

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

B.B.BOLTABOYEV., M.E.KABULOV., K.J.MATKARIMOV

KESUVCHI ASBOBLARNI LOYIHALASH VA ISHLAB CHIQUARISH



**5320200 –“Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab
chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish” ta‘lim
yo‘nalishlari bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar uchun o‘quv
qo‘llanma**

ANDIJON – 2018

B.B.Boltaboyev., M.E.Kabulov., K.J.Matkarimov **“Kesuvchi asboblarni loyihalash va ishlab chiqarish”** Andijon 2017y. 188 bet. Andijon mashinasozlik instituti ilmiy kengashining 2017 yil 29 декабрь № 4 sonli yigilishida muxokama etilgan va ma’qullab chop etishga tavsiya etilgan

Mazkur o‘quv qo‘llanma 5320200 – **“Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish”** ta’lim yo‘nalishlarining fan dasturlari asosida yozilgan.

O‘quv qo‘llanmada ishlov beriluvchi materiallar, yuzalarning o‘lchamlarini aniqligiga qo‘yilgan talablar, kesish rejimlarining xossalariidan kelib chiqqan holda asosiy kesuvchi asboblarning konstruktiv va geometrik parametrlarini hisoblash va optimallashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Kesuvchi asboblarning konstruksiyalarini taxlil qilishda asosiy diqqatni kesuvchi asboblarning afzalliklari va kamchiliklariga qaratildi.

O‘quv qo‘llanma ko‘p sonli rasmlar va hisobiy sxemalar bilan boyitilgan bo‘lib, kesuvchi asboblarning ko‘p sonli turlaridan kelib chiqqan holda ularning asosiy turlari: keskich, parma, zenker, zenkovka, razvyortka, freza, sidirgich, rez’ba hosil qiluvchi asboblari, tish kesuvchi asboblari va abraziv kesuvchi asboblarning turlari, konstruktiv elementlari, geometrik parametrlari va hisoblari hamda loyihalash metodikalari keltirilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanmadan 5320200 – **“Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish”** ta’lim yo‘nalishlari bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar, tegishli sohalar bo‘yicha tahsil olayotgan magistrantlar, doktorantlar va muhandis-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: N.Boyboboyev (NamMQI “QXM” kafedrasining mudiri, t.f.d., professor)

X.Akbarov (AndMI “MT” kafedrasining mudiri, t.f.n., dotsent)

KIRISH

Mamlakatimiz iqtisodini rivojlantirish turli sohalarga zamonaviy texnika va texnologiyalarni tadbiq etish orqali amalga oshiriladi. O'z navbatida ishlab chiqarishning barcha sohalariga yangi texnikalarni etkazib beradigan mashinasozlik mamlakatning texnik jihatdan rivojlanishini belgilaydi, shuning uchun ushbu sohaga Vatan ravnaqi, Yurt tinchligi, halq farovonligi, komil inson, ijtimoiy hamkorlik, millatlararo hamjihatlik tushunchalariga ega bo'lgan, mehr – muruvvatli, adolatli, vijdonli, irodali, vatanparvar, tadbirkor va tashabbuskor etuk mutaxassislarni tayyorlash dolzarb masaladir.

Mamlakatimiz material – texnik bazasini rivojlantirish va zamonaviy ishlab chiqarish vositalari asosida mehnat unumdorligini oshirish muhim ahamiyatga ega. Bularga ishlab chiqarilayotgan mashinalarning sifatini oshirish, ularning metall hajmini kamaytirish, tayyorlash tannarxi va mehnat sarfini kamaytirish, ular elementlarini unifikatsiyalash va normallashtirish kiradi. Yuqoridagi masalalarni hal qilish mashinalarning konstruksiyalarini yaxshilash, ularning tayyorlash texnologiyalarini takomillashtirish, ishlab chiqarishning zamonaviy usul va vositalarini qo'llab erishiladi.

Kesuvchi asboblarda metall kesish dastgohlarida turli konstruksiya va shaklga ega bo'lgan detallar, mashinalarning uzellari va agregatlariga mexanik ishlov berishda katta ahamiyatga egadir. Ularda tashqi, ichki, shakldor va kombinatsiyalashgan yuzalarga ishlov beriladi, ishlov beriladigan materiallarning fizik-mexanik xossalari esa turli tumandir. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda kesuvchi asboblarga, ularni tayyorlash va ishlatishga alohida texnik talablar qo'yiladi.

Kesuvchi asboblarda (keskichlar, parmalar, zenkerlar, razvyortkalar, frezalar, jilvir toshlar va boshqalar) yuqori unumdorlik, yuqori turg'unlik, ishlov berishning yuqori aniqligi va sifatini ta'minlashi kerak. Kesish rejimlari ishlov beriluvchi materialning xossalari va kesuvchi asboblarning xususiyatlariga bog'liqdir. Zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqarishda yuqori unumdor, progressiv va yuqori ishlatish xossalari (optimal turg'unlik davri, uzoq muddatlilik, ishlatishda bikrlilik va mustahkamlik) ega bo'lgan kesuvchi asboblarni qo'llanishini talab etadi. Bu bilan detallar va

uzellarni tayyorlashda qo'llanilayotgan texnologik operatsiyaning minimal tannarxiga erishiladi.

Ushbu o'quv qo'llanmaning maqsadi turli konstruktiv va xususiyatli detallarni ishlov berish sharoiti uchun va talab etilgan sifat va aniqlik asosida detallarga ishlov uchun kesuvchi asboblarni loyixalashni o'rganishdan iborat. O'quv qo'llanma 10 ta bobdan tashkil topgan bo'lib, bunda kesuvchi asboblarda qo'llaniladigan materiallar, metall kesish dastgohlarida qo'llaniladigan kesuvchi asboblarning konstruktiv elementlari, geometrik parametrlari, turlari va klassifikatsiyalari to'g'risida ma'lumotlar berilib, har bir bobning oxirida materiallarni mustaqil ravishda o'rganishdan so'ng olgan bilimlarni tekshirish uchun sinov savollari keltirilgan.

O'quv qo'llanmadan oliy o'quv yurtlarining 5320200 – **“Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish”** ta'lim yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar va 5A520601 - Mashinasozlik texnologiyasi mutaxassisligi hamda kasb – hunar kollejlariining 010001-**“Metallarga ishlov berish”** ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan talabalari hamda tegishli soha mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

1 – BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kesuvchi asboblari – texnologik mashina va jihozlarni ishlab chiqarishda ishlab chiqarishning asosiy vositasi bo'lib, zagotovkalarga dastgohlarda mexanik ishlov berish vaqtida dastgoxni (stanokni) zagotovka bilan birikishda bo'lishini ta'minlaydigan va bog'laydigan tashkil etuvchi qismi hisoblanadi.

Kesuvchi asboblarni vazifasi – ishchi chizmaning texnik talablari asosida qo'yimni kesib olish hisobiga detalni yuzalari va o'lchamlarini shakllantirishdir.

Kesuvchi asboblarning konstruksiyalari va qo'llash sohalarining turli tumanligiga qaramay, ularning umumiy konstruktiv, geometrik va boshqa elementlari hamda dastgohga mahkamlash usullari o'xshashdir.

1.1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlari

Har qanday kesuvchi asbob ishchi (kesuvchi) va mahkamlovchi qismlardan tashkil topgan. Kesuvchi qismning asosi *pona* bo'lib, qirindini zagotovka yuzasidan kesib olishga mo'ljallangan.

Mahkamlovchi qism, korpus yoki quyruq ko'rinishida bo'lib, kesuvchi asbobni dastgohning shpindeliga o'rnatish, bazalash va mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Kesuvchi pona ikkita yuzalar bilan chegaralangan: **oldingi** yuza qirindi kesadi va kesish yuzasiga bog'langan **orqa yuza**; agar ushbu yuzalar yassi ko'rinishida bo'lsa, ularni **qirralar** deb ataladi va ular o'zaro kesishganida kesuvchi tig'ni (lezviya) hosil qiladi.

Kesuvchi tig', asosiy va yordamchi kesuvchi tig'larga bo'linadi. Asosiy kesuvchi tig' qo'yimning asosiy qismini kesishga mo'ljallangan, yordamchi tig' esa ushbu jarayonda qisman ishtirok etadi va ishlov berilgan yuzani yakuniy shakllantirish uchun xizmat qiladi. Ba'zi bir kesuvchi asboblarda, masalan, rez'ba kesuvchi asboblarda yordamchi kesuvchi tig'lar bo'lmaydi. Ko'p tig'li kesuvchi asboblarni ishlash qobiliyatini ta'minlash maqsadida tig'lar orasidagi bo'shliq kesiluvchi qirindini erkin harakatlanishi uchun xajmi bo'yicha yetarli darajada bo'lishi kerak. Shu maqsadda oldingi

yuzalarda qirindini hosil bo'lishi va maydalanishi uchun chuqurcha, ustuplar va boshqa turdagi elementlar yaratiladi. Kesilayotgan qatlamni kengligi katta bo'lsa, kesilayotgan qirindini kengligi bo'yicha ajratib olish va tig'lar orasida yuklanishni maqbul taqsimlanishi uchun kanavkalar yaratiladi.

Ko'pchilik kesuvchi (parma, zenker, razvyortka, sidirgich va boshq.) asboblarda ishchi qism kesuvchi va kalibrlovchi qismlarga bo'linadi.

Kesuvchi qism asosiy qo'yimni kesib olishga, **kalibrlovchi qism** esa ishlov berilgan yuzani yakuniy shakllantirishga (ba'zi holatlarda kesuvchi asbobni yo'naltirishga va uzatishga, masalan, rezba kesuvchi asboblari) mo'ljallangan.

Teshikka ishlov beruvchi kesuvchi asboblarda kalibrlovchi qism yordamchi kesuvchi qirralar joylashgan lenta ko'rinishida tayyorlanadi. Lentalar, kesuvchi asbobni teshik ichida yo'naltirish va bazalash uchun, yordamchi tig'lar – teshikni ishlov berilgan yuzasini yakuniy shakllantirish uchun xizmat qiladi. Kesuvchi asbobning teshik ichida tiqilib qolishini oldini olish va lentaga ishqalanish kuchini kamaytirish maqsadida, kalibrlovchi qismda uncha katta bo'lmagan teskari konuslik, ya'ni kesuvchi asbobning tashqi diametrini quyruq qismi yo'nalishi bo'yicha kichraytirilib hosil qilinadi.

Kesuvchi asbobni vazifasi va detal yuzasining shakliga ko'ra kesuvchi tig'lar to'g'ri chiziqli, vintsimon va shakldor ko'rinishda bo'ladi. Qirindini chiqarib tashlashga mo'ljallangan vintsimon kanavkalar va ularda joylashgan kesuvchi tig'lar hosil bo'lgan qirindini kesish zonasidan chiqib ketishiga yaxshi sharoit yaratadi va kesuvchi asbobni bir tekis ishlashini ta'minlaydi.

Kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyati, mustahkamligi va turg'unligi quyidagi omillarga bog'liqdir:

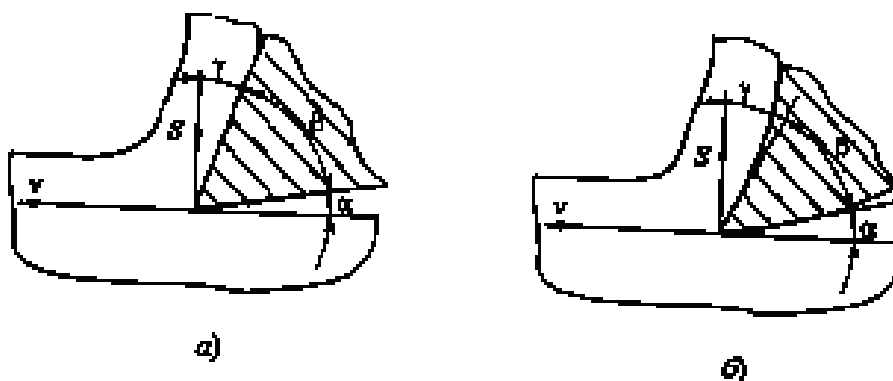
- kesuvchi pona tayyorlangan materialga;
- ishlov beriluvchi materialning fizik mexanik xossalari (qattiqligi, mustahkamligi va boshqalar.);
- kesuvchi asbobning geometrik parametri deb ataluvchi kesuvchi ponaning o'tkirlash burchagiga. Bunga kesish rejimlari: kesish tezligi V , surish S va kesish chuqurligi t ta'sir ko'rsatadi.

Kesuvchi asbobning ishchi chizmasida kesuvchi ponaning o'tkirlanish burchagi β ni ko'rsatish qabul qilinmagan bo'lib,

chizmada faqat charxlash burchaklari ko'rsatiladi, ya'ni oldingi burchak γ va orqa burchak α lar, bunda $\beta=90^\circ-(\gamma+\alpha)$ bo'ladi. Ushbu burchaklar asosiy va kesish tekisligi koordinata tekisliklaridan olinadi.

Perpendikulyar koordinata tekisliklarining o'zaro holati (1.1-a rasm) ikkita chiziq bo'yicha: kesuvchi tig' va kesish tezligi vektorlari (kesish tekisligi) va uzatish (asosiy tekislik) aniqlanadi.

Oldingi burchak γ – bu oldingi yuza bilan kesish yuzasiga perpendikulyar bo'lgan yuzalarning orasidagi burchak. **Orqa burchak α** – bu orqa yuza bilan kesish yuzalari orasidagi tirqishning burchagi. Agar kesuvchi qirraga normal kesimida kesuvchi asbobi oldingi va orqa burchaklari og'ma chiziqli bo'lsa, u holda urinma holda ularni to'g'ri chiziqlar bilan almashtiriladi (1.1-b rasm). γ va α burchaklardan tashqari kesuvchi tig'lar rejadagi φ va φ_1 va asosiy kesuvchi tig'ni og'ish burchagi λ bilan ham charxlanishi mumkin.

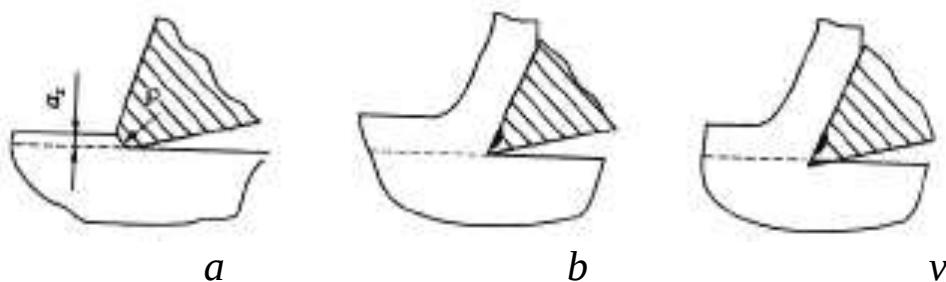


1.1-rasm. Asosiy kesuvchi tig'ga normal bo'lgan kesuvchi pona yuzasining kesishuvi:

a – to'g'ri chiziqli oldingi va orqa yuzalar (qirralar);

b – og'ma chiziqli oldingi va orqa yuzalar

Toza va yakunlovchi ishlov berishga mo'ljallangan tishlarning kesuvchi tig'larini charxlashda tig'ni o'tkirligiga e'tibor qaratish kerak, ρ dumaloqlanish radiusi ($\rho=0,005$ mm) va kesiluvchi qatlamni qalinligi a_z bilan xarakterlanadi. Kesuvchi ponani o'tmas holga kelishi ushbu radius-ni ortishiga olib keladi va $a_z \leq 0,02$ mm.da qatlamni kesish o'rniga kesiluvchi qatlamni ezish va zichlash sodir bo'ladi (1.2-a rasm) va natijada ishlov berilgan yuzaning sifati buziladi



1.2-rasm. Kesuvchi ponaning shakllari:
a – charxlashda; *b* – oldingi qirra bo‘yicha yeyilishda;
v – orqa burchak bo‘yicha yeyilishda

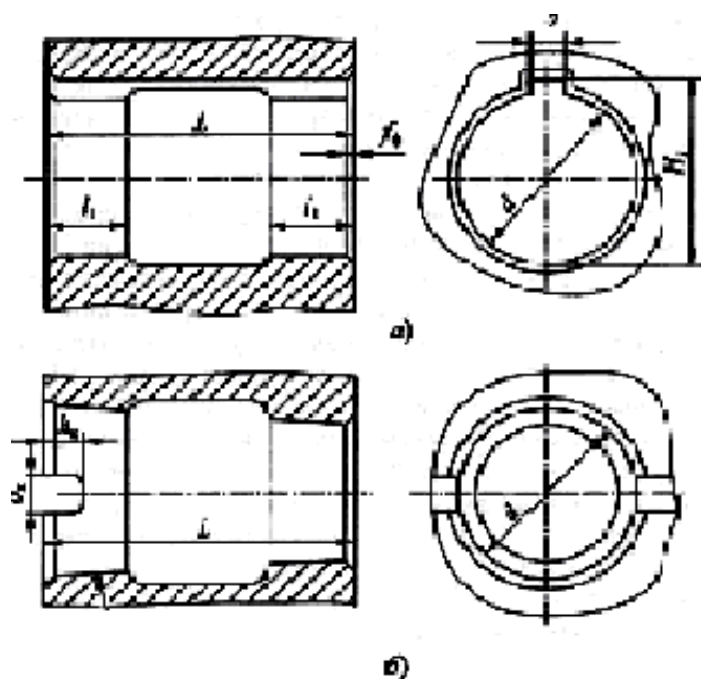
Yuqori surish bilan ishlashda ponani yeyilishi oldingi yuzada lunka ko‘rinishida to‘planadi (1.2-*b* rasm), mo‘rt materiallarga ishlov berishda yupqa qirindi olishda – orqa yuzada yeyilish maydonchasi ko‘rinishida (1.2-*v* rasm) to‘planadi. Buni qayta o‘tkirlashga qo‘yimni tayinlash va kesuvchi tishlar shaklini tanlash hamda charxlash usullarini tanlashda hisobga olish lozim bo‘ladi.

