosiy orqa **α** bruchagi (Jadval B.2); asosiy kesuvchi tig‘ning qiyalik **λ** burchagini (Jadval B.3); plandagi asosiy **φ** burchagi, plandagi yordamchi φ_1 burchagi (Jadval B.4); faska qiyalik φ_0 burchagi, tig’ uchining **r** radiusi, faska o‘lchami f_0 (Jadval B.5).

Ko‘p yoqli plastinalar mexanik mahkamlangan keskichlarning geometrik parametrlari (Jadval B.6) da keltirilgan.

3. Kesish chuqurligi, mm

t (mm) kesish chuqurligini, xomaki yo‘nishda va uskuna quvvati, texnologik tizimning qattiqligi bo‘yicha cheklovlar yo‘q bo‘lsa, ishlov berish uchun qoldirilgan qo‘shimcha joyga teng deb olamiz; so‘ngi yo‘nishda pripusk ikki yoki undan ko‘p marta o‘tishda kesib olinadi. Xar keyingi o‘tishda kesish chuqurligini oldingiga nisbatan kamroq berish lozim.

4. Surish, mm/aylana

Xomaki ishlov berishda surish qurilmaning quvvatiga, texnologik tizimning qattikligi, plastina va dasta mustahkamligiga qarab maksimal ruxsat etilgan qiymatda olinadi (2.13-rasm.). Xomaki tashqi yo‘nishdagi tavsiya etilgan surish qiymatlari ma’lumotlar adabiyotida keltirilgan [1, jadv. 11, bet 364], xomaki ichdan yo‘nishda esa – [1, jadv. 12, bet 365].

Konstruksion po‘latlarni yo‘nishdagi, qattiq qotishmali plastinaning mustahkamligiga qarab ruxsat etilgan surish maksimal qiymatlari [1, jadv. 13, bet 366].

So‘nggi yo‘nishda surish qiymati ishlov berilgan yuzaning talab qilingan tozaligi va tig‘ uchidagi radiusga qarab, ma’lumotlar adabiyotidan olinadi [1, jadv. 14, bet 366].

O‘yiqlarni teshishda va kesib tashlashda ko‘ndalang surish ishlov berilayotgan material xususiytlari, o‘yiq o‘lchamlari va ishlov berish diametriga bog‘liq [1, jadv. 15, bet 366].

Qolipli yo‘nishdagi tavsiya etilgan surishlar ma’lumotlar adabiyotida keltirilgan [1, jadv. 16, bet 367].

5. Kesish tezligi, m/daq

Tashqi va ichki bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nishda kesish tezligi empirik formula bo‘yicha hisoblanadi

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_v, \tag{2.1}$$

kesib tashlash, teshish va qolipli yo‘nishda esa

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot S^y} K_v, \tag{2.2}$$

bu yerda T – turg‘unlik davri, daq, bir asbobli ishlov berishda T 30-60 daqiqaga teng;

C_v koeffitsiyenti qiymati va daraja ko‘rsatkichlari adabiyotda berilgan [1, jadv. 17, bet 367];

K_V – haqiqiy kesish sharoitini hisobga oluvchi umumiy tuzatuvchi koeffitsiyent, [1, bet. 369].

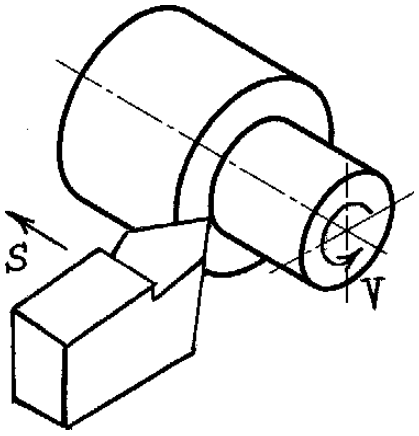
$$K_V = K_{mV} \cdot K_{\text{p}V} \cdot K_{\text{i}V}\ , \tag{2.3}$$

bu yerda K_{mV} – ishlov berilayotgan material sifatini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 1-4, bet. 358-360];

K_{pV} – zagatovka yuzasi holatini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 5, bet 361];

K_{iV} – asbob materialini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 6, bet 361].

Ko‘p asbobli ishlov berish va ko‘p dastgohli xizmat ko‘rsatishda turg’unlik davri, K_{Ti} [1, jadv. 7, bet 362] va K_{Tc} [1, jadv. 8, bet 362] koeffitsiyentlarini kiritgan holda, oshariladi. Bundan tashqari plandagi burchaklar K_φ va K_r [1, jadv. 18, bet 369] koeffitsiyentlari ham kiritiladi.



2.13-rasm. Asosiy va surish harakati

6. Zagatovka aylanish chastotasi, ayl/daq

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} \tag{2.4}$$

6.1 Haqiqiy aylanish chastotasini aniqlash, aylanish/daq

n_h – zagatovkaning haqiqiy aylanish chastotasi (dastgohning passportli ma'lumotlariga ko'ra shpindelning aylanish chastotalar qatoridan eng yaqin kichik sonni tanlaymiz) (ilova B)

6.2 Faktik kesish tezligi, m/daq .

$$\mathcal{V}_{\text{fakt}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{d}}}{1000}. \tag{2.5}$$

7. Kesish kuchi, N

Kesish kuchini, koordinatalar o'qi (tangensial P_z, radial P_y va o'qli P_x) bo'yicha yo'naltirilgan kuchlar tarkibiga bo'lish qabul qilingan (2.14-rasm). Tashqi va ichki bo'ylama va ko'ndalang yo'nish, kesib tashlash, teshish va qolipli yo'nishda kuchning asosiy P_z tashkil etuvchisi quydagi formula bo'yicha hisoblanadi

$$P_z = 10C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p, \tag{2.6}$$

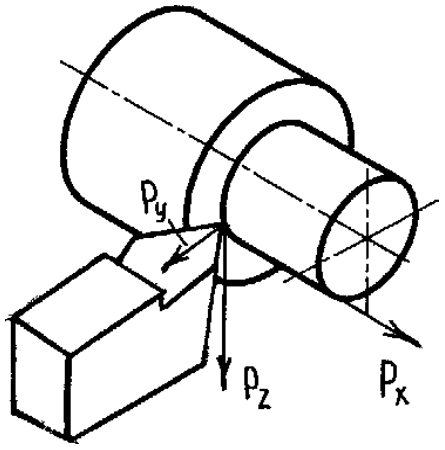
bu yeda C_p koeffitsiyenti va daraja ko'rsatkichlari [1, jadv. 22, bet 372] da keltirilgan;

K_p – haqiqiy kesish sharoitini hisobga oluvchi tuzatuvchi koeffitsiyent

$$K_p = K_{\text{м}p} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp}, \tag{2.7}$$

berilgan koeffisiyentlarning sonli qiymatlari adabiyotda keltirilgan [1, jadv. 9,10,23, bet 362,363,374].

Kesib tashlash, teshish va qolipli kesishda *t* – keskich tig'ining uzunligi.



2.14-rasm. Kesish kuchining tashkil etuvchilari

8. Kesish quvvati, kVt

$$N = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60}. \tag{2.8}$$

Olingan quvvatni dastgoh quvvati bilan taqqoslash zarur (ilova B) va quyidagi dastgohning zagatovkaga ishlov berishga imkoniyati haqida xulosa chiqarish kerak.

9. keskich kesimi shakli va uning o‘lchamlarini aniqlash

Eng ko‘p tarqalgan moslama shakli to‘g‘ri burchakli shakl hisoblanadi. Bunda plastinaning o‘yib o‘rnatilishi derjavkani kamroq zaiflashtiradi.

Kesim shakli kvadrat bo‘lgan dastak murakkab egilish deformatsiyasiga yaxshiroq qarshilik ko‘rsatadi. Yo‘nuvchi va avtomatli-revolverli keskichlarda va dastgoh markazi chizig‘idan keskich tayanch yuzasigacha bo‘lgan masofa yetarlicha bo‘lmagan holda ishlatiladi.

Kesim shakli aylana bo‘lgan derjavkalar yonuvchi, rezbali, tokarlik-gardanlash keskichlarida qo‘llaniladi. Chunki u keskich burilishini amalga oshirish va charxlash burchagini o‘zgartirishga imkon yaratadi.

Moslama ko’ndalang kesim o‘lchamlarini kesish kuchi, uning materiali, keskich qulochiga qarab hisoblanadi. Olingan o‘lchov qiymatlarini normal qatorga keltiriladi. Moslama ko‘ndalang kesimining norlmallashgan o‘lchamlari adabiyotda keltirilgan [jadval B.1]

Moslama ko‘ndalang kesimining ***b*** kengligi yoki ***d*** diametrini quyidagi formulalar bo‘yicha aniqlash mumkin:

kvadratli kesimda ($h=b$):

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot P_z \cdot \mathrm{l}}{\sigma_{\mathrm{i.d}}}}\ ; \qquad (2.9)$$

to‘g‘ri burchakli kesimda ($h \approx 1,6b$):

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot P_z \cdot l}{2,56 \cdot \sigma_{\mathrm{i.d}}}}\ ; \qquad (2.10)$$

aylanali kesimda:

$$b = \sqrt[3]{\frac{10 \cdot P_z \cdot l}{\sigma_{\mathrm{i.d}}}}\ ; \qquad (2.11)$$

bu yerda Pz – kesish kuchi, N;

l – keskich qulochi, mm;

$\sigma_{\mathrm{i.d}}$ – materialning ruxsat etilgan egilish kuchlanishi, MPa. Toblanmagan uglerodli po‘latdan taxlangan derjavkalar uchun $\sigma_{\mathrm{u.д}}$ 200-300 MPa teng, termik ishlov berilgan uglerodli po‘latdan taxlangan derjavkalar uchun $\sigma_{\mathrm{u.д}}$ 400-600 MPa teng.

10. Keskich derjavkasi mustahkamligi va qattiqligini hisoblash

Keskich mustahkamligiga qarab ruxsat etilgan maksimal yuklanish

kesimi to‘g‘ri burchak bo‘lgan keskichda:

$$P_{z\,\mathrm{dop}} = \frac{b \cdot h^2 \cdot \sigma_{\mathrm{i.d}}}{6l}; \qquad (2.12)$$

kesimi aylana bo‘lgan keskichda:

$$P_{z\,\text{dop}} = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot \sigma_{\text{i.d}}}{32l} \approx \frac{d^2 \cdot \sigma_{\text{i.d}}}{10l}\,. \qquad (2.13)$$

Keskich bikrligiga qarab ruxsat etilgan maksimal yuklanish keskichning maksimal ruxsat etilgan egikligini inobatga olgan holda hisoblanadi:

$$P_z = \frac{3f \cdot E \cdot J}{l^3}\,, \qquad (2.14)$$

bu yerda *f* – keskichning ruxsat etilgan egiklik o‘lchami, m (xomaki yo‘nishda *f*=0,1 mm; so‘ngi yo‘nishda *f*=0,05 mm);

E – keskich materialining elastiklik moduli, MPa (uglerodli po‘lat uchun E teng $1{,}9\cdot10^5$–$2{,}15\cdot10^5$ MPa)

J – moslama kesimining inertsiya momenti, mm^4 (to‘g‘ri burchakli kesim uchun $J = b\cdot h^3/12$; aylana kesim uchun $J = 0{,}05d^4$);

l – keskich qulochi, mm.

Keskich quydagi holatda yetarlicha mustahkamlik va bikrlikga ega:

$P_z \le P_{z\,\text{dop}}$; $P_z \le P_z$.

2.6 Qattiq qotishmali plastinalar mexanik mahkamlangan o‘tish keskichini hisoblash masalasi

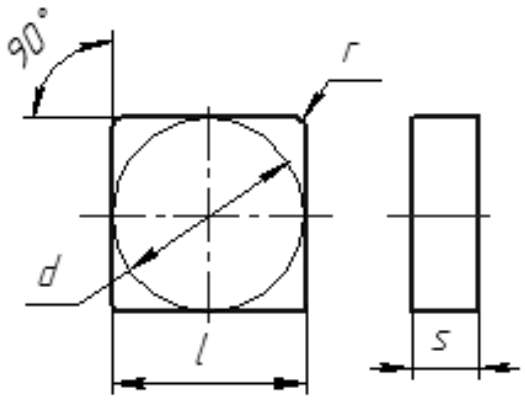
Topshiriq: Mustahkamligi σ_v = 750 MPa bo‘lgan, Po‘lat 45dan tayyorlangan valni tashqi yuzasi bo‘yicha yo‘nish uchun qattiq qotishmadan tayyorlangan ko‘p yoqli plastina mexanik mahkamlangan tokarlik o‘ng o‘tish keskichini hisoblang va konstruksiyasini tuzing. Plandagi asosiy burchak $\varphi = 45°$. Zagatovka diametri *D*=30 mm, tomonlar uchun pripusk *h*=3 mm, keskich qulochi *l*=40 mm. Keskich konstruksiyasini GOST 26611-85 dan tanlang, texnik talablarni - GOST 26613-85 dan. Ishlov berish jarayoni tokarlik vint kesadigan 16K20 dastgohida olib boriladi.

1 Ishlov berish sharoiti

Kesuvchi qism materiali – T15K6 (GOST 3882-74).

Korpus materiali – stal 40X (GOST 4543-71).

GOST 19049-80 bo‘yicha to‘rt qirrali plastina tanlaymiz [3, jadv. 4.13, bet 128] (2.15-rasm). Asosiy o‘lchamlar: *l* = 9,525 mm; *d* = 9,525 mm; *S* = 3,18 mm; *r* = 0,8 mm [3, jadv. 4.15, bet 138].



2.15-rasm. To‘rt qirrali plastina (GOST 19049-80)

Keskichning asosiy parametrlari: $h \times b$ = 16×16 mm; l_1 = 100 mm; h_1 = 16 mm; h_2 = 24 mm; l = 9 mm; l_2 = 25 mm; f = 20 mm.

2. Keskichning geometrik parametrlari (jadval B.6)
Asosiy oldingi burchak γ = 10°;
Asosiy orqa burchak α = 10°;
Plandagi asosiy burchak φ = 45°;
Plandagi yordamchi burchak φ_1 = 45°;
Tig‘ uchi radiusi r = 0,5 mm.

3. Kesish chuqurligi
t = 3 mm (xomaki yo‘nish).

4 Surish
S = 1,3 mm/ayl [1, jadv. 13, bet 366].
5 Kesish tezligi

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_v, \qquad (2.15)$$

bu yerda T = 60 daq;
C_v = 280; x = 0,15; y = 0,45; m = 0,5 [1, jadv. 17, bet 367].

$$K_V = K_{mv} \cdot K_{\text{p}v} \cdot K_{\text{i}v}, \qquad (2.16)$$

bu yerda $K_{mv} = K_{\text{G}} \left(\frac{750}{\sigma_{\text{v}}}\right)^{\text{n}_v} = 1 \left(\frac{750}{750}\right)^1 = 1$ [1, jadv. 1, 2, bet 359];

$K_{\text{p}v}$ =1 [1, jadv. 5, bet 361];
$K_{\text{i}v}$ =1 [1, jadv. 6, bet 361].
$K_V = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$,

$$v = \frac{280}{60^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 1{,}3^{0,45}} 1 = 93 \text{ m/daq}.$$

6. Zagatovkaning aylanish chastotasi.

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 93}{3{,}14 \cdot 30} = 987{,}3 \text{ aylana/daq.} \quad (2.17)$$

6.1 Haqiqiy aylanish chastotasini aniqlash

$n_д$=1000 aylana/daq (ilova B).

6.2 Haqiqiy kesish tezligi

$$\mathcal{V}_{haq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_д}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 30 \cdot 1000}{1000} = 94{,}2 \text{ m/daq.} \quad (2.18)$$

7 Kesish kuchi

$$P_z = 10C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p\,, \quad (2.19)$$

bu yerda C_p = 300; x = 1; y = 0,75; n = –0,15 [1, jadv. 22, bet 372].

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp}\,, \quad (2.20)$$

bu yerda $K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^{n_\nu} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0{,}75} = 1$ [1, jadv. 9, 10, bet 362];

$K_{\varphi p}$ = 1;

$K_{\gamma p}$ = 1;

$K_{\lambda p}$ = 1;

K_{rp} = 0,87 [1, jadv. 23, bet 374].

$K_p = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}87 = 0{,}87,$

$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^1 \cdot 1{,}3^{0{,}75} \cdot 94{,}2^{-0{,}15} \cdot 0{,}87 = 4820{,}7$ N.

8 Kesish quvvati

$$N = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{4820{,}7 \cdot 94{,}2}{1020 \cdot 60} = 7{,}4 \text{ kVt.} \quad (2.21)$$

16K20 modeldagi dastgohning pasport bo‘yicha quvvati 10 kVt (ilova B). Demak, tanlangan kesish rejimlari dastgohning pasport ma’lumotlariga to‘g‘ri keladi.

9. Moslama kesimi shaklini tanlash va uning o‘lchamlarini aniqlash

Moslamaning ko‘ndalang kesim yuzasi b kengligini aniqlaymiz:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6P_z \cdot l}{\sigma_{i.d}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 4820{,}7 \cdot 40}{400}} \approx 16 \text{ mm,} \quad (2.22)$$

bu yerda l = 40 mm; $\sigma_{i.d}$ = 400 MPa.

10. Keskich dastakning mustahkamligi va qattiqligini hisoblash.

Keskichning mustahkamligi bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal nagruzka:

$$P_{z\,dop} = \frac{b \cdot h^2 \cdot \sigma_{i.d}}{6l} = \frac{16 \cdot 16 \cdot 400}{6 \cdot 40} = 6827 \text{ N.} \quad (2.23)$$

Keskichning qattiqligi bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal og‘irlik:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{16 \cdot 16^3}{12} = 5461{,}3 \ \ \text{mm}^4,$$

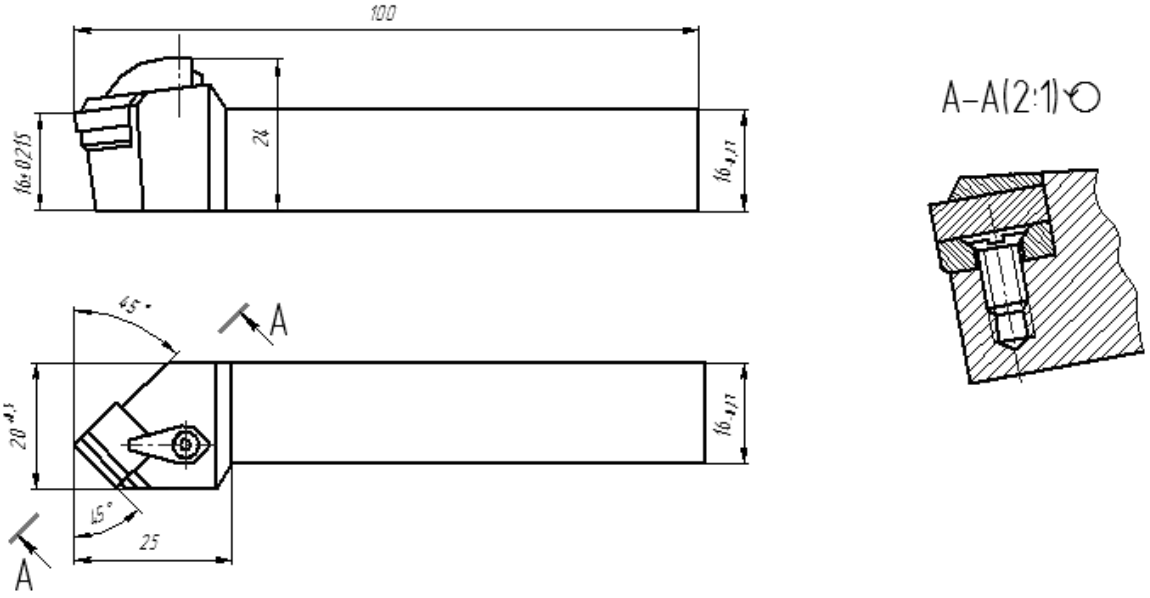
$$P_z = \frac{3f \cdot E \cdot J}{l^3} = \frac{3 \cdot 0{,}1 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 5461{,}3}{40^3} = 5119{,}97 \ \text{N}, \quad (2.24)$$

bu yerda f = 0,1 mm; $E = 2 \cdot 10^5$ MPa;

Agar $P_z \leq P_z$; $P_z \leq P_z$ bo'lsa, keskich yetarlicha mustahkamlik va qattiqlikga ega.

6827 > 4820,7 < 5119,97 H – shart bajarilmoqda.

Qattiq qotishmali plastina mexanik mahkamlangan o‘tish keskichi konstruksiyasi 2.16-rasmda ko‘rsatilgan



2.16-rasm. To‘rt qirrali plastina mexanik mahkamlangan tokarlik o‘tish keskichi (GOST 26611-85)

Nazorat savollari

1) Keskich kesuvchi qismining asosiy konstruktiv elementlarini ayting.

2) Qattiq qotishmali plastina mexanik mahkamlangan keskichlarda tayanch plastinasi qay maqsadda ishlatiladi?

3) Ishlov berilayotgan yuza sifatiga keskich uchidagi radius o‘lchami qanday ta’sir ko’rsatadi?

Parmalash, zenkerlash va yoyish xar hil aniqliq darajasi va yuza tozaligiga ega aylana teshiklarga kesish bilan ishlov berishning asosiy texnologik usullari hisoblanadi. Sanab o‘tilgan barcha usul o‘q asboblari bilan ishlov berishga kiradi. Uning asosiy belgilari: kesish jarayonining asosiy harakati asbobning aylanish harakati hisoblanadi, surish harakati esa asosiy harakat o‘qi bo’ylab amalga oshiriladi.

3.1 Parma

Parma o‘zidan butun materiallarda teshiklarga ishlov berish yoki teshik ochish uchun mo‘ljallangan kesuvchi asbob tasavvur etadi.

Parmalarni tezkesar yoki konstruksion po‘latlardan taxlaydilar. Oxirgi holatda ular qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Sanoatda spiralsimon parmalar eng keng tarqalgan. Ular diametri 80 mm gacha bo‘lgan teshiklarni parmalash va parmalab teshishda qo‘llaniladi va yuza g‘adir-budurligi *Rz*=20…40 mkm va aniqlik kvaliteti 12-14 bo‘yicha teshiklarga ishlov berishni ta’minlaydi.

3.1.1 Parmaning konstruktiv elementlari

Spiralsimon parmalar quydagi asosiy qismarlga ega (3.1-rasm):

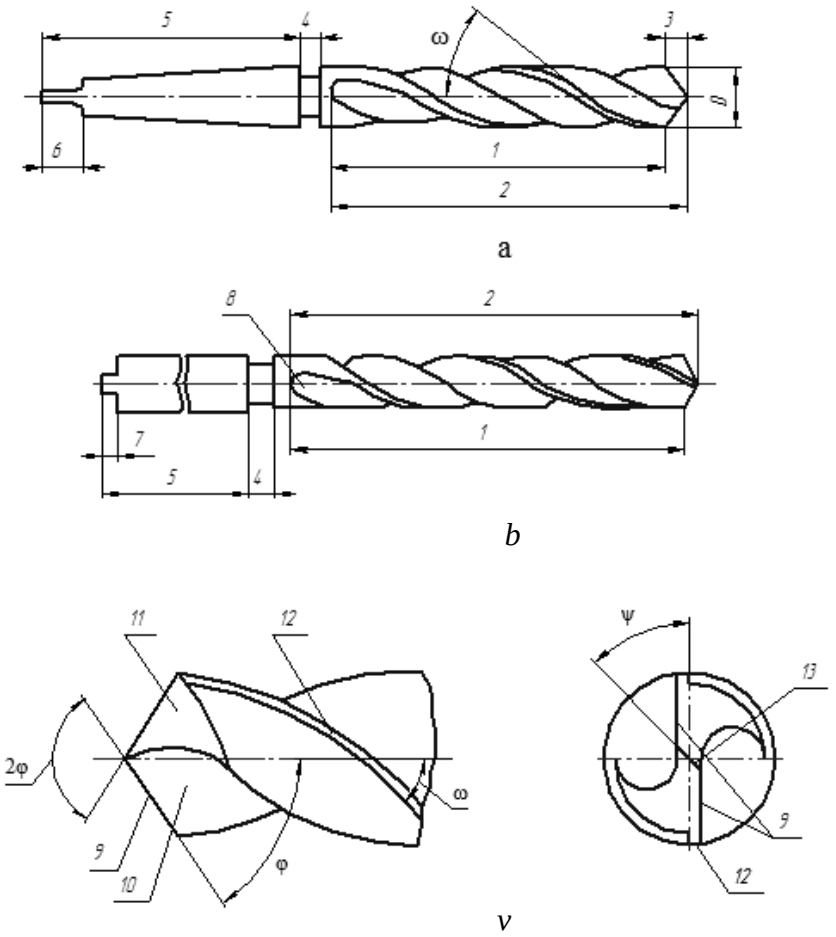
3 - kesuvchi 1- yo‘naltiruvchi yoki kalibrlovchi, 5-quyruq va 4-birlashtiruvchi (bo‘yin). Kesuvchi va yo‘naltiruvchi qismlar birgalikda ikkita vintli ariqchalar bilan jihozlangan ishchi 2-qismni tashkil etadi.

Spiralsimon parmaning kesuvchi qismi ikkita tishdan iborat. Ular parmalash jarayonida o‘zining 9-kesuvchi qirralari bilan zagatovka materialiga teshib kiradi, uni qirindi ko‘rinishida kesib oladi va vintli ariqlar bo‘ylab olib chiqiladi. Ishchi qism parmaning asosiy qismi hisoblanadi. Parmaning ish sharoiti asosan kesuvchi qismning konstruksiyasiga qarab aniqlanadi.

10-Parmaning oldingi yuzalari deb qirindi chiqib ketadigan vintli ariqlarning yuzalari hisoblanadi. 11-Orqa yuzalar deb parma kesish yuzasiga yo‘naltirilgan tishning yuzasi hisoblanadi. Orqa yuzalar tekis, vintli, konussimon yoki silindrik ko‘rinishida charxlanishi mumkin. Parmaning ikkala tishining ham orqa yuzalari kesishgan chiziq, parmaning markaziy zonasida joylashgan ko’ndalang 13-kesuvchi qirrani hosil etadi.

Parmaning yo‘naltiruvchi qismi ish vaqtida asbobning yo‘nalishini hosil etish uchun mo‘ljallangan. Shuning uchun u ikkita yo‘naltiruvchi vintli tasmachaga 12-(spiralsimon faskalar) ega. Ular ishlov berilgan yuzani tozlashda (kalibrlash) ishtirok

etadi. Bundan tashqari yo‘naltiruvchi qism asbobni qayta charxlash uchun ham xizmat qiladi.



3.1-rasm. Spiralsimon parma

Konussimon (panjalik 6) (3.1-rasm, a) yoki silindirik (tasmali 7 yoki tasmasiz) (3.1-rasm, b) shakllarda bo’lishi mumkin bo‘lgan quyruq parmani dastgohga mahkamlash uchun xizmat etadi. Eng ko‘p hollarda parmaning ishchi qismi tezkesar po‘latdan, quyruq esa Po‘lat 45 dan tayyorlanadi. Ishchi qism va quyruq payvandlash yo‘li bilan birlashtiriladi. Sanoatda bundan tashqari qattiq qotishmali parmalar ham ishlatiladi. Bunaqa parmalarning kesuvchi qismi qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Kichik diametrdagi qattiq qotishmali parmalarning ishchi qismi butunlay qattiq qotishmadan taxlanishi mumkin.

Parmalangan teshiklarning diametri har doim parma diametridan katta bo’ladi. Parma diametri va u parmalagan teshik diametrining ayirmasi teshik raviyorka deyiladi. 10…20 mm diametridagi stanadart parmalar razbivkasi 0,15…0,25 mm tashkil etadi. Teshiklar razviyorkasining sababi parmaning etarlicha aniqlikda charxlanmaganligi va parma bilan parmalovchi dastgoh shpindelining o‘qlari mos bo‘lmasligi hisoblanadi.

Razbivkani kamaytirish va parmani siqilishini oldini olish uchun parmalanayotgan teshikda parma diametri kesuvchi qism yo‘nalishi tomondan bir oz kamaytiriladi. Diametr kichrayshini teskari konussimonlik deb atash va ishchi qismdan l_0=100 mm masofada diametrlaring ayirmasini hisoblash qabul qilingan.

3.1.2 Geometrik parametrlar

Vintli ariqchaning qiyalik burchagi deb parma o‘qi va diametri parmaniki bilan mos keladigan silindrik yuza bilan parmaning oldi yuzasi kesishgan vintli chiziq uchiga urinma bilan hosil bo‘lgan burchak aytiladi.

Kesuvchi qirralar parma o‘qiga qarab egilgan va o‘zaro *uchdagi 2φ burchagini* hosil qiladi (plandagi asosiy burchak). Parma uchidagi burchakni ko‘paytirgan sari kesuvchi tig‘ning aktiv uzunligi kichrayadi va kesik qalinligi oshadi. Bu esa kesuvchi qirra uzunligining birligiga to‘g‘ri keluvchi kuchlanishlarning oshishiga olib keladi va parmaning jadallik bilan yeyilishiga imkon yaratadi. Ma’lumki, parmaning normal ishlashi, qirindining ariqchalar bo‘ylab chiqib ketishi ishonchli ta’minlansa va siqilish va o‘ralib qolish kuzatilmasagina amalga oshirilishi mumkin. Tadqiqotlar ko‘rsatishicha, parma uchidagi *2φ* burchagining oshirilishi kesuvchi qirralar bo‘ylab oldi burchaklarning silliqroq o‘zgarishiga olib keladi, bu esa parmaning kesish xususiyatiga ta’sir qiladi.

Orqa burchak **α** parma konstruksiyasining asosiy elementi hisoblanadi, uning o‘lchami asbob turg‘unligiga katta ta’sir etadi.

3.1.3 Spiralsimon parmalarning charxlanishi

Asbobning yedirilgan qismlarini olib tashlash, yangi tig‘larni hosil qilish va kesish hususiyatlarini qayta tiklash uchun barcha mumkin bo‘lgan standart parmalarni charxlash usullari ishlab chiqilgan.

Parmani charxlash shakli ishlov beriladigan material va asbob diametriga qarab tanlanadi. Spiralsimon parmalarning asosiy charxlash shakllari 3.2-rasmda keltirilgan.

Normal qayrovsiz (N) – diametric 12 mmgacha bo’lgan parmalar uchun. Po‘lat, **po‘latli** quyma, cho‘yanlarga ishlov berishda universal qo‘llaniladigan parmalarda ishlatiladi.

Normal ko‘ndalang qirrasi qayralgan (NP) – $\sigma_v \leq 500$ MPA bo‘lgan ustki qatlami olinmagan po‘latli quymalarga ishlov berish uchun. Ko‘ndalang yuzani qayrash uzunlikni kamaytaridi va kesish sharoitini yaxshilaydi.

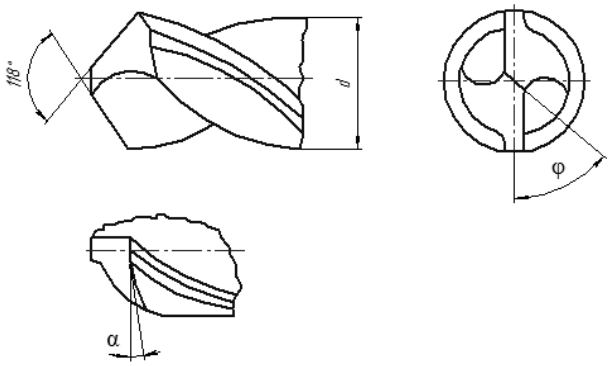
Normal ko‘ndalang qirra va tasmachasi qayralgan (NPL) – diamteri 12…80 mm bo‘lgan parmalar uchun. Po‘latlarga, $\sigma_v > 500$ MPa bo‘lgan ustki qatlami olingan po‘latli quymalarga va ustki qatlami olinmagan cho‘yanlarga ishlov berishda

qo‘llaniladi. 3-4 mm uzunlikda tasmachaning enini 0,1-0,2 mmgacha charxlash parmaning eng tarang qismida ishqalanishni kamaytiradi va kesish sharoitini yaxshilaydi.

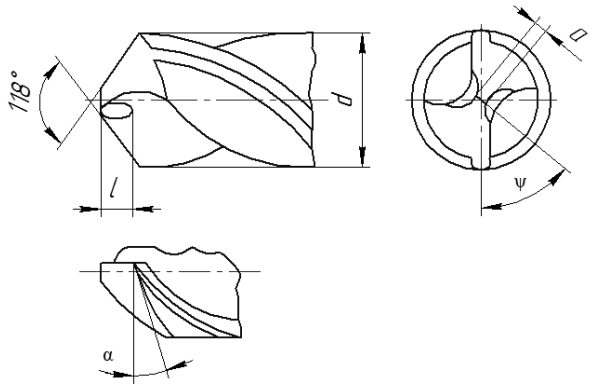
Ikinchi ko‘ndalang yuzasi qayralgan (DP) – $\sigma_v \geq 500$ MPa bo’lgan po‘latli quymaga va ustki qatlami olinmagan cho‘yanga ishlov berish uchun. Kesuvchi qirra uzunligi ortadi, qirindi qalinligi kamayadi, issiqlik tarqalishi yaxshilanadi, turg‘unlik sezilarli darajada oshadi.