1. 2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari

Dastgohga o‘rnatish usuli bo‘yicha barcha kesuvchi asboblarni sterjenli, nasadkali (o‘rnatiluvchi) va quyruqli turlariga bo‘linadi. Sterjenli kesuvchi asboblarni mahkamlanuvchi qismi korpus bilan birgalikda tayyorlangan va dastgoh supportiga mahkamlanadigan dumaloq, to‘g‘ri burchakli yoki kvadrat kesimli sterjen ko‘rinishida tayyorlanadi.

O‘rnatiluvchi kesuvchi asboblarning korpusida asbobni opravkaga o‘rnatish uchun tsilindrsimon va konussimon shaklli teshiklar (1.3-rasm) bajarilgan. Kesuvchi asboblarning o‘zi esa tsilindr yoki konussimon yuzalarida kesuvchi tishlar o‘rnatilgan aylanma jism ko‘rinishida bo‘ladi. 8...100 mm.gacha o‘lchamli tsilindrsimon teshiklar standartlashtirilgan, ularni yuqori *N6* va *N7* aniqlik kvaliteti bo‘yicha tayyorlanadi, burovchi momentni uzatish uchun esa bo‘ylama kengligi $v_k=2...25$ mm bo‘lgan shponka kanavkalari bajariladi.

Kesuvchi asbobni bazalash teshik bo‘yicha va uning torets qismi bo‘yicha amalga oshiriladi. Ammo, ushbu o‘tqazish harakatli bo‘lgani va kesuvchi asbob bilan opravka orasida tirqishni mavjudligi uchun kesuvchi tig‘larni radial tepishiga sabab bo‘ladi.



1.3-rasm. TSilindrsimon (a) va konussimon (b) teshikli oʻrnatiluvchi kesuvchi asboblarni mahkamlash qismi

Yuqori aniqlikda oʻrnatishni 1:30 konuslikka ega boʻlgan konussimon teshiklar taʼminlaydi (1.3-b rasm) va ular razvyortka va zenkerlarda koʻproq qoʻllaniladi. Kesuvchi asbob devorini yupqalashtirmaslik maqsadida burovchi momentni uzatuvchi shponka pazlarini korpusni torets qismida joylashtirib tayyorlanadi.

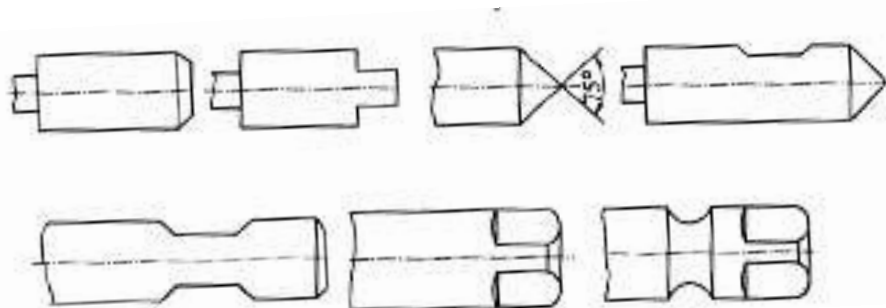
Oʻrnatuvchi teshikning ikkala torets tomonida f_f faskalar bajariladi, teshikning oʻrtasida esa 1 mm chuqurlikda va teshik uzunligiga nisbatan 1/3...1/4 uzunlikda oʻyiq (выточка) bajariladi. Ushbu oʻyiq oʻrnatuvchi yuza uzunligini kamaytiradi, uni tayyorlashga mehnat sarfini va jilvirtoshning (charxlashda) yeyilishini kamaytiradi. Disk koʻrinishli kesuvchi asboblarda (freza) bunday oʻyiqalar bajarilmaydi.

Barmoqchali (kontsevoy) kesuvchi asboblarni tsilindrsimon va quyruqli (xvostovik) qilib tayyorlanadi va toʻgʻridan toʻgʻri yoki oʻtuvchi vtulkalar, opravkalar va patronlarga oʻrnatilib dastgoh shpindeliga oʻrnatiladi.

TSilindrsimon quyruqlarning **afzalliklari** (1.4-rasm) konstruksiyasining soddaligi va tayyorlash aniqliginiinsh yuqoriligidir.

Kamchiliklari – ularni oʻrnatishda tirqishni mavjudligi. Burovchi momentni uzatish uchun baʼzi quyruqlarda kvadrat shaklida povodoklar bajariladi. Tekis tsilindrsimon quyruqlar kichik diametrli

asboblarda qo'llaniladi va ular tsangali yoki kulachokli patronlarda qisib o'rnatiladi.



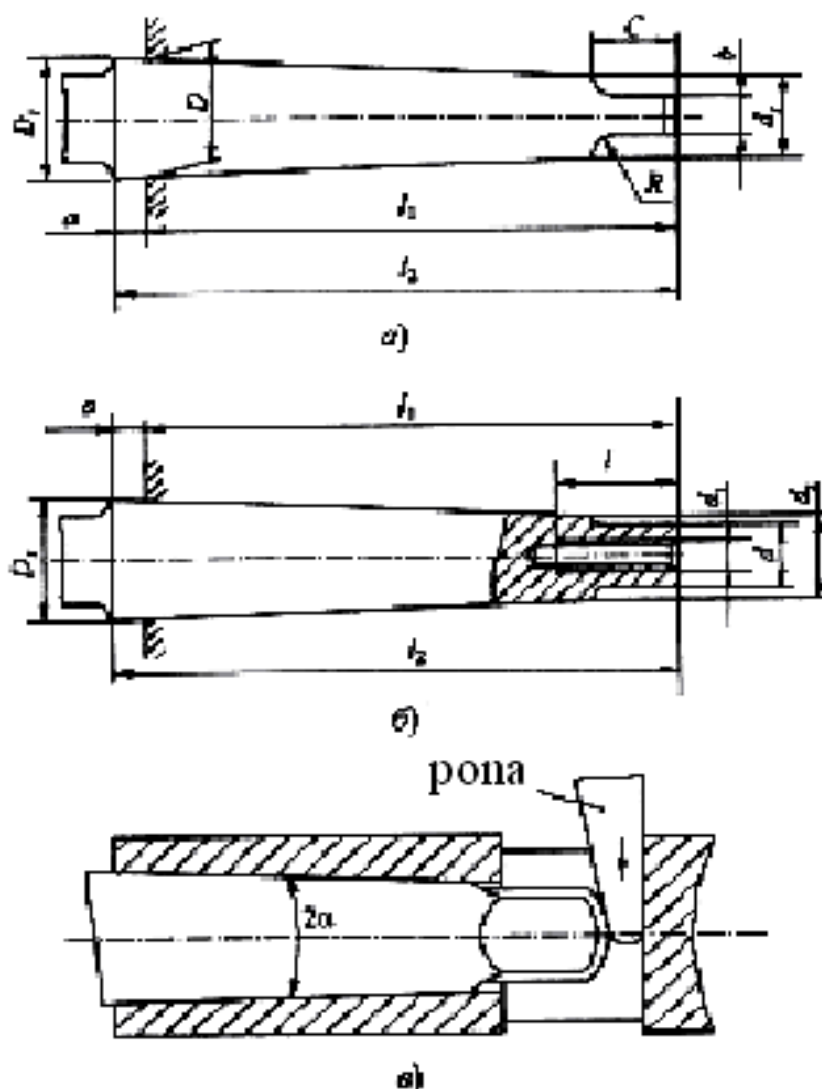
1.4-rasm. Kesuvchi asboblarni tsilindrsimon quyruq qismlarining turi

Kesuvchi asboblarni aniq tirqishsiz o'tqazishli markazlashni konussimon quyruqlar yordamida o'rnatish usuli ta'minlaydi. Ko'pchilik hollarda Morze (№0...6) va konusligi 1:20 bo'lgan metrik (konus burchagi $2\alpha=2^\circ50'$) o'zi tormozlanuvchi quyruqlar qo'laniladi. Ushbu konuslarning **afzalliklari** qo'shimcha elementlarsiz burovchi momentni uzatishidir (konusli uya bilan birikish yuzasidagi ishqalanish kuchi hisobiga). Bunda kesish kuchini o'q bo'ylama tashkil etuvchilarining ortishi bilan ishqalanish momenti ham ortadi.

1.5-rasmda panjali (1.5-a rasm) va uyaga bolt tortqili (1.5-b rasm) o'rnatiladigan konussimon quyruqlar qo'rsatilgan. Bunda panja burovchi momentni uzatishga mo'ljallanmagan, balkim kesuvchi asbobni pona yordamida chiqarib olishga mo'ljallanganligini hisobga olish lozim (1.5-v rasm).

Ishqalanish kuchini oshirish maqsadida quyruqlarga odatda termik ishlov berilmaydi (panja qismidan tashqari). Markaziy teshiklarning devorini tirnamasligi yoki shikastlanmasligi uchun panjaning torets qismiga radius bo'yicha ishlov beriladi.

Barcha barmoqli kesuvchi asboblarning torets qismida ularni tayyorlash va charxlash uchun markazlovchi teshiklar bajariladi. Kichik diametrli kesuvchi asboblarda uchun markazlovchi teshiklar o'rniga konuslar bajariladi (1.4-v, g rasmlarga qaralsin).



1.5-rasm. Konussimon quyruqlar:
 a, b – turlari; v – dastgoh shpindelidan konussimon quyruqni pona yordamida chiqarib olish sxemasi

1.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo‘llaniladigan materiallar

Tig‘li kечyбчу asboblari uchun materiallar. Kesish jarayonida asbobning kesuvchi ponasi zagotovka bilan birikishni nisbatan kichik maydonida yuqori bosim va ishqalanish kuchlari ta‘hiri ostida bo‘ladi. Bu katta miqdorda issiqlikning ajralishi bilan ponani birikish yuzasini jadal yeyilishiga olib keladi. SHuning uchun kesuvchi materiallar quyidagi yuqori xossalarga ega bo‘lishi kerak:

1) qattqlik ishlov beriluvchi zagotovkaning qattqligiga nisbatan kamida 5 marotaba yuqori bo‘lishi kerak;

2) issiqlik o'tkazuvchanligi, ya'ni kesishning yuqori rejimlarida bikrligini saqlab qolish hususiyati;

3) kesuvchi ponaning mustahkamligi, asosan egilishga (izgib);

4) yeyilishning turli ko'rinishlarida (abraziv, adgeziyali, diffuziyali va boshq.) yeyilishga chidamliligi;

5) texnologiya-viyli (plastikligi, jilvirlanuvchanligi va boshq.).

Tig'li kesuvchi asboblarni uchun qo'llaniladigan barcha materiallarni quyidagi guruxlarga bo'lish mumkin: 1) asbobsozlik po'latlari; 2) tezkesar po'latlar; 3) qattiq qotishmalar; 4) mineralokeramik materiallar; 5) yuqori qattiq materiallar.

Asbobsozlik uglerodli po'latlar. Ushbu po'latlarda uglerodning miqdori 0,65–1,35% oralig'ida bo'ladi. Kesuvchi asboblarni tayyorlash uchun uglerodli po'latlarni quyidagi markalari qo'llaniladi: *U10, U11, U12, U12A, U13*. Belgilardagi *U* harfi po'latni uglerodli ekanligini bildiradi, raqamlar esa po'latdagi uglerodni o'nlik foizdagi miqdorini bildiradi, masalan, *U10* – 0,1%. Agar belgilashning oxirida *A* harfi qo'yilgan bo'lsa, bu yuqori sifatli po'lat ekanligini bildiradi. Po'latlarda uglerodning miqdori qancha ko'p bo'lsa, uning qattiqligi shuncha yuqori, ya'ni termik ishlov berilganidan so'ng *NRC61...65* bo'ladi, ammo po'latni mustahkamligi (prochnost) pasayadi.

Uglerodli po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanligi uncha yuqori emas (200...250°S), shuning uchun ularni faqat qo'l kuchli yoki kichik kesish tezligida ishlaydigan kesuvchi asboblarni tayyorlashda hamda yengil ishlov beriluvchi detallarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Uglerodli po'latlarni yuqori qattiqligi bilan birga ularning narxini pastligi va yuqori texnologiyaviyligi hamda egilishga mustahkamligi ($\delta_e=2000...2300$ MPa) yuqori. Kamchiliklariga issiqlik o'tkazuvchanligini pastligi bilan birga jilvirlashda qizishi va toblash vaqtida hajmiy deformatsilanishlari kiradi.

Uglerodli po'latlarning hossalarni yaxshilash maqsadida ularni tarkibiga legirlovchi elementlar kiritiladi, bularga xrom, vol'fram, marganets, kremniy, vanadiy va boshqalar kiradi. Bu ularning issiqlik o'tkazuvchanligini 250...300° S gacha ko'tarishga imkon berib, shuni hisobi-ga kesish tezligi 1,2...1,4 marotaba oshadi. Ushbu po'latlar turkumidan ishlab chiqarishda 9XS (*S*=0,9%, *Si*=1,4%, *Cr*=1,1%,

$Mn=0,4\%$) va XVG ($S=1,0\%$, $Cr=1,1\%$, $Mn=0,95\%$, $W=1,4\%$) markali po'latlar keng qo'llaniladi. XVG markali po'latni toblashda hajmiy deformatsiyala-nishi kichik bo'lganligi uchun, undan sidirgichlar va ko'ndalang kesimining bikrligi past bo'lgan (uzun razvyortkalar, metchiklar va boshq.) kesuvchi asboblari tayyorlanadi.

Rezba kesuvchi asboblarni (plashkalar, roliklar) $X6VF$ ($S=1,6\%$, $Cr=6,0\%$, $V=0,7\%$, $W=1,3\%$) markali yeyilishga chidamliligi yuqori bo'lgan po'latdan tayyorlanadi.

Tezkesar po'latlar. Tezkesar po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori ($600...650^{\circ}S$) bo'lganligi uchun kesish tezligini 3 – 5 marotabagacha oshirish imkoniyati bo'ladi. Tezkesar po'latlarda asbobsozlik po'latlari-dagi kabi uglerodni miqdorida uni tarkibiga vol'fram, molibden, xrom va vanadiylarni katta miqdorda qo'shish hisobiga issiqlik va yeyilishga bardoshli karbidlar hosil qilib uni yuqori issiqlik o'tkazuvchanligiga erishiladi.

Tezkesar po'latlarning yani bir muxim xususiyatlaridan biri, bu termik ishlov berilganidan so'ng yuqori qattqlikka ($NRC\ 62...65$) ega bo'lishidir. Uni egilishga mustahkamligi ($\delta_e=2900...3100\ MPa$) asbobsozlik po'latlariga nisbatan ancha yuqori. Yuqoridagi xususiyatlariga assan tezkesar po'latlar kesuvchi asboblarni tayyorlashda asosiy material hisoblanadi.

Tezkesar po'latlar ichida 18% vol'framli $R18$ markali po'lat yaratilgan. Uning kamchiliklari tarkibidagi kamyob vol'framni ko'p miqdorda ekanligi sababli, uning narxini yuqoriligi, plastiklik va mustahkamligini pastligidir, shuning uchun tarkibida vol'framni molibden bilan almashtirilgan. Bunda 1% molibdenni kiritilishi 1,5...2% vol'framga teng bo'ladi, natijada tezkesar po'latlarning plastikligi va mustahkamligi ortadi. Hozirgi paytlarda $R6M5$ ($S=1,0\%$, $Cr=1,1\%$, $Mn=0,95\%$, $W=1,4\%$) markali tezkesar po'latlar keng qo'llanib kelinmoqda. Ushbu materialdan tayyorlangan kesuvchi asboblari kesuvchi asboblarning umumiy soniga nisbatan 70% ni tashkil etib **normal unumli po'latlar** guruxiga kiradi.

Tezkesar po'latlarning 8 ta markasi mavjud bo'lib, ular ichiga kobal't bilan qo'shimcha ravishda (10% gacha) legirlangan, o'z ichiga yuqori darajada vanadiyni (5% gacha) olgan **yuqori unumli po'latlar** ham kiradi. Ular yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik ($650...700^{\circ}S$) va yuqori qattqlikka ($NRC\ 64...67$ gacha) ega, lekin mustahkamligi past, narxi $R6M5$ markali tezkesar po'latlarga

nisbatan yuqori. Ushbu po‘latlarni asosan issiqbardosh va korroziyaga chidamliligi yuqori po‘latlarga ishlov beruvchi kesuvchi asboblarni, konstruksiyasi murakkab va narxi qimmat bo‘lgan sidirgich va tish kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo‘laniladi. Bunday tezkesar po‘latlarga *R6M5K5*, *R9M4K8*, *R12F4* markali po‘latlarni olish mumkin.

Tezkesar po‘latlarning xossalarini oshirish quyidagicha amalga oshiriladi: 1) elektroshlakli eritish usulini qo‘llab vakuumli–yoyli pechlarda suyultirib quyish; 2) mayda donali struktura va yuqori mustahkamlik hamda yuqori darajadagi legirlanganlikni ta‘minlash maqsadida kukunli metallurgiya usulini qo‘llash; 3) termomexanik, kimyoviy termik ishlov berish usullarini qo‘llash; 4) titan, niobiy va boshqa elementlarning karbid va nitridlarida yeyilishga chidamli qatlam hosil qilish.

Qattiq qotishmalar (metallokeramika) volʼfram (bir karbidli) karbidi, volʼfram va titan (ikki karbidli) karbidlaridan tashkil topgan tantal, niobiy va boshqa (uch karbidli) elementlar qo‘shilgan (kobal’t yordamida bir-biri bilan bog‘langan) materiallardir.

Ushbu po‘latlarning tezkesar po‘latlarga nisbatan issiqlik o‘tkazuvchanligi (800...900°S gacha) va yeyilishga chidamliligi yuqori, lekin tezkesar po‘latlarga nisbatan mustahkamligi past. Qattiq qotishmalarni qattiqligi (*HRA 88...96*) yuqori va tezkesar po‘latlarga nisbatan 11...12 % ga ko‘p.