Ikkinchi ko‘ndlang yuza va tasmachasi qayralgan (DPL) – $\sigma_v \geq 500$ MPa bo‘lgan po‘latli quyma va ustki qatlami olinmagan cho‘yanga ishlov berish uchun universal parmalarda qo‘llaniladi.

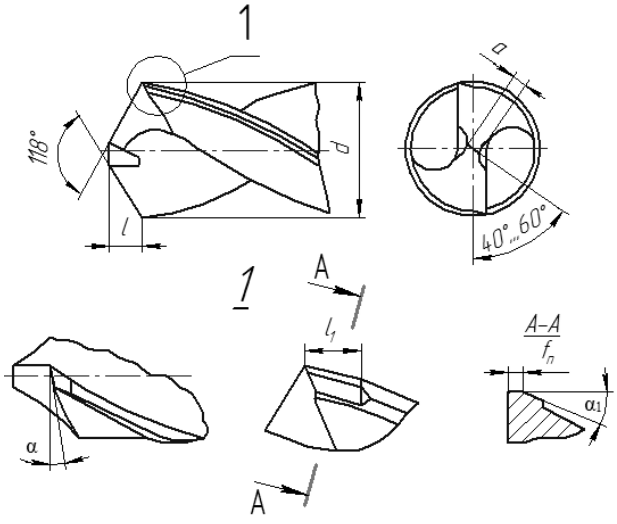
Ikkinchi qayralgan va ko‘ndalang qirrasi kesilgan (DP-2) – mo‘rt materiallarga ishlov berish uchun.



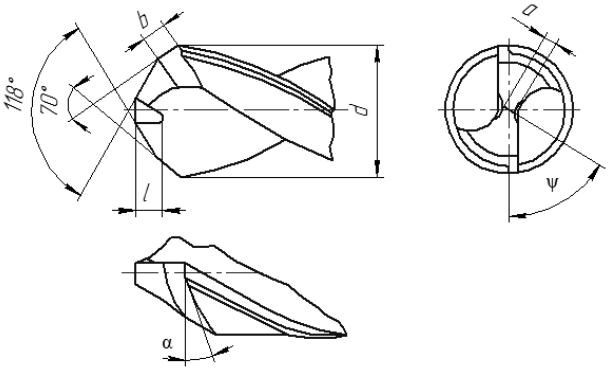
Normal qayralmagan (N)



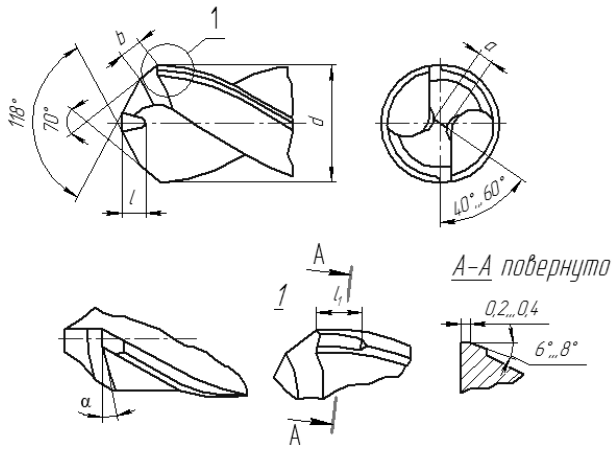
Normal ko‘ndalang qirrasi qayralgan (DP)



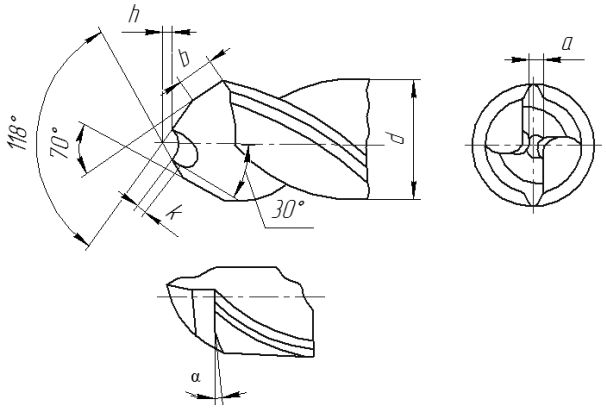
Normal ko‘ndalang qirra va tasmachasi qayralgan (NPL)



Ikkinchi ko‘ndlang yuzasi qayralgan (DP)



Ikkinchi yuza va tasmaschasi qayralgan (DPL)



Ikkinchi qayralgan va ko‘ndalang qirrasi kesilgan (DP-2)

3.2-rasm. Spiralsimon parmalarning charxlanish shakllari

3.1.4 O‘qsimon asbob yeyilishi

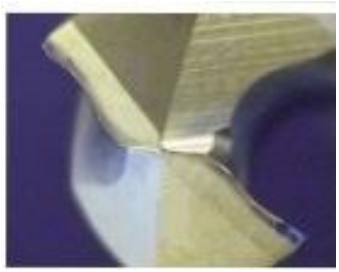
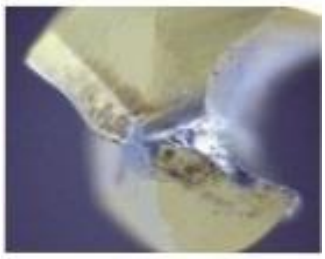
Kesish jarayonida parma kesuvchi qismining barcha tig‘lari u yoki bu darajada yeyilishga duchor bo‘ladi.

Parmaning birlamchi yeyilishi keskin g‘ichirlovchi ovozga qarab aniqlanishi mumkin. Yeyilgan parma bilan ishlov berishda temperatura keskin o‘sib boradi va parma yanada ko‘proq yeyiladi va teshiklarni sindiradi. Yeyilish turlari 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1-Jadval

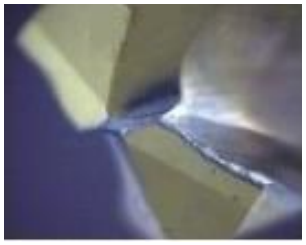
O’q asboblari yedirilishi

Yeyilish tabiyati	Sababi	Bartaraf etish usuli
O‘simta hosil bo’lishi 	1. Past kesish tezligi va kesish zonasidagi harorat. 2. Katta manfiy faska. 3. MSSda moyning kam ulushi (%) .	1. Kesish tezligini oshirish va MSS tashqi yetkazishni qo’llash. 2. Kesuvchi qirrani charxlash. 3. MSSda moyning ulushini ko‘paytirish.

Kesuvchi qirralar burchaklaridagi uvalanish 	1. Qattiq mahkamlanmaganlik. 2. O‘ta katta radial tebranish.. 3. Uzlikli kesish. 4. MSSning yetarlicha bo‘lmagan miqdori (termoyoriqlar). 5. Nomustahkam patron.	1. Mustahkmlash qattiqligini tekshirish. 2. Radial tebranish o‘lchamini tekshirish. 3. Surishni kamaytirish. 4. MSS sarflanishini tekshirish. 5. Patronni tekshirish.
Kesuvchi qismlarning jadal yeyilishi 	1. Yuqori kesish tezligi. 2. Kam surish. 3. Yumshoq qotishma. 4. MSSning yetarlicha bo‘lmagan miqdori.	1. Kesish teligini tushirish. 2. Surishni oshirish. 3. Eyilishga chidamliroq qotishma markasini tanlash. 4. Etarlicha MSS yetkazishni ta’minlas.
Kesuvchi qirralarni sinishi 	1. Ishlov berishning nostabil sharoiti. 2. Maksimal ruxsat etilgan yeyilish meyoridan oshish. 3. O‘ta mustahkam qotishma.	1. Qotirish mustahkamligini tekshirish. 2. Parmani almashtirish. 3. Yumshoqroq qotishmaga o‘tish.

8-jadvalning oxiri

Yeyilish tabiati	Sababi	Bartaraf etish usuli
Tasmacha bo‘ylab yuqori yeyilish 	1. Yuqori radial tebranish. 2. Moyning kam konsentratsiyasi. 3. Yuqori kesish tezligi. 4. Abrazivli qo‘shimchalar mavjud bo‘lgan material.	1. Radial tebranish o‘lchamini tekshirish. 2. MSS sifatida moy miqdori yuqori bo‘lgan emulsiya yoki suyultirilmagan moy **qo‘llash**. 3. Kesish tezligini pasaytirish. 4. Mustahkamroq qotishmaga o‘tish.

Ko‘ndalang qirra yeyilishi 	1. Past kesish tezligi. 2. Yuqori surish. 3. Tutashtirgichning kichik o‘lchami.	1. Kesish tezligini oshirish. 2. Surishni kamaytirish. 3. Parmaning geometrik parametrlarini tekshirish.
Plastik deformatsiya ko‘rinishidagi yeyilish 	1. Yuqori kesish tezligi yoki surish . 2. MSSning yetarlicha bo‘lmagan miqdori. 3. Parma turi va qotishma markasini noto‘g‘ri tanlash.	1. Kesish tezligi yoki surishni kamaytirish. 2. MSS miqdori va bosimini oshirish. 3. Qattiqroq qotishmalarga o‘tish.
Parma sinishi 	1. Yetarlicha mustahkam qotirilmaganlik. 2. Zagatovka siljishi. 3. Nomunosib bo‘lgan kesish rejimi. 4. Shpindelning yetarli bo‘lmagan quvvati. 5. Qirindining o‘ralib qolishi. 6. Yuqori surish. 7. Intensiv yeyilish.	1. Zagatovka va parmaning mustahkam qotirilganligini tekshirish. 2. Mahkamlash kuchlarini oshirish. 3. To‘g‘ri kesish rejimlarini berish. 4. Dastgohni quvvati bo‘yicha tekshirish. 5. MSS yetkazish va rejimlarni to‘g‘irlash. 6. Yeyilish jarayonini yaxshilab kuzatish.
Termoyoriqlar, teshiklar hosil bo’lishi 	1. MSSni yetkazish noto‘g‘ri tashkillashtirilgan.	1. MSS yetkazilishini tekshirish. 2. Sovituvchi suyuqlikni bakga quyish.

3.1.5 Ishlov berishda MSS qo‘llanilishi

Teshikdan oson chiqib ketishga qulay shakl va o‘lchamdagi qirindi hosil qilish har qanday parmalash operatsiyasini kuzatishda birinchi o‘rinli masala hisoblanadi. Qirindini ko‘chirish vazifasini qoniqtirmasdan turib parmaning ishlashi, qirindilarning ariqlarga tiqilib qolishi va parmaning teshik ichida qotib qolishi natijasida imkonsiz bo‘ladi. Teshiklarga yuqori unumli ishlov berish jarayoni faqatgina yetarli miqdorda sovituvchi suyuqlik yetkazib turish yuli bilan qirindilar uzluksiz chiqarib tashlangan holda mumkin.

Zamonaviy asbob MSSni parma ichidagi kanallar bo‘ylab yetkazilishini ta’minlashga imkon yaratadi. Bu suyuqlikni befosita kesish zonasiga yetkazadi, ishqalanish kuchlarini kamaytiradi va qirindini teshikdan yuvib chiqaradi (3.3,3.4-rasm).



3.3-rasm. MSS ichki etkazishga ega parma

Qirindi hosil qilinishi ishlov berilayotgan material turiga, asbob geometriyasiga, kesish rejimiga va, qaysidir ma’noda, tanlangan sovituvchi suyuqlikka bog‘liq. Odatda kichikroq qirindi surish yoki kesish tezligi oshganda hosil bo’ladi. Qirindining shakli va uzunligi uni teshikdan chiqarib tashlashga yo‘l qo‘ysa qoniqarli hisoblanadi.



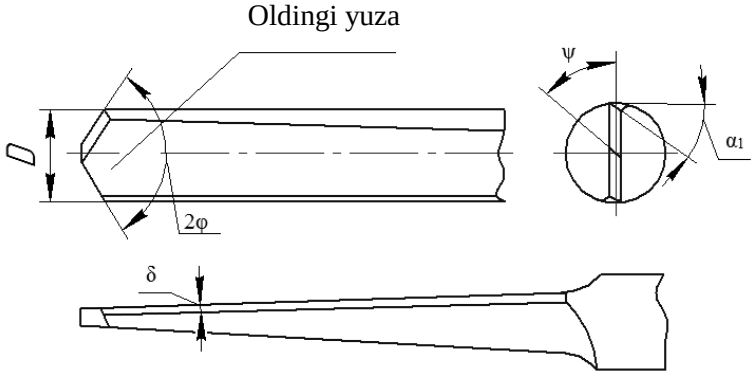
3.4-rasm. MSS qo’llagan holda teshikga ishlov berish

Aylanib turgan parmaga MSS ichki yetkazish holatida uning bosimi yuqori bo‘lishi kerak. Bu markazdan qochma kuchni kompensatsiyalash uchun zarur. Bu holda bosim yetishmovchiligini qo‘shimcha suyuqlik hajmi bilan kompensatsiyalash

tavsiya etiladi. MSS minimal xarajat hajmi va bosimi parma turi va diametriga qarab belgilanadi.

3.1.6 -§. Parmalar klassifikatsiyasi

Konstuksiyasi bo‘yicha eng oddiysi *patli parma* hisoblanadi (3.5-rasm). Ular qattiq bolg‘alanuvchi narsalar, pog‘anali va shakldor teshiklarda qo‘llaniladi. Bunaqa parmalarning ishchi qismi yon yuzasida kesuvchi qism bilan jihozlangan plastinka ko‘rinishida tayyorlanadi.

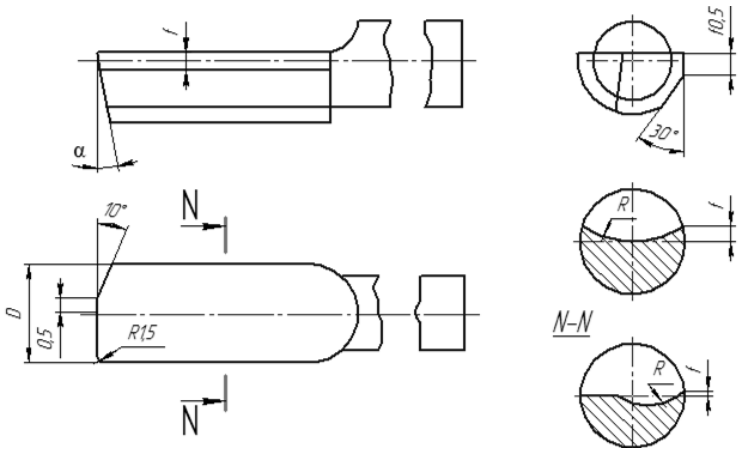


3.5-rasm. Patli parma

Patli parmalarning kamchiliklariga katta manfiy oldi burchaklar, parmaning teshik ichida noqulay yo‘nalishi, qirindi chiqarilishining qiyin sharoitlari, qayta charxlash sonining kamligi. Kesish jarayonini osonlashtirish uchun katta diametrli parmalarda kesuvchi qirralarida qirindi ajratuvchi ariqchalar qilinadi.

Ko‘pchilik detallar, uzunligi parma diametridan 5-10 barobar katta bo‘lgan teshiklarga ega. Bunaqa teshiklarni parmalash, qirindinining chiqarib tashlanish va moylash-sovutish suyuqligi yetkazilishining qiyin sharoitlari sababli katta qiyinchiliklarga ega. Bu talablarni chuqur parmalashda amalga oshirish uchun maxsus parmalar qo‘llaniladi. Ularga to‘p, miltiq va boshqa parmalar kiradi.

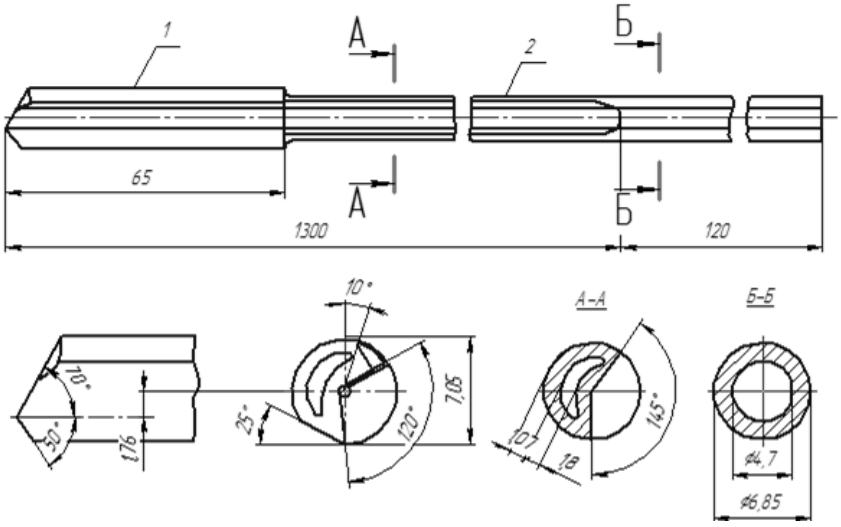
To’p parmaning (3.6-rasm) ishchi qismi o‘zidan tekis yuzasi oldi yuzasi hisoblanuvchi yarim aylana o‘zak tashkil etadi. Parma o‘qiga perpendikulyar bo‘lgan o‘zakni yon yuzasida kesuvchi qirra hosil qilinadi. Parmaning orqa yon yuzasi 10°-20° bo’lgan α burchagi ostida charxlanadi.



3.6-rasm. To‘p parma

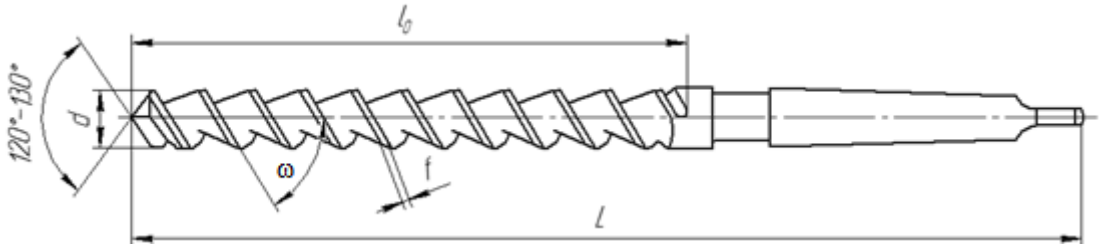
To‘p parma qiyin sharoitlarda ishlaydi, oldi yuzaning noqulay geometriyasiga ega, uzluksiz kesish jarayonini ta’minlamaydi, chunki qirindini chiqarib tashlash uchun vaqti-vaqti bilan parmani teshikdan chiqarish kerak.

Miltiq parmalar (3.7-rasm) ishchi 1-qism va dasta 2-qismga ega. Ishchi qism o‘zidan to‘g‘ri chiziqli bo‘ylama pazli trubka tashkil etadi. Trubkadagi teshik orqali parmaning kesuvchi qismiga, bo‘ylama paz orqali qirindi bilan chiqib ketuvchi moylash-sovutish suyuqligi yetkaziladi. Kesishni yengillashtirish va yaxshiroq yo‘naltirish uchun parma uchi o‘qga nisbatan diametr qiymatidan 0,25ga siljitilgan.



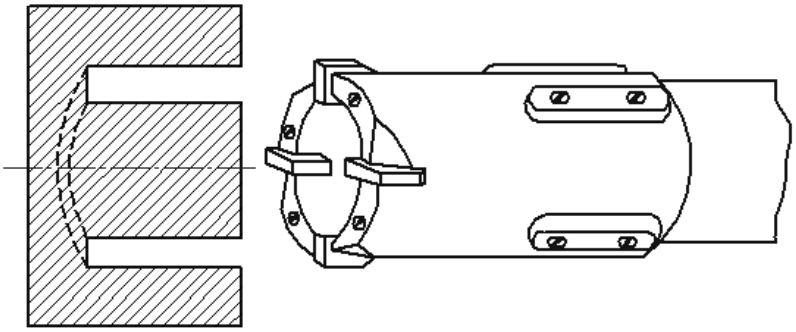
3.7-rasm. Miltiq parma

Kichik parma (3.8-rasm) cho‘yanlarda chuqurligi 300-400 mm bo‘lgan teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi. Standartli parmalarga qaraganda kichik vintli ariqchalarning yuqori qiyalik burchagi ω = 60° bilan ajraladi. Qirindi ariqchalari o‘q kesimida to‘g‘ri chiziqli uch burchak profilga ega. Vintli ariqchalarning oshirilgan qiyalik burchagi va ularning profili chuqur parmalashda kesish zonasidan, parmani teshikdan chiqarmagan holda qirindini ishonchli chiqarib tashlash imkonini beradi.



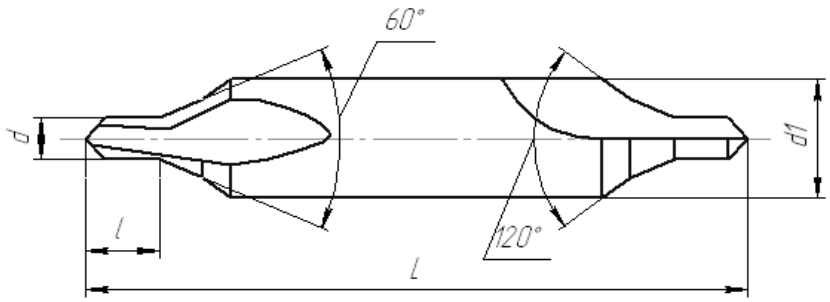
3.8-rasm. Shnek parma

Nisbatan katta diametrdagi berk teshiklarga ishlov berishda halqasimon parma qo‘llaniladi. *Halqasimon parma* (3.9-rasm) o‘zidan, yon yuzasida uchtadan o‘n ikkitagacha bo‘lishi mumkin kesuvchi tishlar joylashgan kavak silindr tashkil etadi. Qirindini chiqarib tashlash muallaq holatda bosim bilan keladigan sovituvchi suyuqlik oqimida amalga oshiriladi. Halqasimon parmalarning qo‘llanilishi yaxlit parmalashga qaraganda yuqori ish unumdorligini oshiradi.



3.9-rasm. Halqasimon parmalash uchun parma

Markazlash parmasi (3.10-rasm) har xil zagatovkalarada markaziy teshiklarni ochishga mo‘ljallangan



3.10-rasm. Markazlash parmasi

Cho‘yan, rangli metall va shisha, marmar, granit, plastmassa kabi nometal materiallardan tayyorlangan zagatovkalarda teshiklarni *parmalashda qattiq qotishma bilan jihozlangan parmalar* qo‘llaniladi (3.11-rasm)



3.11-rasm. Qattiq qotishmali plastina mexanik mahkamlangan parma

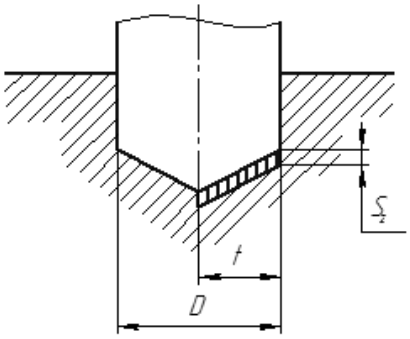
3.1.7 Parmalashda kesish rejimlarini aniqlash

1 Ishlov berish sharoitlari

Berilgan teshik diametri va ishlov berilayotgan materialga qarab asbob materiali, parma diametri va uning asosiy o‘lchamlarini aniqlash.

2 Kesich chuqurligi *t*, mm (3.12-rasm) [1, bet 381]

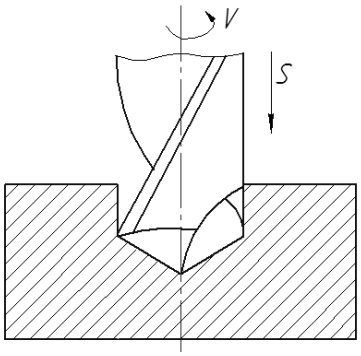
t=0,5D



3.12-rasm. Parmalashda kesish sxemasi

3 Surish, mm/ayl

Cheklovchi faktorlardan xolis bo‘lgan parmalashda, parma mustahkamligi bo‘yicha maksimal ruxsat etilgan surish S (3.13-rasm) belgilanadi [1, jadv. 35, bet 381]



3.13-rasm. Asosiy harakat va surish harakati

4 Kesish tezligi, m/daq [1, bet 382]

$$\mathcal{V} = \frac{C_{\mathcal{V}} \cdot D^{q}}{T^{m} \cdot S^{y}} K_{\mathcal{V}} ,$$

bu yerda, T – turg‘unlik davri, daq [1, jadv. 40, bet 384];

C_v koeffitsiyenti qiymati va darajalar ko’rsatkichlari ma’lumotlar adabiyotidan tanlanadi [1, jadv. 38, bet 383];

K_v - haqiqiy kesish sharoitini hisobga oluvchi umumiy tuzatuvchi koeffitsiyent [1, bet 385]

$$\mathrm{K}_{\mathcal{V}} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{и\mathcal{V}} \cdot K_{l\mathcal{V}}, \qquad (3.3)$$

bu yerda $K_{m\mathcal{V}}$ – ishlov berilayotgan material sifatini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 1-4, bet. 358-360];

$K_{a\mathcal{V}}$ – asbob materialini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 6, bet 361].

$K_{l\mathcal{V}}$ –parmalash chuqurligini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadv. 41, bet 385];

5. Asbobning aylanish chastotasi, ayl/daq [2, bet 226]

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} . \qquad (3.4)$$

5.1 Haqiqiy aylanish chastotasini aniqlash, ayl/daq

n_h – zagatovkaning haqiqiy aylanish chastotasi (dastgohning pasportli ma’lumotlariga ko‘ra shpindelning aylanish chastotalar qatoridan eng yaqin kichik sonni tanlaymiz)

6.2 Faktik kesish tezligi, m/daq [2, bet 169]

$$\mathcal{V}_{\text{fakt}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\mathrm{D}}}{1000}. \qquad (3.5)$$

6 Burovchi moment, N·m [1, bet 385]

$$M_{\text{kr}} = 10C_{M} \cdot D^{q} \cdot S^{y} \cdot K_{p}, \qquad (3.6)$$

bu yerda C_m koeffitsiyenti qiymati va darajalar ko‘rsatkichlari ma’lumotlar adabiyotidan tanlanadi [1, jadv. 42, bet 385];

Kp - haqiqiy kesish sharoitini hisobga oluvchi umumiy tuzatuvchi koeffitsiyent

$$K_p = K_{tr}$$

bu yerda K_{tr} – ishlov berilayotgan material sifatini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, jadval. 9-10, bet 362-363];

7 O'q kuchi, N [1, bet 385]

$$P_0 = 10C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p, \quad (3.7)$$

bu yerda C_p koeffitsiyenti qiymati va darajalar ko'rsatkichlari ma'lumotlar adabiyotidan tanlanadi [1, jadv. 42, bet 385];

8 Kesish quvvati, kVt [1, jadv. 386]

$$N_e = \frac{M_{kr} \cdot n_d}{9750}. \quad (3.8)$$

Olingan quvvatni dastgoh quvvati bilan taqqoslash zarur (ilova B) va quydagi dastgohning zagatovkaga ishlov berishga imkoniyati haqida xulosa chiqarish kerak.

9 Quyruq konusining raqamini aniqlash

Quyruq konusining o'rtacha diametri [2, bet 192], mm

$$d_{sr} = \frac{D + d_2}{2}, \quad (3.9)$$

bu yerda *D* va d_2 – quyruq o'lchamlari (jadval B.1);

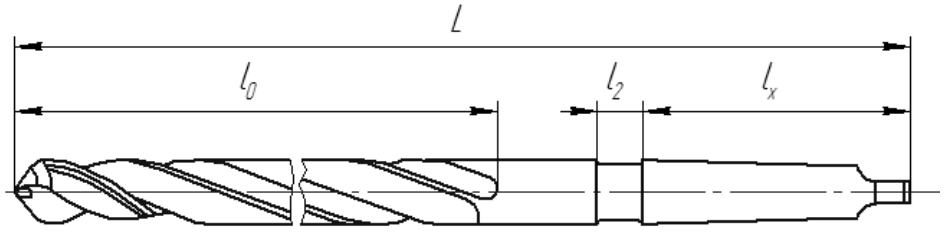
$$d_{sr} = \frac{6M_{kr} \sin\theta}{\mu \cdot P_0(1 - 0{,}04\Delta\theta)}, \quad (3.10)$$

bu yerda M_{kr} – kesish kuchlariga qarshilik ko'rsatish momenti, N·m;

$\theta = 1^o26'16''$ – konus burchagining yarmi (konuslik 0,05020 ga teng; $\sin\theta = 0251$);

$\theta = 5'$ – konus burchagining og'ishi

d_{sr} (mm) qiymatini aniqlash, GOST 25557-2006 bo'yicha eng yaqin bo'lgan katta konus (konusi raqami) tanlanadi va uning asosiy parametrlari ko'rsatiladi (jadval B.1). Namunaviy spiralsimon parma konstruksiyasi 3.14-rasmda keltirilgan



3.14-rasm. Konussimon quyruqli spiralasimon parma

10 Parma ishchi qismining geometrik va kosntruktiv parametrlari

Charxlash shakli va parma tig‘lari elemtlarining o‘lchamlari, vintli ariqcha qiyalik burchagi ω, plandagi qo‘sh burchak, ko’ndalang qirra qiyalik burchagi 2φ, orqa burchak ψ aniqlash [1, javd. 47-49, bet 228-229].

Vintli ariqcha qadami [2, bet 193], mm

$$H = \frac{\pi D}{\operatorname{tg}\omega}. \qquad (3.11)$$

Markazlash teshigi B shakli bo‘yicha bajariladi (GOST 14034-74).

11 Parma o‘zagining qalinligi, mm

Parma o‘zagining qalinligi d_c parmaning ish vaqtidagi bikrligi va titrashga chidamliligiga ta’sir ko’rsatadi, demak, uning turg‘unligiga ham, va parma *D* diametriga qarab tanlanadi (jadval B.2)

12 Teskari konuslik, mm

Parmaning teskari konusligi, parma tasmachalarining ishlov berilayotgan teshik devorlariga ishqalanishini kamaytirish uchun qo‘llaniladi. Lekin u o‘ta katta bo‘lmasligi lozim, chunki u holda asbob yeyilish jadalligi oshadi. Parmaning teskari konuslik o‘lchami parma *D* diametriga qarab tanlanadi (jadval B.3)

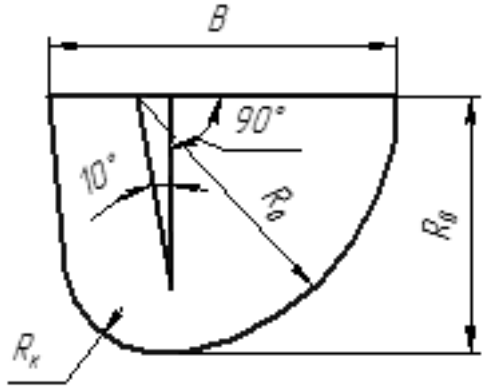
13 Tasmacha kengligi, mm.

Tasmacha kengligi f_0 va yelka bo‘yicha balandligi *K* parma *D* diametriga qarab tanlanadi (jadval B.3)

14 Qanot kengligi [2, bet 193], mm

$$B = 0{,}58\,D \qquad (3.12)$$

15 Parma ariqchalarini frezalash uchun freza profilining geometrik elementlarini aniqlash (3.15-rasm)



3.15-rasm. Ariq ochish frezasining profili.

Parma ariqchalarini frezalash uchun freza profilining geometrik elementlarini aniqlash vazifasi zaruriyatga qarab grafik yoki analitik usulda bajariladi. Soddalashtirilgan analitik usuldan foydalanamiz.

Profilning eng katta radiusi, mm [2, bet 193]:

$$R_0 = C_R \cdot C_r \cdot C_f \cdot D\ , \tag{3.13}$$

bu yerda

$$C_R = \frac{0{,}026 \cdot 2\varphi \sqrt[3]{2\varphi}}{\omega}\ , \tag{3.14}$$

$$C_r = \left(\frac{0{,}14D}{d_c}\right)^{0{,}044}\ , \tag{3.15}$$

$$C_f = \left(\frac{13\sqrt{D}}{D_f}\right)^{0{,}9}\ , \tag{3.16}$$

bu yerda D_f – freza diametri.

Profilning eng kichik radiusi, mm [2, bet. 194]:

$$R_к = C_к \cdot D\ , \tag{3.17}$$

bu yerda $C_к = 0{,}015\omega^{0{,}75}$.

profil kengligi, mm [2, bet 194]:

$$B = R_0 + R_к\ . \tag{3.18}$$

3.1.8 Spiralsimon parmani hisoblash misoli

Topshiriq: Diametri D=24 mm va chuqurligi l=18 mm bo‘lgan teshikni parmalash uchun tezkesar po‘latdan tayyorlangan konussimon quyruqli parmani hisoblang va konstuksiyasini tuzing. Ishlov beriladigan material – po‘lat 50, σ_B = 750 MPa. Vertikal-parmalash dastgohi 2H135.

1 Ishlov berish sharoiti

Parmaning kesuvchi qism materiali – R6M5 (GOST 19265-73).

Quyruq materiali – stal 40X (GOST 4543-71).

Berilgan teshik diametriga qarab GOST 19049-80 bo‘yicha ko‘rsatilgan o‘lcham bo‘yicha parma borligini tekshiramiz [1, jadv. 45, bet 225]: D=24 mm. Asosiy o‘lchamlar: L= 271 mm; l = 160 mm.

2 Kesish chuqurligi

$$t = 0{,}5D = 0{,}5 \cdot 24 = 12 \text{ mm} \quad (3.19)$$

3 Surish [1, jadv. 35, bet 381]

S=0,38-0,43 mm/ayl

S=0,4 mm/ayl qiymatini tanlaymiz.

4 Kesish tezligi .

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} K_\mathcal{V} , \quad (3.20)$$

bu yerda T = 50 min [1, jadv. 40, bet 384].

$C_\mathcal{V}$ = 9,8; q = 0,4; y = 0,5; m = 0,2 [1, jadv. 38, bet 383];

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\text{i}\mathcal{V}} \cdot K_{\text{l}\mathcal{V}} , \quad (3.21)$$

bu yerda $K_{m\mathcal{V}} = \text{K}_\text{r}(\frac{750}{\sigma_\text{v}})^{\text{n}_\mathcal{V}} = 1(\frac{750}{750})^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1- 4, bet 358-360];

$K_{i\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 6, bet 361];

$K_{l\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 41, bet 385].

$$\mathcal{V} = \frac{9{,}8 \cdot 24^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0{,}4^{0,5}} 1 = 25{,}3 \text{ m/daq.}$$

5 Asbob aylanish tezligi.

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 25{,}3}{3{,}14 \cdot 24} = 335{,}7 \; ayl/daq. \quad (3.22)$$

5.1 Haqiqiy aylanish tezligini hisoblash.

N_d = 355 ayl/daq (ilova B).

5.2 Haqiqiy kesish tezligi hisoblash.

$$\mathcal{V}_\text{haq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\text{d}}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 24 \cdot 355}{1000} = 26{,}8 \text{ m/daq.} \quad (3.23)$$

6 Burovchi moment.

$$M_\text{kr} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p , \quad (3.24)$$

bu yerda C_M = 0,0345; q = 2; y = 0,8 [1, jadv. 42, bet 385];

$K_p = K_{tr} = \left(\frac{\sigma_\text{v}}{750}\right)^\text{n} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0,75} = 1$, [1, jadv. 9-10, bet 362-363].

$$\text{M}_{kr} = 10 \cdot 0{,}0345 \cdot 24^2 \cdot 0{,}4^{0,8} \cdot 1 = 95{,}5 \; N * m.$$

7 O‘q kuchi.

$$\text{P}_0 = 10 C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p , \quad (3.25)$$

bu yerda C_p = 68; q = 1; y = 0,7 [1, jadv. 42, bet 385].

$$P_0 = 10 \cdot 68 \cdot 24^1 \cdot 0{,}4^{0{,}7} \cdot 1 = 8591 \ N.$$

8. Kesish quvvati.

$$N_e = \frac{M_{kr} \cdot n_d}{9750} = \frac{95{,}5 \cdot 355}{9750} = 3{,}5 \ \text{kVt}. \quad (3.26)$$

2H135 rusumdagi dastgoh quvvati 3,5 kVt (ilova B). Demak, tanlangan kesish rejimlari dastgohning pasport ma'lumotlarini qoniqtiradi.

9. Quyruq Morze konusining raqamini aniqlash.

Quyruq konusining o'rtacha diametri [2, bet 192], mm

$$d_{sr} = \frac{6M_{kr} \sin\theta}{\mu \cdot P_0(1 - 0{,}04\Delta\theta)} = \frac{6 \cdot 95{,}5 \cdot 0{,}0251}{0{,}096 \cdot 8593(1 - 0{,}04 \cdot 0{,}5)} = 0{,}0217 \text{ m}. \quad (3.27)$$

$d_{sr} = 21{,}7$ mm.

GOST 25557-2006 bo'yicha eng yaqin bo'lgan katta konus tanlanadi, ya'ni panjali Morze №3 (jadval B.1). Asosiy o'lchamlar:

D = 23,825 mm; D_1 = 24,1 mm; d_2 = 19,1 mm; l_3 = 94 mm; a = 5 mm; e_{max} = 20 mm.

10 Parma ishchi qismining geometrik va konstruktiv parametrlari. [1, jadv. 47-49, bet 228-229]:

Charxlov shakli – DP (qo'sh yon yuza qirrasi charxlangan).

$\omega = 30°$ – vintli ariqchaning qiyalik burchagi;

$2\varphi = 180°$ – plandagi qo'sh burchak;

$\psi = 40\text{-}60°$ – ko'ndalang qirra qiyalik burchagi;

$\alpha = 11°$ – orqa burchak.

Parma tig'larining parametrlari: b = 4,5 mm; a = 2,5 mm; l = 5 mm; h = 2,5 mm; k = 3,6 mm; l_1 = 2,5 mm.

Vintli ariqcha qadami:

$$H = \frac{\pi D}{\text{tg}\,\omega} = \frac{3{,}14 \cdot 24}{\text{tg}\,30°} = 130{,}5 \ \text{mm}. \quad (3.28)$$

Markazlash teshiklari B shakli bo'yicha tayyorlanadi (GOST 14034-74).

11 Parma o'zagining qalinligi. (jadval B.2)

$d_c = 0{,}14D = 0{,}14 \cdot 24 = 3{,}36$ mm.

12 Parmaning teskari konusligi. (jadval B.3)

$\Delta = 0{,}08$ mm.

13 Tasmacha kengligi. (jadval B.4)

Tasmacha kengligi f_0 = 1,6 mm; yelka bo‘yicha gardan balandligi K = 0,7 mm.

14 Qanot kengligi.

$$B = 0{,}58\,D = 0{,}58 \cdot 24 = 14 \text{ mm}. \quad (3.29)$$

15 Parma ariqchalarini frezalash uchun freza profilining geometrik elementlarini aniqlash

Profilning eng katta radiusi:

$$R_0 = C_R \cdot C_r \cdot C_f \cdot D\,, \quad (3.30)$$

bu yerda

$$C_R = \frac{0{,}026 \cdot 2\varphi\sqrt[3]{2\varphi}}{\omega} = \frac{0{,}026 \cdot 118\sqrt[3]{118}}{30} = 0{,}502\,, \quad (3.31)$$

$$C_r = \left(\frac{0{,}14\mathrm{D}}{\mathrm{d_c}}\right)^{0{,}044} = \left(\frac{0{,}14 \cdot 24}{3{,}36}\right)^{0{,}044} = 1\,, \quad (3.32)$$

$$C_f = \left(\frac{13\sqrt{\mathrm{D}}}{\mathrm{D_\phi}}\right)^{0{,}9} = 1\,, \quad (3.33)$$

bu yerda D_f – freza diametri.

$R_0 = 0{,}502 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 24 = 12{,}05\ mm.$

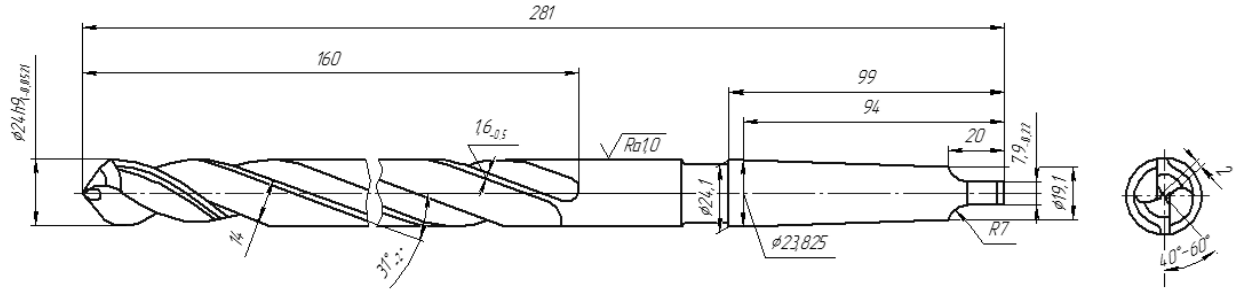
Profilning eng kichik radiusi:

$$R_к = C_к \cdot D = 0{,}015 \cdot 30^{0{,}75} \cdot 24 = 4{,}6 \text{ mm}. \quad (3.34)$$

Profil kengligi:

$$B = R_0 + R_к = 12{,}05 + 4{,}6 = 16{,}65 \text{ mm}. \quad (3.35)$$

Spiralsimon parma konstruksiyasi 3.16-rasmda ko‘rsatilgan.



3.16-rasm. GOST 10903-77 bo‘yicha spiralsimon parma

3.2 Zenker

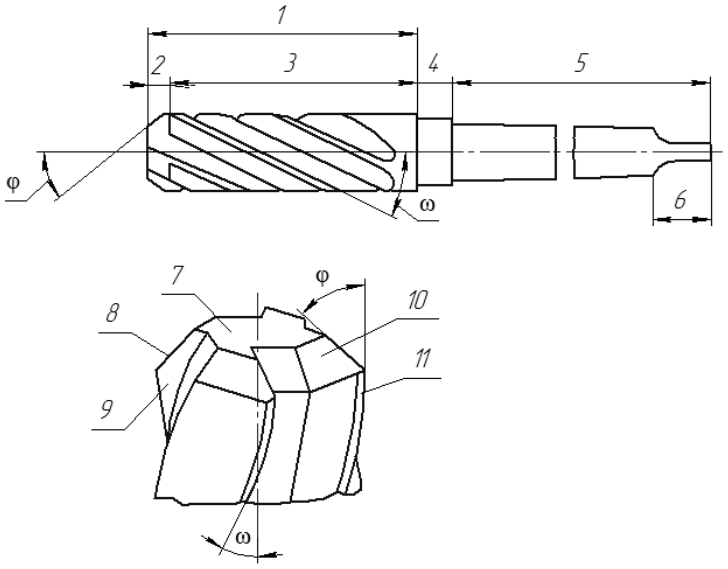
Zenkerlar silindrsimon teshiklarning diametrlarini oshirish, ularning aniqligi va sirtini tozalash uchun, ma’lum bir profilning teshiklarini olish yoki ularni keyingi joylashtirish uchun tayyorlash uchun ishlatiladi. Burg‘ilash kabi kinematikalarni kesish, burg’ilash kabi dastgoh atrofini o‘z o‘qi atrofida aylantirish va uni o‘qi bo‘ylab

harakatlantirish uchun tushadi. Zenker sizga 11-12-sifatli aniqlik bilan teshiklarni olish imkonini beradi va parametrning Rz = 20 ... 40 mikron bilan ta’minlaydi.

3.2.1 Konstruktiv elementlar

Zenkerlar sverlolar kabi ishchi qismga ega (3.17-rasm). Lekin zenkerlar 2 ta ishchi qism emas, balki uch va undan ortiq vintli tishga ega bo‘ladi. Ular vintli kanavkalar yordamida ω 10°-30° gradus qiyalikda hosil qilingan. Vintli tishlar birlashib parmalash kesgichiga nisbatan katta kesish markaziy 7-qismni hosil qiladi .

Shuning evaziga zengerlar katta qattiqlikga ega, bu ularga parmalash jarayonidagi xatoliklarni to‘g‘irlashga va kamaytirishga yordam beradi.



3.17-rasm. Silindrik zenker.

Zenkerlar parmalar kabi ishchi qismni nominal diametrini 100 mm kamaytiruvchi teskari konuslikka ega.

Standart zenkerlarning ishchi qismining uzunligi, qayta o‘tkirlash va eskirgan kesish tishlarini aniqlab beradi.

11-Tasma Vintli ariq parmalar bo‘ylab zenkerning kalibr 2-qismida ish vaqtida yo`naltirish uchun zarur, teshikka so‘ngi o‘lcham va yuza tozaligini beradi.

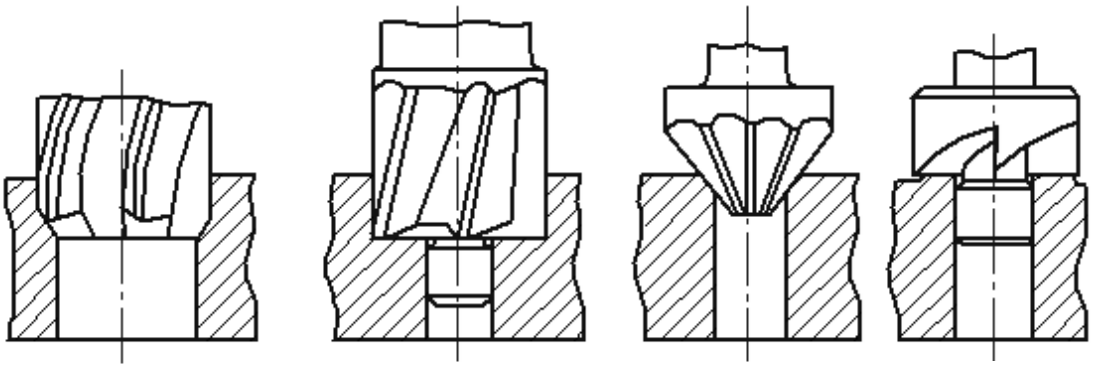
Kesish 3-qismida , ishchi qism boshida 8 ta kesish qirralari joylashgan. Zenker tishlarining oldingi yuza qismlari palarmalash ariqchalari hisoblanadi. Zenkerlarning dum 5-qismi panja va bo‘yin 6-qismi dastgohga qotirish uchun mo‘ljallangan.

3.2.2 Zenkerlar klassifikatsiyasi

Zenkerlar ishlov berishga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

- Silindrik zenkerlar, silindrik teshiklarni 1-8 mm ga kengaytirish uchun xizmat qiladi (3.18-rasm, a);

- silindrsimon zenkerlar yo‘naluvchi sapfa bilan, vintni boshlari uchun silindrli chuqurliklarni qayta ishlash uchun mo’ljallangan (3.18-rasm, *b*);



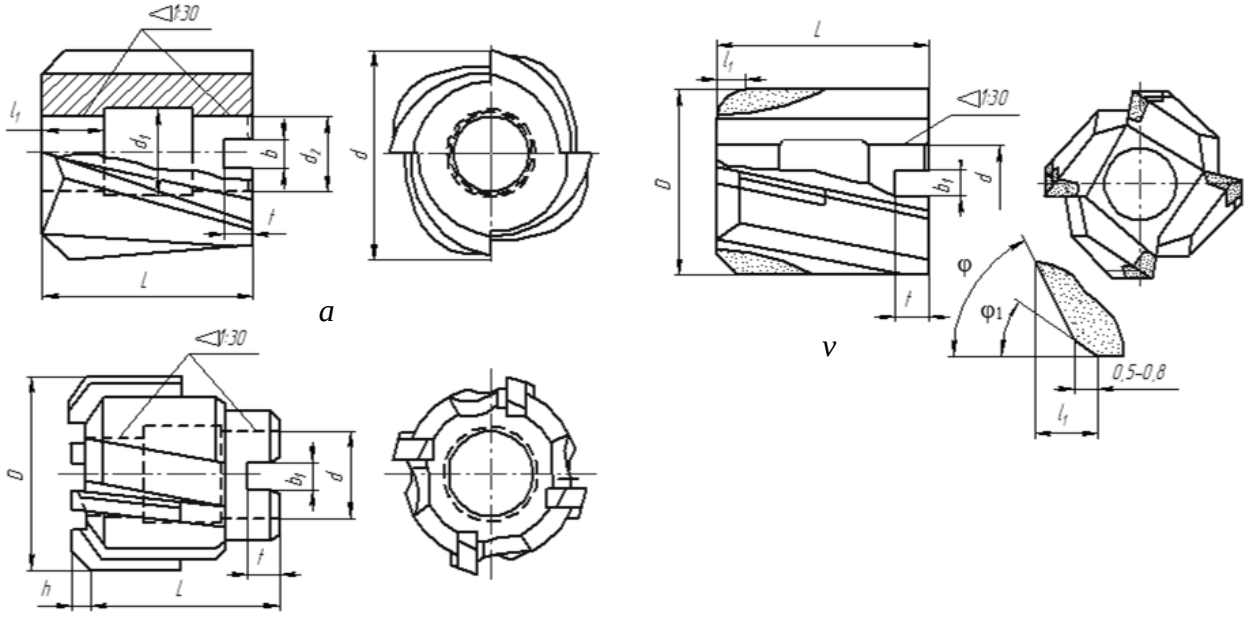
a *b* *v* *g*

3.18-rasm. Zenker turlari.

- Konusimon zenkerlar konussimon yuzalarni olish va faska ochish maqsadida ishlatiladi. (3.18-rasm, v)

- Torets zenkerlar torets yuzalarini tozalash maqsadida .(3.18-rasm, *g*).

O‘rnatilish usuli bo‘yicha zenkerlar dum qismli va o‘rnatilgan turlarga bo‘linadi.



3.19-rasm. Silindrsimon o‘rnatilgan zenkerlar

Ular asbobzoslik po‘lat va qattiq qorishmalardan tayyorlangan bo‘lishadi, ular butun va yig‘iluvchan bo‘lishi mumkin.

Ishlab chiqarishda silindrik zenkerlar keng tarqalgan.

Butun silindrik zenker 3.17-rasmda ko‘rsatilgan.

Yuqorida aytib o‘tilgandek ko‘proq konussimon dum qismli zenkerlar ishlatiladi, lekin silindrik dum qismga ega bo‘lgan zenkerlarga ham tez almashtiruvchi patronda o‘z ishini topishadi.

Bu konstruksiyaning afzalligi tez yechish va o‘rnatish.

Asbobli materiallarni tejash maqsadida katta diametrga ega bo‘lgan zenkerlarni o‘rnatilgan yoki o‘rnatilgan yig‘iluvchi qilishadi (3.19-rasm).

O‘rnatilgan zenkerlar (3.19-rasm, a) parmalash ariqchalari bilan loyihalanadi. Bunday zenkerlarda tishlar soni 4, ularning diametri D 32 -80mm.

O‘rnatilgan yig‘iluvchi kontruksiyali zenkerlar, diametrilarni moslash imkoniyatini beradi. 3.19-rasm, b. Tishlar tik kesuvchi po‘lat 45 yoki qattiq qorishma plastinalaridan bo‘lishi mumkin. Tishlar soni z = 4. O‘rnatilgan zenkerlar plastinalari qattiq qotishmadan iborat bo‘lsa ular tana qismga maxkamlangan bo‘ladi, 3.19-rasm, b da ko‘rsatilgan. Bu turdagi zenkerlar 4 ta tish bilan taxlanadi, diametri 34…80mm.

Silindrik chuqurlik bilan o‘qlar tengligini ta’minlash maqsadida, silindrik chuqurlarni yo‘naltiruvchi sapfa bilan ta`minlashadi.

U zenker bilan bir qism yoki yechib olinuvchi qilib tayyorlanadi.

Yechib olunuvchi qismli zenkerlarni o‘tkirlash osonroq, chunki tishlarni bosh qismini o‘trkilash sapfani yechib olingan holatida bajariladi.

Tana qismi bilan bir butunda tayyrolangan sapfali zenkerlardam yo‘nishda yo‘naltiruvchi sapfa ham charxlanadi, bir necha marotaba o‘tkirlash ishlari olib borilgandan so‘ng zenker yaroqsiz bo‘lib qoladi.

Zenkerning o‘zgartirish mumkin bo‘lgan yo‘naltiruv qismi uning ishlatilish sohasini kengaytiradi, shuning uchun turli hajmdagi sapfalarni o‘rnatish va turli yuzalarga ishlov berish imkoniyatini beradi.

Konussimon chuqurlikka ega bo‘lgan zenkerlar katta bo`lmagan konussimon teshiklar uchun mo‘ljallangan.

Ular to‘g‘ri yuzaga ega bo`lgan tishlarga ega. Konussimon zenkerlarning tishlari ularning kattaligiga qarab 6 tadan 12 tagacha bo‘ladi. Shuningdek bunday zenkerlar zenkovka deyiladi. Tores zenkerlar (Bosh qismli zenkerlar) yuza qismiga ishlov berish uchun ishlatiladi.Bunday zenkerlar bosh qismida o‘rnatilgan tishlarga ega ularning soni 4 tadan 6 tagacha. Torest zenkerlarning tishlarini ko‘p hollarda qattiq qorishmalardan tayyorlashadi, asosan chugunga ishlov berganda.

3.2.3 Zenkerlashda kesish rejimlarini aniqlash

1. Bajarish sharti

Asbobning materialini aniqlash, zenker diametri va uning startga to‘g‘ri keluvchi o‘lchamlari. Zenkerning diametdi *D* ishlov beriluvchi teshikning diametriga teng deb olinadi, ruxsat bo‘yicha.

2. Zenkerning geometri xossalari .

Asosiy gemetrik xossalarni maxsus adabiyotlar yordamida aniqlash mumkin [1, tabl. 52, bet. 231].

3. Vintli ariqchaning qadami mm.

$$H = \pi \cdot D \cdot \text{ctg}\, \omega. \quad (1)$$

Teskari konussimonlik, mm

Teskari konussimonlik zenkerning diametriga nisbatan o‘zgarib turadi $D \leq 18$ 0.04 dan 0.08 gacha mm, yoki $D > 180$ mm 0.05 dan 0.10 gacha.

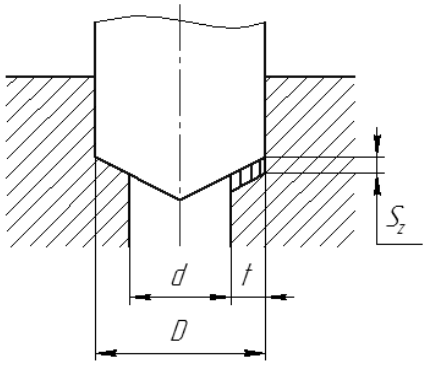
4. O‘rnatilgan (qotirilgan) zenkerga konussimon teshik va shponka ariqchasiga o‘lcham berish kerak, mm

Berilgan o‘lchamlar GOST 9472-90 yoki adabiyot bo‘yicha aniqlanadi [3, tabl. 61, bet. 172].

4. Kesish chuqurligi, mm [1, bet. 381]

T = 0.5(D-d).

6. Uzatish, mm/ob



3.20-rasm. Zenkerlashda kesish sxemasi

7. Kesish tezligi mm/min [1, bet. 382]

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_\mathcal{V}, \quad (3.38$$

T- chidamlilik davri, min [1, tabl. 40, bet. 384];

$C_\mathcal{V}$ -koeffitsiyentining qiymatlari va ko`rsatkichlari ma‘lumotnoma adabiyotida keltirilgan [1, tabl. 39, bet. 383];

$K_\mathcal{V}$ – umumiy uzatish koeffitsiyenti, haqiqiy kesish holatini inobatga oluvchi [1, bet. 385].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{и\mathcal{V}} \cdot K_{l\mathcal{V}} \cdot K_{\text{pv}}, \quad (3.39)$$

$K_{m\mathcal{V}}$ – ishlov berilayotgan material sifatini hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, tabl. 1-4, bet. 358-360];

$K_{i\mathcal{V}}$ – asbob metrialini hisobga oluvchi koeffitsiyent

$K_{l\mathcal{V}}$ – kesish chuqurligini hisobga oluvchi koeffitsiyent

K_{pv} - parmlash va zenkerlash jarayonida yuzaga ta`sirni hisobga oluvchi koeffitsiyent [1, tabl. 5, bet. 361].

8. Asbobning aylanish chasotasi, 1/min [2, bet. 226]

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D}. \tag{3.40}$$

8.1 Haqiqiy aylanish chastotasisni aniqlash, 1/min

$n_{\text{д}}$ – asbobning haqiqiy aylanish chastotasi shipindel aylanish qatoridan yaqin eng kichik sonni dastgohning pasport ma`lumotlaridan tanlaymiz.

8.2 Aniz(haqiqiy, aniq) kesish tezligi, m/min [2, bet. 169]

$$\mathcal{V}_{\text{факт}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{D}}}{1000}. \tag{3.41}$$

9 Aylanish payti(vaqti), N*m [1, bet. 385]

$$M_{\text{kr}} = 10 \cdot C_{\text{M}} \cdot D^{q} \cdot t^{x} \cdot S^{y} \cdot K_{p}, \tag{3.42}$$

C_{M} ning qiymatlari ma`lumotnoma adabiyotida keltirilgan [1, tabl. 42, bet. 385];

K_p – aniq ishlov berish holati koeffitsiyenti

$K_p = K_{tr}$

K_{tr} – ishlov beruvchi material sifati koeffitsiyenti.

10. O‘q kuchi. N[1, bet. 385]

$$\text{P}_0 = 10C_p \cdot D^{q} \cdot t^{x} \cdot S^{y} \cdot K_{p}, \tag{3.43}$$

C_p ning qiymatlari ma`lumotnoma adabiyotida keltirilgan. [1,tabl. 42, bet. 385].

11. Kesish quvvati. kVt [1, bet. 386]

$$N_e = \frac{M_{kr} \cdot n_{\text{D}}}{9750}. \tag{3.44}$$

Olingan quvvatni uskuna quvvati bilan solishtirib ko‘rish kerak va ushbu uskunani ishlatish bo‘yicha xulosa qilishimiz kerak.

12. Morze dumchasining konus raqamini aniqlash

Dumchaning O‘rtacha diametri, mm

$$d_{\text{o‘rt}} = \frac{D + d_2}{2},$$

D va d_2 – dumchaning o‘lchami

$$d_{\text{o‘rt}} = \frac{6\text{M}_{\text{kr}} \sin\theta}{\mu \cdot P_0(1 - 0{,}04\Delta\theta)}, \tag{3.46}$$

M_{kr} – kesish paytidagi qarshilik, Н·м;

θ = 1° 26’ 16’’ – konusning yarim burchagi (konussimonlik 0,05020; sin θ = 0,0251 ga teng);

Δθ = 5’ – konusning burchak qochishi.

D_{sr} ning qiymatlarini aniqlab gost bo‘yicha GOST 25557-2006 yaqin katta konus olinadi va asosiy o‘lchamlari ko‘rsatiladi.

3.2.4 Zenkerlarni hisoblash misoli

Vazifa: 30-32 mm gacha diametri, l = 50 mm chuqurlikda, Sv = 750 MPa kuchlanish quvvatli bir strukturali po‘lat ichida bir teshik ochilishi uchun, 2N135 vertikal burg’ulash mashinasi

1. Ishlov berish shartlari.
Kesuvchi qisimning materiali – T15K6 (GOST 3882-74).
Korpus materiali – Po‘lat 40X (GOST 4543-71).
Qovushtirma materiali – Latun L68 (GOST 15527-2004).

Zenkerning diametri teshikning diametri bilan teng ravishda qabul qilinadi. GOST 12509-75 zenkerlar uchun № 1 (qoralanma zenkerlash):

$D = 32^{-0,29}_{-0,34}$.

GOST 3231-71 asosiy o‘lchamlari: L = 45 mm; l = 12 mm; d_1 = 13 mm.

2. Zenkerning geometri parametrlari [1, jadv. 52, bet. 231]
α = 10º – kesuvchining orqa burchagi;
α = 8º – kalibr qismining orqa burchagi;
γ = 0º – burchak (faskadagi f_0 = 0,3 mm);
ω = 10° –vintlik kanavkaning qiya burchagi;
φ = 60° – plandagi asosiy burchak;

Vintli ariqchaning qadami.

$$H = \pi D \operatorname{ctg} \omega = 3,14 \cdot 32 \operatorname{ctg} 10 = 569,9 \text{ mm}. \quad (3.47)$$

3. Zenkerning qarshi konusligi.
Δ = 0,05 mm.

Konussimon chuqurlik va shponkali pazlarni GOST 9472-90 bo’yicha tanlanadi: konuslik 1:30; teshik diametri 13 mm; pazning eni $b = 4,3H13^{+0,18}$ mm; chuqurligi $l = 4,8H13^{+0,18}$ mm; pazning tubidagi o‘lchovlari R 0,6-2,15 mm; Konuslik teshikni qiya burchagi α = 57°17”.

Berilgan o‘lchovliklar GOST 9472-90 tayinlanadi yoki ma’lumotlardan [3, jadval. 61, bet. 172].

5. Kesish chuqurligi.

$$t = 0,5(D - d) = 0,5(32 - 30) = 1 \text{ mm}. \quad (3.48)$$

6. S = 0,9–1,1 mm/ayl. [1, jadv. 36-37, bet. 382],
S = 0,9 mm/ayl.

7. Kesish tezligi.

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_\mathcal{V} \,, \tag{3.49}$$

Qayerda T = 50 daq. [1, jadval. 40, bet. 384].
$C_\mathcal{V}$ = 18; q = 0,6; x = 0,2; y = 0,3; m = 0,25 [1, jadv. 39, bet. 383];

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\mathrm{i}\mathcal{V}} \cdot K_{\mathrm{l}\mathcal{V}} \cdot K_{\mathrm{p}\mathcal{V}} \,, \tag{3.50}$$

$K_{m\mathcal{V}} = \mathrm{K_g}\left(\frac{750}{\sigma_\mathrm{v}}\right)^{\mathrm{n}_\mathcal{V}} = 1\left(\frac{750}{750}\right)^1 = 1$ [1, jadv. 1-4, bet. 358-360];
$K_{i\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 6, bet. 361];
$K_{l\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 41, bet. 385];
$K_{p\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 5, bet. 361].

$$\mathcal{V} = \frac{18 \cdot 32^{0,6}}{50^{0,25} \cdot 1^{0,2} \cdot 0{,}9^{0,3}} 1 = 55.9\, m/\,\mathrm{min}.$$

8. Instrumentning aylanish chastotasi .

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 55{,}9}{3{,}14 \cdot 32} = 556{,}3\ 1/\,\mathrm{min}. \tag{3.51}$$

8.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash aylanish chastota.
n_d = 700 1/min (forma B).
8.2 Haqiqiy kesish tezligi

$$\mathcal{V}_\mathrm{fakt} = \frac{\pi \cdot D \cdot \mathrm{n_d}}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 32 \cdot 700}{1000} = 70{,}3\ \mathrm{m}/\,\mathrm{min}. \tag{3.52}$$

9. Aylana moment.

$$M_\mathrm{kr} = 10 C_\mathrm{M} \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p \,, \tag{3.53}$$

C_M = 0,09; q = 1; x = 0,9; y = 0,8 [1, jadv. 42, bet. 385];

$K_p = K_{tr} = \left(\frac{\sigma_\mathrm{v}}{750}\right)^\mathrm{n} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0,75} = 1$ [1, jadv. 9-10, bet. 362-363].

$M_\mathrm{kr} = 10 \cdot 0{,}09 \cdot 32^1 \cdot 1^{0,9} \cdot 0{,}9^{0,8} \cdot 1 = 26{,}5$ N ∗ m.

10. O‘q kuchi.

$$\mathrm{P_0} = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p \,, \tag{3.54}$$

C_p = 67; q = 0; x = 1,2; y = 0,65 [1, jadval. 42, bet. 385].

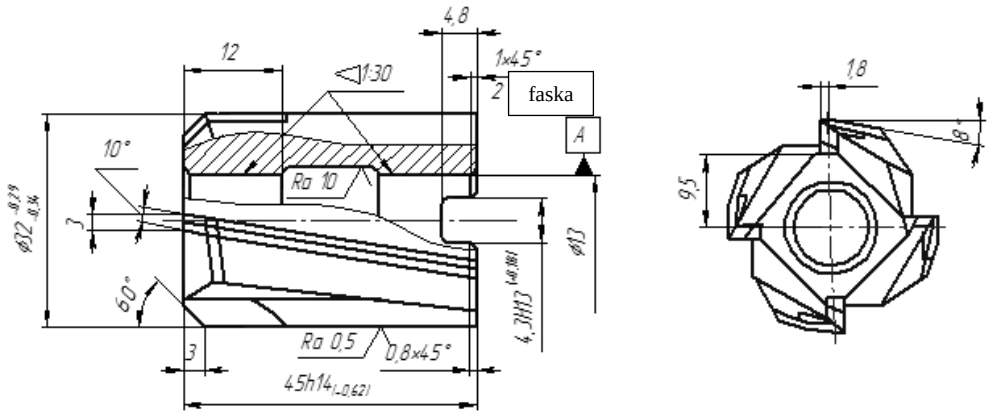
$\mathrm{P_0} = 10 \cdot 67 \cdot 1 \cdot 1^{1,2} \cdot 0{,}9^{0,65} \cdot 1 = 625{,}7$ N.

11. Kesish quvvati

$$N_e = \frac{M_{\text{kr}} \cdot n_{\text{d}}}{9750} = \frac{26{,}5 \cdot 700}{9750} = 1{,}9 \text{ kVt.} \qquad (3.55)$$

2H135 Dastgohning quvvati malumoti bo‘yicha 4,5 kVt .Natijani qoniqtiradi.

Zenkerning konstruksiyasi, qattiq qotishmadan iborat plastina, 45-rasm.



3.21-rasm. Zenkerning konstruksiyasi, qattiq qotishmadan iborat plastina (GOST 3231-71).

3.3 Razvertkalar

Razvertka – o‘qli kesuvchi asbob, teshiklarga 6-11 kvalitetga to‘g‘ri keluvchi so‘ngi aniqlikni berish uchun mo‘ljallangan va yuza tozaligi *Ra* = 2,5…0,32 mkm. Razvertkaning katta aniqligi uning kesish burchaklarining ko‘pligi sababli bajariladi (4-14) shuningdek kichik bosimda oladi. Razvertka parmalar va zenkerlar kabi ishlash jarayonida o‘z o‘qi atrofida aylanma harakat bajardi va o‘q bo‘ylab harakatlanadi.