VK4, *VK6*, *VK8*, *VK10* markali *bir karbidli* qotishmalar keng qo‘llaniladi (*K* guruxi). Ularni mo‘rt materiallarga, asosan cho‘yan, mis qotishmalari, yuqori abraziv hususiyatli alyuminiy qotishmalariga ishlov berishda qo‘llaniladi. Ularning tarkibida kobal’tning miqdorini oshirish bilan (oxirgi raqam) bunday qotishmalarning mustahkamligi ortadi, bir vaqtni o‘zida yeyilishga chidamliligi pasayadi. SHuning uchun *VK4*, *VK6*, *VK8* larni toza ishlov berish uchun, *VK10* ni esa dastlabki ishlov berishda (zarbiy yuklanishda) qo‘llash tavsiya etiladi.

T30K4, *15K6*, *1K8*, *T5K10* (*R* gurux) markali ***ikki karbidli qotishmalarda*** birinchi o‘rindagi raqam titan karbidining qotishmadagi foizli ulushini, ikkinchi raqam – kobaltni, qolganlari esa volʼfram karbidining qotishmadagi foizli ulushini ko‘rsatadi. Ushbu qotishmalarni uglerodli po‘latlarga yuqori tezlikda ishlov berishda qo‘llash tavsiya etiladi.

Uch karbidli qotishmalar (*M* guruxi) volfram va titan karbidlaridan tashqari tantal karbidini ham o'z ichiga olgan. Ushbu qotishmalarining markasi *TT7K12*, *TT8K6*, *TT10K8B*, *TT20K9*. Bunda birinchi o'rinda turgan raqam titan va tantalni o'zaro aralashmasining yig'indisini anglatadi. *TT7K12* markali qotishmaning zarbiy yuklanishga qarshiligining yuqori ekanligi uchun, ularni po'lat quymalar va pokovkalarga ishlov berish, randalash va frezalash ishlarida qo'llaniladi. Qolgan markadagi uch karbidli qotishmalarni qiyin mshlanuvchan po'latlar va titan qotishmalariga ishlov berishda qo'llash tavsiya etiladi.

Qattiq qotishmalarining kesish hossalari va mustahkamligiga ularning kimyoviy tarkibi bilan birga strukturasi, hususan karbid donalarining o'lchami ham ta'sir etadi. Volfram karbidi donalarining o'lchamini oshirish bilan mustahkamligi ortadi, yeyilishga turg'unligi esa pasayadi. Karbid donalarining o'lchami 1 mkm va undan ham kichik bo'lgan mayda donali va o'ta mayda donali qotishmalar yaratilgan. Bunday qotishmalarining belgisining oxirida *M* yoki *OM* xarflari qo'yiladi, masalan, *VK6 – M*, *VK10 – OM*, va x.k. Bunday qotishmalar issiqbardosh va yeyilishga chidamli po'latlar, yuqori mustahkam cho'yanlar va alyuminiy qotishmalariga ishlov berishda yaxshi natija beradi.

Qattiq qotishmalarni ishlatish sohalarini oshirishning samarali yo'llaridan biri, qattiq qotishmali almashuvchan plastinalarning yuzasida titan, molibden, niobiy, gafniy va boshqa elementlarning karbidlari va nitridlari hamda alyuminiy okisi asosida yeyilishga chidamli yupqa qatlam hosil qilishdir. Bir va ko'p qatlamli qoplamaning qalinligi 5...200 mkm orasida bo'ladi.

Kesuvchi mineral keramika. *TSM-332* markali mineral keramika glinozem (Al_2O_3) ga magniy oksidini (0,5...1%) bog'lovchi vosita sifatida qo'shib olinadi. Bunda uning issiqbardoshlilik 1200°S bo'lib, qattiq qotishmalarga nisbatan ancha yuqori. Ammo uning egilishga mustahkamligi past ($\delta_{eg}=350...400$ MPa), shuning uchun uni yuqori mo'rtligi va hossalari bir hil emasligi, ishlash vaqtida palstinalarni ko'plab sinishiga olib keladi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mineral keramikani yangi turi kermit yaratildi. Bu tarkibga mustahkamlikni oshirish maqsadida volfram, titan, molibden va tsirkoniy karbid nitridlari qo'shish bilan amalga oshiriladi. Bu bilan birga keramikani olish texnologiyasi ham

o'zgardi. Masalan, issiq presslashda donadorlik 2 mkm.gacha pasaydi va x.k. Yuqoridagilarga asosan VSH75 markali keramikaning egilishga mustahkamligi $\delta_{eg}=500...600$ MPa, V3, VOK – 60, VOK – 63 markali oksid karbidli keramikalarning egilishga mustahkamligi $\delta_{eg}=600...700$ MPa. gacha oshdi. Kesuvchi mineral keramikalarni titrashga mustahkam, aniqligi yuqori, yuqori bikrlikka ega bo'lgan yuqori quvvatli dastgohlarda yuqori tezliklarda detallarga ishlov berishda qo'llaniladi.

O'ta qattiq materiallar – bularga olmoslar (tabiiy va sintetik) asosida borning kub nitridi tashkil etgan kompozitsion materiallar kiradi.

Olmos – uglerodning modifikatsiyalaridan biri bo'lib, uning kristal panjarasining kub shaklida tuzilganligi uchun olmos tabiatdagi ma'lum bo'lgan barcha minerallardan eng qattiq hisoblanadi va qotishmalarga insbatan qattiqligi 5 marotaba yuqori. Ammo, uning mustahkamligi past. SHuning uchun olmoslarni faqat toza ishlob berishda va kichik kesish kuchlarida qo'llaniladi.

Tabiiy olmoslarni A harfi bilan, sintetik olmoslarni esa – AS harflari bilan belgilanadi. Sintetik olmoslarni mayda donali kukun ko'rinishida olinadi va abraziv toshlar, pastalar tayyorlashda qo'llaniladi.

Tabiiy olmoslarni asosan asosan tarkibida uglerod va temir bo'lmagan rangli metall va qotishmalarni yupqa yo'nishda qo'llaniladi. Olmoslarning issiqlik o'tkazuvchanligi $700 - 800^{\circ}\text{S}$ ga teng (undan yuqori haroratlarda olmos yonib ketadi). Tabiiy olmoslarni issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori, ishqalanish koefitsienti esa kichik.

BORning kub nitridi tabiatda sof holatda uchramaydi, uni sun'iy yo'l bilan katalizator ishtirokida yuqori bosim va harorat ostida «oq grafit»dan olinadi. Bunda grafitni geksoqonal panjarasi, olmosning panjarasiga o'xshash bo'lgan kub panjaraga aylanadi. Borning har bir atomi azotning to'rtta atomlari bilan bog'langan. Qattiqligi bo'yicha Borning kub nitridi olmosdan keyingi o'rinda turadi, ammo issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori va $1300...1500^{\circ}\text{gacha}$. Borning kub nitridi ham olmos kabi o'ta mo'rt va egilishga mustahkamligi past.

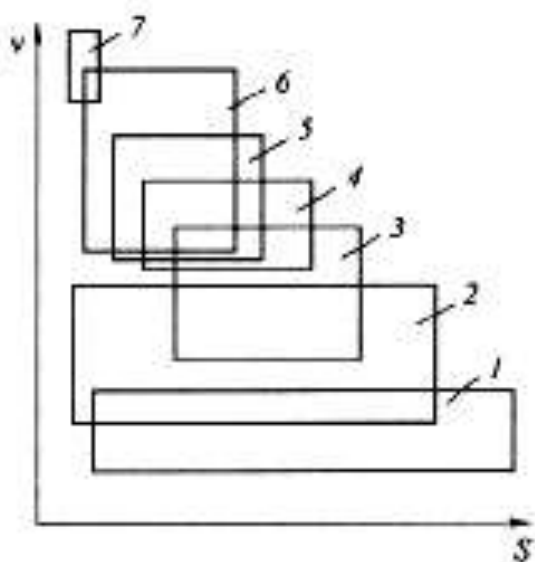
Yuqorida ko‘rib o‘tilgan asbobsozlik materiallarining ikkita asosiy xususiyatlari bo‘yicha solishtirish 1.1-jadvalda keltirilgan va ularni qo‘llash sohalari 1.6-rasmda keltirilgan.

1.1-jadval

Asbobsozlik materiallarining xususiyatlari

Asbobsozlik materiallari	Issiqlik o‘tkazuvchanligi, °S	Egilishga mustahkamlik chegarasi, δ_{eg} , MPa
Uglerodli po‘latlar	200...250	1900...2000
Past legirlangan asbobsozlik po‘latlari	250...300	2000...2500
Tez kesar po‘latlar	600...650	2500...3400
Qattiq qotishmalar	800...900	900...2000
Mineral keramika	1100...1200	325...700
Olmoslar	700...800	210...400
Borning kub nitridi	1300...1500	400...1500

Asbobsozlik materiallarini tig‘li kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo‘llanuvchanligi quyidagicha: 60...70% – tez kesar po‘latlar; 20...30% – qattiq qotishmalar; 5...10% – qolgan materiallar.



1.6-rasm. Kesish tezligi V va uzatish S bo‘yicha kesuvchi materiallarni qo‘llanish sohalari:

- 1 – tez kesar po‘lat;
- 2 – qattiq qotishmalar;
- 3 – qoplamali qattiq qotishmalar;
- 4 – nitridli keramika;
- 5 – qora keramika (kermetlar);
- 6 – oksidli (oq) keramika;
- 7 – borning kub nitridi.

Abraziv kesuvchi asboblarni uchun materiallar. Abraziv asboblarni o‘zining yuqori unumdorligi, yuqori aniqligi va yuza g‘adir-budirligining kichikligi uchun ishlab chiqarishning turli sohalarda ko‘plab qo‘llaniladi. Ular yordamida qiyin ishlanuvchan, o‘ta qattiq materiallar va qattiq qotishmalarga ham ishlov beriladi.

Abraziv asboblari donachalar va kukun ko'rinishida ishlab chiqariladigan yuqori qattqlik, mustahkamlik va issiqlik va yeyilishga bardoshli abraziv materiallardan tashkil topgan.

Abraziv materiallar tabiiy va sun'iy turlariga bo'linadi. Sun'iy abraziv materiallar o'zining tarkibining bir hilligi, boshqa qo'shilmalarning yo'qligi uchun abraziv kesuvchi asboblari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Suniy abraziv materiallarga elektrokorund, kremniy karbidlari, bor karbidlari, olmoslar va elbor kiradi.

Elektrokorundlar tarkibida alyuminiy okisi bo'lgan boksit yoki loyutuproqni (glinozem)elektropechlarida suyultirish yo'li bilan olinadi. Tarkibidagi korundni miqdorga qarab (% da) elektrokorundlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- 13A...16A markali normal elektrokorund tarkibida 93...96,5% korund mavjud bo'lib, yuqori mustahkamlik va qovushqoqlikka (vyazkost) ega, turli metallarga toza va chkunish ishlov berish va shilish jarayonlarida qo'llaniladi;

- 22A...25A markali oq elektrokorund tarkibida 96...99% korund mavjud bo'lib, abraziv asboblarni barcha turlarini tayyorlashda hamda mikrokukunlar (erkin abraziv bilan ishlov berish uchun) tayyorlashda qo'llaniladi;

- 33A, 34A markali xromli elektrokorund, 37A markali titanli elektrokorund va 91A...94A markali xromtitanli elektrokorundlar 95...98% xrom va titan qo'shilgan korunddan iborat bo'lib, bu uning abraziv xossalarini yaxshilaydi. Legirlangan elektrokorundlarni barcha turdagi abraziv asboblarni tayyorlashda qo'llaniladi va oddiy elektroko-rundlarga nisbatan konstruksion va uglerodli po'latlarga ishlov berishda mehnat unumdorligini oshiradi.

- 38A markali tsirkonli elektrokorundlar 70...80% korund va tsirkoniy oksididan tashkil topgan. Elektrokorundli jilvir toshlarga nisbatan tsirkonli elektrokorundlar yuqori kesish rejimlarida ishlash qobiliyatiga ega.

- 43A...45A markali monokorundlar 98% korunddan iborat va yuqori mexanik hamda kesish xususiyatlariga ega bo'lib, qiyin ishlov beriluvchi po'lat va qotishmalarga ishlov beruvchi barcha turdagi abraziv asboblarnitayyorlashda qo'llaniladi.

Kremniy karbidli kremnezem va tarkibida uglerodning miqdori yuqori bo'lgan (koks, antratsit va x.k) materiallarni suyultirish yo'li

bilan olinadi. Tarkibi va rangi bo'yicha **zangori kremniy** tarkibi ($SiS \leq 97\%$) va **qora kremniy karbidi** ($SiS \leq 95\%$) turlariga bo'linadi

- 62S...64S markali zangori kremniy karbidi yuqori qattqlik va abraziv hossalarga ega bo'lib, qovushqoqligi past. Ularni jilvirtosh, brusok, abraziv jilvir qog'oz, pasta ko'rinishida tayyorlanib qattiq qotishmalarga (plastmasa, tosh, marmar va boshq.) ishlov berishda qo'llaniladi.

- 52S...54S markali qora kremniy karbidi yuqori mo'rtlikka ega bo'lib ularni cho'yan, rangli metall, nometall mo'rt materiallardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Sintetik olmosni 0,1...3000 mkm o'lchamli donachalar ko'rinishida ishlab chiqariladi va ularni jilvir tosh, pasta, brusoklarni tayyorlashda hamda jilvirtoshlarni charxlash uchun rolik va qalamcha shaklida ishlab chiqariladi. Qattiq qotishmalarga jilvirash, kesish, yetiltirish usullari bilan ishlov berishda AS2...AS6, AS15, AS20, AS32, AS50 markali kristal olmoslar yoki ARK4, ARK3 markali volfram va kremniy karbiddali bilan qoplangan yarim kristalli olmoslar qo'llaniladi. ASM va ASN normal va yuqori kesish hususiyatli mikrokukunlarni barcha turdagi abraziv asboblarni tayyorlashda hamda pasta ko'rinishida etiltirish jarayonlarida qo'llaniladi.

Elbor (*borning kub nitridi*)ni legirlangan va toblangan po'latdan tayyorlanadigan detallarga ishlov berishda qo'llaniladi. Elborlarning quyidagi markalari ishlab chiqariladi: PO—oddiy, LP—kuchli va LKV—yuqori mexanik hususiyatli; LD—yarim kristalli; LOM va LOS—kremniy va uglerodli qoplama bilan qoplangan. Elbordan kesuvchi asboblarning barcha turi tayyorlanadi.

Nazorat savollari

1. Kesuvchi asboblarning asosiy qismlari va konstruktiv elementlarini gapiring.
2. Kesuvchi ponani tushuntiring.
3. Kesuvchi jism haqida nimalarni bilasiz?
4. Kesuvchi qirralar vazifasi bo'yicha necha hil bo'ladi?
5. Kesuvchi asboblarning ishlash qobiliyatiga ta'sir etuvchi omillarni sanab bering.
6. Kesuvchi qismning oldingi va orqa burchaklari to'g'risida ma'lumot bering.

7. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullarin gapiring.

8. Kesuvchi asboblarning quyruq qismi turlarini gapiring.

9. Kesuvchi asboblarni qanday materiallardan tayyorlanadi?

10. Tez kesar po‘latlar haqida gapiring.

11. Qattiq qotishmalar haqida nimalarni bilasiz?

12. Kesuvchi mineral keramika va olmoslar haqida nimalarni bilasiz?

13. Abraziv kesuvchi asboblarni uchun qanday materiallar qo‘llaniladi?

2 – BOB. KESKICHLAR

Keskichlar eng ko‘p tarqalgan kesuvchi asbob hisoblanadi. Ularni tokarlik, yo‘nib kengaytirish, randalash, ko‘chirish (dolbyojniy) va boshqa turdagi dastgohlarda turli shakldagi ichki va tashqi yuzalarga mexanik ishlov berishda qo‘llaniladi. Keskichlar quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

- 1) dastgohning turi bo‘yicha – tokarlik, yo‘nish, randalash va boshq.;
- 2) bajariladigan operatsiyaning turi bo‘yicha – o‘tuvchi, kesib tushiruvchi, shakldor, rezba kesuvchi va boshq.;
- 3) surishning yo‘nalishi bo‘yicha – radial, tangensial;
- 4) konstruksiyasi bo‘yicha – yaxlit, yig‘ma, payvandli, kavsharli yoki kesuvchi plastina mexanik mahkamlangan;
- 5) kesuvchi qismining materiali bo‘yicha – tezkesar, qattiq qotishmali, keramik plastinali, o‘ta qattiq materialli (olmos, elbor va boshq.) plastinali.

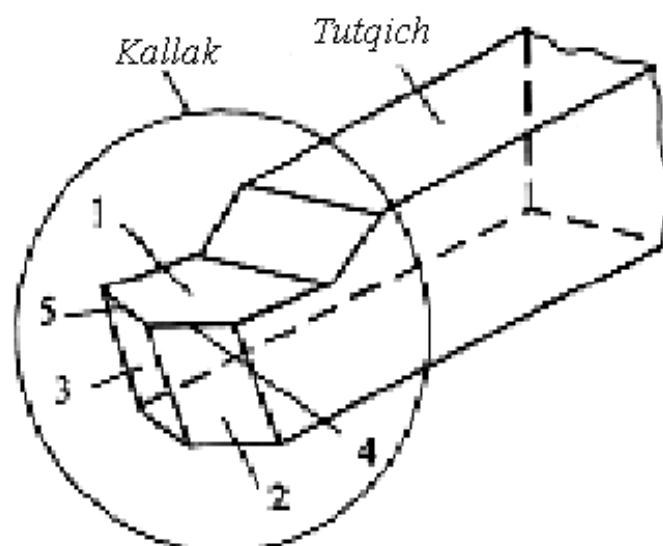
2.1. Tokarlik o‘tuvchi keskichlarni konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Barcha tokarlik keskichlari ichida o‘tuvchi keskichlar keng ko‘lamda qo‘llaniladi. Ular tashqi va ichki yuzalarni yo‘nish, toretslarni kesish va x.k. ishlarda qo‘llaniladi.