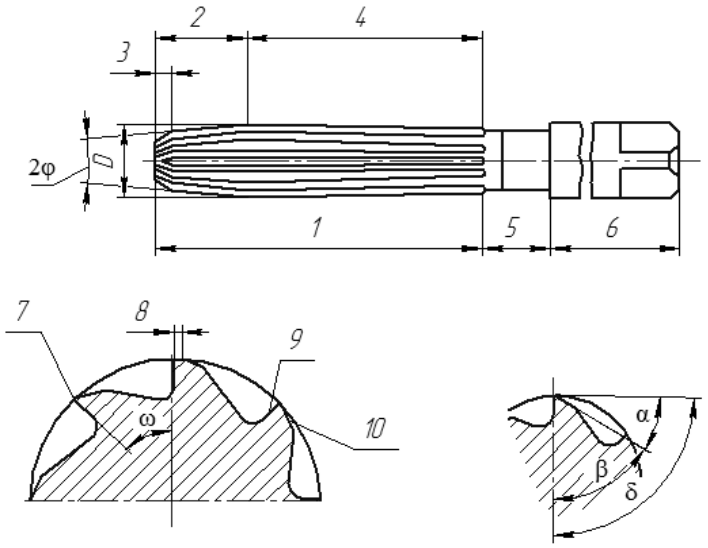
3.3.1 Konstruktiv elementlar

Silindrik razvertka (3.22-rasm) ishchi 1-qism, bo‘yin 5-qismi, dum 6-qismidan tashkil topgan. Bo‘yin va dum qismlarning vazifasi parmalar va zenkerlar kabi.

Ishchi 2-qismi o‘ziga kesish, 4-kalibr (sozlash), va yo‘naltiruvchi konuslarni 3-oladi, razvertkani ishlov beruvchi yuzaga ishqalanishi va yuza sifatini asbob chiqishi vaqtida saqlab qoladi.

Razvertkaning kesuvchi qismi oxirida yo‘naltiruvchi konus bor, uning vatifasi cho‘kmalarni razverkta vaqti olish va kesuvchi qirralarni lat yeyishdan saqlash.

Kalibr (sozlash) qismi teshiklarni kalibrlash (sozlash) va razvertkalarni ish jarayonida yo‘naltirish uchun mo‘ljallangan. U silindrik qism va teskari konussimon qismdan tashkil topgan, ikkala 8-qism ham tasmaga ega. Razvertkalarning oldingi va orqa tishlarining yuzalari kesish qismi hamda kalibr (sozlash) qismi kabi, tekis bajariladi. Chiziq va ularning kesish qismi asosiy kesish qirrasi deyiladi.



3.22-rasm. Silindrik razvertka qismlari.

Tishlarning soni ishlov beriluvchi materialga nisbatan diametr va razvertka loyihasiga nisbatan olinadi.

Ko‘p hollarda razvertkalar tishlar soni juft bo‘ladi. Bu ularning diametrlarini o‘lchashni osonlashtiradi.

Aylana bo‘ylab tishlarning notekis joylashishi ishlash jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi, bu esa texnoligik sistemani yetarli qattiq bo‘lmasiligi sababli kesish vaqtida kelib chiqadigan vibratsiyalarni so‘ndiradi .

3.3.2 Razvertkalar klassifikatsiyasi

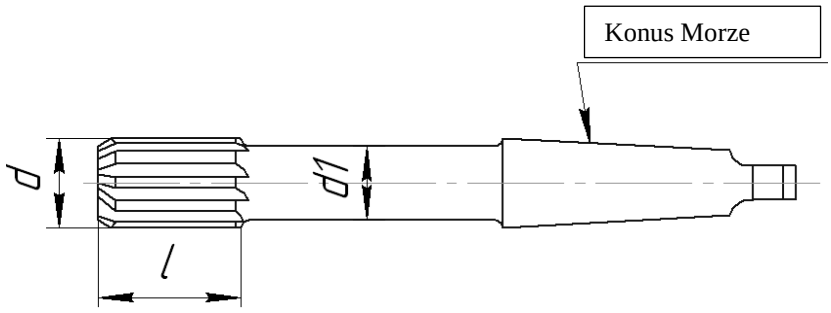
Ishlov beriluvchi yuza shakliga nisbatan razvertkalarni silindrik, silindrik yuzalarga ishlov berish uchun mo‘ljallangan va konussimon konus teshiklarga mo‘ljallangan razvertkalarga ajratamiz.

Razvertkalar shuningdek dumli va o‘rnatilgan bo‘lishlari mumkin, bir butun va yig‘ilgan, doimiy diametrli va sozlanuvchi.

Mexanik (qo‘l kuchi) razvertkalar (46-rasm) teshiklarga asbobni qo‘l kuchi yordamida aylantirish bilan ishlov beradigan asbob. Bu razvertkalar 3-40 mm metr diametrga ega bo‘ladi va asbobsozlik po‘latidan tayyorlanadi 9XC.

Mashinali (Dastgoh yordamida) (3.23-rasm) razvertkalar tokar, parmalash revolver, koordinatali-yo‘nuvchi va boshqa dastgohlarda ishlatiladi. Dastgohli razvertkalarning dum qismi silindik va konussimon bo‘yin qismi nisbiy uzun va konus morze kabi bo‘ladi. Razvertkalar xvostoviklarini konstruksion po‘lat 45 yoki 40X dan tayyorlashadi va ishchi qismni tezkesar po‘lat bilan payvandlash yordamida biriktiriladi. Konussimon o‘rnatish teshiklar katta aniqlashda qotirishni ta’minlaydi.

Aylanish momentini uzatish uchun razvertrkaning torets qismiga shponka uchun paz ochiladi.

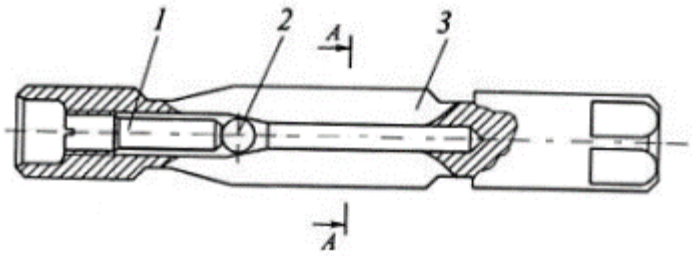


3.23-rasm. Dastgohli razvertka.

Butun konstruksiyasi bo‘yicha oson hisoblanadi, lekin diametr bo‘yicha sozlanmaydi.

Rejimlik razvyortkalar barcha turdagi mashinalar (dastgohlar)ni tuzatishda ishlatiladi.

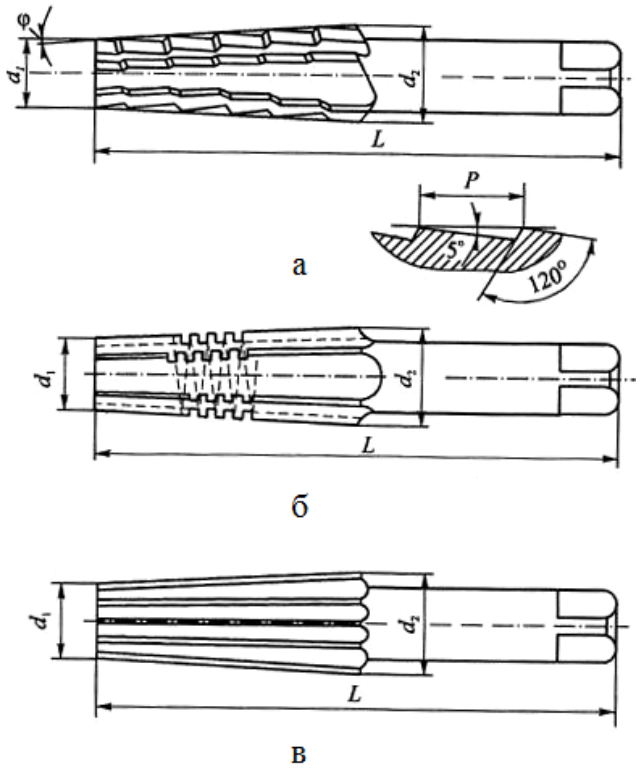
Ular ayrim o‘lchamlarda diametr o‘lchamini sozlash imkoniyatini beradi. Bu bitta razvertkani kam diametrdagi teshiklarga ishlov berish imkoniyatini beradi.Bunday razvertkalarni 6- 50 mm diametr bilan tayyorlashadi va o‘z o‘lchamini 0.15 – 50 mm gacha o‘zgartirish imkoniyatini beradi.



3.24-rasm. Rejimlik razvertka.

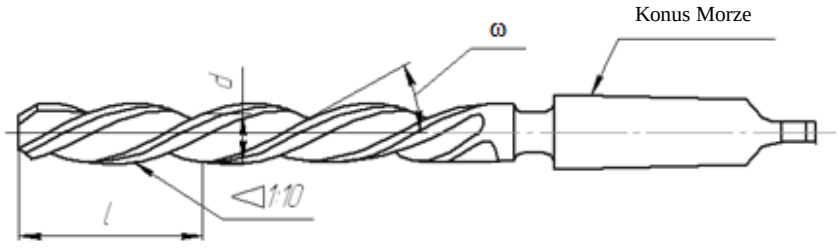
Rejimli razvertkaning tanasida 3- silindrik va konussimon teshiklar bo‘lib unga siljuvchi sozlanuvchi vint bulgan o‘q atrofida shar joylashtiriladi. Tishlar orasida ost qismida bo‘ylama yo‘llar mavjud.

Konussimon tehsiklarga ishlov berish uchun konissimon razvertkalar ishlatiladi. Konussimon razvertkalarda, razvertkalarga qaraganda kesish va kalibr qismiga ajralish bo‘lmaydi, chunki konus qismda turgan tishlar bir vaqtning o‘zida kesish va kalibrlash qismi hisoblanadi.



3.25-rasm. Konusimon razvertkalar.

Oldindan tayyorlangan teshik silindrsimon yoki konusli bo‘lishi mumkin. Kichik teshiklar konusda bir o‘tishda razvertkalanadi. Chernovoy razvertka tishlarida vint chizig‘i bo‘ylab zinalar mavjud. Har bir zinaning torets yuzasi bilan razvertka tor qatlam kesadi, kanavka bo‘ylab erkin harakatlanadi. Bu razvertka (3.25-rasm, b) chernovoy razvertkaga nisbatan kam qatlam oladi. Razvertkaning kesish qirralari qirindilarni ajratish ariqchasi bilan ta`minlangan. Chistovoy razvertka (3.25-rasm, b) qirindi ajratish ariqchalarisiz qatlamni to‘g‘ri chiziqli kesish qirrasi bilan oladi. Metall plitalarda razvertka teshiklari uchun kotelniy razvertkalar ishlatiladi. Ularni Kema, samolyotsozlik va ko‘priklarning loyihalarida ishlatiladi.

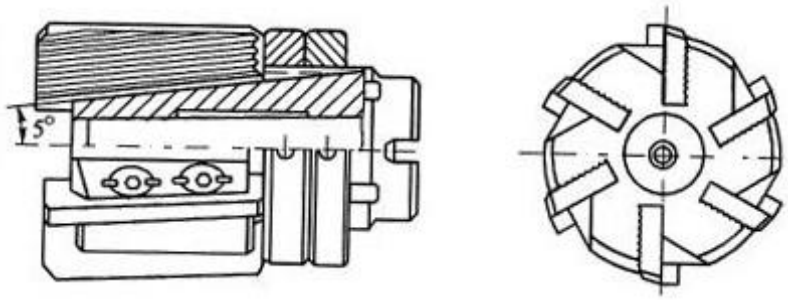


3.26-rasm. Razvertka.

Razvertkalarning teshiklarda yo‘nalishini yaxshilash maqsadida, o‘q kuchini kamaytirish va yuza tozaligi maqsadida ularda vintli tishlar bilan tayyorlashadi, u aylanish yo‘nalishiga qarama qarshi bo‘ladi. Vintli tishlarning egilish burchagi ω 25°…30° ga teng.

Ular radial-parmalash dastgohlari yoki pnevmatik drellarga o‘rnatiladi.

Diametr holatini eskirishdan tiklash maqsadida yig‘iluvchi razvertkalar konstruksiyasi qo‘llaniladi (3.27-rasm), tanasiga qotirilgan tishlar yordamida.



3.27-rasm. Yig`iluvchi razvertka.

Yig‘iluvchi razvertkalar konstruksiyasini tez kesuvchi po‘lat keskichlari va qattiq qotishmadan tashkil topgan tishli plitalari bilan loyihalashadi.

Yig‘iluvchi razvertkalarning konstruksiyalari asbobsozlik materiallarini tejash, maqbul geometrik ish qismini yaratish, kesish va o‘lcham chidamiligini yaratishda qulay hisoblanadi.

3.3.3 Razvertkalashda kesish rejimlarini aniqlash

1 D teshik uchun ishchi qismning bajariluvchi diametrini aniqlash

Silindrik razvetrkalarda ishchi qism diametri uchun ruxsatlar 3.25-rasmdagi sxema bo‘yicha ishlanadi.

- Razvertkaning maksimal diametri teshikning maksimal diametridan 0.15 *IT* minus bo‘lishi kerak.

- Razvertkaning minimal diametri teshikning minimal diametridan 0.35 *IT* minus bo`lishi kerak.

- 0.15 IT va 0.35 IT qiymatlarini katta tomonga qarab 0.001 mm ga yaxlitlab olishadi.

Hisoblash maydoni ruxsatlari va razvertkalar diametri sxemasi

Razvertkaning Keshish qismining va asosiy o‘lchamlari standartlar bo‘yicha aniqlanadi.

2- Razvetrkaning geometrik xossalari.

Razvertkaning geometrik xossatlari standart bo‘yicha aniqlanadi.

3 -Teskari konuslik mm.

Mashinali (Dastgohli) razvertkalarning ishchi qismning bo‘yi bo‘ylab teskari konusling Δ 0.04-0.06 mm ga teng deb olinadi, tebranib turgan patronga qotirilganda Δ 0.06-0.10 mm ga teng bo‘ladi.

Razvertkaning chegarali uzunligi, mm

D – razvertka diametri, mm;

D_2 - = D-(2,6…8,8) h – Devor qatlami diameri, mm;

h- Razvetkalash tomoniga tushish (kamayish, cho‘kish),mm;

m- yo‘nalturuvchi konusning uzunligi, m = 1…3 mm

5 Tishlarning burchak qadami

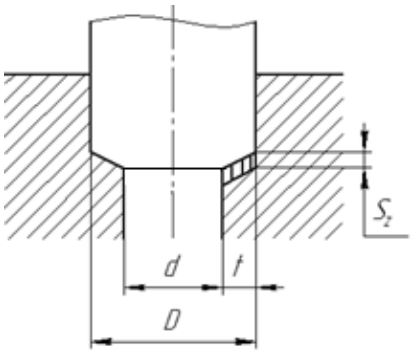
Razvertka tishlarining burchak qadami notekis qilinadi. [2, jadv. 78, bet. 214].

6 Kanavkalar profilining asosiy o‘lchamlari.

Kanavkalarni asosan to‘g‘ri shaklda qilishadi, [2, jadv. 79, bet. 216]. Razvertkalarni, bo‘ylama pazli teshiklarga va o‘lcham diametrlarning nisbit kam xatoligi maqsadida vintli kanavkalarni asbobning qarama-qarshi aylanish tomoniga nisbatan qilinadi. Kanavkaning egilish burchagi ma’lumotnoma adabiyotida aniqlanadi. (jadval, B.6).

7 Kesish chuqurligi, mm (3.29-rasm) [1.bet.381]

$$t = 0{,}5(D - d). \tag{3.57}$$



3.29-rasm. Razvertkalashda kesish sxemasi

8 Uzatish, mm

Mo`jallangan uzatish tezliklari zenkerlashda ma’lumotnoma adabiyotida keltirilgan [1, jadv. 36-37, bet. 382].

9 Kesish tezligi, m/min [1, bet. 382]

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_\mathcal{V}, \tag{3.58}$$

T – chidamlilik davri, min [1, jadv. 40, bet. 384];

$C_\mathcal{V}$ koeffitsiyenti va ko‘rsatkich darajasi ma`lumotnoma adabiyotida keltirilgan [1, jadv. 39, bet. 383];

$K_\mathcal{V}$ – Aniq kesish holatini aniqlovchi umumiy tuzatuvchi koeffitsiyent [1, bet. 385].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\text{i}\mathcal{V}} \cdot K_{\text{l}\mathcal{V}} \cdot K_{\text{pv}}\,, \tag{3.59}$$

$K_{m\mathcal{V}}$ – metrial sifatini aniqlovchi koeffitsiyent [1, jadv. 1-4, bet. 358-360]

$K_{\text{i}\mathcal{V}}$ – asbob materialini hisobga oluvchi koeffitsiyent

$K_{\text{l}\mathcal{V}}$ - *chuqurlikga ishlov berish* koeffitsiyenti

K_{pv} – *Homashyo yuzasiga ta'sir etuvchi* koeffitsiyent *(Parmalash va zenkerlash vaqtida)* [1, jadv. 5, bet. 361].

10 Asbobning aylanish chastotasi, 1/ min [2, bet. 226]

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D}. \tag{3.60}$$

10.1 Haqiqiy aylanish chastotasini aniqlash, 1/min

$n_{\text{д}}$ – Asbobning haqiqiy aylanish chastotasi.

10.2 Haqiqiy kesish tezligi, m min [2, bet. 169]

$$\mathcal{V}_{\text{fakt}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{d}}}{1000}. \tag{3.61}$$

11 Aylanish momenti.

Н·м [1, bet.385]

$$\text{M}_{\text{кр}} = \frac{\text{C}_{\text{MP}} \cdot t^{x} \cdot S_z^{y} \cdot D \cdot z}{2 \cdot 100}, \tag{3.62}$$

$S_z = S/z$ – Asbobning bitta tishiga uzatish, mm/tish

S – Uzatish, mm;

z– razvertkaning tishlar soni;

C_{MP}- Koeffitsiyentining qiymati ma'lumotnoma adabiyotida keltirilgan [1, jadv. 22, bet. 372].

12 O`q kuchi, H [1, bet.385]

$$\text{P}_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^{q} \cdot t^{x} \cdot S^{y} \cdot K_p, \tag{3.63}$$

C_p - Koeffitsiyentining qiymati ma'lumotnoma adabiyotida keltirilgan. [1, jadv. 42, bet. 385].

13 Kesish kuchi, kVt [1, bet. 386]

$$\text{N}_{\text{e}} = \frac{M_{\text{kr}} \cdot n_{\text{D}}}{9750}. \tag{3.64}$$

Olingan kuchni dastgohning kuchi bilan solishtirish kerak va shu modelni hom ashyoga ishlov berish yaroqliligini tekshirib ko'rish zarur.

14 -Dum qismi konus morzening nomerini aniqlash

Dum qismining o'rtacha diametri, mm [2, bet.192]

$$d_{\text{sr}} = \frac{D + d_2}{2}, \tag{3.65}$$

D va d_2 - Dum qismining o'lchami mm .

Yoki

$$d_{sr} = \frac{6M_{кр}\sin\theta}{\mu \cdot P_0(1 - 0{,}04\Delta\theta)}, \qquad (3.66)$$

$M_{кр}$ - Kesish kuchiga qarshilik Н·м;

θ = 1º26’16’’ – Konusning yarim burchagi Δθ = 5 – Konusning burchakdan qochishi.

D_{sr} ning qiymatini aniqlab GOST 25557-2006 bo‘yicha eng yaqin katta konusni(Konus morze raqami) va uning asosiy o‘lchamlarini ko‘rsatamiz .

3.3.4 Razvertkalarni hisoblash misoli

Shart: O‘tish teshigi D_0 = 12H7 *diametrli dum qismi bilan ishlov berish va qattiq qismi tayyorlash jarayonida* 40X $\sigma_в$ = 750 MPa bo‘lgan

Dastgohli razvertkani hisoblash.

Tayyorlangan ishlov berilgan teshik diametri d = 12,6 mm, detal uznunligi l = 30 mm. Vertikal parmalash dastgohi 2H125..

1 Teshik uchun razvertkaning ishlov beruvchi ishchi qismi D_0 = 12H7.

Ishlov beruvchi teshikning ruxsat etilgan diametri GOST 25347-82 bo‘yicha $12^{+0,018}$ (D_{0max} = 12,018 mm; D_{0min} = 12,000 mm) ga teng.

Ruxsat etilgan teshik diametri qayd etilgan ruxsat H7 bo‘yicha 0,018 mm ga teng.

Razvertkaning maksimal diametri $D_{max} = D_{0max} - 0{,}15IT$;

Razvertkaning minimal diametri $D_{min} = D_{0min} - 0{,}35IT$,

$0{,}15IT = 0{,}15 \cdot 0{,}018 = 0{,}0027 \approx 0{,}003$ mm,

$0{,}35IT = 0{,}35 \cdot 0{,}018 = 0{,}0063 \approx 0{,}007$ mm, ga teng.

Kelib chiqgan D_{max} = 12,018 – 0,003 = 12,015 mm,

D_{min} = 12,000 – 0,007 = 12,008 mm.

Olingan qiymatlar jadval bo‘yicha to‘gri keladi. (jadval B.5).

Kesish qismi materiali – T15K6 (GOST 3882-74).

Dum qismi materiali Po‘lat 40X (GOST 4543-71).

GOST 16087-70 bo‘yicha asosiy o‘lchamlarni aniqlaymiz:

L = 150 mm; l = 22 mm; z = 6; d = 10 mm; l_2 = 27 mm; l_3 = 36 mm; l_4 = 19 mm.

Razvertkaning geometrik xossalari [1, jadv. 58, bet. 238]

φ = 45° – Planda turgan asosiy burchak;

γ = 5º – oldingi burchak;

α = 6º – Kesish qirrasiga yordam beruvchi orqa burchak;

α_c = 15º – Keskichning bel qismidagi orqa burchak.

f_1 = 0,25…0,4 mm.

4 Razvertkaning zabor qismi uzunligi mm.

$$l_1 = \frac{D - D_2}{2} \operatorname{ctg} \varphi + m, \quad (3.67)$$

D = 12 mm ga teng;

$$D_2 = D - 2{,}6h = 12 - 2{,}6\frac{0{,}018}{2} = 11{,}98 \text{ mm};$$

$$l_1 = \frac{12 - 11{,}98}{2} \operatorname{ctg} 45° + 2 = 2{,}01 \text{ mm}.$$

5 Tishlarning burchak qadami [2, jadv. 78, bet. 214]

$\omega_1 = 58°01'$; $\omega_2 = 59°53'$; $\omega_3 = 62°05'$.

6 Kanavkaning oldingi qismi o‘lchamlari [2, jadv. 79, bet. 216]

f = 0,1-0,25 mm; f_1 = 0,6-1,0 mm; β = 75°-80°; r = 0,5 mm.

7 Kesish chuqurligi.

$$t = 0{,}5(D - d) = 0{,}5(12 - 11{,}6) = 0{,}2 \text{ mm}. \quad (3.68)$$

8 Uzatish.

S = 0,9 mm [1, jadv. 37, bet. 382].

Ma`lumotnoma koeffitsiyentini kiritamiz.

K_{us} = 0,7 [1, jadv. 37, bet. 382],

S = 0,9·0,7 = 0,63 mm/ob

9 Kesish tezligi .

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_\mathcal{V}, \quad (3.69)$$

T = 30 daq – [1, jadv. 40, bet. 384];

$C_\mathcal{V}$ = 100,6; q = 0,3; x = 0; y = 0,65; m = 0,4 [1, jadv. 39, bet. 383].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{i\mathcal{V}} \cdot K_{l\mathcal{V}}, \quad (3.70)$$

qayerda $K_{m\mathcal{V}} = K_G \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_\mathcal{V}} = 1\left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1- 4, bet. 358-360];

$K_{i\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 6, bet. 361];

$K_{l\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 41, bet. 385].

$$\mathcal{V} = \frac{100{,}6 \cdot 12^{0,3}}{30^{0,4} \cdot 0{,}2^0 \cdot 0{,}63^{0,65}} 1 = 73{,}4 \text{ m/min}.$$

10 Asobning aylanish chastotasi .

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 73{,}4}{3{,}14 \cdot 12} = 1948 \text{ 1/min}. \quad (3.71)$$

10.1 Haqiqiy aylanish chastotasini aniqlash.

N_d = 2000 1/min

10.2 Haqiqiy kesish tezligi

$$\mathcal{V}_{haqiqiy} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_d}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 12 \cdot 2000}{1000} = 75{,}4 \text{ m/min}. \quad (3.72)$$

11 Aylanish vaqti [1, bet. 385]

$$\mathrm{M_{kr}} = \frac{\mathrm{C_{MP}} \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot D \cdot z}{2 \cdot 100}, \qquad (3.73)$$

$S_z^y = \frac{S}{z} = \frac{0{,}63}{6} = 0{,}105$ mm/tish;

Z = 6 ta tish;

$C_{\mathrm{MP}} = 300$; $n = -0{,}15$; $x = 1$; $y = 0{,}75$ [1, jadv. 22, bet. 372];

$$\mathrm{M}_{kr} = \frac{300 \cdot 0{,}2^1 \cdot 0{,}105^{0{,}75} \cdot 12 \cdot 6}{2 \cdot 100} = 4 \ N * m$$

12 O`q kuchi

$$\mathrm{P_0} = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p, \qquad (3.74)$$

$C_p = 67$; $q = 0$; $x = 1{,}2$; $y = 0{,}65$ [1, jadv. 42, bet. 385].

$$\mathrm{P_0} = 10 \cdot 67 \cdot 12 \cdot 1^{1{,}2} \cdot 0{,}63^{0{,}65} \cdot 1 = 863{,}1 \ N.$$

13 Keshish quvvati (kuchi)

$$N_{\mathrm{e}} = \frac{M_{\mathrm{kr}} \cdot n_{\mathrm{d}}}{9750} = \frac{4 \cdot 2000}{9750} = 0{,}8 \ \text{kVt}. \qquad (3.75)$$

2H125 Dastgohning pasport bo‘yicha quvvati 2.8 kVt. Pasport quvvatiga to‘g‘ri keluvchi holatlarni tanlaymiz.

14 Konus morze dum qisming raqamini aniqlash.

Dum qisming o‘rtacha diametrik.

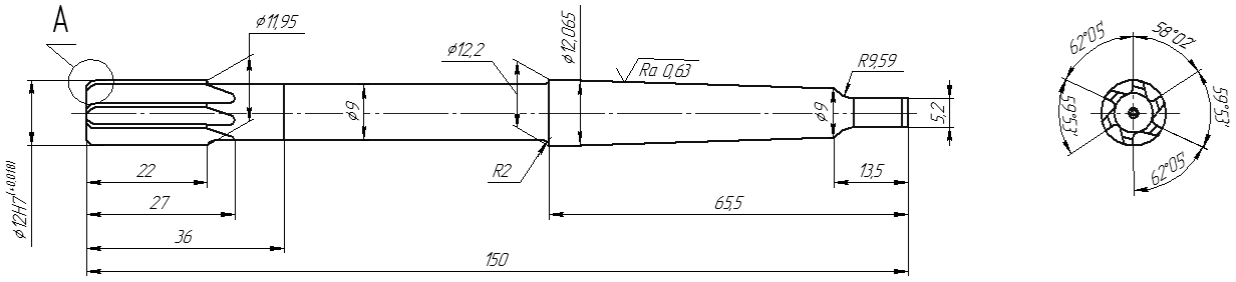
$$d_{sr} = \frac{6 \cdot \mathrm{M}_{kr} \cdot \sin\theta}{\mu \cdot P_0(1 - 0{,}04\Delta\theta)} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 0{,}0251}{0{,}096 \cdot 863{,}1(1 - 0{,}04 \cdot 0{,}5)} = 0{,}0074 \ m. \qquad (3.76)$$

$$d_{sr} = 7{,}4 \ mm$$

GOST 25557-2006 bo`yicha eng yaqin katta konus tanlab olinadi, Konus Morze № 1 c tayoq bilan (Jadval Г.1). Asosiy o‘lchamlar:

$D = 12{,}065$ mm;

$D_1 = 12{,}2$ mm; $d_2 = 9$ mm; $l_3 = 62$ mm; $a = 3{,}5$ mm; $e_{\max} = 13{,}5$ mm.



3.30-rasm. Dastgohli qattiq razvertkaning loyihasi (GOST 16087-70).

IV. BOB. FREZALAR

Frezalar tekis va tekisliklarga ishlov berish uchun keng tarqalgan usul hisoblanadi.

Ishlov ko‘p qirrali asbob bilan beriladi. Freza o‘zidan ko‘p qirrali kesuvchi tishlardan tashkil topgan, ular silindrik yoki tores yuzada joylashgan bo‘ladi. Asosiy harakatni kesish jarayonida ashyoning uzatish harakati beradi ayrim hollarda asbob ham uzatilishi mumkin. Harakat tekis, shuningdek aylana va mukammal bo‘lishi mumkin.

Frezalash jarayoni boshqa kesish ishlov berish jarayonlaridan tishlarining bajarilish vaqtida nisbatan kam vaqtda ish jarayonida bo‘ladi. Freza tishlari ko‘p ishlov berish qismida kesish amalini bajarmasdan o‘tadi. Bu esa frezaning chidamliligiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

4.1 Tishlarning geometrik parametrlari

Bilamizki freza tishlarining geometrik shakli asbobning chidamlilik va yaroqlilik sifatiga katta ahamiyat ko`rsatadi.

Agar tishning shakli to‘g‘ri tanlangan bo‘lsa freza tez, nuqsonsiz , mahalliy nuqtachalarsiz ishlaydi.

Frezalashning amaliga qarab tishlarning burchagi shaklini bilish zarur.

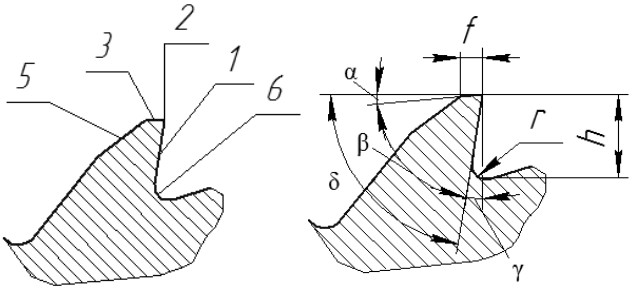
Frezaning har bir tishi o‘zidan oddiy asbob kesgichni tashkil etadi.

Ularning bir biriga mos joylashishi va yuzaga nisbatan muomulasi uning geometrik elementlarini aniqlab beradi:

Oldingi burchak γ, asosiy orqa burchak α, O‘tkir burchak β, kesish burchagi δ va boshqalar. Bu burchaklar to‘g‘ri va ijobiy ishlashga juda katta ahamiyatga ega shuning uchun ham o‘tkirlash vaqtida mukammal bajariladi.

Freza tishlarining bir nechta yuzalari (4.1-rasm):

1-Oldingi yuza , asosiy keish 2-qirrasi , 3-asosiy orqa yuza , yordam beruvchi orqa yuzam tishning orqa 5-qismi , 6-kanavka (ariqcha) .



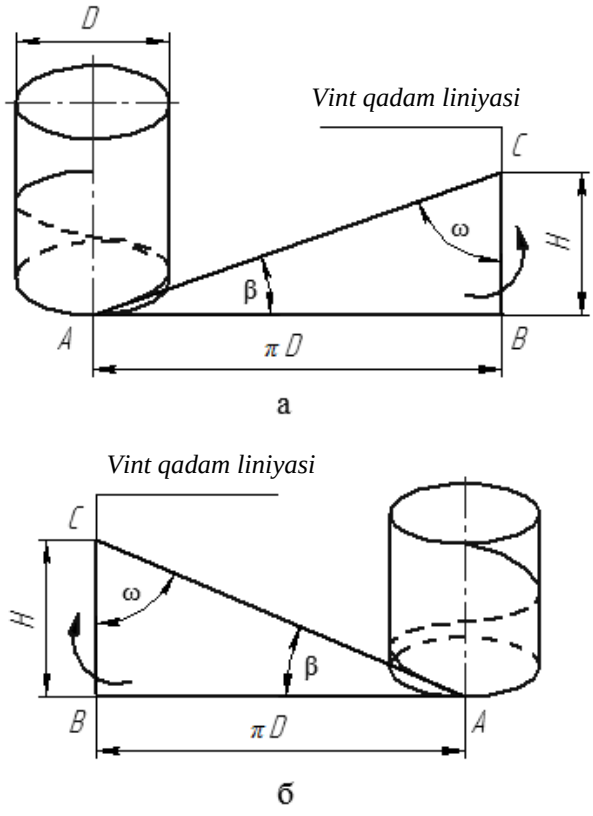
4.1-rasm. Freza tishlarining geometrik elementlari.

Tishlar shakli chuqurliklarda ham uning mustahkamligini ta‘minlashi zarur, qirrindi uchun kerakli joy egallash, keshish joyidan qirindini chiqiarib tashlash va maksimal kesish jarayonini bajarishi zarur.

Frezaning muhim geometrik xossalaridan biri , tishlar balandiligi *h, kanavka tubining radiusi r va tasmaning qalinligi f.*

Qo‘shni kanavkalar qirindilarni chiqarib tashlash uchun xizmat qiladi. U tishning yuza qismi va qo‘shni tishning orqa qismi bilan chegaralanadi. Kanavkalarni to‘g‘ri va vinli tayyorlashadi.

To‘g‘ri kanavka freza o‘qiga parallel joylashgan bo‘ladi. 56-rasmda vintli chiziqning kelib chiqishi ko‘rsatilgan. Agar biz moslashuvchan uchburchak ABC burganimizda katetlari AB = *Pd silindrning asosiy diametri bilan to‘g‘ri keladi, bo‘lmasam AC gipotenuza silindrda vintli o‘q (*4.2-rasm. *a,* 4.2-rasm. *b) chap va o‘ng chizig‘ini hosil qiladi.*



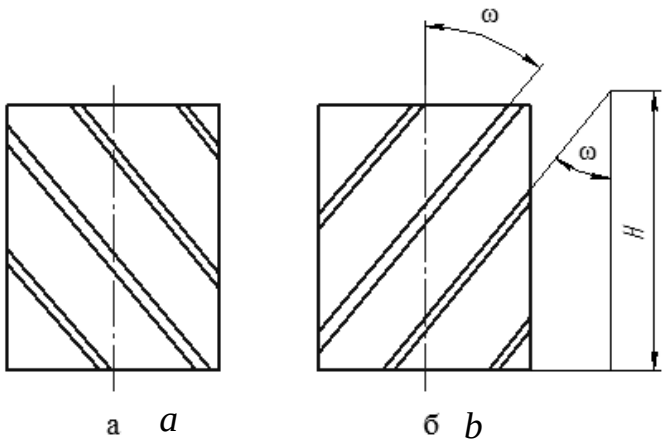
4.2-rasm. Vintli liniyaning paydo bo‘lish sxemasi.

Ω Burchagi vintli chiqinning egilish burchagi deyiladi.

B Vintli chiziqning ko`tarilish burchagi.

Vintli chiziq bo‘yicha ko‘tarilish bilan chapga yo‘naltirilgan chap vintli kanavka (4.3-rasm a).

O‘ng vintli kanavka ko‘tarilish bilan chapga yo‘naltirilgan. (4.3-rasm b).



4.3-rasm. Vintli kanavkalarning yo‘nalishi.

4.2 Frezalar klassifikatsiyasi

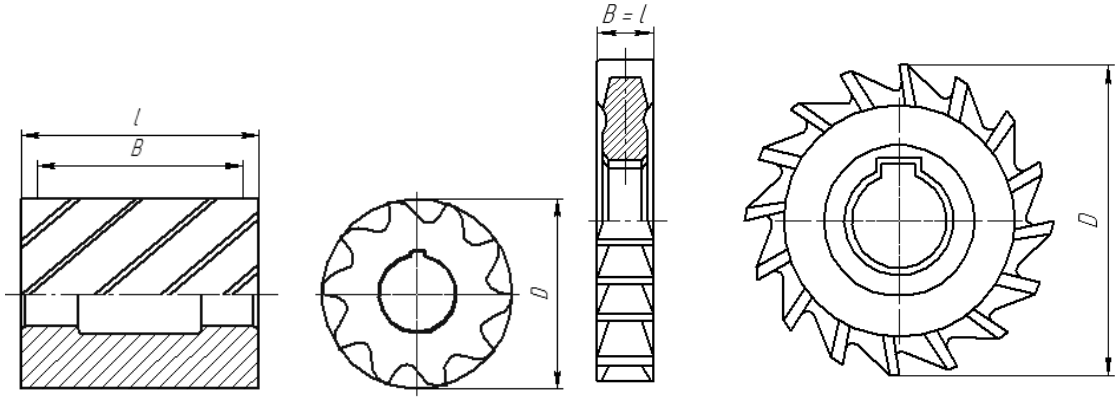
Silindrik frezalar gorizontal freza dastgohlariga o‘rnatish uchun moslangan. U eni 1200 mm gacha bo‘lgan tekis yuzaga B ishlov beriluvchi xomashyoning ishchi qismidan 5-6 mm uzunlikda kam bo‘lishi zarur.

Silindrik frezalar asosiy shponli kanavka teshigi bor.

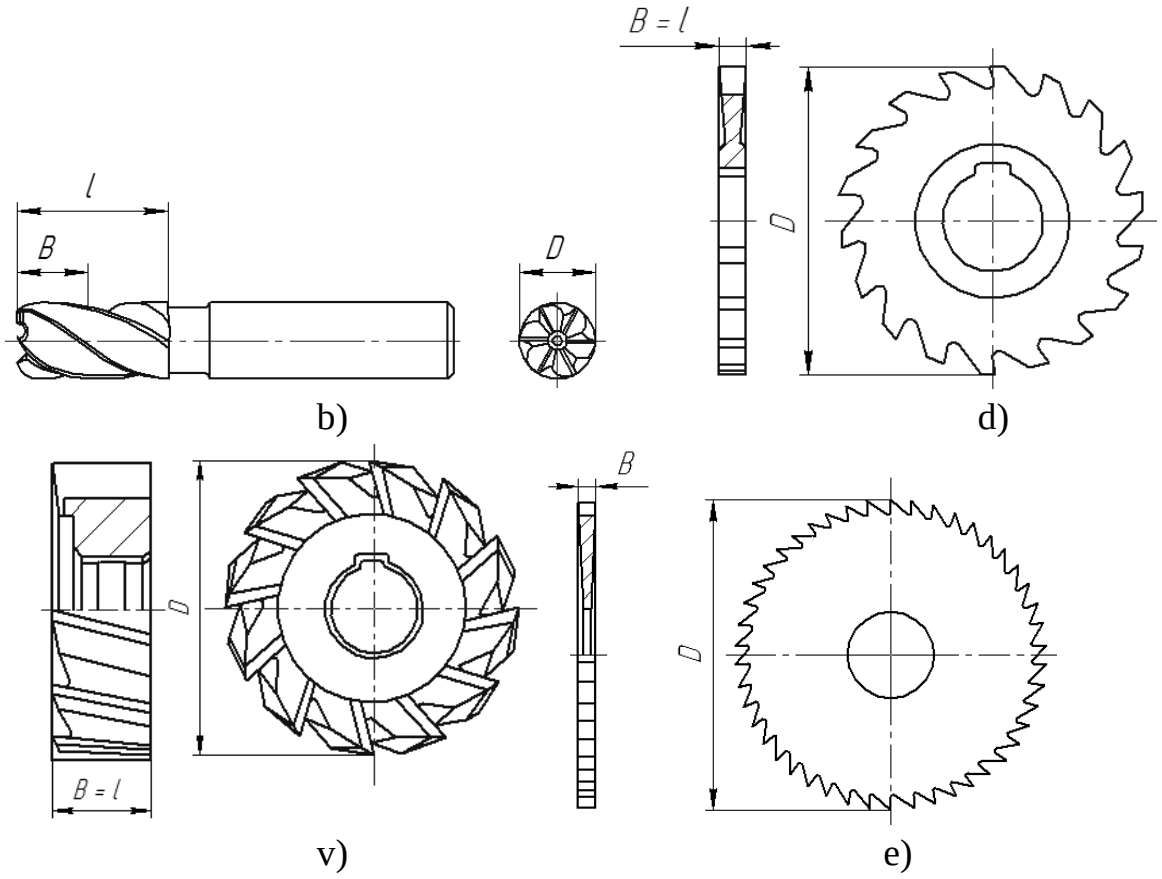
Kontsevoy frezalar ochiq pazlar va nusxa ko‘chiriluvchi freza dastgohlariga teshiklarga chuqurlik va teshik ochish uchun ishlatiladi.Bunday frezalar asosan vertikal freza dastgohlariga o‘rnatiladi lekin gorizantal freza dastgohiga ham o‘rnatilishi mumkin.

Kontsevoy frezalar tashqi diametr D ishchi qismi 3 dan 50 mm ga ega bo‘ladi.

Silindrik birlashtirish qismi diametri D<14mm, konus birlashtirish qismi D>20mm ga teng.



a) g)



b) d) v) e)

4.4-rasm. Frezalar.

Toresli frezalar yuzalarga qora va toza ishlov berish uchun mo‘ljallangan.Ishlov beriladigan yuzalar bitta va har xil balandlikdagi tekisliklarda yotishi mumkin. Frezaning diametrik o‘lchami 500-600mm bo‘lishi mumkin.Tores freza bilan eni 500mm ega bo‘lgan hom ashyoga bir o‘tishda ishlov berish mumkin.

Agregatli, vertrikal gorizontal dastgohlarda tores frezalar ishlatiladi.

RDJ (RDJ-raqamli dasturiy jixoz) lar har xil turdagi tores frezalar bilan boyitilgan.

Frezaning loyihasidan kelib chiqgan holda dastgohga bir necha xil usulda qotirish mumkin:

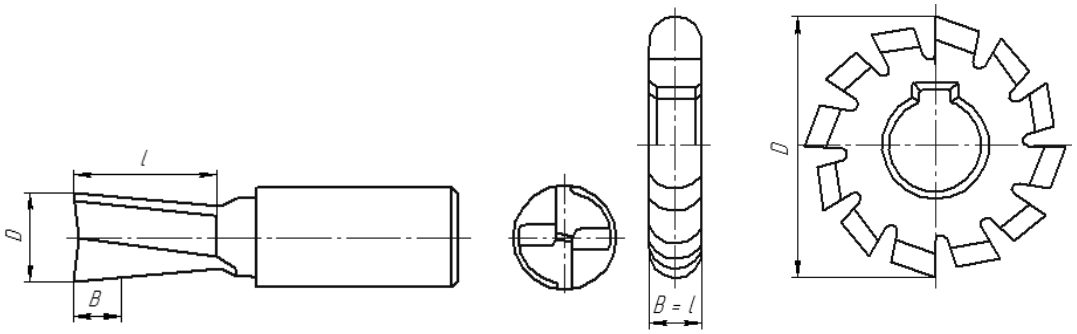
- Konussimon dumli frezalar RDJ larda keng qo‘llaniladi va shpindelning konussimon teshigiga o‘rnatiladi.
- Bo‘yin qismida katta pazga ega bo‘lgan frezalar shpindelga shompola yoki gayka yordamida qotiriladi.
- Markaziy teshikda ochilgan shpon pazli frezalar shponkali biriktirish yordamida o‘rnatiladi.

Diskli frezalar eni 6-16 mm bo‘lgan chuqur bo‘lmagan paz va kanavkalarni ochish uchun mo‘ljallangan (4.5-rasm g). Ular $D = 60…110$ va silindrik asosiy teshik qotirgichga qotiriladi. Diskli frezalarning tishlari tashqi silindrik yuzaga tayyorlanadi.

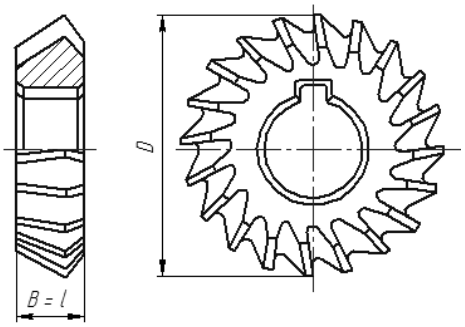
Kesuvchi frezalar (4.5-rasm d) Gorizontal frezali dastgoh uchun moslashtirilgan. Kesuvchi frezalar diametri D= 40…75 mm va eni B= 0,2…5 mm ga teng bo‘ladi.

Kesib tushiruvchi (shlitsali) frezalar (4.5-rasm e) tor devorchalar va vintlarning ustgi qismini frezalash uchun moslashtirilgan. Proreznoy frezalar D= 40…75 mm diametrga va eniga B= 0,2…5 mm ega bo`lishadi.

Shponli frezalar (4.5-ram a) shponli kanavkalarni ochishda foydalaniladi. Standarn shpon fezalar D=3…40 mm diametr bilan tayyorlaniladi va vertikal va gorizontal freza dastgohlariga o‘rnatiladi.



a) v)



b)

4.5-rasm. Fasonli, shponli va burchakli frezalar.

Burchakli frezalar (4.5-rasm b) yuza qismli kanavkalar uchun mo‘jallangan. Bruchakli frezalar D=35…90 mm diametrga ega bo‘ladi. Ularni universal dastgohlarda qo‘llashadi.

Fasonli frezalar kesish qismida har hil yuzaga ega. Bo‘rtiq aylana yuzaga ega bo‘lgan tishli frezaga mison 4.5-rasm, v.

Ular D= 45…90 mm diametrga ega. Gorizantal freza dastgaholarida keng qo`llaniladi.

4.3 Qattiq qorishma bilan boyitilgan, konstruksion frezalar avfzalliklari

Bir butun, qismlardan iboran va yig`iluvchi frezalarga bo‘linadi, Bir butun frezalar to‘liq asbobsozling materiallaridan tayyorlanadi. Qismlardan iborat bo‘lgan

frezalarning tish qismi asbobsozlik materialidan tayyorlangan, uning payvandlangan dum qismi konstruksion po`latdan tayyorlangan. Qismli frezalarga tishlari frezaning tanaqa qismiga qotirilsa aytiladi. Yigi‘luvchi frezalarga tana qismiga mahsus o‘rnatuvchi asboblar bilan tishlari qotiriladi. Kesuvchi qism tish o‘zidan qattiq qorishmadan tashkil topgan plastina yoki asbobsozlik po‘latidan quyib olingan plastinani tashkil etadi.Eng qulay loyihani bir butun va qismli frezalar tashkil etadi.

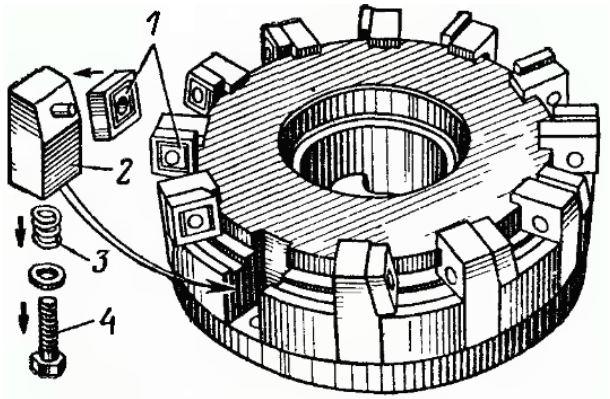
Bir butun frezalarning kamchiliklari – asbobsozlik materialining ko‘p miqdorda sarflanishi;

Qismlida payvandlangan tishlarni sozlab bo‘lmaydi. Yig‘iluvchi frezalarda tishlarning eskirishida ularni qisqa vatda almashitish mumnik dastgohdan yechmagan holda. Bu ishlarning natijasidaa vaqt yo‘qotilishi kamayadi.Lekin yig‘iluvchi frezalar bir nechta kamchiliklarga ega bo‘ladi:

- Katta diametrga ega bo‘lgan yigi‘luvchi frezalar tishlarni tana qismiga joylashtirish qiyinchiliklari tufayli, bir butun va qismli frezalarga qaraganda kam tishga ega bo‘ladi.
- Kesish qismlarini ushlab turuvchi tana qismdagi deallar, ishlab chiqarish qiyinchiligni oshiradi.

Yuza qismga ishlov berishda katta talablar, tishlar ham judda katta aniqlikda ishlanishi zarur.

Mexanik qotiriluvchi frezalar to‘rta va beshli va aylana plastinali bo‘ladi, Eng ko‘p almashuvchi plastinali freza 4.6–rasmda keltirilgan. Qattiq plastinani shtift ushlagachiga o‘rnatiladi. Ushlagich pazning tana qismiga qo‘yishadi va o‘rnatishadi.Vintni tortish jarayonida qattiq qorishmali plastina asosiy uzkli kanavkaga qisishadi. Plastinani almashtirish uchun vintni siljitish va prujinani qisib bosish kifoya. Plastinaning bajariluvchi ishga qarab tanlanadi.



4.6-rasm. Qattiq qorishmali Yig‘iluvchi toresli freza.

Mexanik qotiriluvchi frezalar doimiy mukammalshmoqda. Bunga ko‘p qirrali qattiq qorishmali plastinalarning texnologiyasi rivojlanishu sabab **bo**‘lmoqda.

Karbid qo‘shimchalarini mexanik mahkamlash bilan frezalashtirgichlarning dizayni juda xilma-xil bo‘lib, doimiy ravishda takomillashtirilmoqda.

O‘lchovli aniq ko‘p qirrali frezalashtirilmagan karbid qo‘shimchalarini tayyorlash texnologiyasida erishilgan yutuqlar frezalashtiruvchi, aylantiruvchi va yig‘ma konstruktsiyalarning boshqa vositalaridan keng foydalanish istiqbollarini ochib beradi. Asbobni tanasidan yoki asbob ushlagichidan qayta ishlatish imkoniyati, asbobni dastgohdan olib tashlamasdan eskirgan plastinalarni almashtirishning soddaligi va tezligi va keyinchalik o‘lchamga moslashtirilishi, bunday vositani g‘ilof va tishlarni bog‘laydigan elementlarni ishlab chiqarish uchun katta boshlang‘ich xarajatlarga qaramay tejamkor qiladi.

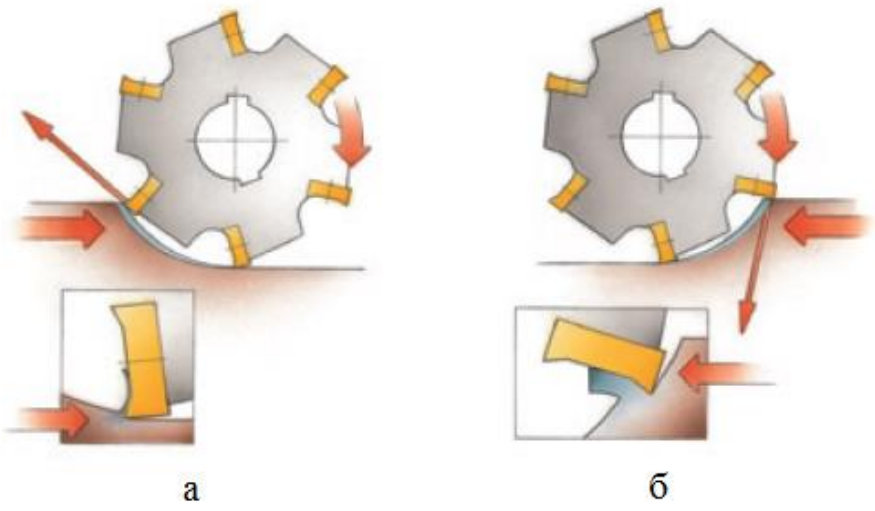
4.4 Qarshi va bo‘ylama frezalash

Silindrsimon va disk frezalari bilan frezalashda ular qarshi (podachaga qarshi frezalash) va va oqim bo‘yi frezalash (podacha bo‘yi frezalash) ni ajratadilar.

Qarshi frezalash deb ataladi, bu frezalashtirgichning harakat yo‘nalishiga qarama-qarshi yo‘nalishda va ishlov beriladigan qismni ular bog‘langan joyda ishlov beriladi (4.7-rasm, a).

Yo‘l davomida frezalash kesish moslamasining aylanishining tasodifiy yo‘nalishi va ishchi qismning aloqa joyida ularning harakati bilan amalga oshiriladi (61-rasm, b).

Hisoblagichli frezalashda kesish qalinligi noldan, tishning kirish qismida, tish ish qismi bilan aloqa qilganda maksimal qiymatgacha o‘zgaradi. O‘tkazish jarayonida frezalashtirilganda kesmaning qalinligi maksimal qiymatdan o‘zgaradi, tish ishlov berish qismi bilan aloqa o‘rnatilgandan sovush, chiqish joyida nolga teng bo‘ladi.



4.7-rasm. Qarshi va bo‘ylama frezalash

Qarama-qarshi frezalashda, plastinka nol qalinlikdagi chiplar bilan ishlay boshlaganida, qoldik va ish qismlarini bir-biridan "siqib chiqaradigan" yuqori ishqalanish kuchlari paydo bo‘ladi. Tishni kesishning dastlabki bosqichida, kesish jarayoni ko‘proq tekislanishga o‘xshaydi, uning yuqori harorati va ishqalanish kuchayadi. Ko‘pincha bu qismning sirt qatlamini istalmagan qattiqlashishi bilan tahdid qiladi.

O‘tkazish jarayonida frezani kesish uchun kiritish qulayroq bo‘ladi. Kesish zonasida yuqori haroratning oldini olish va ishchi materialning qotib qolish moyilligini minimallashtirish mumkin. Katta chip qalinligi bu holatda afzallikdir. Kesish kuchlari ish qismini dastgoh stoliga siqib chiqaradi va metallning kesish joylari ularning mustahkam mustahkamlanishiga hissa qo‘shadi.

Qolgan hamma narsalar teng bo‘ganda, moslamaning biriktirilgan frezelashga nisbatan qarshiligi, po‘stning ustiga ishlov berishdan tashqari.

4.5 Frezalashda kesish rejimlarini aniqlash

1 Frezaning chuqurligi va kengligi yuzni frezalashdan tashqari, frezalashning barcha turlarida frezalash chuqurligi t (mm) metall tishining ish qismi bilan bog‘lanish davomiyligini aniqlaydi; frezalash chuqurligi to‘sarning o‘qiga perpendikulyar bo‘lgan yo‘nalishda o‘lchanadi. Frezaning kengligi B (mm) chiqib ketish jarayonida qatnashadigan tish pichog‘ining uzunligini aniqlaydi; Frezaning kengligi metallning o‘qiga parallel ravishda o‘lchanadi. Yuzni frezalashda bu tushunchalar bir-birini o‘zgartiradi. Buni 4.8-rasm yordamida batafsil ko‘rib chiqish mumkin.

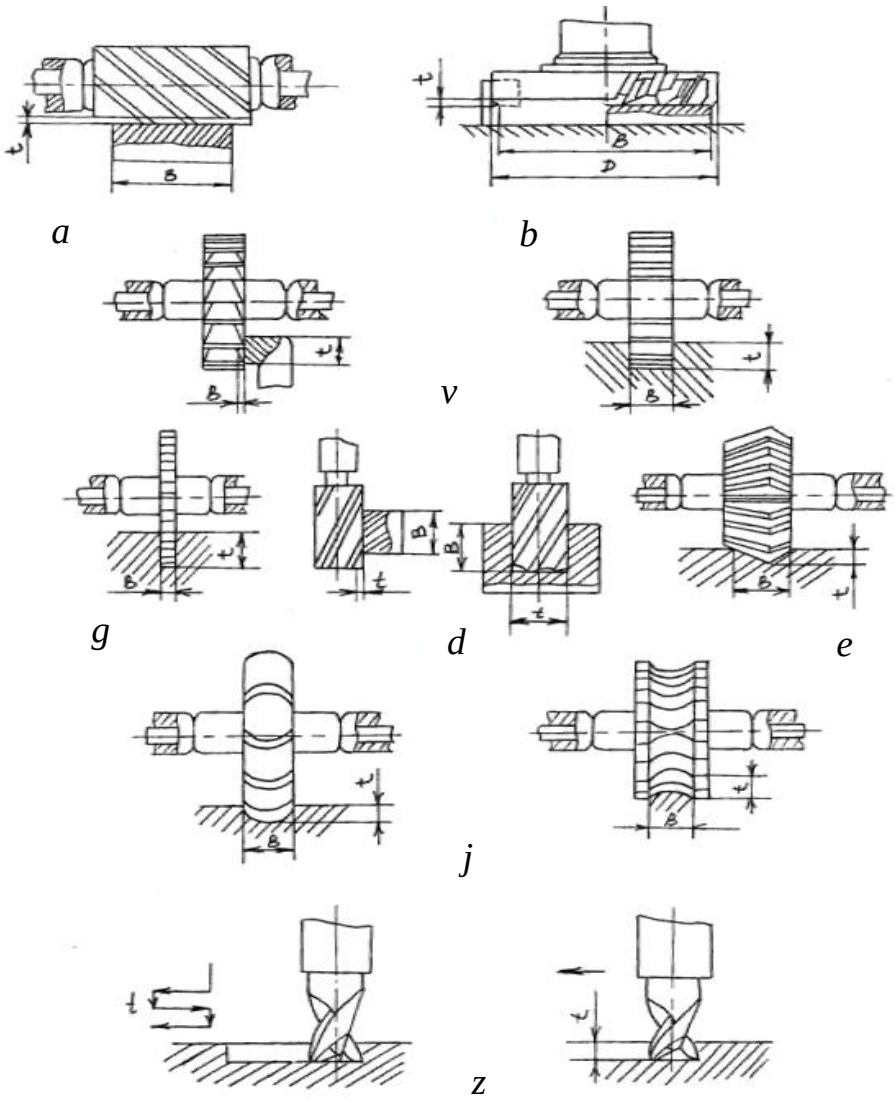
2 Freza diametrini tanlash.

Frezaning diametri ishlov beriladigan ish qismining o‘lchamiga, shuningdek texnologik tizimning qattiqligiga va kesish naqshiga bog‘liq. Frezaning diametri standart qiymatlardan tanlanadi [1, yorliq. 65-108-betlar. 174-196]. Yuzni frezalashda samarali kesish sharoitlariga erishish uchun frezaning diametri D (mm) frezalash kengligi B (mm) dan katta bo‘lishi kerak [1, p. 281], ya’ni

$$D = (1{,}25 \div 1{,}5)B. \qquad (4.1)$$

3 Frezalarning geometrik parametrlari

Kesuvchi tishlarning geometrik shakli asbobning kesish xususiyatiga va ishlashiga katta ta’sir qiladi. Agar geometrik shakl to‘g‘ri tanlangan bo‘lsa, freza tez-tez takrorlanmasdan tez, osoyishta ishlaydi. Shuning uchun, frezalarning o‘tkir burchaklarini to‘g‘ri tanlash kerak.Frezaning asosiy burchaklari mos yozuvlar adabiyoti va D ilova yordamida aniqlanishi mumkin.



4.8-rasm. B kengligi va ishlov berish chuqurligini aniqlash turli xil frezalash bilan:
a – silindirsimon; b – tores frezalash; v – disk frezasi
g – kesish frezalari, d – kontsevoy frezalash,
e – burchakli frezalar; j – shaklli frezalash;
z – tugmachali pazlar frezalashi

4 Oziqlantirish (podacha)

Qattiq frezalash uchun boshlang‘ich ozuqa uni bitta tishga Sz (mm / tish uchun), ingichka frezalashda esa - S_0 moslama bitta aylanishi (mm / rev), unga ko‘ra keyinchalik foydalanish uchun bitta tish uchun yemning hajmi hisoblab chiqiladi.

$$[1, \text{p. } 282]S_z = \frac{S_0}{z}, \qquad (4.2)$$

z – frezaning tishlar soni.

5 Kesish tezligi, m/min (rasm 63) [1, bet. 282]

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} K_\mathcal{V}, \qquad (4.3)$$

Shunda T – chidamlik davri, min [1, jadv. 40, bet. 290];

C_V koeffitsiyent qiymatlari va ko‘rsatkichlar berilgan [1, jadv. 39, bet. 286];

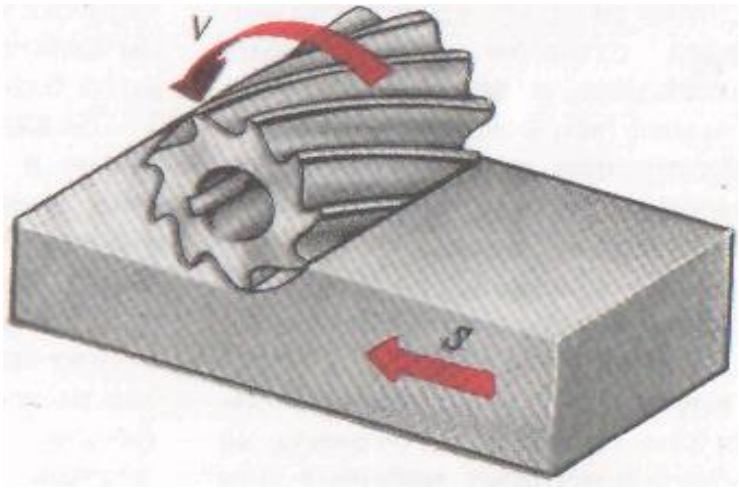
K_V – frezalashning haqiqiy shartlarini hisobga olgan holda tuzatishning umumiy koeffitsiyenti [1, bet. 282].

$$K_V = K_{mV} \cdot K_{pV} \cdot K_{iV} \quad (4.4)$$

qayerda K_{mV} – qayta ishlangan materialning sifatini hisobga olgan holda koeffitsiyent [1, jadv. 1, bet. 261];

K_{pV} – ish qismining sirt holatini hisobga olgan holda koeffitsiyent. [1, jadv. 5, bet. 263];

K_{iV} – vosita materialini hisobga olgan holda koeffitsiyent. [1, jadv. 6, bet. 263].



4.9-rasm. Asosiy harakat va surish harakati.

6 Moslamaning aylanish chastotasi, aylanish davri. [2, bet. 226]

$$n = \frac{1000V}{\pi \cdot D}. \quad (4.5)$$

6.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash, aylanish davri.

nd - moslamaning haqiqiy aylanish tezligi; Mashinaning pasport ma’lumotlari bo‘yicha mil tezligi oralig‘idan eng yaqin kichik raqamni tanlang (D ilovasiga qarang).

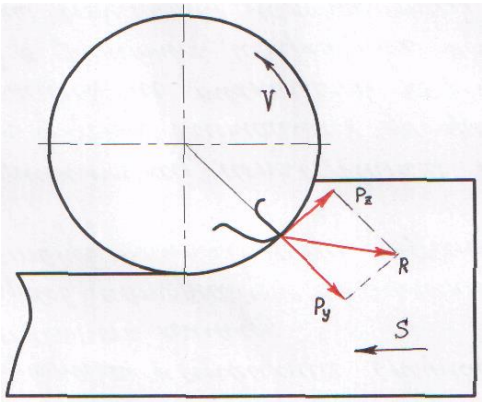
6.2 Haqiqiy chiqib ketish tezligi, m / min [2, bet. 226]

$$V_{\text{fakt}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{d}}}{1000}. \quad (4.6)$$

7- Kesish kuchi, N

Frezalash paytida chiqib ketish kuchining asosiy tarkibiy qismi Pz atrofi kuchi. (4.10-rasm) [1, p. 282] $P_z = (10Cp \cdot t^{x} \cdot S_z \text{ ^ } y \cdot B^{n} \cdot z) / (D^{q} \cdot n_d^{w})$

Kmp, (4.7) bu erda Kmp - ishlov beriladigan materialning sifatini tuzatish koeffitsienti [1, tab. 9-10-betlar. 264].O‘rtacha koeffitsiyenti va eksponentlar qiymati [1, jadvalda keltirilgan. 41-bet. 291].



4.11-rasm. Frezalash paytida chiqib ketish kuchlarining tarkibiy qismlari

8 Tegirmon tishining pog‘onasi, mm

- keyingi bosqichi:

$$S_{\text{o}} = \frac{\pi D}{z}; \tag{4.8}$$

- O‘qli qadamlar.

$$S_{\text{os}} = \frac{\pi D}{z}\text{ctg}\omega. \tag{4.9}$$

9 Bir tekis frezalash shartini aniqlash.

$$K = \frac{B}{S_{\text{os}}}, \tag{4.10}$$

bu erda K - butun son yoki butun songa yaqin bo’lishi kerak.

10 Shpindel momenti, N*m [1, bet. 290]

$$M_{\text{ayl}} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100}. \tag{4.11}$$

11 Samarali chiqib ketish kuchi, kVt [1, bet.290]

$$N_{\text{e}} = \frac{P_z \cdot \mathcal{V}_{\text{fakt}}}{1020 \cdot 60}. \tag{4.12}$$

Olingan quvvatni mashina kuchi bilan taqqoslash kerak (D qo‘shimchasiga qarang) va ish qismini ishlov berish uchun ushbu model mashinasidan foydalanish mumkin degan xulosaga kelish kerak.

4.6.1 Torets frezalarini hisoblash misoli

Vazifasi: B = 150 mm frezalash va ishlov berishga ruxsat h = 2 mm bo‘lgan ishlov berish qismiga ishlov berish uchun qottiq qotishma qo‘shimchalarini mexanik mahkamlash bilan yuzga o‘rnatilgan frezani kesishni hisoblang.

Frezaning dizayni GOST 26595-85 bo‘yicha tanlash tavsiya etiladi (4.12-rasm). Qayta ishlangan material Po‘lat 50, kuchlanish σ_v = 750 MPa. Qayta ishlangan sirtning tozaligi parametri: Ra=3,2 mkm (nozik frezalash). 6T13 vertikal frezalash mashinalari.