O‘tuvchi keskichlar prizma shaklida bo‘lib, kesuvchi qism (kallak) va tutqichdan (2.1-rasm) tashkil topgan. Keskichning kallagi oldingi 1, asosiy orqa 2 va yordamchi orqa 3 yuzalardan tashkil topgan. Ushbu yuzalarning o‘zaro kesishuvi bosh yuza 4 va yordamchi kesuvchi tig‘ 5 larni hosil qiladi.

Oldingi yuzadan keskich qirqib olgan qirindi xarakatlanadi. Bosh orqa yuza bosh kesuvchi tig‘ tomonidan hosil bo‘lgan kesish yuzasiga qaratilgan, yordamchi orqa yuza esa – detalni ishlov berilgan yuzasiga qaratilgan.

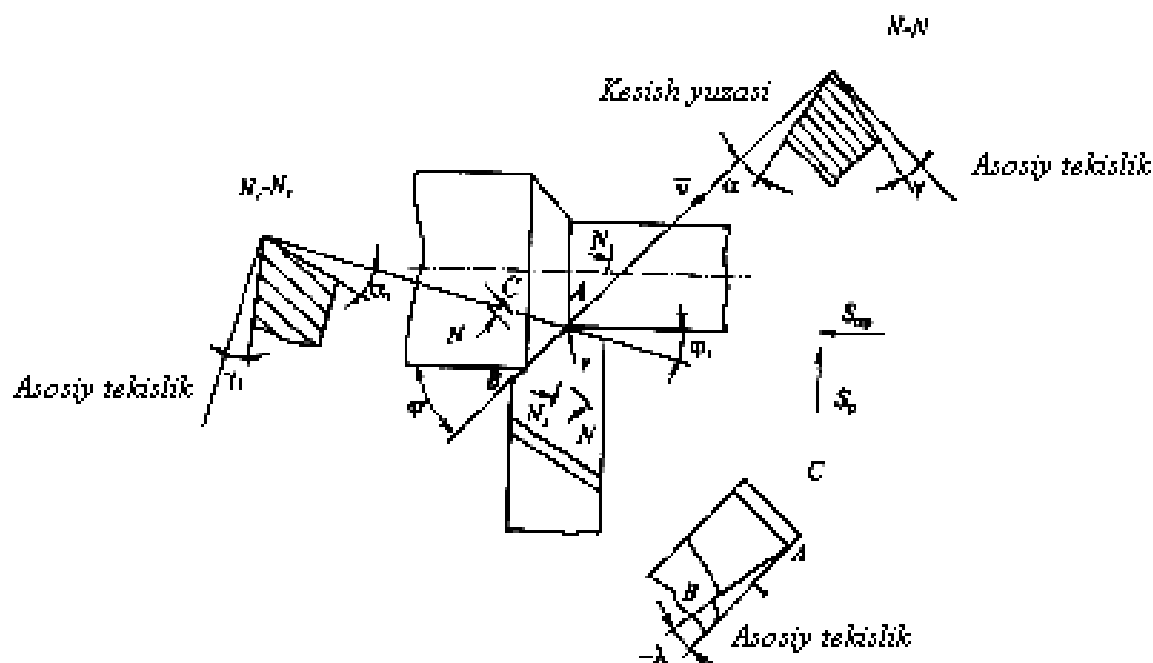
Yuqorida keltirilgan yuzalar va kesuvchi tig‘lar charxlashdan so‘ng ikkita koordinata tekisliklari va surish yo‘nalishiga nisbatan ma’lum burchak ostida joylashadi.



2.1-rasm. Tokarlik keskichining konstruktiv elementlari:

1 – oldingi yuza; 2 – asosiy orqa yuza; 3 – yordamchi orqa yuza; 4 – bosh kesuvchitigʻ; 5 – yordamchi kesuvchi tigʻ.

2.2-rasmda zagotovka va keskichning koʻrinishi hamda keskichning ishchi chizmasida koʻrsatiluvchi γ , α , α_1 , λ , φ , φ_1 parametrlari koʻrsatilgan. Quyida ularning taʼrifi va qiymatlarini tanlash boʻyicha tavsiyalar berilgan.



2.2-rasm. Tokarlik oʻtuvchi keskichining geometrik parametrlari

Oldingi burchak γ – asosiy va oldingi yuzalarga urinma yuzalar orasidagi burchak. Ushbu burchakning qiymati kesish

rejimiga ta'sir ko'rsatadi, chunki unga metalning qirindiga ajralishida deformatsiyalanish darajasi, kesuvchi ponaga kuch va issiqlik yuklanishlari va kesish zonasidan issiqlikni olish sharoitlari bog'liqdir.

Oldingi γ burchakning optimal qiymati ishlov beriluvchi zagotovka va kesuvchi materialning fizik mexanik xossalari, kesish rejimi omillari (v, s, t) va ishlov berishning boshqa sharoitlariga bog'liq holda tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Umuman ushbu burchakning qiymati $0...30^\circ$ oralig'ida bo'ladi. Mo'rt kesuvchi materialdan tayyorlangan kesuvchi ponaning mustahkamligini oshirish uchun oldingi yuzada nul yoki manfiy oldingi burchakli ($\gamma_f=0...-5^\circ$) f kenglikda faska surishga bog'liq holda yo'nib tayyorlanadi.

Orqa burchak α – bu kesish yuzasi bilan orqa yuzaga urinma yuzalar orasidagi burchakdir. Aslida ushbu burchak tirqish burchagi bo'lib, keskichning orqa yuzasini kesish yuzasiga ishqalanishiga qarshilik ko'rsatadi. Ushbu burchak keskichning jadal yeyilishiga to'sqinlik qiladi va γ burchak bilan birgalikda kesuvchi pona mustahkamligi va kesish zonasidan issiqlikni olish sharoitlariga ta'sir ko'rsatadi.

Kesuvchi pona kichik yuklanishda bo'lib mustahkamligi yuqori bo'lsa, α burchakning qiymati shuncha katta bo'ladi, masalan, tezkesar po'latdan tayyorlangan keskichlar uchun konstruksion po'latlarga dastlabki ishlov berishda $\alpha=6...8^\circ$, toza ishlov berishda $\alpha=10...12^\circ$ bo'ladi.

Asosiy kesuvchi qirraning og'ish burchagi λ – bu burchak keskich cho'qqisidan o'tkazilgan asosiy yuza bilan kesuvchi qirra orasidagi burchak bo'lib, kesish yuzasidan o'lchanadi va keskich cho'qqisi A ni zarbiy kuchlardan saqlash va chiqayotgan qirindi yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. λ burchak, agar keskichning cho'qqisi bosh kesuvchi qirraning boshqa nuqtalariga nisbatan pasaytirilgan bo'lsa, u holda musbat hisoblanadi. Bunda qirindi ishlov berilgan yuza tomonga yo'naladi (V nuqtadan A nuqtaga), bu esa uning g'adir-budirligi sifatini pasayishiga olib keladi. Bu holat dastlabki ishlov berishda sodir bo'lishi mumkin, chunki undan so'ng toza ishlov berishda notekisliklar bartaraf etiladi. Ammo toza ishlov berishda qachonki kesuvchi ponaga tushayotgan yuklanish uncha katta bo'lmaganida, ishlov berilgan yuzadan hosil

bo'lgan qirindini olish birinchi darajali masala bo'ladi. SHu maqsadda ushbu burchakni manfiy ($-\lambda$) qiymati tayinlanadi. Bunda keskichning cho'qqisi A kesuvchi qirraning eng baland nuqtasi hisoblanadi va qirindi A nuqtadan V nuqtaga qarab yo'naladi (2.2-rasm).

λ burchakning mavjudligi keskichlarni charxlashni (o'tkirlash) qiyinlashtiradi, shuning uchun ushbu burchakning qiymati uncha katta bo'lmay $\lambda=+5...-5^\circ$ oralig'ida bo'ladi.

Asosiy φ va yordamchi φ_1 burchaklar – bu burchaklar, bo'ylama surish s_b ning yo'nalishi bilan bosh va yordamchi kesuvchi qirralarning asosiy tekislikka proektsiyalari orasidagi burchaklardir.

φ bosh burchak qiymatini kesiluvchi qatlamning qalinligini uning kengligiga nisbati bilan aniqlanadi. φ burchakning kamayishida hosil bo'layotgan qirindi yupqalashadi, issiqlikni ajralish sharoiti yaxshilanadi, shu bilan birga keskichning turg'unligi ortadi, ammo kesish kuchining radial tashkil etuvchilari o'sadi.

Uzun va kichik diametrli zagotovkalarni yo'nishda yuqoridagi holatlar deformatsiya va titrashni paydo qilishi mumkin, U holda $\varphi=90^\circ$ qabul qilinadi. Boshqa holatlar uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

- toza ishlov berishda $\varphi=10...20^\circ$;
- dastlabki ishlov berishda ($l/d=6...12^\circ$) $\varphi=60...75^\circ$;
- bikrligi yuqori bo'lgan zagotovkalarga dastlabki ishlov berishda $\varphi=30...45^\circ$ qabul qilish tavsiya etiladi.

φ_1 yordamchi burchak ishlov berilgan yuzada hosil bo'lgan g'adir-budirlikning balandligi h ga ta'sir ko'rsatadi, bunda φ_1 va surish s ning ortishi bilan uning qiymati ham ortadi, chunki

$$h = \frac{s \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \varphi_1}{\operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg} \varphi_1}.$$

O'tuvchi keskichlarda odatda $\varphi_1=10...2^\circ$ olinadi. φ_1 burchakni nul qiymatgacha kichrayishi bilan h ning qiymati ham nulga kichrayadi, bu esa uzatishni oshirishga imkon beradi, natijada kesish jarayonining unumdorligi ortadi.

Yordamchi orqa burchak α_1 – bu burchak N_1-N_1 kesimda yordamchi kesuvchi qirraga perpendikulyar o'lchanib α ga teng qilib

qabul qilinadi, α_1 esa yordamchi orqa burchak va zagotovkaning ishlov berilgan yuzasi orasidagi tirqish hosil qiladi.

Yordamchi oldingi burchak γ_1 oldingi yuzani charxlash bilan aniqlanadi va keskichning chizmasida ko'rsatilmaydi.

Keskichning kesuvchi qismini mustahkamligini oshirish maqsadida, uning cho'qqisini dumaloqlash radiusi ko'zda tutilgan bo'lib, uning qiymati $r=0,1...3,0$ mm.ga teng. Bunda radiusni katta qiymatini qattiq va bikt zagotovkalarga ishlov berishda qabul qilinadi.

Keskichlarni tayyorlash va ularni charxlashda N_1-N_1 kesimda γ va α burchaklardan tashqari ushbu burchaklarni tutqichni (kopus) normal va bo'ylama kesimlarida ham yaratish ehtiyoji tug'iladi. Ushbu kesimlar burchaklarining hisobi qabul qilingan α , γ , λ va φ qiymatlari asosida hisoblanadi.

2.2. Keskichlarni turi va konstruktsiyalarining hususiyatlari

Tokarlik keskichlarining boshqa turlaridan qirquvchi (podreznoy), yo'nuvchi, va kesib tushiruvchi turlari ishlab chiqarishda ko'plab qo'llaniladi.

Qirquvchi (podreznie) keskichlar (2.3-a, b rasmlar) bukilgan va to'g'ri tutqichlar bilan tayyorlanadi. Bukilgan tutqich tayyorlashni murakkablashtirganligi bilan quyidagi **afzalliklarga** ega: 1) universallik (1 va 2-holatlar); 2) murakkab joylarda ham ishlov berish imkoniyati.

Yo'nuvchi keskichlar (2.3-v, g rasmlar) ichki ochiq va bir tomoni berk teshiklarga hamda ichki kanavkalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Tutqichni katta miqdorda chiqiqiligi, uning kesimini kichraytirilganligi va qirindini olib chiqishni qiyinligi sababli ushbu keskichlar o'tuvchi keskichlarga nisbatan ancha og'ir sharoitda ishlaydi. Yo'nish keskichlarining tutqichi(derjavka)ni dumaloq kesim yuzali qilib tayyorlanadi, keskichni dastgohga mahkamlash qismi esa kvadrat shaklida tayyorlanadi. Tutqichning diametri ishlov beriluvchi teshik diametriga bog'liq bo'lib, u $d_T=(0,5...0,8)d_0$ ga teng bo'ladi, bu erda d_0 – ishlov beriluvchi teshikning diametri.

Yo'nuvchi keskichlarni titrashga turg'unligi va biktligi past. Keskichni orqa yuzasini kesiluvchi yuzaga tegib qolishini oldini olish

maqsadida keskichning tig'ini teshik o'qidan bir muncha masofaga pastda joylashtiriladi va ushbu yuza egri chiziqli shaklda tayyorlanadi.

Kesuvchi (otreznoy) keskichlar (2.3-d rasm) prutok ko'rinishidagi zagotovkalarni kesib olish va zagotovkalarda kanavkalarni tokarlik, revolver dastgohlarida yo'nish uchun qo'llaniladi. Ishlash sharoitini og'irligi sababli (keskichning chiqiq qismining uzunligi sababli metalni qirindiga o'tishidagi og'ir deformatsiyalanish sharoiti, kesuvchi qism bikrligining pastligi va titrashga turg'unligining pastligi) ushbu keskichlarni asosan tezkesar po'latdan yaxlit holda tayyorlanadi. Kesuvchi qism $\varphi=90^\circ$ burchakli asosiy kesuvchi qirra va ikkita $\varphi_I=1^\circ30'...3^\circ$ burchak ostida joylashgan yordamchi yuzalarga ega.

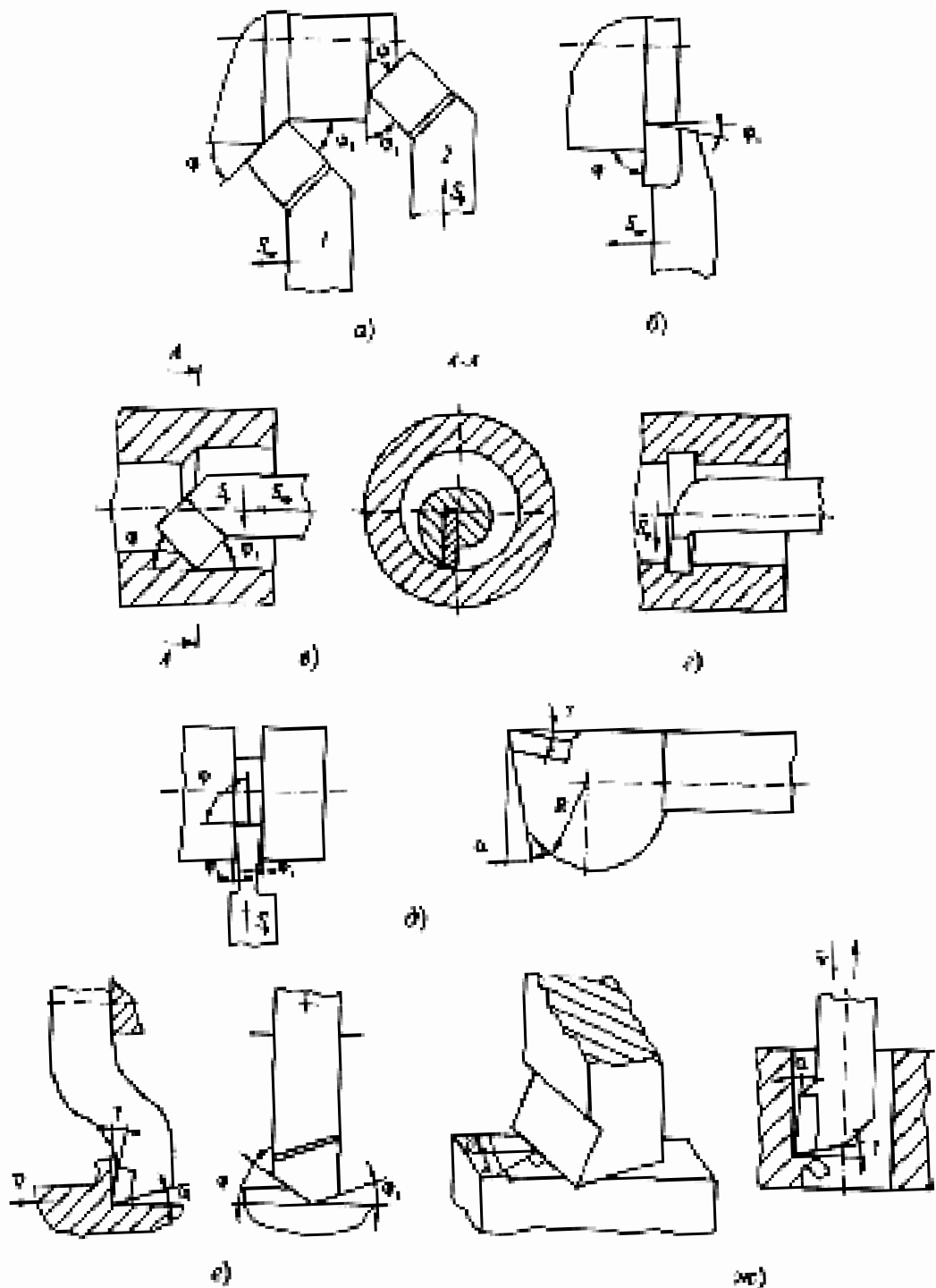
Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar qo'llanilganida asosiy kesuvchi qirraning uzunligi 5 mm.dan kam bo'lmasligi kerak. Vertikal tekislikda bikrligni oldingi γ burchak keskichlarni titrashga turg'unligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va γ burchakni pasaytirish bilan titrash ham kamayadi. SHuning uchun γ burchakni $\gamma=2...20^\circ$, $f=0,2...0,3$ mm faska bilan $\gamma_f=0...-5^\circ$ burchak ostida, orqa burchakni $\alpha=10...12^\circ$ burchak ostida charxlash tavsiya etiladi.

2.3-e rasmda randalash keskichlarini erkin va erkin bo'lmagan kesish jarayonidagi geometrik parametrlari keltirilgan, 2.3-j rasmda esa ko'chirish keskichlarining γ va α burchaklari keltirilgan.