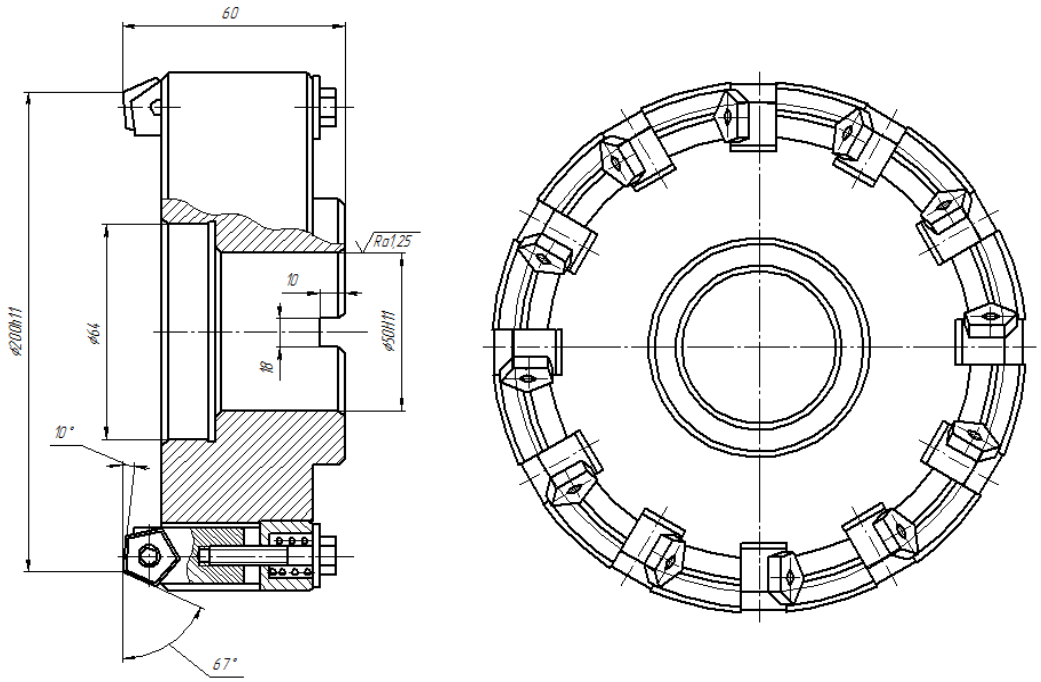
Frezaning asosiy parametrlarini aniqlang:

Material – Po‘lat 45X (GOST 4543-71).

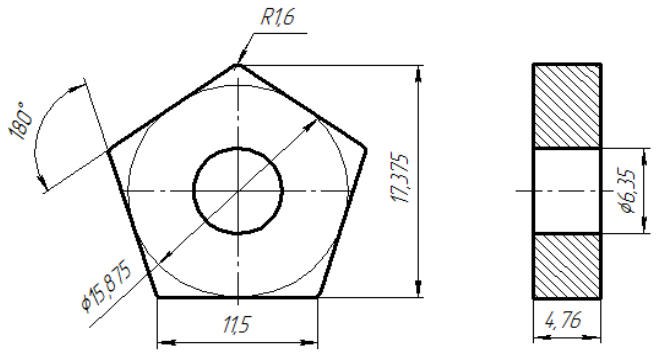
Plastina uchun material – T15K6 (GOST 3882-74).

GOST 19064-80 bo‘yicha teshikli besh qirrali plitani tanlang (4.13-rasm).

Asosiy o‘lchovlar: l = 11,5 mm; d = 15,875 mm; S = 4,76 mm; r = 1,6 mm; m = 17,375 mm; d_1 = 6,35 mm [3, jadv. 4.16, bet. 142].



4.12-rasm. Mexanik mahkamlash bilan tores frezasi (GOST 26595-85).



4.13-rasm. Olti burchakli plastinka teshik bilan (GOST 19064-80).

1 Frezalash chuqurligi.

$t = h = 2$ mm.

2 Freza diametri

$$D = (1{,}25 \div 1{,}5)B = (1{,}25 \div 1{,}5)150 = (187{,}5 \div 225)\text{ mm}, \qquad (4.13)$$

Qabul qilamiz $D = 200$ mm.

$z = 8$; $d_a = 50$ mm [1, jadv. 95, bet. 188].

3. Ilovadan foydalangan holda tegirmonning geometrik parametrlarini aniqlash :

$\omega = 20^o$ – Freza o‘qiga moyillik burchagi;

$\alpha = 15°$ – asosiy orqa burchak;

$\gamma = 5°$ – oldi burchagi;

$\varphi = 60°$ – rejadagi asosiy burchak;

$\alpha_1 = 18°$ – yordamchi orqa burchak;

$\lambda = 14°$ – asosiy qirraning egilish burchagi;

$\varphi_1 = 10°$ – rejadagi yordamchi burchak.

4 Uzatish.

$S_0 = 0{,}5\text{-}1{,}0$ mm/ob [1, jadv. 37, bet. 285],

$$S_z = \frac{S_0}{z} = \frac{(0{,}5 \div 1)}{12} = (0{,}0 \div 0{,}08)\text{ mm/tish}, \qquad (4.14)$$

Qabul qilish $S_z = 0{,}06$ mm/tish.

5 Kesish tezligi.

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} K_\mathcal{V}\,, \qquad (4.15)$$

shunda $T = 240$ min [1, jadv. 40, b. 290];

$C_\mathcal{V} = 332$; q = 0,2; x = 0,1; y = 0,4; u = 0,2; p = 0; m = 0,2 [1, jadv. 39, bet. 286];

$$K_{\mathcal{V}} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{p\mathcal{V}} \cdot K_{i\mathcal{V}}\,, \qquad (4.16)$$

qayerda $K_{m\mathcal{V}} = K_{\Gamma}\left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_{\mathcal{V}}} = 1\left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1, bet. 261];

$K_{p\mathcal{V}} = 1$ [1, jadv. 5, bet. 263];

$K_{i\mathcal{V}} = 1$ [1, jadv. 6, bet. 263].

$K_{\mathcal{V}} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$$\mathcal{V} = \frac{332 \cdot 200^{0,2}}{240^{0,2} \cdot 2^{0,1} \cdot 0{,}06^{0,4} \cdot 150^{0,2} \cdot 12^{0}} 1 = 337{,}8 \text{ m/min.}$$

6 Freza aylanish tezligi.

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 337{,}8}{3{,}14 \cdot 200} = 537{,}9 \text{ 1/min.} \qquad (4.17)$$

6.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash.

$n_d = 500$ 1/min (qarang. ilova G);

6.2 Haqiqiy chiqib ketish tezligi.

$$\mathcal{V}_{fakt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_d}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 200 \cdot 500}{1000} = 314 \text{ m/min.} \qquad (4.18)$$

7 Kesish kuchi.

$$P_z = \frac{10C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot z}{D^q \cdot n_d^w} K_{tr}, \qquad (4.19)$$

qaerda $K_{tr} = \left(\frac{\sigma_v}{750}\right)^n = \left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 9-10, b. 264];

$C_p = 825$; $x = 1$; $y = 0{,}75$; $n = 1{,}1$; $q = 1{,}3$; $\omega = 0{,}2$ [1, jadv. 41, bet. 291].

$$P_z = \frac{10 \cdot 825 \cdot 2^1 \cdot 0{,}06^{0,75} \cdot 150^{1,1} \cdot 12}{200^{1,3} \cdot 500^{0,2}} 1 = 1749{,}2 \text{ N.}$$

8 -Frezaning tish qadamlari:

- Okrug qadami.

$$S_{okr} = \frac{\pi \cdot D}{z} = \frac{3{,}14 \cdot 200}{12} = 52{,}3 \text{ mm;} \qquad (4.20)$$

- O‘q qadamlari.

$$S_{os} = \frac{\pi \cdot D}{z} \text{ctg}\omega = 52{,}3\text{ctg}20° = 144{,}1 \text{ mm.} \qquad (4.21)$$

9- Bir tekis frezalash shartini aniqlash.

$$K = \frac{B}{S_{os}} = \frac{150}{144{,}1} = 1{,}04\,, \qquad (4.22)$$

bu yerda K butun son, shuning uchun frezalash bir xilligi sharti qondiriladi.

10- Shpindel momenti.

$$M_{\text{kr}} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100} = \frac{1749{,}2 \cdot 200}{200} = 1749{,}2 \text{ N} * \text{m}. \qquad (4.23)$$

11 - Samarali chiqib ketish kuchi.

$$N_{\text{e}} = \frac{P_z \cdot \mathcal{V}_{\text{fakt}}}{1020 \cdot 60} = \frac{1749{,}2 \cdot 314}{1020 \cdot 60} = 8{,}97 \text{ kVt}. \qquad (4.24)$$

Ma’lumotga muvofiq 6T13 mashinasining kuchi 11 kVt (D ilovasiga qarang).

Karbid qo‘shimchalari bilan jihozlangan tishli yuz tegirmonlarini hisoblash shunga o‘xshash tarzda amalga oshiriladi.

4.6.2 Dumli frezalarni hisoblash misoli

Vazifa: h = 5 mm bo’lgan, 16x16 mm o‘lchamdagi truba bilan ishlov berish uchun so’nggi tegirmonni hisoblang. Frezaning dizayni GOST 17025-71 ga muvofiq tanlanishi tavsiya etiladi. Qayta ishlangan material po‘lat 40X, kuchlanish σ_v = 750 MPa. 6T12 vertikal frezelash mashinalari.

Frezaning asosiy parametrlarini aniqlang:
Ishchi qismning materiallari – R6M5 (GOST 19265-73).
Xvostovik materiallari – Po‘lat 40X (GOST 4543-71).

1 Frezalash chuqurligi.
$t = h$ = 5 mm.
2 Frezaning diametri
D frezaning diametri paz kengligiga teng, yani. D = 16 mm; z = 6; L = 92 mm; l = 32 mm [1, jadv. 65, b. 174]

3 D dasturidan foydalanib tegirmonning geometrik parametrlarini aniqlash:
ω =35º – asosiy qirraning egilish burchagi;
γ = 15º – oldi burchagi;
α = 14º – orqa burchak;
α_1 = 8º – yordamchi orqa burchak;
$\varphi_1 = \varphi_3 = \varphi_5 = 57^\circ$
$\varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_6 = 63^\circ$ – rejadagi burchaklar;
λ = 10º – asosiy qirraning egilish burchagi.

4 Podacha
S_z = 0,06-0,05 (mm/tish) [1, jadv. 35, bet. 284].
Qabul qilamiz S_z = 0,05 mm/tish.

5 Kesish tezligi.

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} K_\mathcal{V}\,, \qquad (4.25)$$

bu yerda T = 80 min [1, jadv. 40, b. 290];

B = (2/3) l = (2/3)32 = 21 mm - frezalash kengligi;

$C_\mathcal{V}$ = 46,7; q = 0,45; x = 0,5; y = 0,5; u = 0,1; p = 0,1; m = 0,33 [1, jadv. 39, bet. 286].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\text{p}\mathcal{V}} \cdot K_{\text{i}\mathcal{V}}\,, \qquad (4.26)$$

qayerda $K_{m\mathcal{V}} = \text{K}_\text{r}\left(\frac{750}{\sigma_\text{B}}\right)^{\text{n}_\mathcal{V}} = 1\left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1, bet. 261];

$K_{p\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 5, bet. 263];

$K_{i\mathcal{V}}$ = 1 [1, jadv. 6, bet. 263].

$K_\mathcal{V} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$$\mathcal{V} = \frac{46{,}7 \cdot 16^{0,45}}{80^{0,33} \cdot 5^{0,5} \cdot 0{,}05^{0,5} \cdot 21^{0,1} \cdot 6^{0,1}} \cdot 1 = 47{,}1 \text{ m/min.}$$

6 Frezalar aylana tezligi.

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 47{,}1}{3{,}14 \cdot 16} = 937{,}5 \text{ 1/min.} \qquad (4.27)$$

6.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash.

n_d = 1000 1/min (qarang. I lova D).

6.2 Haqiqiy chiqib ketish tezligi.

$$\mathcal{V}_\text{fakt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\text{d}}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 16 \cdot 1000}{1000} = 50{,}24 \text{ m/min.} \qquad (4.28)$$

7 Kesish kuchi.

$$P_z = \frac{10 C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot z}{D^q \cdot n_d^w} K_{tr}, \qquad (4.29)$$

qayerda $K_{tr} = \left(\frac{\sigma_\text{v}}{750}\right)^\text{n} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 9-10, b. 264]

C_p = 68,2; x = 0,86; y = 0,72; n = 1; q = 0,86; ω = 0 [1, jadv. 41, bet. 291];

$$P_z = \frac{10 \cdot 68{,}2 \cdot 5^{0,86} \cdot 0{,}05^{0,72} \cdot 21^1 \cdot 6}{16^{0,86} \cdot 1000^0} 1 = 3655{,}8 \text{ N.}$$

8- Frezaning tish qadamlari:

- Aylana qadami.

$$S_\text{okr} = \frac{\pi \cdot D}{z} = \frac{3{,}14 \cdot 16}{6} = 8 \text{ mm;} \qquad (4.30)$$

- O‘q qadami.

$$S_{os} = \frac{\pi \cdot D}{z} \text{ctg}\omega = 8\text{ctg}35° = 12 \text{ mm}. \quad (4.31)$$

9 - Bir tekis frezalash shartini aniqlash.

$$K = \frac{B}{S_{os}} = \frac{21}{8} = 2{,}6\,, \quad (4.32)$$

bu yerda K butun songa yaqin, shuning uchun yagona frezalash sharti bajariladi.

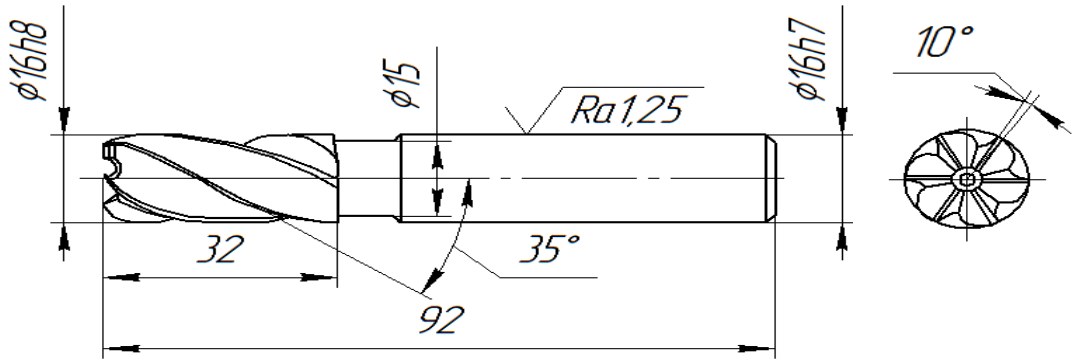
10 - Shpindel momenti.

$$M_{kr} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100} = \frac{3655{,}8 \cdot 16}{200} = 292{,}5 \text{ N} * \text{m}. \quad (4.33)$$

11 - Samarali chiqib ketish kuchi.

$$N_e = \frac{P_z \cdot V_{fakt}}{1020 \cdot 60} = \frac{3655{,}8 \cdot 50{,}24}{1020 \cdot 60} = 3 \text{ kVt}, \quad (4.34)$$

Ma’lumotga muvofiq 6T12 rusumli mashinaning kuchi 7,5 kVt .
Silindrsimon shankli so‘nggi tegirmonning dizayni. 4.14-rasmda



4.14-rasm. Silindrsimon kontsevoy freza (GOST 17025-71).

4.6.3 Diskli frezalarni hisoblash misoli

Vazifa: 15x16 mm o‘lchamdagi truba ishlov berish uchun uchburchak diskni frezalash vositasini hisoblang. Dastgahnining dizayni GOST 28527-90 bo‘yicha tanlash tavsiya etiladi. Qayta ishlangan material po‘latdir 10KHGN, kuchlanish σ_v = 750 MPa. Qayta ishlangan sirtning parametri: Ra = 3,2 mkm (nozik frezalash). 6T12 vertikal frezalash dastgohi.
Frezaning asosiy parametrlarini aniqlang:

Ishchi qismning materiallari –R6M5 (GOST 19265-73).

Xvostovik materiallari – Po‘lat 40X (GOST 4543-71).

1 Frezalash chuqurligi.

$t = h = 5$ mm.

2 Frezaning diametri

D frezaning diametri paz kengligiga teng, $D = 16$ mm; $z = 6$; $L = 92$ mm; l=32mm [1, jadv. 65, bet. 174]

3 D dasturidan foydalanib tegirmonning geometrik parametrlarini aniqlash:

$\omega = 35^o$ – asosiy qirraning egilish burchagi;

$\gamma = 15^o$ – oldi burchagi;

$\alpha = 14^o$ – orqa burchak;

$\alpha_1 = 8^o$ – yordamchi orqa burchak;

$\varphi_1 = \varphi_3 = \varphi_5 = 57^o$

$\varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_6 = 63^o$ – rejadagi burchaklar;

$\lambda = 10^o$ – asosiy qirraning egilish burchagi.

4 Podacha.

S_z = 0,06-0,05 (mm/tish) [1, jadv. 35, bet. 284].

Qabul qilamiz S_z = 0,05 mm/tish.

5 Kesish tezligi

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} K_\mathcal{V}\,, \qquad (4.25)$$

bu yerda T = 80 min [1, jadv. 40, bet. 290];

$B = (2/3)l = (2/3)32 = 21$ mm - frezalash kengligi;

$C_\mathcal{V} = 46{,}7$; $q = 0{,}45$; $x = 0{,}5$; $y = 0{,}5$; $u = 0{,}1$; $p = 0{,}1$; $m = 0{,}33$ [1, jadv. 39, bet. 286].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\mathrm{p}\mathcal{V}} \cdot K_{\mathrm{i}\mathcal{V}}\,, \qquad (4.26)$$

qayerda $K_{m\mathcal{V}} = \mathrm{K_G}\left(\frac{750}{\sigma_\mathrm{v}}\right)^{\mathrm{n}\mathcal{V}} = 1\left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1, bet. 261];

$K_{p\mathcal{V}} = 1$ [1, jadv. 5, bet. 263];

$K_{i\mathcal{V}} = 1$ [1, jadv. 6, bet. 263].

$K_\mathcal{V} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$$\mathcal{V} = \frac{46{,}7 \cdot 16^{0,45}}{80^{0,33} \cdot 5^{0,5} \cdot 0{,}05^{0,5} \cdot 21^{0,1} \cdot 6^{0,1}} \cdot 1 = 47{,}1 \ \text{m/min}.$$

6 Frezalar aylana tezligi.

$$n = \frac{1000\mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 47{,}1}{3{,}14 \cdot 16} = 937{,}5 \;\; 1/\text{min}. \qquad (4.27)$$

6.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash.

N_{d} = 1000 1/min .

6.2 Haqiqiy chiqib ketish tezligi

$$\mathcal{V}_{\text{fakt}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{d}}}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 16 \cdot 1000}{1000} = 50{,}24 \text{ m/min}. \qquad (4.28)$$

7 - Kesish kuchi.

$$P_z = \frac{10C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot z}{D^q \cdot n_d^w} K_{tr}, \qquad (4.29)$$

q $K_{tr} = \left(\frac{\sigma_{\text{v}}}{750}\right)^{\text{n}} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0{,}9} = 1$ [1, jadv. 9-10, bet. 264]

C_p = 68,2; x = 0,86; y = 0,72; n = 1; q = 0,86; ω = 0 [1, jadv. 41, bet. 291];

$$P_z = \frac{10 \cdot 68{,}2 \cdot 5^{0{,}86} \cdot 0{,}05^{0{,}72} \cdot 21^1 \cdot 6}{16^{0{,}86} \cdot 1000^0} 1 = 3655{,}8 \text{ N}.$$

8 Frezaning tish qadamlari:

- Aylana qadami.

$$S_{\text{okr}} = \frac{\pi \cdot D}{z} = \frac{3{,}14 \cdot 16}{6} = 8 \text{ mm}; \qquad (4.40)$$

- O‘q qadami.

$$S_{\text{os}} = \frac{\pi \cdot D}{z} \text{ctg}\omega = 8\text{ctg}35° = 12 \text{ mm}. \qquad (4.41)$$

9- Bir tekis frezalash shartini aniqlash.

$$K = \frac{B}{S_{\text{os}}} = \frac{21}{8} = 2{,}6\,, \qquad (4.42)$$

bu yerda K butun songa yaqin, shuning uchun yagona frezalash sharti bajariladi.

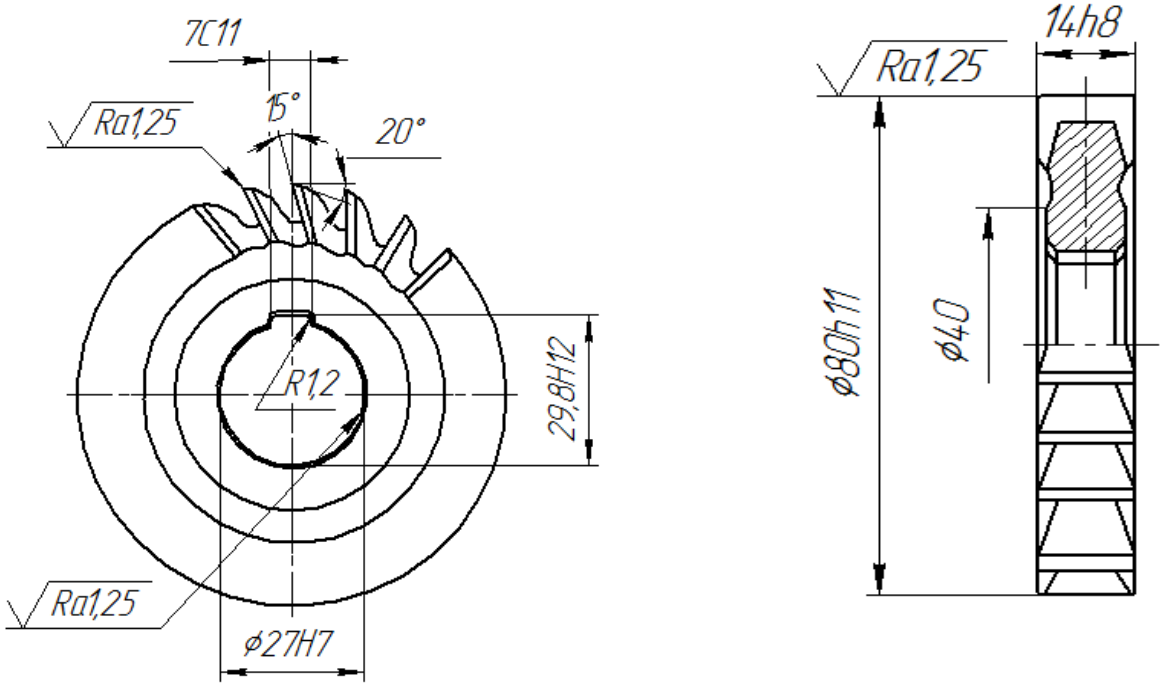
10 - Shpindel momenti.

$$M_{\text{kr}} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100} = \frac{3655{,}8 \cdot 16}{200} = 292{,}5 \text{ N} * \text{m}. \qquad (4.43)$$

11- Samarali chiqib ketish kuchi.

$$N_{\text{e}} = \frac{P_z \cdot \mathcal{V}_{\text{fakt}}}{1020 \cdot 60} = \frac{3655{,}8 \cdot 50{,}24}{1020 \cdot 60} = 3 \text{ kVt}, \qquad (4.44)$$

Ma’lumotga muvofiq 6T12 rusumli dastgoh modelining kuchi 7,5 kVt shu ko‘rinishda bo‘ladi. Shuning uchun tanlangan chiqib ketish shartlari mashinaning ma’lumot varaqlariga mos keladi. Uch tomonlama disk Frezaning dizayni 4.15-rasmda keltirilgan.



4.15-rasm. Uch tomonli disk frezasi (GOST 28527-90).

4.6.4 Silindrsimon frezalarini hisoblash misoli

Vazifa: ish qismini ishlov berish uchun silindrsimon frezani hisoblang, uning kengligi B = 80 mm va ishlov berishga ruxsat h = 1,5 mm. Frezaning dizayni GOST 29092-91 bo’yicha tanlash tavsiya etiladi. Qayta ishlangan material po’latdir 15XGN, kuchlanish σ_v = 600 MPa. Qayta ishlangan sirtning qo‘pollik parametri: Ra = 3,2 mikron (nozik frezalash). 6T12 vertikal frezalash dastgohi.

Frezaning asosiy parametrlarini aniqlang:

Materiallar –R6M5 (GOST 19265-73).

1) Frezalash chuqurligi

$t = h$ = 1,5 mm

2) Freza diametri:

Qabul qilamiz D = 80 mm; d_a = 32 mm; z = 10; L = 100 mm; d_1 = 34 mm; l = 24 mm; f = 1,5 mm; h = 10 mm; r = 3,5 mm (katta tishli freza) [3, jadv. 9.4, bet. 330].

3) D dasturini ishlatib, frezaning geometrik parametrlarini aniqlash:

ω = λ = 40º - asosiy chiqib ketish qirrasining egilish burchagi;

γn = 15º - normal qismda kesish burchagi;

a = 16º - orqa burchak;

a1 = 8º - yordamchi orqa burchak;

φ1 = φ3 = φ5 = φ7 = φ9 = 33º

φ2 = φ4 = φ6 = φ8 = φ10 = 39º - rejadagi burchak.

4) Surish.

S_0 = 1,0-2,7 mm/ayl [1, jadv. 37, bet. 285]

$$S_z = \frac{S_0}{z} = \frac{(1{,}0 \div 2{,}7)}{10} = (0{,}1 \div 0{,}27)\ \text{mm/tish.} \qquad (4.45)$$

Qabul qilamiz S_z = 0,20 mm/tish.

5) Kesish tezligi

$$\mathcal{V} = \frac{C_\mathcal{V} \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} K_\mathcal{V}\ , \qquad (4.46)$$

shunda T = 180 min [1, jadv. 40, bet. 290];

$C_\mathcal{V}$ = 35,4; q = 0,45; x = 0,3; y = 0,4; u = 0,1; p = 0,1; m = 0,33 [1, jadv. 39, bet. 286].

$$K_\mathcal{V} = K_{m\mathcal{V}} \cdot K_{\text{p}\mathcal{V}} \cdot K_{\text{i}\mathcal{V}}\ , \qquad (4.47)$$

qayerda $K_{m\mathcal{V}} = K_\text{G}\left(\frac{750}{\sigma_\text{v}}\right)^{\text{n}_\mathcal{V}} = 1 \cdot \left(\frac{750}{750}\right)^{0,9} = 1$ [1, jadv. 1, bet. 261];

$K_{p\mathcal{V}}$=1 [1, jadv. 5, bet. 263];

$K_{i\mathcal{V}}$ =1 [1, jadv. 6, bet. 263].

$\text{K}_\mathcal{V} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$

$$\mathcal{V} = \frac{35{,}4 \cdot 80^{0,45}}{180^{0,33} \cdot 1{,}5^{0,3} \cdot 0{,}2^{0,4} \cdot 80^{0,1} \cdot 10^{0,1}} \cdot 1 = 39{,}6\ \text{m/min.}$$

6 - Freza aylanish tezligi.

$$n = \frac{1000 \cdot \mathcal{V}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 39{,}6}{3{,}14 \cdot 80} = 157{,}6\frac{1}{min}. \qquad (4.48)$$

6.1 Haqiqiy tezlikni aniqlash.

n_d = 160 1/min (qarang. Ilova G).

6.1 Haqiqiy chiqib ketish tezligi.

$$\mathcal{V}_\text{fakt} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\text{d}}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 80 \cdot 160}{1000} = 40{,}2\ \text{m/min.} \qquad (4.49)$$

7- Kesish kuchi.

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^n \cdot z}{D^q \cdot n_{\text{d}}^{\text{w}}} K_{tr}\,, \qquad (4.50)$$

unda $K_{tr} = (\frac{\sigma_{\text{v}}}{750})^n = (\frac{750}{750})^{0,9} = 1$ [1, jadv. 9-10, bet. 264];

C_p = 68,2; x = 0,86; y = 0,72; n = 1; q = 0,86; ω = 0 [1, jadv. 41, bet. 291].

$$P_z = \frac{10 \cdot 68{,}2 \cdot 1{,}5^{0,86} \cdot 0{,}2^{0,72} \cdot 80^1 \cdot 10}{80^{0,86} \cdot 160^0} 1 = 5603 \text{ H}.$$

8 - Frezaning tish qadamlari:

- aylana qadami.

$$S_{okr} = \frac{\pi \cdot D}{z} = \frac{3{,}14 \cdot 80}{10} = 25\ mm; \qquad (4.51)$$

- o‘q qadami.

$$S_{\text{os}} = \frac{\pi \cdot D}{z} \text{ctg}\omega = 25\text{ctg}40° = 30 \text{ mm}. \qquad (4.52)$$

9 - Bir tekis frezalash shartini aniqlash

$$K = \frac{B}{S_{\text{os}}} = \frac{80}{30} = 2{,}6, \qquad (4\ 53)$$

bu yerda K butun songa yaqin, shuning uchun yagona frezalash sharti bajariladi.

10 - Shpindel momenti.

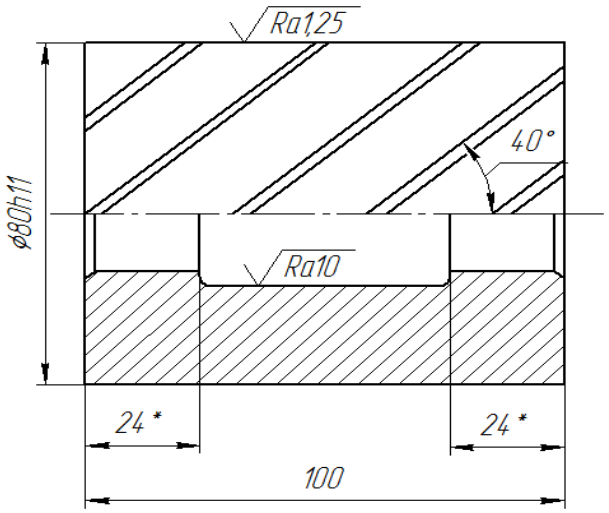
$$M_{\text{kr}} = \frac{\text{P}_{\text{z}} \cdot \text{D}}{2 \cdot 100} = \frac{5603 \cdot 80}{200} = 2241 \text{ N} * \text{m}. \qquad (4.54)$$

11 - Samarali chiqib ketish kuchi.

$$N_{\text{e}} = \frac{P_z \cdot V_{\text{fakt}}}{1020 \cdot 60} = \frac{5603 \cdot 40{,}2}{1020 \cdot 60} = 3{,}7 \text{ кVt}. \qquad (4.55)$$

Ma’lumotga muvofiq 6T12 rusumli dastgoh modelining kuchi 7,5 kVt (D ilovasiga qarang). Shuning uchun tanlangan chiqib ketish shartlari dastgoh ma’lumotga mos keladi.

Silindrsimon tegirmonning dizayni 4.16-rasmda keltirilgan.



4.16-rasm. – Silindrsimon freza (GOST 29092-91)

Nazorat savollari:

1) Freza va boshqa chiqib ketish jarayonlarining farqi nimada?

2) Frezaning to‘g‘ri tanlangan tish shakli qanday parametrlarni ta’minlashikerak?

3) Qanday ishlov berish turlari uchun frezalardan foydalaniladi?

V. BOB. HISOBLASH VA GRAFIK VAZIFALAR

5.1 Tokarlik asboblari

Topshiriq - 5.1. Valga ishlov berish uchun qattiq qotishma plastinka bilan jihozlangan tekis kesgichni hisoblash va loyihalash uchun. Ish qismining diametrik pripusk (yon tomonda) h; kesgich chiqishi.

5.1-jadval

Topshiriqqa oid ma'lumotlar

Variant raqami	Material	*D*, mm	*h*, mm	*l*, mm	Yuza tozaligi parametri, mkm	Jihoz
1	Po'lat 40XN Σ_v = 1000 MPa	200	8	60	*Rz* = 16	16B16P
2	Po'lat XG Σ_v = 1100 MPa	250	8	60	*Rz* = 16	16K20
3	Kulrang chuyan SCh 30, 200 HB	50	2	60	*Rz* = 32	16K20
4	Kulrang chuyan SCh 15, 175 HB	100	3	40	*Ra* = 2	16B16P
5	Bronza Br AJH11-6-6	150	5	40	*Ra* = 2	16B16P
6	MIS M3	36	1	40	*Ra* = 2	16K20
7	Po'lat Ст3 Σ_v = 400 MPa	30	2	30	*Rz* = 63	16K20
8	Po'lat St5 Σ_v = 600 MPa	42	3	30	*Rz* = 32	16B16P
9	Po'lat 40G 200 HB	75	5	40	*Ra* = 2	16K20
10	Po'lat 38XA 207 HB	100	6	40	*Rz* = 32	16K20

Topshiriq - 5.2. Katta diametrli D va undan kichikroq diametrli d, ish qismining pog'onasini kesish uchun yuqori tezlikda po'latdan yasalgan chiqib ketish moslamasini hisoblash va loyihalash uchun h = 5 mm.

5.2-Jadval

Vazifa uchun ma'lumot

Variant raqami	Material	*D*, mm	*d*, mm	Kesgich bajarishi
1	Po'lat 40XH, Σ_v = 900 MPa	60	50	O`ng
2		90	75	O`ng
3		50	35	Chap
4	Po`lat U10,	75	55	O`ng

5	Σ_v = 1100 MPa	100	80	O`ng
6		150	130	Chap
7	Po`lat Ст2, Σ_v = 400 MPa	35	25	O`ng
8		50	40	O`ng
9		75	60	Chap
10		40	30	Chap

Topshiriq - 5.3. Uzunligi l bilan diametridan D gacha bo‘lgan teshikni yunish uchun qattiq qotishmalik kesgichni hisoblash va loyihalash uchun. Kesgichning asosiy o‘lchamlari GOST 18063-72 va GOST 18064-72 ga muvofiq bajariladi.