Randalash va ko'chirish keskichlarining geometrik parametrlari tokarlik keskichlariga qabul qilingan qiymatlar asosida olinadi. Bunda zarb ishlashida keskich cho'qqilarining sinishini oldini olish maqsadida λ ni $10...12^\circ$ gacha olishni tavsiya etiladi.

Qattiq qotishmali keskichlar – ushbu qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan keskichlar yuqori unumdorlikni ta'minlaydi va keng qo'llaniladi.

Plastinalarni tutqichga kavsharlash yoki mexanik usul bilan mahkamlanadi. Yaxlit qattiq qotishmali keskichlarni faqat kichik o'lchamli yuzalarga ishlov berish uchun tayyorlanadi. Qattiq qotishmalardan tayyorlangan kavsharlangan turli shaklga ega bo'lgan standart plastinalarni qo'llanishi kesuvchi asbobni ixcham konstruksiyasini olishga imkon beradi.



2.3-rasm. Keskich turlari:

a – qirquvchi (o‘tuvchi o‘ngga bukilgan); *b* – qirquvchi (o‘ngga o‘tuvchi);
v – ochiq teshiklar uchun yo‘nuvchi; *g* – kanavkalarni yo‘nuvchi; *d* – kesib
tushiruvchi; *e* – randalovchi; *j* – ko‘chiruvchi (dolbyojniy).

Bunda qattiq qotishma kavsharlangan keskichning kesuvchi qismini bir necha marotaba charxlab qayta ishlatish imkoni tug‘iladi. Ammo uning asosiy kamchiliklaridan biri, qattiq qotishmani kavsharlashda ichki kuchlanishning paydo bo‘lishidir. Kavsharlanganidan so‘ng paydo bo‘lgan ichki kuchlanish natijasida

plastinada mikroyoriqlarni hosil bo'lishiga olib keladi va kesish jarayonida plastinani sinib ketishiga sabab bo'ladi. Ichki kuchlanishni bartaraf etishni birdan bir yo'li bu kesuvchi asbobga mexanik usulda mahkamlanadigan almashuvchi ko'p qirrali plastinalarning qo'llanishidir. Plastinaning kesayotgan qirrasi o'tmas holga kelganida almashuvchi plastinani boshqa qirrasi bilan qayta o'rnatilib detallarga ishlov berish davom ettiriladi va bu bilan ularni tez almashuvchanligi ta'minlanib, qayta charxlash talab etilmaydi.

Almashuvchi ko'p qirrali plastinalar bilan jihozlangan kesuvchi asboblarda kavsharlangan asboblarga nisbatan quyidagi **afzalliklarga** ega:

- 1) mustahkamligi va turg'unligi yuqori;
- 2) plastinani almashtirish uchun harajatlari oz;
- 3) asbobni almashtirish va sozlashda dastgohning to'xtab turish vaqtini ozligi;
- 4) plastinalarda yeyilishga chidamli qoplamalarni hosil qilish sharoitini yaxshiligi, bu ularning turg'unligini (4 – 5 marotabagacha) va kesish jarayoni unumdorligini oshiradi.

Kamchiliklari:

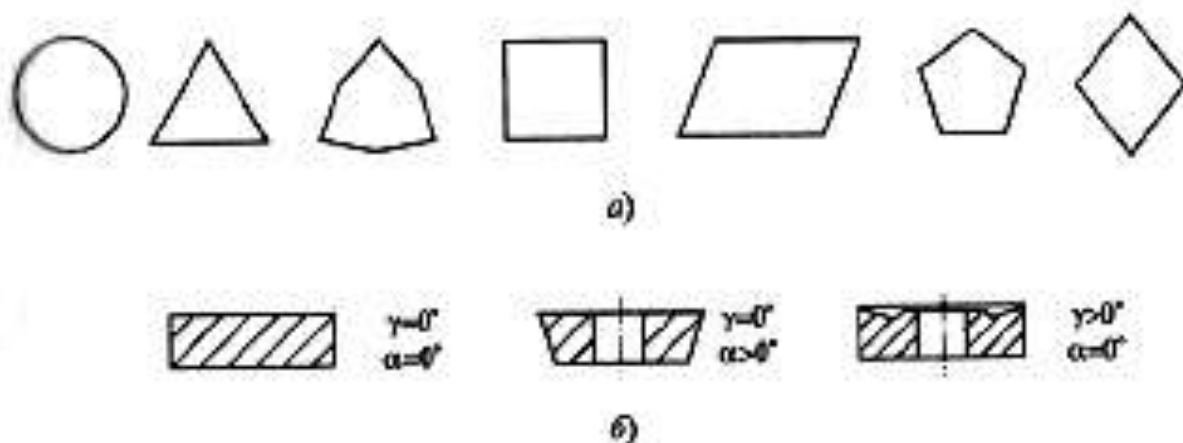
- 1) aniqligi yuqori bo'lganligi sababli narxining qimmatligi va plastinani tayyorlashning murakkabligi;
- 2) plastinalarni mahkamlash uchun qo'llanilgan elementlarning mavjudligi sababli kesuvchi asbob korpusining gabarit o'lchamlarini kattaligi;

Kesuvchi tig'lar soni va plastinalarning shakli bo'yicha ular turli ko'rinishda bo'ladi. 2.4-rasmda ularning ba'zilarini keltirilgan. Almashuvchi ko'p qirrali plastinalar bilan jihozlangan kesuvchi asboblarning geometrik parametrlarini plastinani tayyorlash vaqtida statika asosida aniqlanadi.

Geometrik parametrlari bo'yicha almashuvchi ko'p qirrali plastinalar: a) negativ ($\gamma=0^\circ$, $\alpha=0^\circ$); b) pozitiv ($\gamma=0^\circ$, $\alpha>0^\circ$); v) negativ – pozitiv ($\gamma>0^\circ$, $\alpha=0^\circ$) turlariga bo'linadi (2.4-b rasm).

Negativ va negativ-pozitiv plastinalarni o'rnatishda orqa burchak ularni tutqichga mahkamlashda ma'lum bir burchakka burish bilan qo'yiladi. Bunda negativ plastinalarda orqa burchaklar manfiy, ya'ni $(-\gamma)=\alpha$ bo'ladi, negativ-pozitiv plastinalarda γ burchakning qiymati α burchakning qiyma-tigacha qisqaradi. Pozitiv plastinalarda

γ burchak plastinani soat strel-kasi bo‘ylab burish burchagiga teng, α burchak ham shu qiymatga kichrayadi.

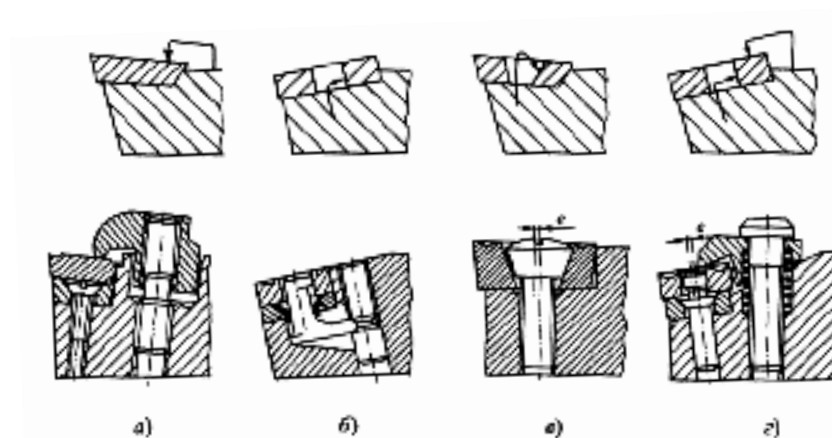


2.4-rasm. Almashuvchi qattiq qotishmali ko‘p qirrali plastinalar:

a – plastina shakllari; b – plastinaning geometrik parametrlari (negativ, pozitiv, negativ-pozitiv).

Almashuvchi ko‘p qirrali plastinani o‘rnatish usuliga ko‘ra keskichlarning konstruksiyasi ham turlicha bo‘ladi va quyida ularning turlari keltirilgan: a) yuqoridan qamrovchi; b) richag yordamida uyani yon yuzalariga teshik orqali qisib; v) konussimon kallakli vint bilan; g) teshik orqali qisqich bilan yuqoridan qisib. Ushbu keskichlarning konstruktiv sxemalari 2.5-rasmda keltirilgan.

Keramika va qattiq sintetik materiallar bilan jihozlangan keskichlar. Ushbu materiallar yuqori qattiq, eyilishga va issiqlikka chidamli bo‘lib, bunda ishlov berilgan yuzaning sifati va yuqori aniqligi hamda ish unumdorligi oshadi. Kesuvchi ponaning mustahkamligini pastligi ularning asosiy kamchiligidir. Ularni asosan toblangan po‘latlar, turli qattiqlikdagi cho‘yanlar hamda tarkibida 25% gacha kobal’t bo‘lgan qattiq qotishmalarga toza yakuniy ishlov berishda qo‘llaniladi. Bunda ishlov berish yuqori aniq, bikr, yuqori tezlik va quvvatli raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarda amalga oshiriladi.



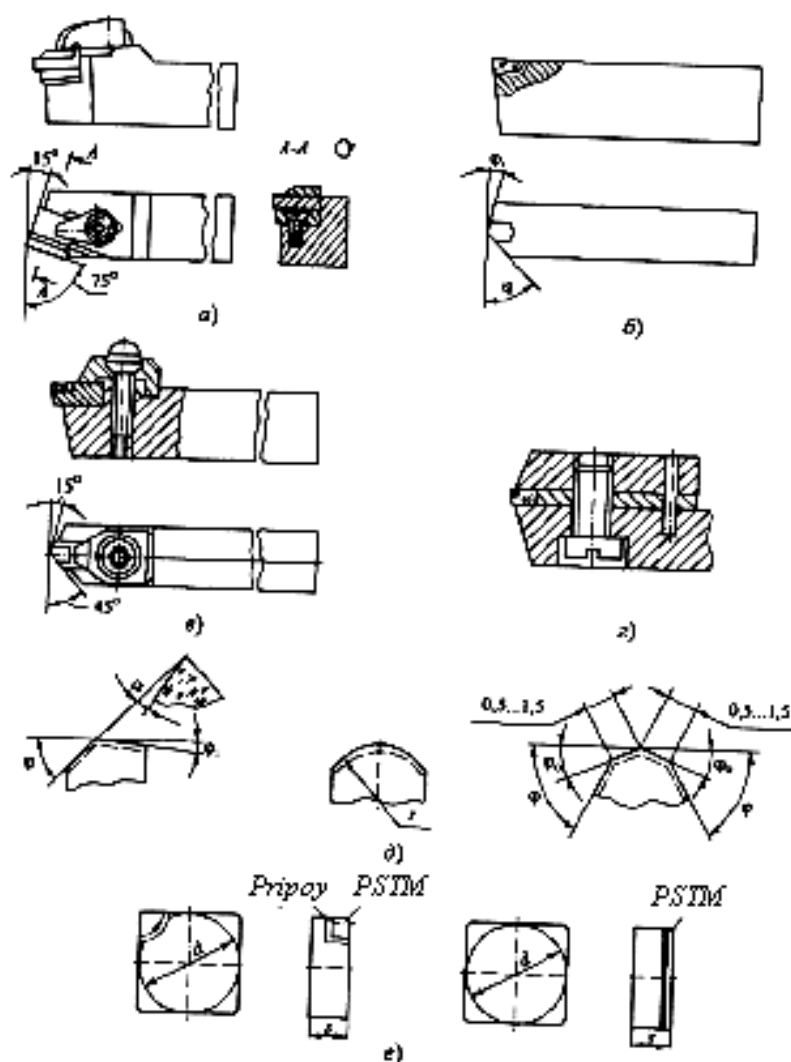
2.5-rasm. Almashuvchan ko‘p qirrali qattiq qotishmali plastinalarni mexanik usulda mahkamlash sxemalari:

a – qisqich bilan yuqoridan; *b* – teshik orqali richag bilan; *v* – konussimon kallakli vint bilan; *g* – shtift bilan teshik orqali va qisqich bilan

Kesuvchi keramika dumaloq, kvadrat, uchburchak va romb shaklida turli o‘lchamlarda ishlab chiqariladi. Negativ keramika plastinalar ham keskich tutqichiga qattiq qotishmalar kabi yuqoridan pastga qarab mahkamlanadi (2.6-*a* rasm).

O‘ta qattiq materiallarga **olmoslar** (tabiiy va sintetik) va **el’borlar** (bor nitridi asosidagi polikristallar asosli) kiradi. Olmoslarning o‘lchamlari juda kichik bo‘lganligi uchun ularni tutqichga kavsharlash yoki mexanik usullar bilan mahkamlanadi. Olmosni tutqichga to‘g‘ridan to‘g‘ri o‘rnatiladi (2.6-*b* rasm) yoki oraliq qistirma qo‘llab (2.6-*v* rasm) mahkamlanadi. Olmosni mexanik usulda mahkamlash 2.6-*g* rasmda ko‘rsatilgan.

Olmosli keskichlarni charxlashning geometrik parametrlari; $\gamma=0...-5^\circ$, $\alpha=8...12^\circ$, $\varphi=2...45^\circ$. Keskich cho‘qqisi $r=0,2...0,8$ mm radius bilan dumaloqlanadi yoki bir nechta faskalar bilan dumaloqlanadi (2.6-*d* rasm).



2.6-rasm. Tokarlik yig'ma keskichlari:

a – keramik plastikani mexanik usulda mahkamlash; *b* – olmos kristalini kavsharlash; *v* – oraliq qistirma bilan; *g* – olmos kristalini mexanik usulda mahkamlash; *d* – olmos keskichlarning kesuvchi tig'larini shakllari (to'g'ri burchakli, radiusli, faskali); *e* – kavsharlangan

2.3. Tokarlik keskichlarini loyixalashda qirindi hosil qilish va sindirish usullari

Kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketish muammosi muhim ahamiyatga ega bo'lib, qattiq qotishmali keskichlarni qo'llashda va plastik materiallarga ishlov berishda kesish tezligini yuqoriligi sababli qirindini hosil bo'lish hajmi ortadi, shakli o'zgaradi. Uzluksiz lenta shaklidagi yuqori xaroratgacha qizigan qirindi zagotovka va keskichga o'ralib ishlov beriluvchi yuza sifatini buzadi va ishchiga

havf tug'diradi. Yuqoridagi sabablarga ko'ra qirindini detal va keskichdan olib tashlash uchun ishchi dastgohni to'xtatishga majbur bo'ladi.

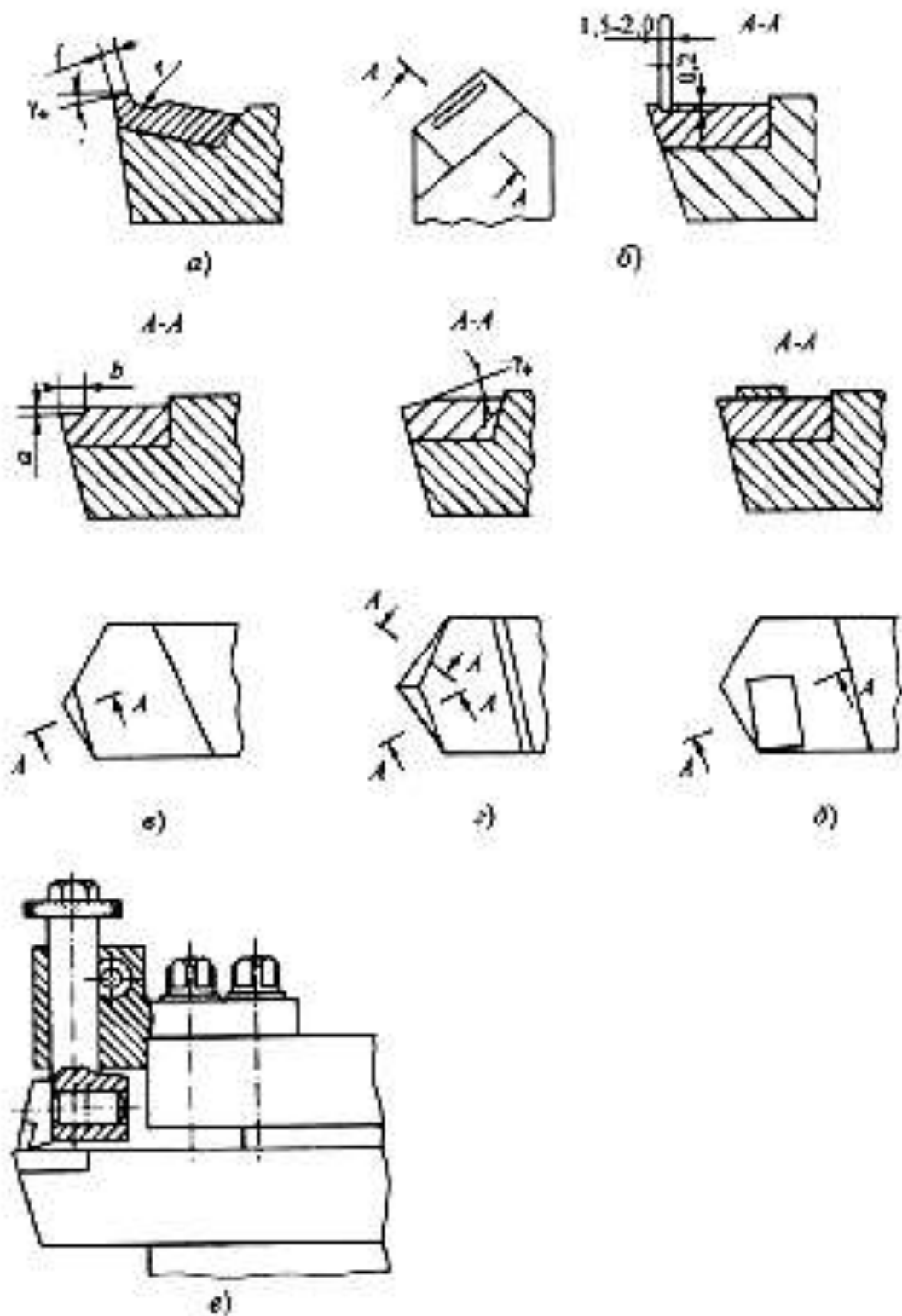
Qirindini tashish qulay bo'lishi uchun uni aloxida bo'lakchalar, segmentlar, halqalar, uzun yoki kalta prujina shaklida olishga, qirindini burash va sindirishni mahsus usullari qo'llaniladi. Odatda buning uchun keskichni oldingi yuzasida qirindini yurish yo'nalishida o'yiq, kanavka, sferik shaklidagi chiqiq shaklida maxsus to'siqlar yoki kesuvchi tig' bo'ylab chuqurchalar hamda sozlanuvchi qirindi sindirgichlar qo'llaniladi va ular 2.7-rasmda keltirilgan.

Cho'kmalar (lunki) (2.7-*a, b* rasmlar) va kanavkalar (2.7-*v* rasm) dastlabki va yarim toza ishlov berishda qo'llanilib, olmosli jilvir tosh bilan jilvirlab hosil qilinadi. Har bir alohida materialga va kesish rejimi uchun parametrlarni (f , r , a , b va boshq.) tajriba yo'li bilan aniqlanadi, shuning uchun ular universal emas.

Asosiy va yordamchi kesuvchi qirralar bo'ylab manfiy old burchakli o'zgaruvchan kenglikka ega bo'lgan faska yuqori legirlangan po'latlarga ishlov berishda qirindini yaxshi maydalaydi, ammo keskich turg'unligini bir muncha pasaytiradi (2.7-*g* rasm).

O'rnatiluvchi qirindi sindirish elementlarining sozlanmaydigan (2.7-*d* rasm) va sozlanuvchan (2.7-*e* rasm) turlari mavjud. O'rnatiluvchi sozlanmaydigan elementlarni kesuvchi plastinaning ustki qismiga kavsharlab qo'yiladi. Bunday qirindi sindirish kesuvchi plastinaning turg'unligini pasaytirmaydi, ammo asosiy kesuvchi qirrarga nisbatan holatini aniq tanlashni talab etadi. Keskichni charxlab o'tkirlash vaqtida ushbu plastinani olib tashlash kerak bo'ladi, shuning uchun ular ishlab chiqarishda kam qo'llaniladi.

O'rnatiluvchi sozlanuvchi qirindi sindirgich alohida qurilma ko'rinishida bo'lib dastgohning supportiga mahkamlanadi. Uning ishchi qismi kesuvchi qirrarga nisbatan ma'lum holatda o'rnatiluvchi kavsharlangan qattiq qotishmali plastina shaklida bo'ladi va qirindini ishonchli sindirib maydalashni ta'minlaydi. Ushbu qurilma kesish rejimi o'zgartirilganida kesuvchi qirrarga nisbatan plastinani sozlash imkonini beradi. Uni murakkabligi va qirindini olish sharoitini og'irlashtiradigan konstruksiyasining kattaligi, uning asosiy kamchiligidir.



2.7-rasm. Qirindini sindirish usullari:
a, b – cho‘kmalar (lunka); *v* – faska; *g* – faska ($\gamma_f < 0$); *d* – o‘rnatiluvchi
 sozlanmaydigan plastina; *ye* – sozlanuvchi qirindi sindirgich

Nazorat savollari

1. Dastgohning turi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Operatsiya turi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
3. Konstruktsiyasi bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
4. Kesuvchi qismining materiali bo'yicha keskichlar qanday turlarga bo'linadi?
5. Tokarlik o'tuvchi keskichlarining konstruktiv elementlarini gapiring.
6. Tokarlik o'tuvchi keskichlarining geometrik parametrlarini gapiring.
7. Randalash keskichlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
8. Qattiq qotishmali keskichlar haqida nimalarni bilasiz?
9. Almashuvchi ko'p qirrali plastinalarning afzalliklari va kamchiliklarini gapiring.
10. Qirindini hosil qilish va sindirish usullarini gapiring.

3 – BOB. PARMALAR

Parma – to‘liq materialda teshik hosil qiluvchi hamda bolg‘alash, shtamplash, quyish usullari bilan olingan ichki yuzalarni parmalaydigan yoki yo‘nib kengaytiradigan kesuvchi asbobdir. Ular mashinasozlikda keskichlar kabi keng ko‘lamda qo‘llaniladi.

Parmalash jarayonining kinematikasi ikkita xarakatdan iborat: bosh xarakat – asbobning o‘qi bo‘ylab **aylanma**; **ilgarilanma** – ushbu o‘q bo‘ylab surish xarakati.

Konstruktiv belgisi bo‘yicha parmalar quyidagi **turlarga bo‘linadi**: 1) peroli (kurakchasimon); 2) spiral (vintsimon kanavkali); 3) maxsus (chuqur teshiklarni parmalovchi, kombinatsiyalashgan va boshq.).

Ishchi qismning materiali sifatida asosan **R6M5** markali tezkesar po‘lat qo‘llaniladi.

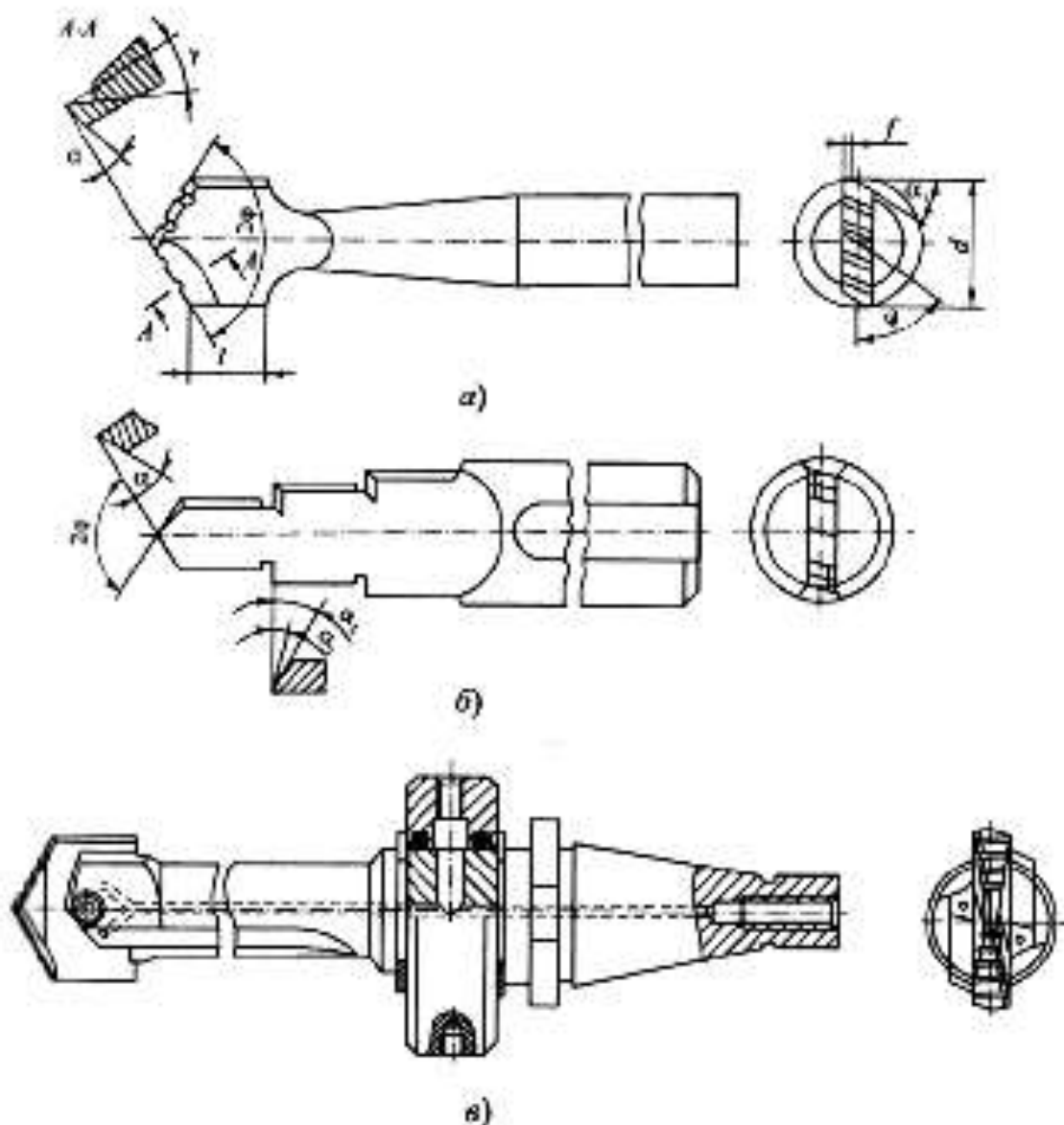
3.1. Peroli (kurakchasimon) parmalar

Peroli (kurakchasimon) parmalarining konstruksiyalari 3.1-rasmda keltirilgan. Yaxlit peroli parmalarini (3.1-*a* rasm) prutok shaklidagi materialni bolg‘alash yoki kesuvchi qismining plastina shaklida frezalab so‘ngra konuslikka $2\varphi=118^\circ$ ostida charxlab tayyorlanadi, bunda ikkita bosh hamda ikkita yordamchi kesuvchi yuzalar hosil bo‘ladi. Ikkita orqa yuzalarni charxlab $\alpha=10...12^\circ$ li orqa burchak hosil qilinadi. Ushbu yuzalarni kesishuvida ko‘ndalang tutashma (peremichka) hosil bo‘ladi. Agar oldingi yuzalar yassi shaklda bo‘lsa, u holda bosh kesuvchi qirradagi oldingi burchaklar manfiy qiymatga ega bo‘lib parmaga tushayotgan kuchni ortishi va titrashni paydo bo‘lishiga olib keladi.

Kesish jarayonini yaxshilash maqsadida parmaning oldingi yuzalarini $\gamma=5...10^\circ$ burchak ostida charxlanadi, natijada kesuvchi pona kuchsiz bo‘lib qoladi. Yordamchi qirralardagi ishqalanishni kamaytirish uchun orqa burchak $\alpha_1=5...8^\circ$ burchak ostida charxlanadi. Bunda parmani teshik bo‘ylab to‘g‘ri yo‘naltirish uchun kesuvchi qirraning butun uzunligi bo‘yicha $f=0,2...0,5$ mm.li ingichka tsilindrsimon faska ochiladi.

Peroli parmalarining **afzalliklari**: konstruksiyasining soddaligi hamda har qanday diametr va uzunlikda tayyorlash imkoniyati.

Kamchiliklari: 1) hosil bo‘lgan qirindini chiqarib tashlashning qiyinligi; 2) kesuvchi qismning bikrligini pastligi sababli titrashga moyilligi; 3) qayta charxlash uchun zahirani ozligi; 4) surishning kichikligi va qirindini chiqarib tashlash uchun parmani davriy ravishda yuqoriga ko‘tarilishi sababli ish unumdorligining pastligi.



3.1-rasm. Peroi (kurakchasimon) parmalar:

a – yaxlit; *b* – pog‘onali teshiklarni parmash uchun;

v – ichki bosim bilan sovutish usulli yig‘ma

3.1-*b* va *v* rasmlarda peroli parmalarini takomillashtirish usullari keltirilgan. 3.1-*b* rasmdagi konstruktsiyani uncha chuqur bo‘lmagan pog‘onali teshiklarga avtomat dastgohlarda ishlov berishda qo‘llaniladi. Bunda operatsiyalarning va asboblarning soni kamayadi. 3.1-*v* rasmdagi konstruktsiyada almashuvchi kesuvchi plastinali

peroli parma ko'rsatilgan. Qirindini chiqib ketishini yaxshilash maqsadida uni kengligi bo'yicha orqa yuzalarda qirindi maydalovchi kanavkalar bajarilgan. Patron va asbob sterjenining ichidagi teshik orqali kesish zonasiga sovituvchi suyuqlik uzatiladi. Bunday parmalar RDB ko'p pozitsiyali dastgohlarda keng qo'llaniladi.

3.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

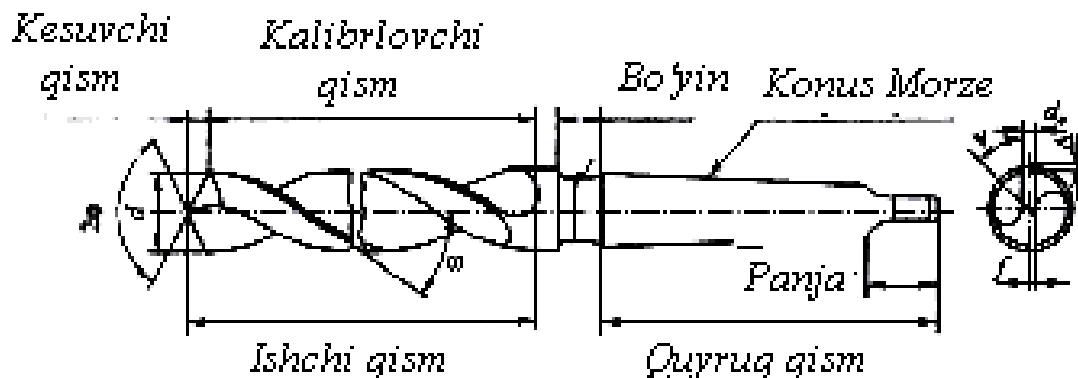
Spiral (vintli) parmalar birinchi bor 1867 yilda amerikaning Morze firmasi tomonidan yaratilgan. Spiral parmalar quyidagi **afzalliklarga ega**: 1) vintsimon kanavkasi borligi uchun ishlov berilayotgan teshikdan hosil bo'lgan qirindini yaxshi chiqarilishi; 2) bosh kesuvchi qirralarning yuqori uzunligida oldingi burchakning qoniqliligi; 3) qayta charxlab o'tkirlash uchun zahira yuzaning ko'pligi (charxlash orqa yuza bo'yicha bajariladi); 4) asbobning kalibrlovchi qismidagi kalibrlovchi lentacha orqali parmani yaxshi yo'naltirilishi.

Spiral parmalarni maxsuslashgan tsexlar va korxonalarda (zavodlarda) ommaviy usulda ishlab chiqariladi, shuning uchun uni konstruktsiyasining murakkabligiga qaramay tannarxi past.

Spiral parmaning asosiy konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari 3.2-rasmda keltirilgan. 2φ burchakli konussimon kesuvchi qismning cho'qqisida ikkita bosh kesuvchi qirralar joylashgan. Orqa yuzaning shakli charxlash usuli bilan hosil qilinadi. Ikkita orqa yuzalarning o'zaro kesishuvi natijasida bosh kesuvchi qirraga ψ burchak ostida og'ma holatda ko'ndalang kesuvchi qirra hosil bo'ladi. Ushbu qirra parmaning markazida $d_0=(0,15...0,25)d$ shartli diametr bilan joylashgan. Ikkita yordamchi kesuvchi qirralar oldingi yuzalar va tsilindrsimon kalibrlovchi lentalarni kesishuv joyida joylashgan. Yordamchi qirralarning parma o'qiga nisbatan og'ish burchagi ω ga asosan bosh kesuvchi qirradagi oldingi burchaklar γ ni qiymatini aniqlaydi.

Kalibrlovchi lentachani teshikning devoriga ishqalanishini kamaytirish maqsadida ularning kengligi f parmaning diametriga bog'liq holda $f=(32...0,45)\sqrt{d}$, balandligini esa $\Delta=0,1...0,3$ mm olinadi. Parmani teshik ichida tiqilib qolishini oldini olish maqsadida uning diametrini quyruq qismi yo'nalishi tomonga kichraytiriladi, bunda teskari konuslik ishchi qismning 100 mm uzunligida

0,03...0,12 mm.ga teng bo'lishi kerak. Parmaning mustahkamligi va bikrligini oshirish maqsadida uni o'zak qismini quyruq qismi yo'nalishi bo'yicha konus ya'ni diametr o'lchami 100 mm oralig'ida 1,4...1,7 ma.gacha ortib boradi.



3.2-rasm. Spiral parma

Kesuvchi va kalibrlovchi qismlar parmaning ishchi qismini tashkil etadi. Standart spiral parmalar 0,1...80 mm diametrda $h8...h9$ dopusk bilan tayyorlanadi. Parmaning ishchi qismidan so'ng bo'yin qismi joylashgan bo'lib parmaning markasi: diametri; kesuvchi qismning materiali; tayyorlagan korxonaning maxsulot belgisi qo'yiladi.

Quyruq qismi ikki hil bo'lishi mumkin: $d=6...80$ mm.li parmalar uchun konusli (Morze) va $d=0,1...20$ mm.li parmalar uchun tsilindrsimon ko'rinishda bo'ladi. $d>8$ parmalar uchun quyruq qismlar 45 va 40X markali konstruksion po'latlardan tayyorlanib ishchi qismga payvandlash usuli bilan biriktiriladi. Parmaning o'rnatiladigan joyida ishqalanish kuchini oshirish uchun quyruqlarga termik ishlov berilmaydi. Parmani panja qismi toblanadi.

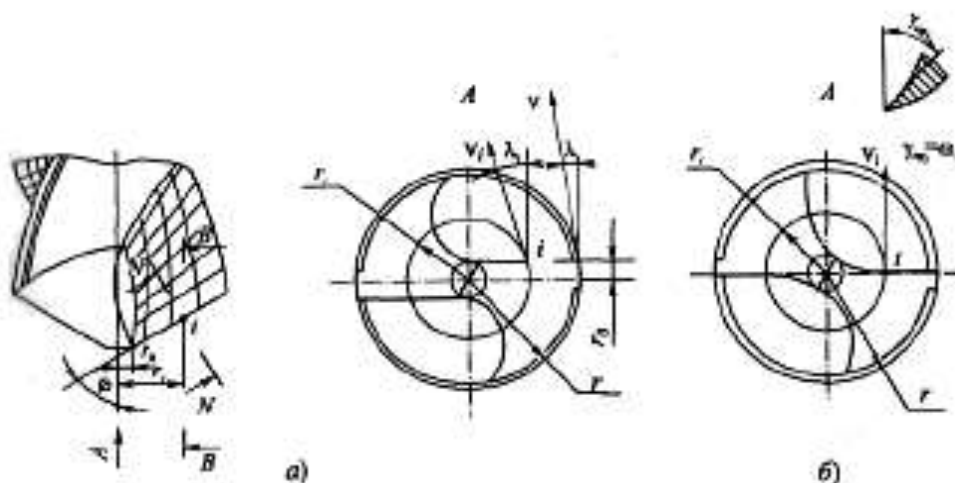
Spiral parmalarining geometrik parametrlari. Spiral parmalarining kesuvchi qismi murakkab geometrik shaklga ega bo'lib, bu ko'p sonli qirralar va murakkab shaklli oldingi va orqa yuzalardan iboratdir.