5.3-Jadval

Vazifa uchun ma’lumot

Variant raqami	Material	*d*, mm	*D*, mm	*l*, mm	Yuza tozaligi parametri, mkm	Teshik
1	Po‘lat 60G Σ_v = 600 MPa	60	65	60	*Rz* = 63	Ochiq teshik
2	Po‘lat U10 Σ_v = 700 MPa	72	75	75	*Rz* = 32	
3	Po‘lat R18 Σ_v = 900 MPa	40	42	150	*Rz* = 16	
4	Kulrang cho‘yan SCh 35, 220 HB	50	55	100	*Ra* = 2	
5	Kulrang cho‘yan SCh 15, 175 HB	60	64	75	*Rz* = 63	Yopiq teshik
6	Bronza Br OC4-3, 70 HB	75	80	60	*Rz* = 32	
7	Med M4	80	82	50	*Rz* = 16	
8	Po‘lat St5 Σ_v = 600 MPa	40	44	100	*Ra* = 2	
9	Po‘lat 40XH Σ_v = 1000 MPa	45	50	120	*Rz* = 63	Ochiq teshik
10	Po‘lat 40X Σ_v = 1100 MPa	50	52	150	*Rz* = 16	

5.3 Frezalar

Topshiriq – 5.4. B ishlov berish moslamasi bilan kengligi B kenglikdagi ishlov beriladigan qismni ishlov berish uchun, diametri D bilan o‘ralgan frezani hisoblang va loyihalashtiring.

5.4-jadval

5.4-topshiriq uchun ma’lumotlar

Variant raqami	Materiali	*D*, mm	*B*, mm	*h*, mm
1	Po‘lat 40XN, 309 HB	30	230	4
2		25	200	
3	Cho‘yan 15, 170 HB	60	225	5
4		50		
5	Po`lat 50, Σ_v = 1100 MPa	60	340	6
6		50	300	
7		Teskari konus	300	5
8	Po`lat 20X13, 126 HB	40	180	
9	Kulrang Cho`yan 35, 220 HB	40	250	6
10		35	240	4

*Topshiriq – 5.5. I*shlov beriladigan qismni ishlov berish uchun qattiq qotishma bilan jihozlangan va keskich bilan ishlov beriladigan. Dastgohni dizayni GOST 24359-80, bog‘lash o‘lchamlari bo‘yicha - GOST 27066-86 bo‘yicha tanlash tavsiya etiladi.

5.5-jadval

5.5-topshiriq uchun ma’lumotlar

Variant raqami	Materiali	*B*, mm	*h*, mm	Yuza tozaligi parametri, mkm
1	Po‘lat 40X13, 229 HB	150	4	*Ra* = 1
2	Cho‘yan 35, 210 HB	250	10	*Rz* = 63
3	Po‘lat 45XN, σ_v = 650 MPa	300	12	*Rz* = 32
4	Po‘lat 40X, σ_v = 950 MPa	400	16	*Rz* = 63
5	Cho‘yan 20, 170 HB	200	12	*Rz* = 50
6	Po‘lat 60, σ_v = 750 MPa	65	2	*Ra* = 2
7	Cho‘yan 30, 190 HB	80	4	*Rz* = 32
8	Cho‘yan 20, 210 HB	100	6	*Ra* = 2
9	Po‘lat 40XC, 225 HB	125	8	*Rz* = 50
10	Po‘lat 15Г, σ_v = 500 MPa	200	8	*Rz* = 16

Topshiriq – 5.6. B kengligi, chuqurligi h va uzunligi l bo‘lgan frezani frezalash uchun disk frezasini hisoblash va loyihalash uchun. Ishchi qismi - oldindan ishlov berilgan sirti bilan 6T12 dastgohi.

5.6-jadval

5.6-topshiriq uchun ma’lumotlar

Variant raqami	Materiali	Zagatovka	*B*, mm	*l*, mm	*h*, mm
1	Po‘lat 20X, $\sigma_в$ = 580 МПа	Prokatka	18	50	8
2	Kulrang Cho`yan 160 HB	Quyma	20	400	10
3	Po‘lat 50, $\sigma_в$ = 750 МПа	Prokatka	22	380	12
4	Kulrang Cho`yan, 180 HB	Quyma	24	120	12
5	Bronza БрАЖН 10-4, 170 HB	Quyma	16	280	10
6	P‘lat 30XM, $\sigma_в$ = 780 МПа	Pokovkalash	36	170	15
7	Kulrang Cho‘yan, 200 HB	Quyma	30	350	15
8	Latun МцЖ 52-4-1	Quyma	20	100	8
9	Po‘lat 30XH3A, $\sigma_в$ = 800 MPa	Shtamplash	28	420	10
10	Kulrang Cho‘yan, 220 HB	Quyma	40	520	18

Topshiriq – 5.7. Tayyorlangan silindrsimon tegirmonni hisoblash va loyihalash uchun karbidli qo’shimchalar bilan jihozlangan va B kenglikdagi tekis sirtni frezalash uchun h.

5.7-jadval

5.7-topshiriq uchun ma’lumotlar

Variant raqami	Materiali	*B*, mm	*h*, mm
1	Po‘lat 40X, $\sigma_в$ = 750 MPa	130	12
2	Kulrang Cho‘yan СЧ 20, 170 HB	140	8
3	Mis M4, 80 HB	60	12
4	Bronza БрА7, 90 HB	100	8
5	Po‘lat 35X, $\sigma_в$ = 950 MPa	80	12
6	Po‘lat 15Г, $\sigma_в$ = 400 MPa	100	4
7	Po‘lat 40XC, 225 HB	120	5
8	Po‘lat 45XH, $\sigma_в$ = 650 MPa	50	4
9	Po‘lat 60, 225 HB	60	5
10	Kulrang Cho‘yan СЧ 30, 220 HB	70	8

KURS BO‘YICHA YAKUNIY TEST

1. Kesish paytida materiallarning yuqori haroratli haroratda qattiqligini saqlash qobiliyati deyiladi.

a) kuch.

b) qarshilik.

c) qizil qarshilik.

2. Hozirgi vaqtda eng keng tarqalgan vosita materiallari:

a) yuqori tezlikda po‘lat.

b) qattiq qotishma.

c) qotishma asbob po‘latdir.

3. Bardoshli qoplamalarni qo’llashning fizik usuli qanday nomlanadi?

a) PVD (Bug’ning fizikaviy tushishi).

b) PVD va CVD.

c) CVD (Kimyoviy bug ‘cho‘kishi).

4. Mo‘rt materiallarni (cho’yan, bronza va boshqalar) qayta ishlash jarayonida qanday qirqishlar hosil bo’ladi?

a) chip sindirish.

b) chiplari.

c) drenaj chiplari.

5. Eng ko‘p ishlatiladigan chiplar:

a) koptok shaklidagi chayqovchilar;

b) maxsus tanlangan geometriyasi bo‘lgan chiplar,

v) tartibga solinmagan avtoulovlar.

6. Asboblarning asosiy sababi nima?

a) moylash va sovutishning etishmasligi.

b) ishqalanish.

c) noto‘g‘ri tanlangan chiqib ketish shartlari.

7. Qarshilik davri deyiladi:

a) asbobning ishlash vaqti registrsiz,

b) tanlangan asbob yordamida qismni qayta ishlash muddati,

c) vositalarni ro‘yxatga olish soni.

8. Qanday sovutish suvi bo‘lmagan holda ishlov berilmaydi?

a) strukturaviy po‘latlar.

b) issiqlikka bardoshli qotishmalar.

c) barcha materiallar sovutish suvi yordamida ishlov berilishi kerak.

9. Sovutgichsiz ishlov berish quyidagilarni ta’minlaydi:
a) hosildorlikning pasayishi,
b) unumdorlikni oshirish.
c) ishlov berish ishiga ta’sir qilmaydi.

10. Qattiq qotishmaning turini ko‘rsating:
a) 9X6M3F3AGST.
b) TT8K6.
c) 9XC.

“Tokarlik keskichlari”

11. Burilishdagi asosiy harakat nima?
a) ish qismini aylantirish.
b) asbobni ish qismiga nisbatan siljitish.
c) asboblarni aylantirish.

12. Kesish paytida hosil bo‘lgan qirqishlar mahsulatning qaysi yuzasida siljiydi?
a) yordamchi old yuza.
b) orqa yuzasi.
c) old yuza.

13. Nuqta nazaridan asosiy burchak ortishi bilan nima sodir bo‘ladi?
a) rejadagi asosiy burchak kesish kuchiga ta’sir qilmaydi.
b) kesish kuchlarining kamayishi.
v) kesish kuchlarining ko‘payishi.

14. Asosiy chiqib ketish of burchagi quyidagilarni ta’minlaydi:
(burchak belgisini va chipni olib tashlash yo’nalishini o‘zaro bog‘ang)
a) λ musbat 1) chipni chap tomonga olib tashlash
b) λ salbiy 2) o‘ng tomonga chipni olib tashlash
c) λ nolga teng; 3) chiqib ketish chetiga perpendikulyar bo‘gan evakuatsiya

15. Kesish tezligining qiymatini qanday parametrlar aniqlaydi?
(Bir nechta javoblarni tanlang)
a) asboblar hayoti.
b) ta’minot.
v) kesim chuqurligi.
d) kesish kuchlari.
e) kesish kuchi.

16. Kesish vositasi yordamida qanday sirtlarga ishlov beriladi?

a) tashqi silindrsimon va konusning yuzalari.

b) ichki silindrsimon va konusning yuzalari.

c) tashqi va ichki silindrsimon va konusning yuzalari.

17. Keskichlarning asosiy burchagi

a) φ> 90 °.

b) φ = 90 °.

c) φ <90 °.

18. Kesish kuchi qiymatini qanday parametrlar aniqlaydi?

a) kesish, boqish, kesish tezligi, asbobning ishlash muddati.

b) kesish chuqurligi, ozuqa, kesish tezligi, kesish kuchi.

c) oziqlantirish, kesish tezligi.

19. Haqiqiy aylanish chastotasi nd = 630 ayl / min, ish qismining diametri 15 mm bo‘lsa, haqiqiy chiqib ketish tezligini aniqlang.

a) 30 m / min.

b) 32 m / min.

c) 35 m / min.

“O‘qsimon asboblar”

20. Burg‘ulash matkatlarida nayzali turi qanday maqsadda amalga oshiriladi?

a) chipni evakuatsiya qilish.

b) sovutish ta’minoti va chiplarni evakuatsiya qilish.

c) sovutish suvi bilan ta’minlash.

21. Nisbatan katta diametrli ko‘r teshiklarni qayta ishlash uchun qanday matkaplar ishlatiladi?

a) ring mashqlari.

b) burma burg‘ulashlar.

c) turli matkatlar.

22. Bajarish qanday ketma-ketlikda amalga oshiriladi?

a) burg‘ulash, korridlash, tarqatish.

b) reamer, burg’ulash, tarqatish.

c) burg‘ulash, tarqatish, qayta ko‘rib chiqish.

23. Sonli hisoblagichning qaysi qismi silindrsimon chuqurchaga oldindan ishlov berilgan teshikka mos kelishini ta’minlaydi?

a) chiqib ketish qismi.
b) qo‘llanma qismi.
c) shank.

24. Asbob bilan ishlov berishda asosiy harakat:
a) vositaning translatsion harakati,
b) asboblarni aylantirish
v) ish qismini tarjima qilish harakati.

25. Tozalash ishchi qismining tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:
a) kesish, qismlarni va konuslarini sozlash,
b) qismlarni kesish va kalibrlash,
c) chiqib ketish qismi va konus.

26. D = 10-31 mm diametrli mashina reamerlarini tayyorlash uchun qanday shank ishlatiladi?
a) silindrsimon yoki konusli.
b) silindrsimon.
c) konusning.

“Frezalar”

27. Frezalash paytida asosiy harakat:
a) moslamaning aylanishi,
b) ish qismining progressiv harakati,
c) moslamaning translatsiya harakati.

28. Kesish tezligining qiymatini qanday parametrlar aniqlaydi?
(Bir nechta javoblarni tanlang.)
a) asboblar kurinishi.
b) kesish kuchlari.
v) frezaning kengligi.
g) kesgichning diametri va tishlar soni.
d) oziqlantirish va kesish chuqurligi.
e) kesish kuchi.

29. Ish qismidagi yuzani qayta ishlash uchun qanday moslamalardan foydalaniladi?
(Bir nechta javoblarni tanlang.)
a) silindrsimon.
b) disk.
v) yuza.

g) oxiri.

32. Frezalashning qaysi turida moslamaning qarshiligi yuqori bo‘ladi?

a) yo‘l davomida.

b) yaqinlashayotgan.

c) hisoblagich va o’tgan frezalashda moslamaning qarshiligi bir xil.

33. Kesish kuchini aniqlang, agar chiqib ketish kuchi Pz = 3205 N bo’lsa, kesishning haqiqiy tezligi Vf = 42.3 m / min.

a) 1,5 kVt.

b) 2,2 kVt.

c) 13,9 kVt.

34. Kesish tishlari frezeleme moslamaning korpusiga lehimlangan asbob po‘lat plitalar bo‘lgan frezalashtirgichlarning nomlari nima?

a) integral.

B mahalliy tarkibi

c) murakkab.

35. Frezalash paytida moment qiymatini qanday parametrlar aniqlaydi? (Bir nechta javoblarni tanlang.)

a) kesish kuchlari.

b) kesish kuchi.

c) zagatovkani teshiklarining diametri.

g) zagatovkaning diametri.

XULOSA

Qo‘llanmadan foydalanib, talabalar metallni kesish asbobini loyihalash ketma-ketligini batafsilroq bilib olishadi va agar sizda savollar yoki qiyinchiliklar bo‘lsa, istalgan vaqtda boshiga qayting yoki asbobni hisoblash misolidan foydalaning.

Ushbu **o‘quv** qo‘llanma tarkibiy materiallarni qayta ishlash bilan bog‘liq dizaynerlik, muddatli va diplom ishlarini bajaradigan talabalar uchun mo‘ljallangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Metal Cutting Theory and Practice David A. Stepson, Jonh S. Agapiou 2016 y.

2. Металлорежущий инструмент: учебное пособие / С.И. Моднов, Е.Н. Щекина. – Ярославль, Изд-во ЯГТУ, 2011. – 180 с.

3. Прогрессивные режущие инструменты и режими резания металлов. Справочник под. общ. ред. В.И. Баранчикова, М:. Машиностроение. 1990. -440 с.

4. Справочник конструктора инструментальщика. под. общ. ред. В.И. Баранчикова. - М. Машиностроение. 1994. - 560 с.

5. Usmonov K.B. Metall kesish asoslari. «O‘qituvchi» - T. 2004.

6. Usmonov K.B. Proektirovanie rejushix instrumentov. T. Akademiya- 2005. – 304 c.

7. Семенченко И.И., Матюшин В.М., Сахаров Г.Н. Проектирование металлорежущих инструментов. Машиностроение, 1992 г.

8. Справочник технолога – машиностроителя в 2-х.т. Т.2. Под красный. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. - М. Машиностроение, 1992г.стр.496

9. Металлообрабатывающий и твердосплавный инструмент. Справочник В.С. Самойлов, Эманс Э.Ф. и д-р. – М. Машиностроение, 1991г.стр.368

10. Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник под красный. Резникова А.Н.1994

11. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ. Под.ред.О.В. Таратинова и д-р. – М. Высшая школа, 1992-423 с.

12. Протяжки для обработки открытий Д.К. Маргулис, М.М. Тверской И. доктор – М.: Машиностроение, 1992г.стр.232.

13. Справочник инструментальщика. Ординацев И.А. я доктор. – Л. Машиностроение. Ленинград. 1992г.str846

14. Fundamentals of Metal Cutting and Machine Tools B.L. Juneja 2013 y.

15. Technical books: Fundamentals of automation technology F.Ebel, S.Idler, G.Prede, D.Scholz, R.Pittsschellis 2008 y.

16. Иноземцев Г.Г. «Проектирование металлорежущих инструментов» Учеб.пособ.для ВУЗов – М.:Машиностроение, 2001г.стр.272

17. Сахаров Г.Н и др. Металлорежущие инструменты. Учеб. для ВУЗов. -М.: Машиностроение, 2000 г.стр.328.

18. Справочник инструментальщика. Под.общ. Красный. И.А.Ординарцева. –Л.Машиностроение, 2000 г. – 846 с.

19. Палей М.М. Технология производства металлорежущих инструментов.- М. Машиностроение, 2001 г. стр. 256.

20. http://mt2.bmstu.ru/instr.php- Режущий инструмент (электронные источники) подборка кафедры МТ2 МГТУ им. Баумана.

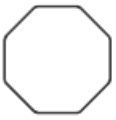
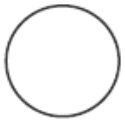
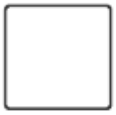
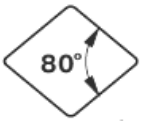
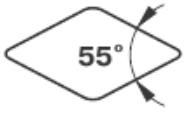
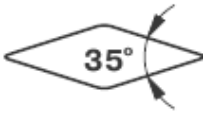
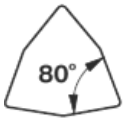
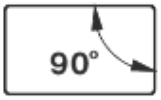
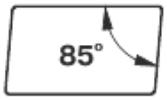
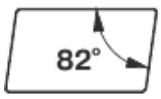
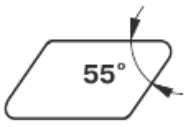
Ilova A

O‘zaro almashtiriladigan ko‘p qirrali plastinalarning belgilash tizimi

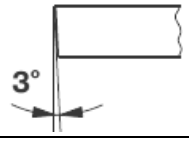
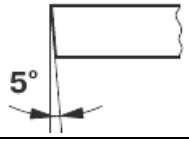
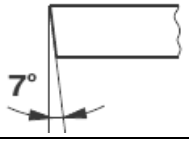
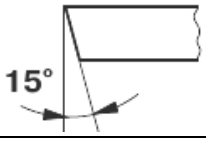
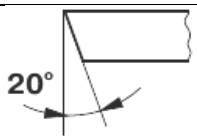
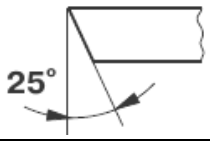
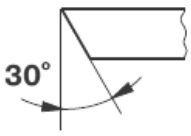
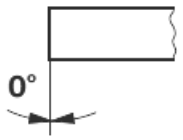
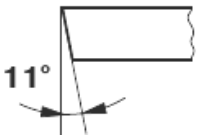
Jadval A.1 - ISO plastinalarini belgilash sxemasi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
T	N	M	G	22	04	08	E	N	-	M
Plastinalar shakli	Orqa burchak	Aniqlik sinfi	Plastinalar turi	Kesish qirrasining uzunligi	Plastinalar qalinligi	Balandlikdagi radius	Kesuvchi qirraning ishlov berishi	Podachalanalishi		Qirindi formasi

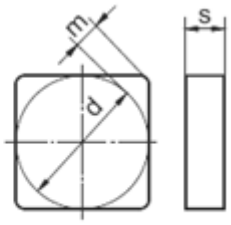
A.2-jadval - Plastinalar shakli.

			
H	**O**	**P**	**R**
			
S	**T**	**C**	**D**
			
E	**M**	**V**	**W**
			
L	**A**	**B**	**K**

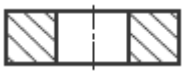
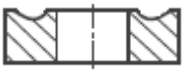
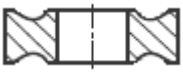
A.3-jadval - Plastinaning orqa burchagi.

				
A	**B**	**C**	**D**	**E**
				Maxsus
F	**G**	**N**	**P**	**O**

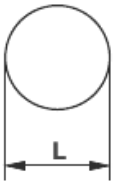
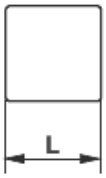
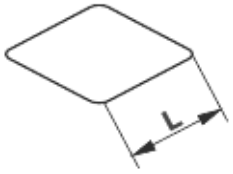
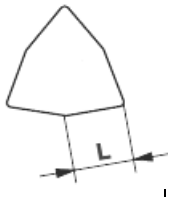
Jadval A.4 - Aniqlik sinfi.

 Toq sonli qirralar  Juft sonli qirralar			
Belgilanishi	Bardoshlik, mm		
	m	*s*	*d*
A	± 0,005	± 0,025	± 0,025
F	± 0,005	± 0,025	± 0,013
C	± 0,013	± 0,025	± 0,025
H	± 0,013	± 0,025	± 0,013
E	± 0,025	± 0,025	± 0,025
G	± 0,005	± 0,130	± 0,025
J	± 0,005	± 0,025	dan ± 0,05 gacha ± 0,13
K	± 0,013	± 0,025	dan ± 0,05 gacha ± 0,13
L	± 0,025	± 0,025	dan ± 0,05 gacha ± 0,13
M	dan ± 0,08 gacha ± 0,18	± 0,130	dan ± 0,05 gacha ± 0,13
N	dan ± 0,08 gacha ± 0,18	± 0,025	dan ± 0,05 gacha ± 0,13
U	dan ± 0,05 gacha ± 0,38	± 0,130	dan ± 0,08 gacha ± 0,25

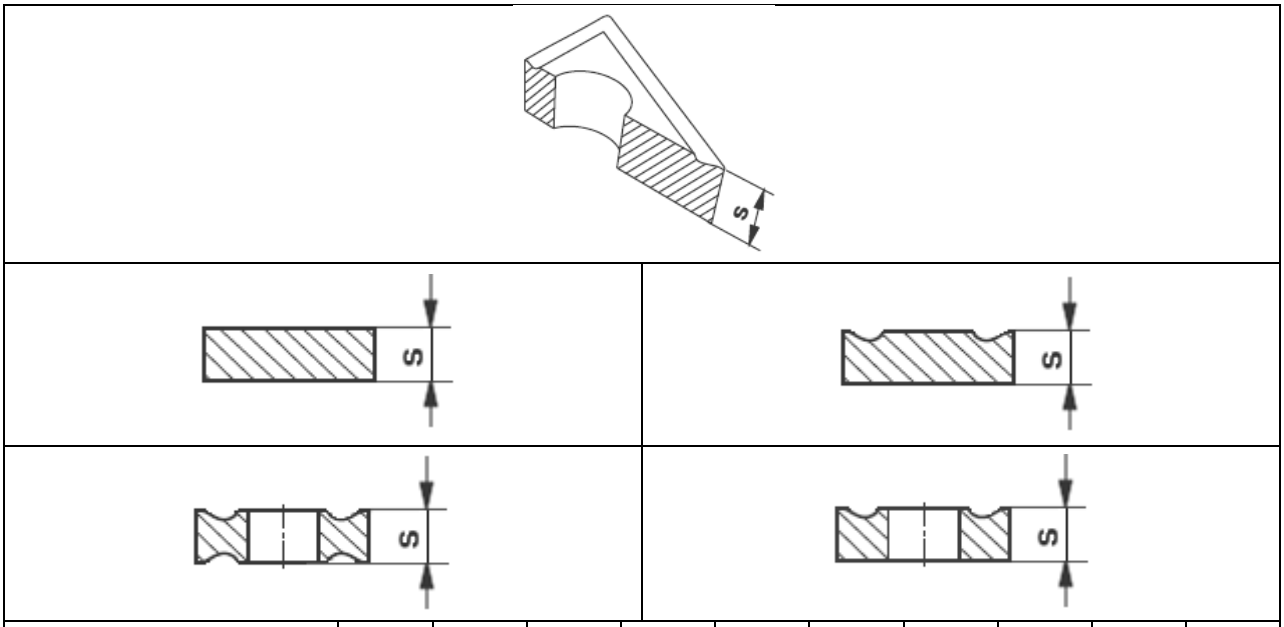
A.5-jadval - Plastinalar turi .

				
N	**R**	**F**	**A**	**M**
				maxsus
G	**W**	**T**	**Q**	**X**

Jadval A.6 - Kesish qirrasining uzunligi.

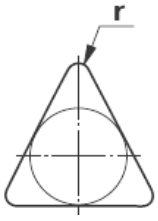
L, mm	**R**	**S**	**T**	**C**	**D**	**V**	**W**
							
3,97			06				
5,00	05						
5,56			09				03
6,00	06						
6,35			11	06	07		04
8,00	08						
9,525	09	09	16	09	11	16	06
10,0	10						
12,0	12						
12,7	12	12	22	12	15		08
15,875	15	15	27	16			
16,0	16						
19,05	19	19	33	19			
20,0	20						
25,0	25						
25,4	25	25		25			
31,75	31						
32,0	21						
38,1		38					

Jadval A.7 - plastinalarning qalinligi .



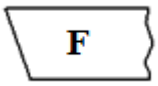
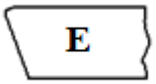
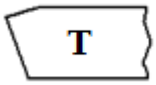
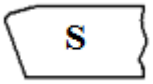
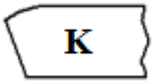
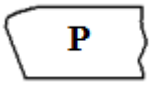
Belgilanishi	**01**	**T1**	**02**	**03**	**T3**	**04**	**05**	**06**	**07**	**09**
S, mm	1,59	1,98	2,38	3,18	3,97	4,76	5,56	6,35	7,94	9,52

Jadval A.8 – Balandlikdagi radius.

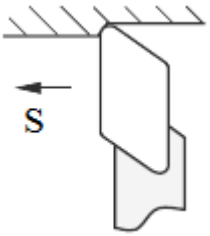
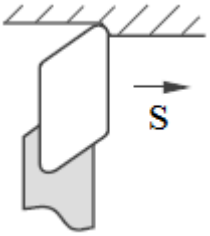
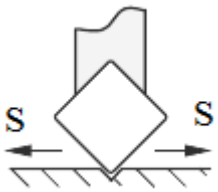


Belgilanishi	**00**	**02**	**04**	**08**	**12**	**16**	**24**	**32**
r, mm	0	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	3,2
eslatma. Aylana plastinka uchun – Belgilanishi M0.								

Jadval A.9 – Kesuvchi qirraning ishlov berishi

	O‘tkir burchak		Aylanalashgan burchak
	Faskali burchak		Aylanalashgan faskali burchak
	Ikki faskali burchak		Aylanalashgan ikki faskali burchak

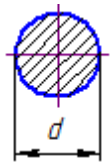
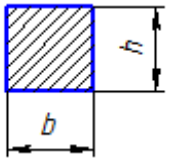
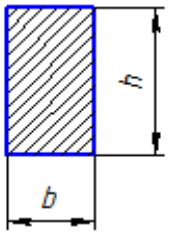
Jadval A.10 – Podacha yo‘nalishi

Belgilanishi	**R**	**L**	**N**
Sxema			

Ilova B

B.1-jadval - Kesgich ushlagichining o‘lchamlari

O‘lchamlari millimetrda

				
d	*h*×*b* = 1,0	*h*×*b* = 1,2	*h*×*b* = 1,6	*h*×*b* = 2,0
4	4 × 4	-	-	-
5	5 × 5	-	-	-
6	6 × 6	6 × 5	6 × 4	6 × 3
8	8 × 8	8 × 6	8 × 5	8 × 4
10	10 × 10	10 × 8	10 × 6	10 × 5
12	12 × 12	12 × 10	12 × 8	12 × 6
16	16 × 16	16 × 12	16 × 10	16 × 8
20	20 × 20	20 × 16	20 × 12	20 × 10
25	25 × 25	25 × 20	25 × 16	25 × 12
32	32 × 32	32 × 25	32 × 20	32 × 16
40	40 × 40	40 × 32	40 × 25	40 × 20
50	50 × 50	50 × 40	50 × 32	50 × 25
63	63 × 63	63 × 50	63 × 40	63 × 32
80	80 × 80	80 × 63	80 × 50	80 × 40

B.2-jadval - Kesgichning kesuvchi qismining geometrik parametrlari

Ishlov beriladigan material	Ishlov berish turi	Kesuvchi qirraning materiali	Geometrik parametrlari		
			Φ	γ	α
Karbonli po‘lat, qotishma, asboblar, po‘lat quyish: HB ≤ 340	Yo‘nish, kesish	Asbobni kesish po’lati	-	25°…30°	8°…12°
Konstruksimon po‘lat, quyma po‘lat:HB ≤ 302	Yo‘nish, kesish	Qattiq qotishma	-3°…-5°	15°	8°…12°
Quyma temir kulrang va egiluvchan: HB ≤ 220	Yo‘nish, kesish	Asbobni kesish po‘lati	-	12°…15°	-
		Qattiq qotishma	-3°…-5°	12°	6°…10°
kul rang: HB ≤ 220			-3°…-5°	8°	
HB ≥ 220 egiluvchan: HB ≤ 140-150			-2°	15°	8°…12°

B.3-jadval - asosiy chiqib ketish qismining egilish burchagi λ.

Ishlov berishning holati va turi	Burchak λ
Toza yo‘nish va ishlov berish.	-2°…-4°
Po‘lat va quyma temirni yunish va ishlov berish (φ = 40º)	0°
Xuddi shu qoralama po‘lat quyma temir.	 0°…5° 10°
To‘xtatilgan sirtlarni yunish.	12°…15°

B.4-jadval - burchak qiymatlari φ va φ_1

Ishlov berish shartlari	φ	Ishlov berish shartlari	φ_1
Noto‘g‘ri qattiqlikdagi zinapoyalarning ish qismlarini maydalash, maydalash, zerikarli va tikuv pog‘onali sirtlarni nuqta oralig‘ida silliqlash, qirqish, qirqish, kesish.	90°	Kesmasdan ishlaganda kesish uchun: yuqori tezlikda po‘latdan; karbid.	 5°–10° 15°
Qattiq qattiqlikdagi ish qismlarini burish, zerikarli quyma temir.	60°–75°	Qattiq qattiqlikdagi ish qismlarini o‘tish joyiga aylantirish, quyma temirni zerikarli qilish.	15°-30°
Qattiq ish qismlarini burish va taxlash.	45°–60°	Tokorning va zenkirning vositalar uchun: yuqori tezlikda po‘latdan; karbid.	 10°–15° 20°
Toza yunish	10°–30°	Yoy va kesish asboblari uchun.	1°–2°

B.5-jadval - qadriyatlar r, f_0, φ_0

Dastgoh va ish sharoitlari	r, mm	f_0, mm	φ_0
0,2 mm / rev tezlikda o‘tish	0,5 – 5 1 – 3	-	-
Qaychi	0,5 – 2,0	-	-
Yivli	0,2 – 0,8	0,25	75°
Kesish	0,2 – 0,8	0,5-1,0	45°
Qayta ishlash paytida zerikish:	 0,2 – 0,5 0,75 – 1,5	-	-
Adolatli	-	2,0	15°–20°

B.6-jadval - Dastgohning ishchi qismi keskichining geometrik elementlari

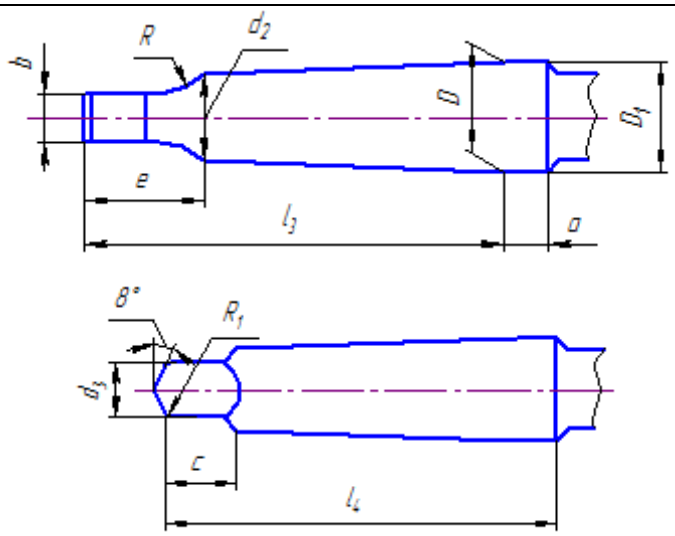
Plitalar	Plandagi burchaklar		Oldi burchak		Orqa burchak	
	φ	φ_1	γ_1	Γ	α	α_1
Uchburchak	90°	10°	12°	12°[1)]	7,5°	7,5°
Tetraedral	45°	45°	-	10°[2)]	10°	4°
Pentahedral	60°	12°	10°	12°	8°	8°
Olti burchakli	45°	15°	-	10°	10°	5°

1) Ta’riflangan aylananing diametri 14 mm bo‘lgan plitalar bilan jihozlangan kesuvchilar uchun, rake burchagi is = 17 °.

2) Ta’riflangan aylananing diametri 14 mm bo‘lgan plitalar bilan jihozlangan kesgichlar uchun rashka burchagi γ = 15 °.

Ilova V

V.1-jadval - Parmalarning asosiy o‘lchamlari
Morze konuslari (GOST 25557-2006)
O‘lchamlar millimetrda



Belgilanishi	Morze konuslari						
	0	1	2	3	4	5	6
D	9,045	12,065	17,780	23,825	31,267	44,399	63,348
D_1	9,2	12,2	18,0	24,1	31,6	44,7	63,8
d_2	6,1	9,0	14,0	19,1	25,2	36,5	52,4
$d_{3\,max}$	6,0	8,7	13,5	18,5	24,5	35,7	51,0
$l_{3\,max}$	56,5	62,0	75,0	94,0	117,5	149,5	210,0
$l_{4\,max}$	59,5	65,5	80,0	99,0	124,0	156,0	218,0
a	3,0	3,5	5,0	5,0	6,5	6,5	8,0
bh/13	3,9	5,2	6,3	7,9	11,9	15,9	19,0
c	6,5	8,5	10,0	13,0	16,0	19,0	27,0
e_{max}	10,5	13,5	16,0	20,0	24,0	29,0	40,0
R	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	13,0
R_1	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0
v	0,06	0,06	0,065	0,065	0,07	0,07	0,07

V.2-jadval - Parmalarning diametrini aniqlash.