Cho'qqidagi 2ϕ burchak bosh burchak bo'lib, ular standart parmalarda $2\phi=13...120^\circ$ bo'ladi. Bunda bosh kesuvchi qirra to'g'ri chiziqli bo'lib oldingi yuzaning tashkil etuvchisi bilan ustma ust mos tushadi. Parmalarni charxlashda charxlash burchagi ($2\phi \neq 2\phi$) 70 dan 135° oralig'ida o'zgartirilishi mumkin.

2φ burchak qiymatini ishlov beriladigan materialga bog'liq holda olishni tavsiya etiladi. Masalan, konstruksion po'latlarga ishlov berishda $2\varphi=13...120^\circ$, zanglashga chidamli va yuqori mustahkam po'latlarga ishlov berishda $2\varphi=125...150^\circ$, cho'yan va bronzaga ishlov berishda $2\varphi=90...100^\circ$, qattiqligi yuqori bo'lgan cho'yanlarga ishlov berishda $2\varphi=120...125^\circ$, rangli metallarga (alyuminiy qotishmalari, latun, mis) ishlov berishda $2\varphi=125...140^\circ$ olinadi.

Vintli kanavkani og'ish burchagi ω – bosh kesuvchi qirralarning har bir nuqtasidagi oldingi burchaklar qiymatini aniqlovchi muhim parametrlardan biri hisoblanadi. Standart parmalarda ushbu burchaklarni diametrga bog'liq holda tayinlanadi: $d < 10$ mm parmalar uchun $\omega=25...28^\circ$ va $d > 10$ mm parmalar uchun $\omega=28...32^\circ$ olinadi. Ushbu burchak kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketilishiga ta'sir ko'rsatishi sababli maxsus parmalarda uning qiymatini $40...60^\circ$ gacha oshiriladi. Ammo lekin ω burchakning qiymatini oshirish bilan bir qatorda parmaning ko'ndalang bikrligi kamayadi, oldingi burchaklarning qiymati ortadi, bu esa kesuvchi ponaning mustahkamligini kamaytirib parmaning turg'unligini pasayishiga olib keladi. Alohida materiallarga ishlov berish uchun parmaning yangi konstruksiyasini loyixalashda ω ning qiymatini po'latlarga ishlov berish uchun – $25...30^\circ$, cho'yan va boshqa mo'rt materiallarga ishlov berish uchun – $10...15^\circ$, alyuminiy, mis, va boshqa qovushqoq materiallarga ishlov berish uchun – $35...45^\circ$ olishni tavsiya etiladi.

Oldingi burchak γ . Spiral parmalarining oldingi burchagi bosh kesuvchi qirra uzunligiga bog'liq holda o'zgaruvchan qiymatga ega. Bunda parmaning oldingi yuzasi vint chiziqli konvolyut ko'rinishida bo'lib, u asbob o'qiga og'ma g'olatda bo'lgan chiziq kesmasining vintsimon harakati bilan hosil qilinadi (3.3-a rasm). To'g'ri chiziqli kesuvchi qirrali standart parmalarda yuzani hosil qiluvchi kesuvchi qirra bilan ustma ust tushadi va parma o'qi bilan φ burchakni tashkil etadi.



3.3-rasm. Spiral parmaning oldingi yuzalarini geometrik parametrlari:
 a – standart parma; b – o‘q yuzasida joylashgan kesuvchi qirrali parma

Agar parmaning kesuvchi qirrasini har qanday nuqtasidan parmaga o‘qdosh holda tsilindrsimon kesim o‘tkazilsa va ushbu tsilindrdagi vintli chiziqlar tekislikka yoyilsa, u holda parma o‘qiga nisbatan ushbu vintni og‘ish burchagini aniqlash imkoni tug‘iladi (3.4-rasm). Bunda barcha nuqtalar bir yuzaga taaluqli bo‘lganligi uchun, vintli chiziqning qadami doimiy bo‘ladi; ya’ni

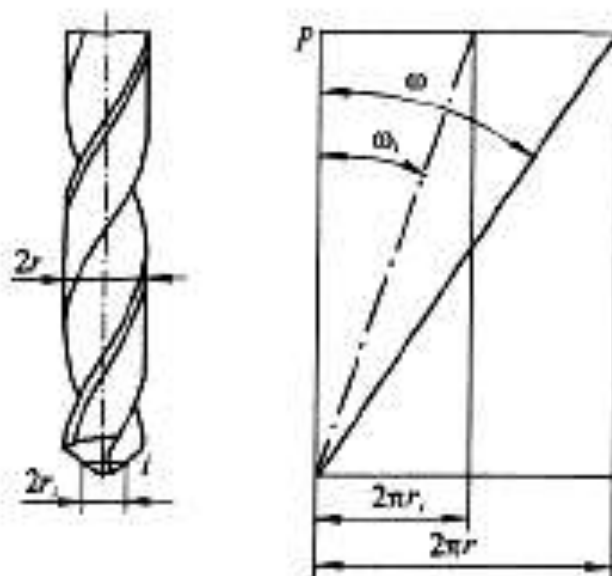
$$P = \frac{2\pi r}{tgw} = \frac{2\pi r_i}{tgw_i}$$

Bundan kesuvchi qirraning har qanday i -nuqtasi uchun vintli chiziqli parmaning o‘qiga nisbatan og‘ish burchagi/

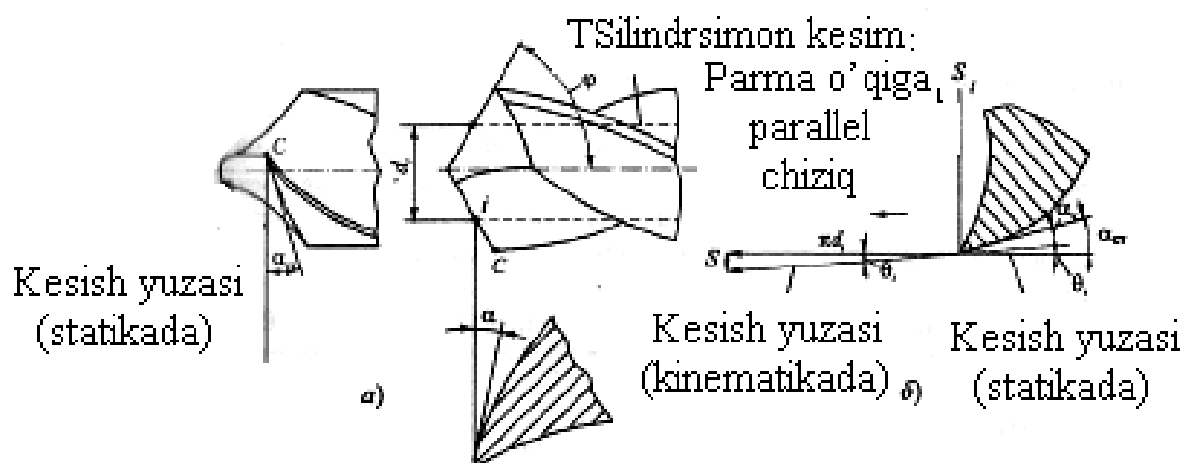
Bosh kesuvchi qirraning og‘ish burchagi λ_i . Standart parmalarda simmetriya o‘qi yuzasida bosh kesuvchi qirralarni oshirishda, kesuvchi qirralarning har bir nuqtasida kesish tezligi vektorining burilishi natijasida og‘ish burchagi λ_i hosil bo‘ladi. λ_i burchakning katta qiymati kesiluvchi metallning deformatsiyalanish darajasini kamaytirib parma markazidan qirindini chiqib ketishini yaxshilaydi.

$$tgw_1 = \frac{r_i}{r} tgw$$

3.4-rasm. Spiral parma vint
chizig'ining og'ish burchagini
tsilindrsimon kesimda o'zgarishi



Orqa burchak α . Bosh kesuvchi qirralarda α orqa burchak parma perolarini orqa devor bo'yicha charxlash bilan hosil qilinadi. Spiral parmalarida orqa burchakni ort yuzaga urinma va kesish yuzasi orasidagi tirqish sifatida parmaga o'qdosh tsilindrsimon kesimda o'lchanadi. Amaliyotda α orqa burchak qiymatining nazorati asbobsozlik mikroskopida tashqi diametrda yotuvchi S nuqtadan o'lchanadi (3.5-rasm).



3.5-rasm. Spiral parma tsilindrsimon kesimidagi statika α_{st} va kinematika α_k orqa burchaklar

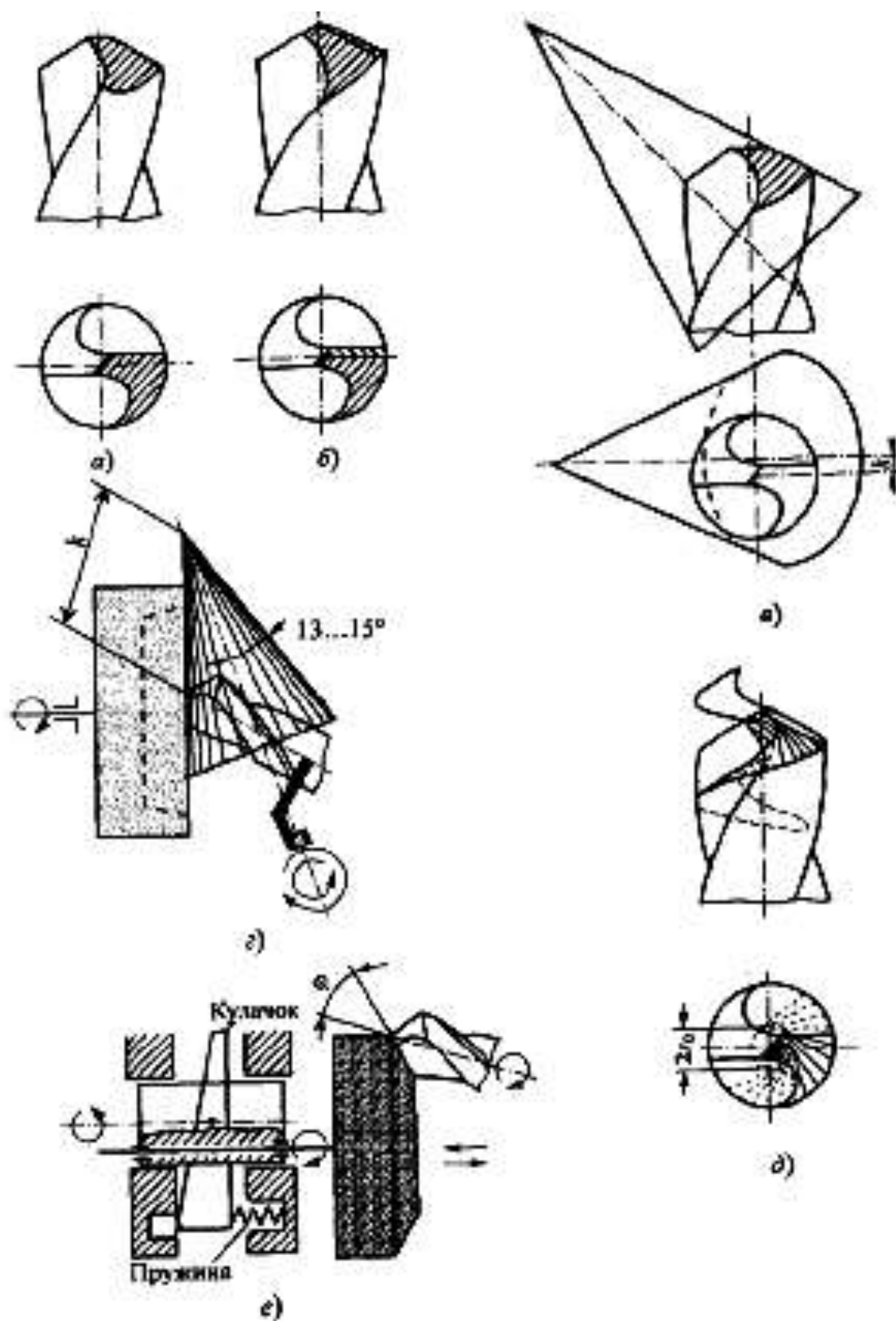
Spiral parmalarini charxlash usullari.

Spiral parmalarini charxlashni texnologik sodda usullaridan biri, bir yoki ikki yuza bo'ylab charxlashdir. Ammo, bir yuzali charxlash usulida (3.6-a rasm) parmaning perolari ishlov berilgan yuzaga tegmasligi uchun orqa burchaklarning qiymatini katta $\alpha=20...25^\circ$ oralig'ida olinadi, bu esa kesuvchi ponaning kuchsizlanishiga olib keladi. Shuning uchun ushbu usul kichik diametrli ($d<3$ mm) parmalarini charxlashda qo'llaniladi.

Ikki yuzali charxlashda (3.6-b rasm) asosiy kesuvchi qirraga chiquvchi orqa yuzaning qismi optimal orqa burchakli charxlanadi, perolarni esa katta burchak ostida charxlanadi. Bu kesuvchi ponalarining yuqori mustahkamligini ta'minlaydi. Ushbu usulni asosiy *kamchiligi*, har bir peroni uzlukli charxlanishi bo'lib, natijada kesuvchi qirralarda o'q bo'ylama tepish hosil bo'ladi. Bu usul universal charxlash yoki maxsus chaarxlash dastgohlarida qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan parmalarini charxlashda qo'llaniladi.

Katta diametrli tezkesar parmalarini ***konus yuza bo'ylab charxlash*** usulida (3.6-v rasm) maxsus moslamalarni qo'llab charxlanadi (3.6-g rasm). Ushbu charxlash usuli kesuvchi qirralarda α burchakning o'zgarishini ta'minlaydigan sodda bo'lishi bilan charxlash jarayoni uzlukli kechadi va ko'ndalang qirralarda manfiy burchaklar hosil bo'ladi.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida parmalarini charxlashni ***vintli yuza bo'ylab charxlash*** usuli (3.6-d rasm) maxsus dastgohlarda qo'llaniladi. Jilvir tosh xarakatining maxsus kinematikasiga asosan (3.6-e rasm) charxlash parmani to'xtovsiz xarakatlanishida bajariladi va bosh kesuvchi qirralarini aniq simmetriyasini ta'minlaydi.



3.6-rasm. Spiral parmalarni charxlash usullari:
a – bir yuzali; *b* – ikki yuzali; *v, g* – konussimon; *d, e* – vintli

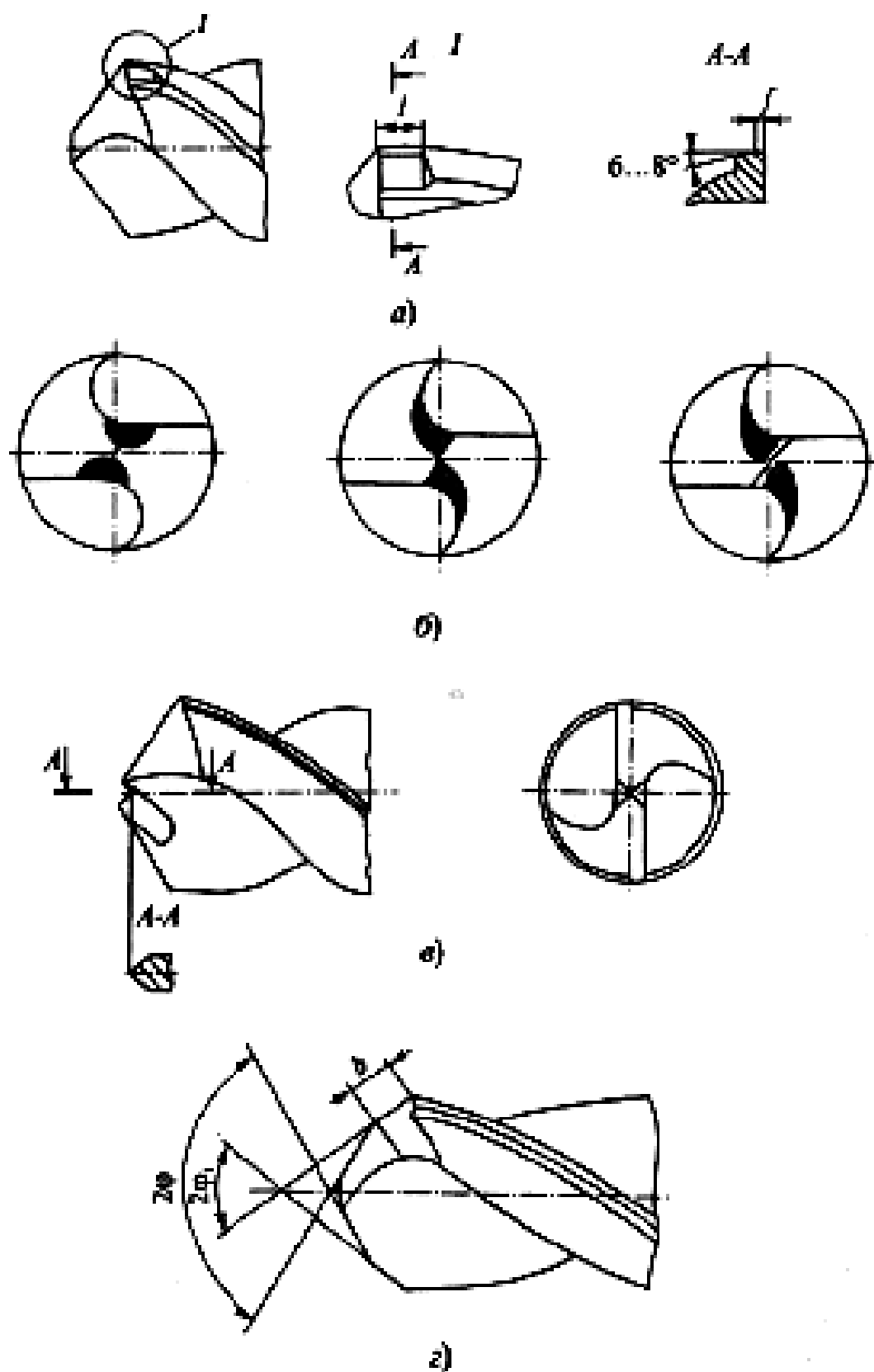
3.3. Spiral parmalarini geometrik kamchiliklari va ularni bartarf etish

Spiral parmalarining turg'unligi va unumdorligin pasaytiradigan **geometrik kachiliklariga** quyidagilar kiradi: 1) yordamchi kesuvchi yuzalarda «nul» qiymatli orqa burchaklarni mavjudligi; 2) ko'ndalang kesuvchi qirradagi oldingi burchaklarning manfiy qiymati; 3) bosh kesuvchi qirralarning periferiyasidagi oldingi burchaklarning kattaligi. Ushbu kamchiliklarning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Orqa burchaklarning yordamchi qirralarida $\alpha_1=6...8^\circ$ li $f=0,3...0,1$ mm kenglikdagi faska ko'rinishida $l=(0,1...0,2)d$ uzunlikka yo'niladi (3,7-a rasm). Bu lentlardagi ishqalanish kuchini kamaytirib, po'latlarni parmashda mayda qirindilarni yopishib qolishini bartaraf etib asbobni turg'unligini oshiradi.