D , mm	0,25–1,25	1,5–12,0	13,0–80,0
d_c , mm	(0,28–0,20)D	(0,19–0,15)D	(0,14–0,25)D

V.3 Jadval - o‘zaro kelishuvni aniqlash matkapning ishlaydigan qismiga 100 mm.

D, mm	1–6	6–18	более 18
Δ, mm	0,03–0,08	0,04–0,10	0,05–0,12

V.4-jadval - Jismning kengligi (yordamchi orqa yuza) f0 va burg‘ulash matkapining K orqa tomonidagi balandligi.

O‘lchamlari millimetrda

Diametr *D*	Ip kengligi f_0	Bo’yin balandligi orqa tomonda *K*
0,55–0,75 0,8–1,0 1,1–2,0	0,2 0,3 0,4	0,1
2–5 5–8 8–10	0,6 0,7 0,8	0,15 0,2 0,3
10–12 12–15	0,9 1,0	0,4
15–20 20–25 25–30	1,2 1,6 1,8	0,6 0,7 0,8
30–35 35–40	1,8 2,0	0,9
40–45 45–50 50–80	2,3 2,6 3,0	1,0 1,2 1,5
Izoh Diametri 0,5 mm gacha bo‘lgan matkatlar lentasiz amalga oshiriladi.		

V.5-jadval - Reamer diametrlarining chegara og‘ishlari.

Mikrometrdagi og‘ishlar

Nominal razvertka diametri, mm		Teshikni bardoshlik maydoni									
Св.	До	E9	F8	H7	H8	H9	H11	j_s7	K7	N7	P7
1	3	+35 +26	+17 +12	+8 +4	+11 +6	+21 +12	+51 +30	+3 -1	-2 -6	-6 -10	-8 -12
3	6	+45	+25	+10	+15	+25	+63	+4	+1	-6	-10

		+34	+18	+5	+8	+14	+36	-1	-4	-11	-15
6	10	+55 +42	+31 +23	+12 +6	+18 +10	+30 +17	+76 +44	+5 -1	+2 -4	-7 -13	-12 -18
10	18	+68 +52	+38 +28	+15 +8	+22 +12	+36 +20	+93 +54	+6 -1	+3 -4	-8 -15	-14 -21
18	30	+84 +65	+48 +36	+17 +9	+28 +16	+44 +25	+110 +64	+7 -1	+2 -6	-11 -19	-18 -26
30	50	+102 +80	+58 +44	+21 +12	+33 +19	+52 +30	+136 +80	+8 -1	+3 -6	-12 -21	-21 -30

V.6-jadval - Dumaloq truba burchagi.

Materiali	ω
Kulrang quyma cho‘yan, 235 HB	7°–8°
Egiluvchan temir va po‘lat, HB≤150	12°–20°
Alyuminiy va engil qotishmalar	35°–45°

V.7-jadval - tashqi chegaralarning og‘ish ko‘rsatkichlari standart hisoblagichlarning diametri.

Zenker diametri, mm	Zenker №1		Zenker №2	
	Chegara og’ish, mkm			
10 – 18	- 210	- 245	+ 70	+ 36
18 – 30	- 245	- 290	+ 85	+ 40
30 – 50	- 290	- 340	+ 100	+ 50
50 – 80	- 350	- 410	+ 120	+ 60
80 – 100	- 420	- 490	+ 140	+ 70

Ilova D

Jadval D.1 - Yuqori tezlikli freza uchun kesish burchagi γ qiymatlari po‘lat.

Ishlov beriladigan material	Freza turi			
	Kontsevoy, torets, silindir va diskli	Pazlik disklari	Shakllangan va burchakli	
			Notoza	toza
Po‘lat c σ_V, MPa:				
< 600	20°	5°-10°	5°	10°
600 – 1000	15°	5°-10°	5°	5°
> 1000	10°	5°-10°	10°	-
Cho‘yan:				
< 150 HB	15°	5°-10°	15°	5°
150 – 220 HB	10°	5°-10°	10°	5°
> 220 HB	5°	5°-10°	10°	5°
Qotishma:				
mis	10°	5°-10°	10°	5°
alyuminiy	25°	25°	-	-
issiqqa chidamli	10°–15°	5°-10°	5°	-
Plastiklar	6°-10°	8°-10	-	-

Jadval D.2 - Yuqori tezlikda frezalashtiruvchilar uchun avval orqa burchaklarining qiymatlari po‘latlar.

Dastgoh turi	α	α_1
Tugatish	14°	8°
End va silindrsimon:		
Butun	16°	8°
keskich bilan	12°	8°
Disk ikki va uch tomonlama:		
Butun	20°	6°
keskich bilan	16°	6°
Shakllangan va burchakli qo‘llab-quvvatlanmaydi	16°	8°
Orqa tish bilan shakllangan	12°	-

D.3-jadval - moslamaning geometrik parametrlarining tavsiya etilgan qiymatlari, karbid plitalari bilan jihozlangan.

Ishlov beriladigan material	Burchak				
	γ	α (*S* = 0,25 mm/tish)	α (*S* >0,25 mm/tish)	φ	λ
Po‘lat c σ_B, MPa:					
< 800	-5° +5°	12°-16°	6°-8°	15°-60°	12°-15°
св. 800	-10°	12°-16°	6°-8°	15°-60°	12°-15°
Cho‘yan:					
Kul rang > 200 HB	5°	12°-15°	6°-8°	15°-60°	12°-15°
Egiluvchan	7°	7°	6°-8°	15°-60°	12°-15°
Issiqlikka chidamli va korroziyaga qarshi qotishmalar.	8°	10°	10°	30°-60°	0°

D.4-jadval - moslamaning o‘qiga ω0 moyillik burchagi.

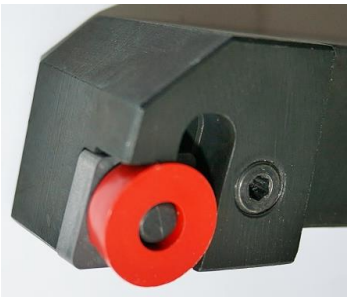
Dastgoh turi	ω
Tugatish	35°-45°
Silindrsimon	
Qo‘pol tishlar	30°
Ingichka tishlar	20°
Yuz	
Butun tish bilan	10°
Soxta tish bilan	12°

Ilova D

Metall kesuvchi asboblarning albomi

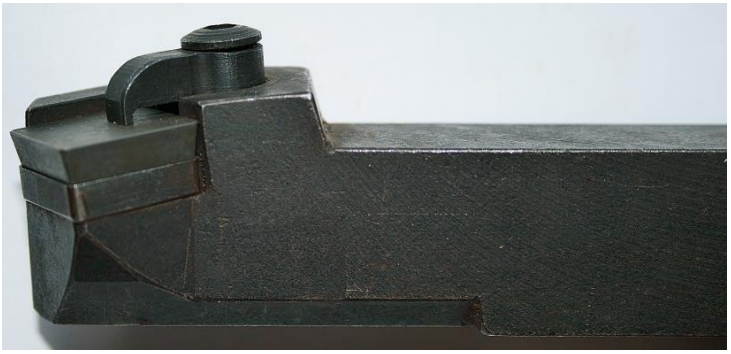
Tokarlik keskichlari





Qattiq qotishmali plastina mexanik o‘rnatilgan o‘tish keskichi

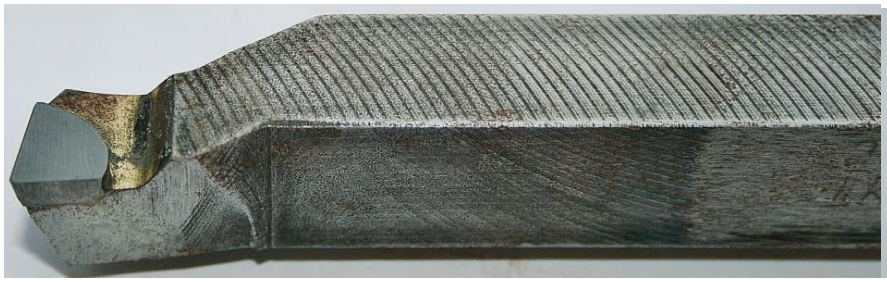
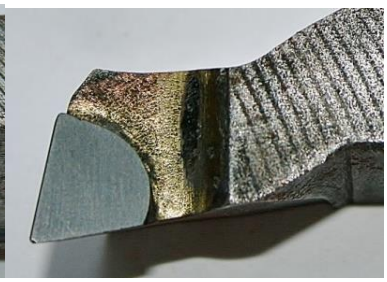
O‘lchamlar: uch qirrali plastina – 14 mm,
tutqich – 25×25 mm, L = 150 mm.
Material: tutqich – Po’lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: tashqi ayalanish yuzalarga (silindrik valiklar), katta uzunlikdagi konusli yuzalarga ishlov berishda





Qattiq qotishmali plastina mexanik o‘rnatilgan o‘tish keskichi

O‘lchamlar: to‘rt qirrali plastina – 19x19 mm,
tutqich – 25×25 mm, L = 165 mm.
Material: tutqich – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: tashqi ayalanish yuzalarga (silindrik valiklar), katta uzunlikdagi konusli yuzalarga ishlov berishda .

Tirgak o‘tish keskichi

O’lchamlar: plastina – 10×10 mm,

tutqich – 16×20 mm, L = 120 mm.

Material: tutqich – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),

plastina – qattiq qotishma BK8 (GOST 3882-74).

Qo‘llash: pog’anali valiklarga ishlov berishda, burtiklarni kesishda va qattiq bo‘lmagan detallarni yo‘nishda.




Kesib tushiruvchi keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – 4×24 mm,

tutqich – 10×25 mm, L = 127 mm.

Material: tezkesar po‘latR6M5 (GOST 4543-71).

Qo‘llash: nisbatan katta bo’lmagan diametrdagi chiviqlardan material kesib tashlashda.



Teshik yo‘nuvchi keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism –15 mm,
tutqich – 16×16 mm, L = 170 mm.
Material: tutqich – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: teshiklarga ishlov berishda, rezba ochishda



Mexanik mahkamlanadigan teshik yo‘nuvchi keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 6 mm,
tutqich – 16×20 mm, L = 120 mm.
Material: tutqich – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – elbor kirgizmasi
Qo‘llash: qiyin ishlov beriluvchi materiallarda teshik ochishda





Shakldor aylana keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 50 mm,
tutqich – 20×25 mm, L = 135 mm.
Material: tutqich – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar povlatR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: aylana yuzalarda shakldor ariqchalar ochishda.





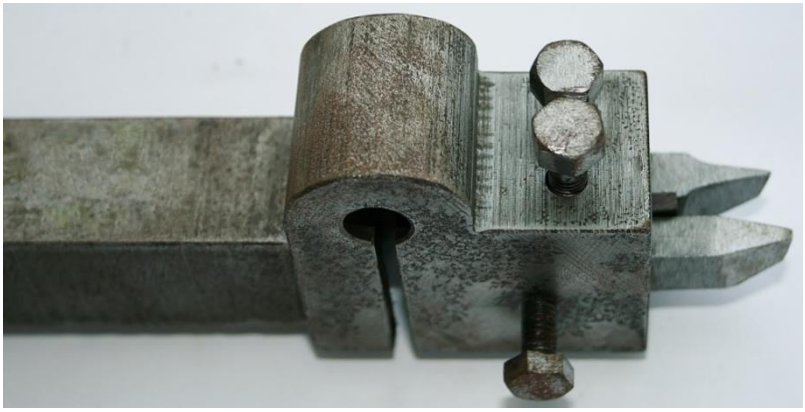


Shakldor aylana keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 68×16 mm.

Material: tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: aylana yuzalarda shakldor ariqchalar ochishda.



Maxsus yig‘ma keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 68×16 mm,
tutqich – 27×25 mm, L = 170 mm.
Material: tutqich - Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism - tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: rezba yo‘nishda.



Maxsus keskich

O‘lchamlar: kesuvchi qism – 26x26x13 mm,
tutqich – 16×25 mm, L = 135 mm.
Material: tutqich - Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – qattiq qotishma T5K10 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: shkivlarda ariqchalar yo‘nishda.

Spiralsimon parmalar



Spiralsimon parma

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 20×85 mm,
quyruq – Morze konusi № 2 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: teshik ochishda va yaxlit materiallarda teshiklarga ishlov berishda.



Spiralsimon parma

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 7,4×86 mm,
quyruq – Morze konusi № 1 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: teshik ochishda va yaxlit materiallarda teshiklarga ishlov berishda.



Kombinatsion parma

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 7 / Ø 9 mm,
quyruq – silindrik Ø 9×71 mm.
Material: tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: pogvanasimon teshik ochishda .



Kombinatsion parma

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 7 / Ø 12 mm,
quyruq – Morze konusi № 1 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: pog‘anasimon teshik ochishda.



Qattiq qotishmali plastina qalaylangan miltiq parma

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 12×350 mm,
quyruq – silindrik Ø 100×25 mm
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: chuqur teshiklarni SOJ yetkazgan holda ochishda.



Markazlash parmasi

O‘lchamlar: kesuvchi qism – Ø 5×22 mm,
quyruq – silindrik Ø 12×25 mm
Material: tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: turli kongifuratsiydagi va o‘lchamdagi markazli teshiklarga ishlov berishda.

Zenkerlar



Zenker yo‘naltiruvchi sapfa bilan

O‘lchamlar: yo‘naltiruvchi qism – Ø 12×12 mm,
ishchi qism – Ø 15×85 mm,
quyruq – Morze konusi № 2 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: silindrik chuquralaga ishlov berishda.



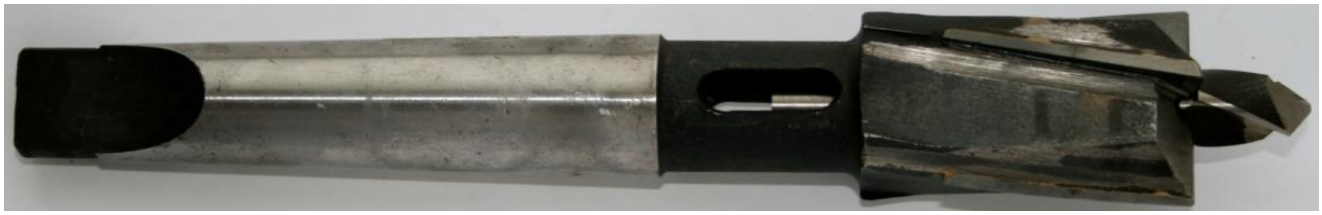
Zenker

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 16,5×134 mm,
quyruq – silindrik Ø 15×55 mm.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: berilgan diametrdagi teshiklarni zenkerlashda



Kombinatsion zenker

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 26×116 mm,
quyruq – Morze konusi № 4 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: berilgan diametrdagi teshiklarni zenkerlashda



Markazlovchi parmaga ega yig‘ma zenker

O‘lchamlar: parmaning ishchi qismi – Ø 12×12 mm, zenkerning - Ø 33×50 mm, quyruq – Morze konusi № 3 (GOST 25557-2006).

Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
parma kesuvchi qismi – tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73), zenker – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74)..

Qo‘llash: bir vaqda parmalash va zenkerlash uchun.



Zenker konusli yo’naltiruvchi sapfa bilan

O‘lchamlar: yo’naltiruvchi qism – Ø 12×12 mm,
ishchi qism – Ø 15×85 mm, konusliylik - 3°,
quyruq – Morze konusi № 2 (GOST 25557-2006).

Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: konusli teshiklarga ishlov berishda.



Zenker koʻndalang yoʻnaltiruvchi sapfa bilan

Oʻlchamlar: yoʻnaltiruvchi qism – Ø 6×6 mm,
ishchi qism – Ø 12×56 mm,
quyruq – silindrik Ø 12×56 mm.
Material: quyruq – Poʻlat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar poʻlatR6M5 (GOST 19265-73).
Qoʻllash: koʻndalang yuzalarni tozalashda.



Zenkovka

Oʻlchamlar: yoʻnaltiruvchi qism – Ø 17×26 mm,
quyruq – Morze konusi № 1 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Poʻlat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar poʻlatR6M5 (GOST 19265-73).
Qoʻllash: konusli teshiklarga ishlov berishda, faska ochishda.

Razvyortkalar



Razvyortka

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 13×50 mm,
quyruq – silindrik Ø 10×42 mm.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: silindrik yuzalarni toza ishlov berish uchun.



Kombinatsion razvyortka

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 7×9 mm,
quyruq – silindrik Ø 10×42 mm.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: silindrik yuzalarni toza ishlov berish uchun.



Konusli qo’l razvyortkasi

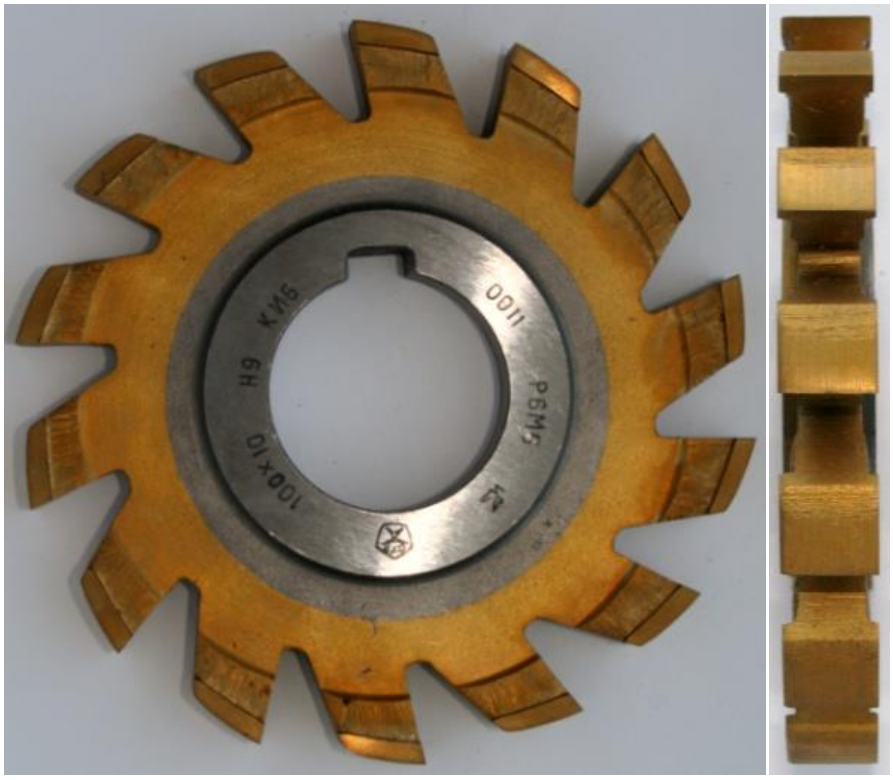
O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 25×141 mm,
quyruq – prizmatik 22×22 mm.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: konusli yuzalarni toza ishlov berish uchun.



Yo‘naltiruvchi qismga ega dastgohli razvyortka

O‘lchamlar: yo‘naltiruvchi qism – Ø 10×92mm,
ishchi qism – Ø 12×34 mm, quyruq – silindrik Ø 12×56 mm.
Material: quyruq va yo‘naltiruvchi qism– Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: silindrik yuzalarni toza ishlov berish uchun.

Diskli frezalar



Freza diskli uch tomonli

O‘lchamlar: Ø 100×10 mm.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 27 mm. 14 kesuvchi tish

Material: tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va o‘yiqlarga ishlov berishda.



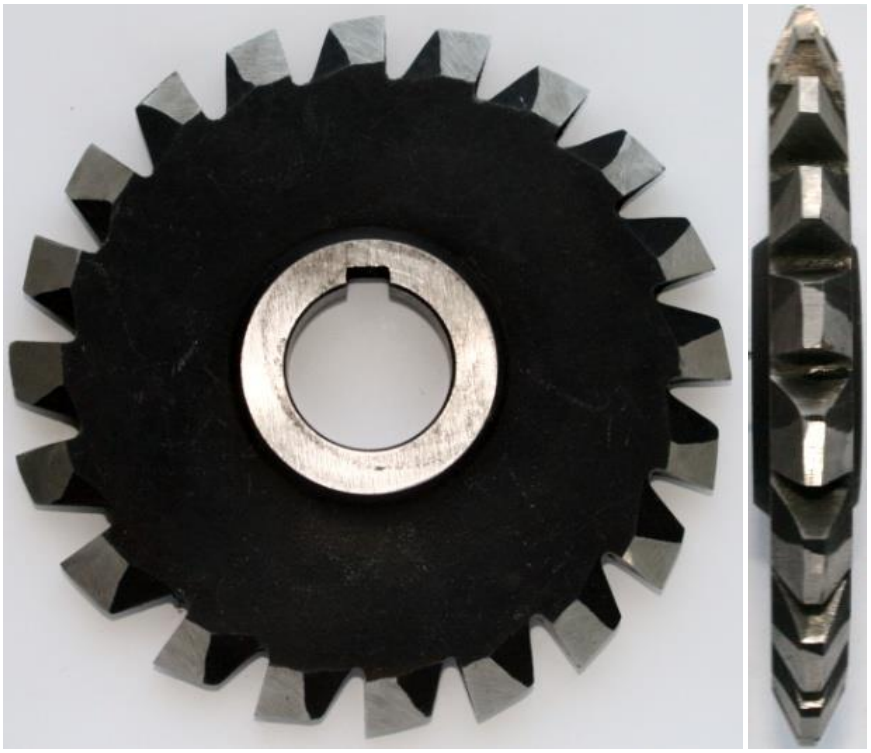
Freza diskli uch tomonli

O‘lchamlar: Ø 100×9 mm.

O‘tirgvizish teshigi: Ø 27 mm. 20 kesuvchi tish

Material: tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va o‘yiqlarga ishlov berishda.



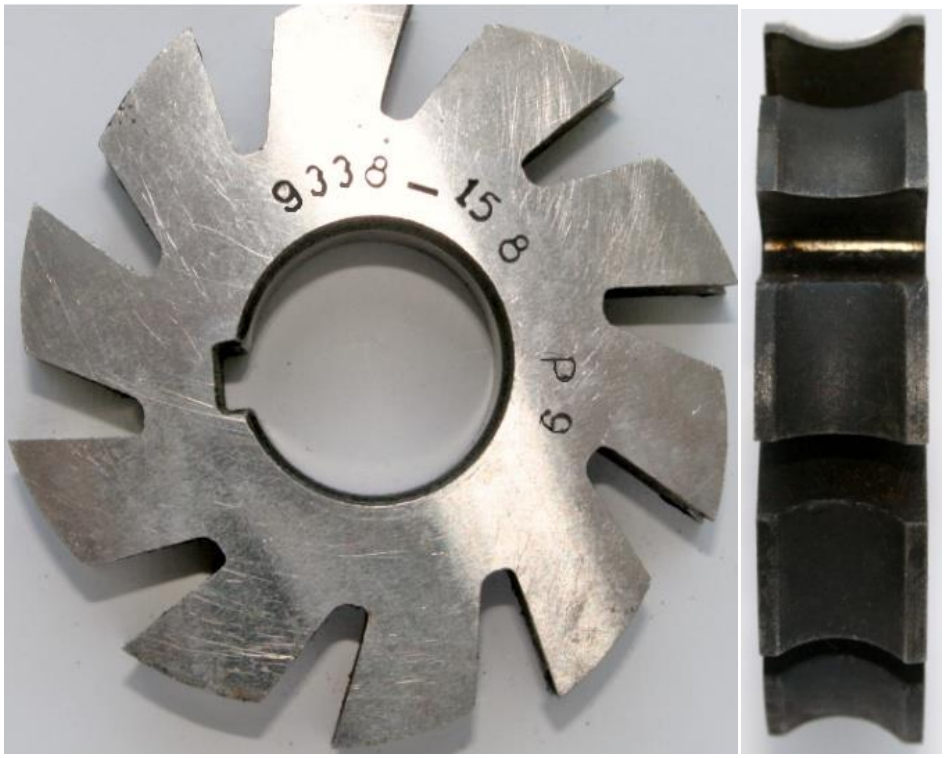
Freza diskli burchakli

O‘lchamlar: Ø 140×11 mm.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 32 mm. 20 kesuvchi tish

Material: tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: pazlarga ishlov berishda.



Freza yarim aylanali botiq

O‘lchamlar: Ø 80×18 mm.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 27 mm. 10 kesuvchi tish

Material: tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: tashqi radiusni frezalash uchun.





Freza bir burchakli, pazlar uchun

O‘lchamlar: Ø 90×18 mm.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 32 mm. 35 kesuvchi tish

Material: tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va faskalar uchun.







Freza ikki burchakli, simmetrik bo’lmagan

O‘lchamlar: Ø 80×25 mm ×35º.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 32 mm. 24 kesuvchi tish

Material: tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va faskalar uchun.







Freza bir burchakli, pazlar uchun

O‘lchamlar: Ø 63×16 mm ×65º.

O‘tirg’izish teshigi: Ø 22 mm. 22 kesuvchi tish

Material: tezkesar po‘lat P18 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va faskalar uchun.





Freza uch tomonli, yasama tishli, turli yo’naltirilgan

O‘lchamlar: Ø 100×22 mm.

O‘tirg‘izish teshigi: Ø 27 mm. 18 kesuvchi tish

Material: korpus - **Po‘lat** 45 (GOST 1050-88),

pichoqlar - tezkesar po‘lat P6M9 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: paz va o‘yiqlar uchun.

Tig‘li frezalar



Silindrik uchlik freza qattiq qotishmali plastina mahkamlangan
O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 32×36 mm, plastina - 10×10 mm,
quyruq – Morze konusi № 4 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T15K6 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: yuza va pazlarni frezalashda.





Silindrik uchlik freza

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 32×100 mm,
quyruq – Morze konusi № 4 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
kesuvchi qism – tezkesar po‘lat P6M9 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: yuza va pazlarni frezalashda.

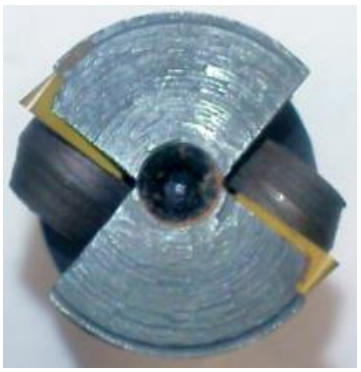




Silindrik uchlik freza ikki tarafli

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 12×30 mm,
quyruq – Ø 12×30 mm. 4 kesuvchi tish, vintli.
Material: tezkesar po’lat P6M9 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: yuza va pazlarni frezalashda.





Silindrik uchlik freza qattiq qotishmali plastina mahkamlangan

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 25×37 mm, plastina – 10 mm,
quyruq – Morze konusi № 3 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T15K6 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: yuza va pazlarni frezalashda.





Shponkali uchlik freza

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 22×44 mm,
quyruq – Morze konusi № 2 (GOST 25557-2006).
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
ishchi qism – qattiq qotishma T15K6 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: tekis yuza va shponkali pazlarni frezalashda.



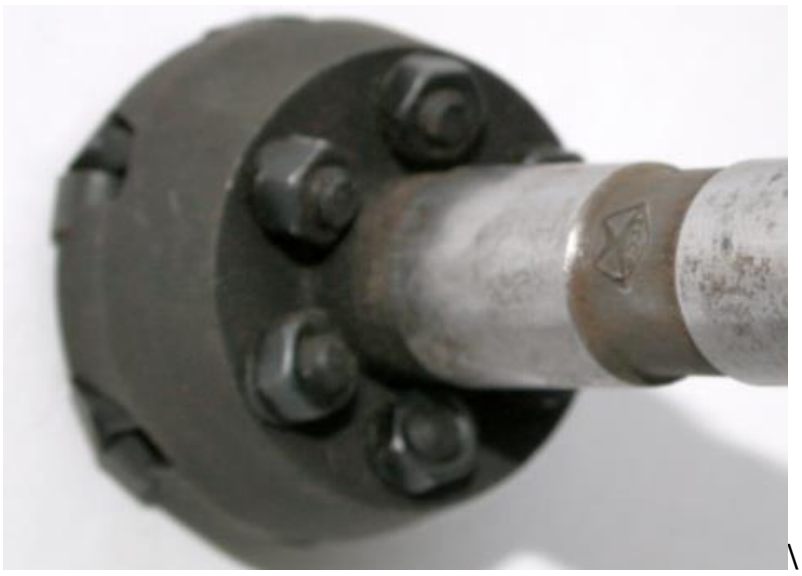


Silindrik uchlik freza ikki tarafli

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 34,6×10 mm,
quyruq – silindrik Ø 16×65 mm. 10 kesuvchi tish.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
ishchi qism – tezkesar po’latR6M5 (GOST 19265-73).
Qo‘llash: pazlarni segmentli shponkalar uchun ochish.

Yon yuza frezalari

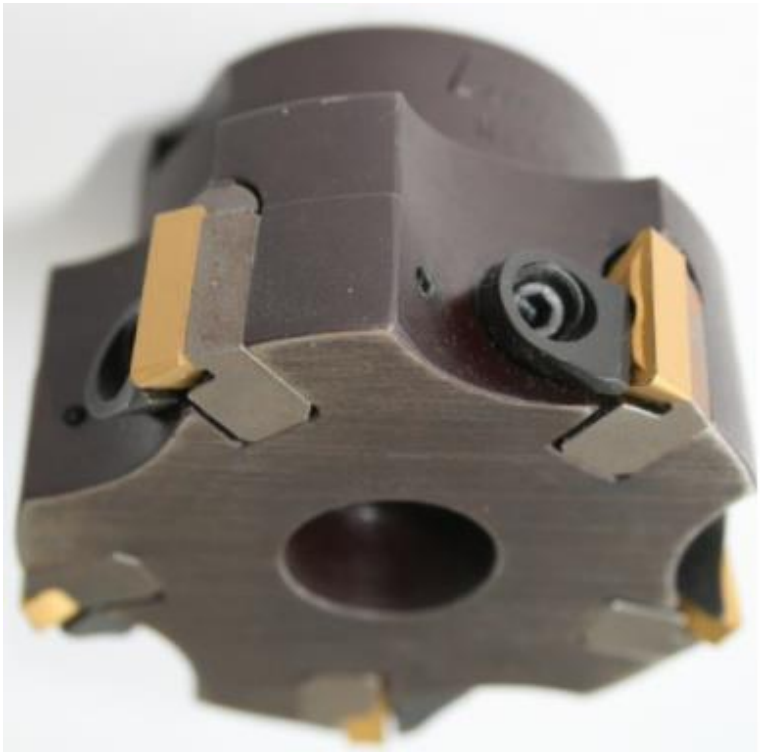




\

Freza elbor asosida o‘ta qattiq qotishmali aylana plastina mahkamlangan

O‘lchamlar: ishchi qism – Ø 22×46 mm, plastina - Ø 7 mm,
quyruq – Morze konusi № 4 (GOST 25557-2006). 6 kesuvchi tish
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
Qo‘llash: qattiq yuzalarga toza ishlov berish.





Yon yuza frezasi qattiq qotishmali plastina mahkamlangan

O‘lchamlar: Ø 60×40 mm, prixvat - Ø 45×15 mm,
O‘tirg‘izish teshigi: Ø 22 mm. 5 kesuvchi tish
Material: korpus – Po’lat 45 (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T15K6 (GOST 3882-74).
Qo‘llash: tekis yuza va o‘yiqlarni frezalashda.





Yon yuza frezasi elborli kirgizmalar bilan

O‘lchamlar: Ø 100×32 mm, kirgizma – 10 mm. 8ta kesuvchi pichoq

Material: korpus – Po’lat 40X (GOST 4543-71),

pichoqlar – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73), kirgizmalar - elbor.

Qo‘llash: qattiq yuzalarga toza ishlov berish.





Yon yuza frezasi kirgizmali pichoqlar bilan

O‘lchamlar: Ø 200×30 mm, pichoqlar – 25×32 mm. 20ta kesuvchi tish

Material: korpus – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),

pichoqlar – tezkesar po‘latR6M5 (GOST 19265-73), kirgizmalar - elbor.

Qo‘llash: tekis yuzalarga ishlov berish uchun.





Yon yuza frezasi qattiq qotishmali plastina mahkamlangan

O‘lchamlar: Ø 220×58 mm, plastina 4 qirrali tomoni 12 mm,
18 kesuvchi tish

Material: korpus – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T15K6 (GOST 3882-74).

Qo‘llash: tekis yuza va o‘yiqlarni frezalashda.





Yon yuza frezasi qattiq qotishmali plastina mahkamlangan
O‘lchamlar: ishchi qismi – Ø 48×26 mm, plastina - 12×5 mm,
quyruq – Morze konusi № 4 (GOST 25557-2006), 4ta kesuvchi tish.
Material: quyruq – Po‘lat 40X (GOST 4543-71),
plastina – qattiq qotishma T5K10 (GOST 3882-74)..
Qo‘llash: tekis yuza va o‘yiqlarni frezalashda.

Silindrik frezalar







Silindrik freza

O‘lchamlar: ishchi qism - Ø 48×36 mm. 14ta kesuvchi pichoq

Material: tezkesar po‘lat P18 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: tekis yuza va o‘yiqlarni frezalashda.







Silindrik freza

O‘lchamlar: ishchi qism - Ø 63×40 mm. 12ta kesuvchi pichoq

Material: tezkesar po‘lat P6M5 (GOST 19265-73).

Qo‘llash: tekis yuza va o‘yiqlarni frezalashda.