2. Ko'ndalang kesuvchi qirralarni charxlashni turli usullari qo'llaniladi. Charxlashni ba'zi usullari 3.7-b rasmda keltirilgan. Ular bir biri bilan ushbu qirra uzunligini qisqartirish yoki oldingi burchaklarni manfiy qiymati bilan bog'lanadi. Yuqori qattiqlikka ega bo'lgan uglerodli po'latlar va yuqori legirlangan po'latdan tayyorlangan materiallarni parmashda parmaning markazidan faska ochildi oldingi yuzalarining yarim qirralarini charxlash tavsiya etiladi.

3. Parma cho'qqisida ikki burchakli charxlash qo'llaniladi (3.7-g rasm). Bunda $2\varphi=70...90^\circ$ teng qilib olinadi. Kenglik esa $v=(0,1...0,2)d$ olinadi. Bunga asosan kesuvchi qirraning kuchsiz joylarini eyilishi kamayadi, kesish tezligi ortadi, oldingi burchaklar esa $7...8^\circ$ ga kamayadi. φ burchakning qisqarishi hisobiga qirqilayotgan qirindining qalinligi va kengligi kamayib issiqlik o'tkazuvchanligi yaxshilanadi, natijada parmalarining turg'unligi 3...4 marotabagacha ortadi.



3.7-rasm. Spiral parmalarni charxlash bilan geometrik parametrlarini yaxshilash usullari:

a – lentani charxlash; b, v – ko‘ndalang qirrani charxlash;
 g – cho‘qqini ikki burchak ostida charxlash

3.4. Qattiq qotishmali parmalar

Qattiq qotishmali parmalarini qo'llanishida ish unumdorligi 2...4 marotaba ortadi. Lekin kesuvchi asboblarning umumiy hajmiga nisbatan ularning ulushi 10% ni tashkil etadi holos. Parmalash vaqtida qattiq qotishmalarni ish sharoitini og'irligi; parmalarini ishonchsiz mahkamlanishi; o'qqa tushayotgan yuklanishning kattaligi; kesish tezligi qiymatining o'zgaruvchanligi; titrashni paydo bo'lish havfi, ishlash vaqtida parma kanavkalarida qirindini yig'ilib taxlanib qolishi bunga sabab bo'ladi.

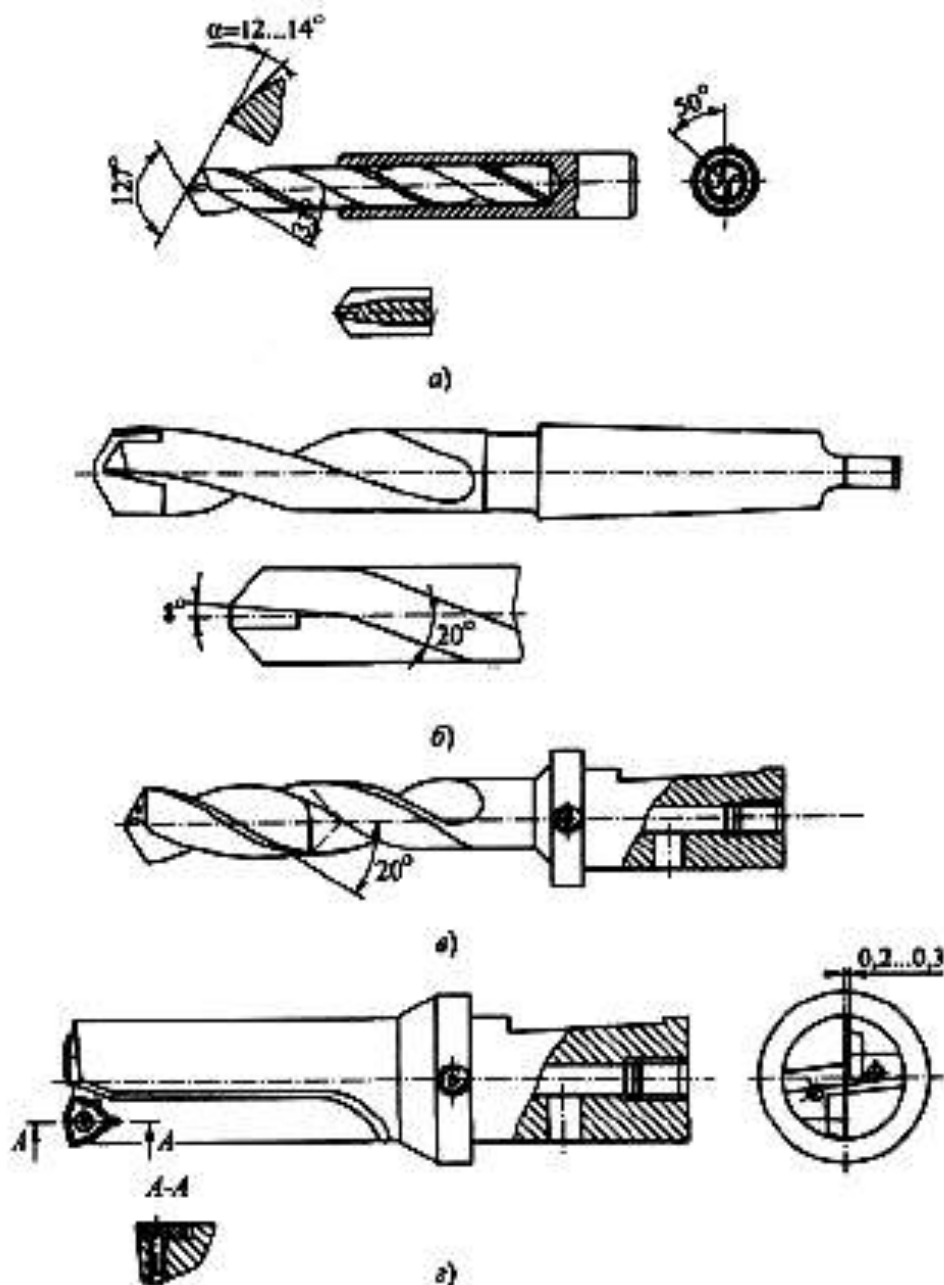
Cho'yan, rangli metallar va nometall materiallarga (marmar, g'isht, plastmassa va boshq.) ishlov berishda qattiq qotishmali parmalar keng qo'llaniladi. Po'lat materiallarni parmalashda ko'ndalang kesuvchi qirralarning sinib ketish holatlari ko'plab sodir bo'ladi.

Parmalar asosan VK8, VK10 – M, VK15 – M markali yuqori mustahkam qattiq qotishmalar bilan jihozlanadi. Parmalarni bikrligi va mustahkamligi, parmaning ishchi qismini uzunligini maksimal darajada qisqartirib oshiriladi. Shu maqsadda parma o'zagining diametri ham $d_0=(0,25...0,35d$ gacha oshiriladi.

Kichik o'lchamli parmalar ($d=2...6$ mm) qattiq qotishmadan yaxlit holda yoki quyruq qismini po'latdan, ishchi qismini qattiq qotishmadan yig'ma usulda tayyorlanadi (3,8-rasm). $d=10...30$ mm.li parmalarini kavsharlangan plastinalar yoki qattiq qotishmali koronka bilan jihozlanadi (3.8-b,v-rasmlar). Bunda parmaning korpusi 9XS yoki R6M5 markali po'latlardan tayyorlanadi. Bunday parmalarining korpuslarida odatda yo'naltiruvchi lentalar bo'lmaydi, chunki yuqori kesish tezligida ishlashda ular tez ishdan chiqadi va yo'naltiruvchi vazifasini bajarmaydi.

Teskari konuslik qattiq qotishmaning faqat kesuvchi qismida $\varphi_1=25...30^\circ$ yordamchi burchak hosil qilib yaratiladi. Parma korpusining diametri qattiq qotishmali kesuvchi qism diametriga nisbatan 0,2...0,3 mm.gacha kichraytiriladi.

Kesuvchi qismning geometrik parametrlari: cho'qqi burchagi $2\varphi=120...140^\circ$, qirindi kanavkalarining og'ish burchagi $\omega=0...20^\circ$, charxlash ikki yoki to'rt yuzali $\alpha=7...9^\circ$, qattiq qotishmali plastinalarda oldingi burchak $\gamma=8^\circ$. Quyruq qismi tsilindrimon yoki konussimon ko'rinishda tayyorlanadi.



3.8-rasm. Qattiq qotishmali parmalar:

a – yaxlit; *b* – plastinalari kavsharlangan; *v* – koronkali;
g – plastina mexanik usulda mahkamlangan

Oxirgi paytlarda charxlanmaydigan plastinali korpusga mexanik usulda mahkamlanadigan (3.8-*g* rasm) parmalar keng qo‘llanilmoqda. Ularni $L=(3\dots 4)d$ chuqurlikka ishlov berishda va $d=20\dots 60$ mm diametrli teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi. Bunda parmaning mustahkamligini oshirish maqsadida kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni uzatish uchun korpus ichida maxsus teshik ochilgan. Qirindi chiqarish kanavkalarini ko‘pchilik hollarda to‘g‘ri chiziqli

qilib tayyorlanadi. Kichik diametrli parmalar qirindi chiqarish kanavkalari $\omega=20^\circ$ og'ish burchakli vintsimon bo'lishi mumkin.

3.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar

Chuqurligi $5d$ dan ortiq bo'lgan teshiklar odatda chuqur teshiklar deb ataladi. Ammo lekin, $h>3d$ bo'lgan holatda kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni kiritish va hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Shuning uchun odatda $3d$ chuqurlikka ega bo'lgan teshiklarga maxsus alohida parmalar qo'llaniladi.

Chuqur teshiklarga ishlov berishda quyidagi qiyinchiliklar paydo bo'ladi: 1) kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni keltirish va hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlash; 2) teshik o'qlarining og'ishi; 3) teshik o'lchamlari va shaklining radial va bo'ylama kesimlardagi hatoliklari.

Spiral parmalar qo'llashda ularning kanavkalarini og'ish burchagini $40...60^\circ$ gacha oshirib qirindini chiqarib tashlash sharoitini yaxshilash mumkin. Aks holda kesuvchi asbobni qirindidan tozalash uchun uni ishlov berish vaqtida teshikdan davriy ravishda chiqarib turiladi, bu esa ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. Kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni bosim ostida kiritish usuli yaxshi natija berib, qirindini ishonchli chiqaribgina qolmay, balkim kesish zonasidan issiqlikni ham tez oladi va kesuvchi asbobni turg'unligini oshiradi.

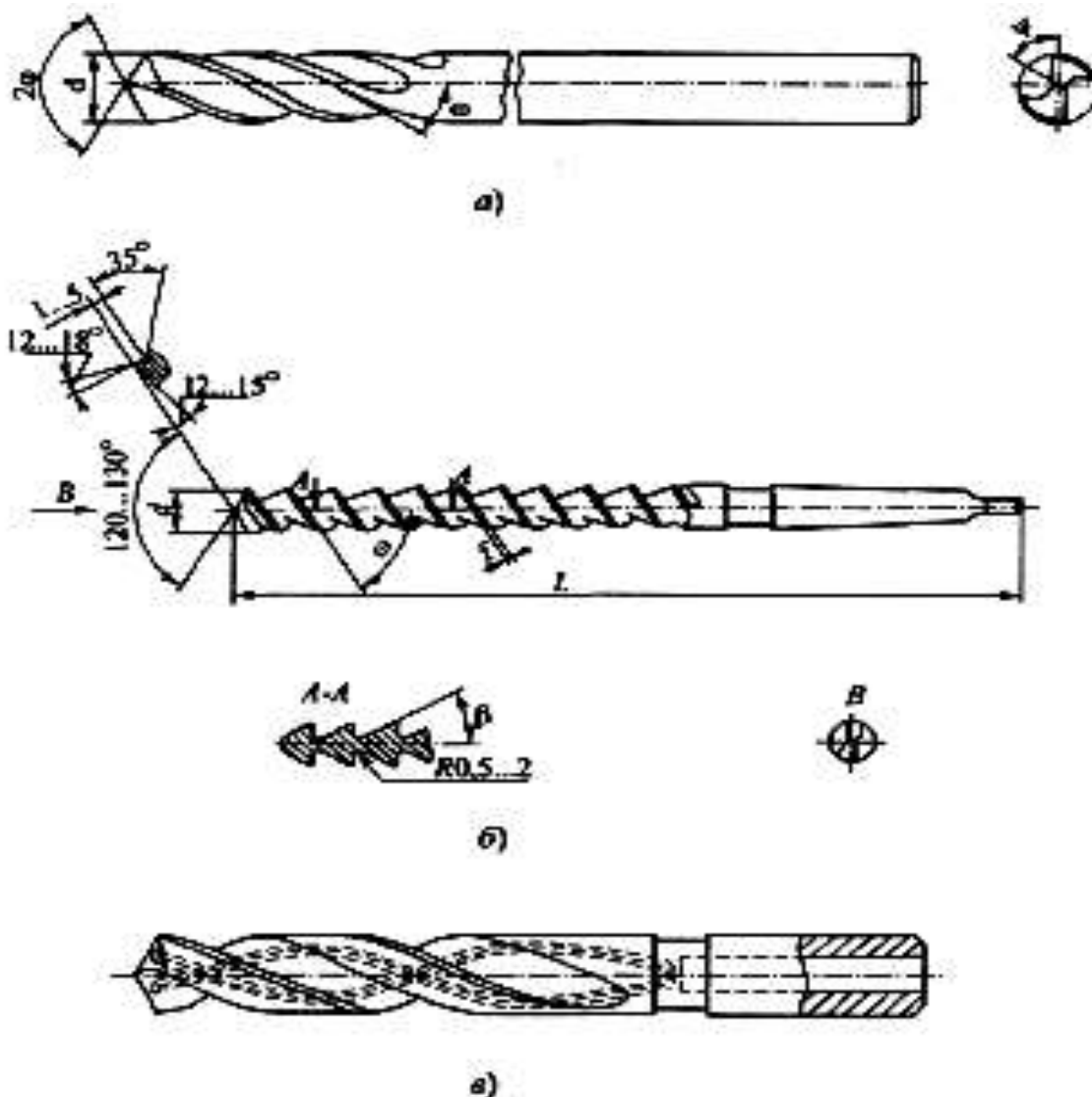
$20d$ dan katta chuqurlikka ega bo'lgan teshiklarni universal dastgohda parmalar uchun odatda uzaytirilgan seriyali spiral parmalar yoki uzun quyruq qismli parmalar qo'llaniladi (3.9-a rasm). Bunda parmani qirindidan halos etish uchun davriy va avtomatik ravishda teshikdan parmani chiqarib turiladi.

Teshik o'qining og'ishini kamaytirish maqsadida bunday parmalar to'rtta lentani jilvirlash va o'zak diametrini iloji boricha kattalashtirish tavsiya etiladi (3.9-a rasm).

Hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash maqsadida **shnekli parmalar** (3.9-b rasm) qo'llaniladi. Ularni cho'yan va boshqa mo'rt materiallardan tayyorlangan teshik chuqurligi $(30...40)d$ bo'lgan detallarni parmalar uchun qo'llaniladi. Standart spiral parmalar nisbatan bunday parmalar vintli kanavkani

katta og'ish burchagiga ($\omega=60^\circ$), o'zakning katta diametri $d_0=(0,30...0,35)d$ ga ega. SHnekli parmalarining kengligi spiral parmalariga nisbatan 2 marotaba ingichka qilib ishlangan. Chunki ularda ω burchak juda katta bo'lib, normal o'tkirlanish burchakli ishchi ponani hosil qilish uchun oldingi yuzani $\gamma=12...18^\circ$ burchak ostida yo'nish kerak bo'ladi. Charxlashda orqa burchak $\alpha=12...15^\circ$ ga teng bo'ladi.

Hosil bo'lgan qirindini ishonchli maydalab chiqarib tashlash va bir vaqtini o'zida parmaning turg'unligini oshirish maqsadida sovituvchi suyuqlikni keltiruvchi ichki teshikka ega bo'lgan spiral tez kesar parmalar qo'llaniladi. Bunday parmalar 10 dan 30 mm diametrgacha o'lchamda ishlab chiqariladi (3.9-v rasm).



3.9-rasm. Chuqur teshiklar uchun spiral parmalar:
a - quyruq qismi uzaytirilgan to'rt lentali; b – ichki sovitish teshikli

Nazorat savollari

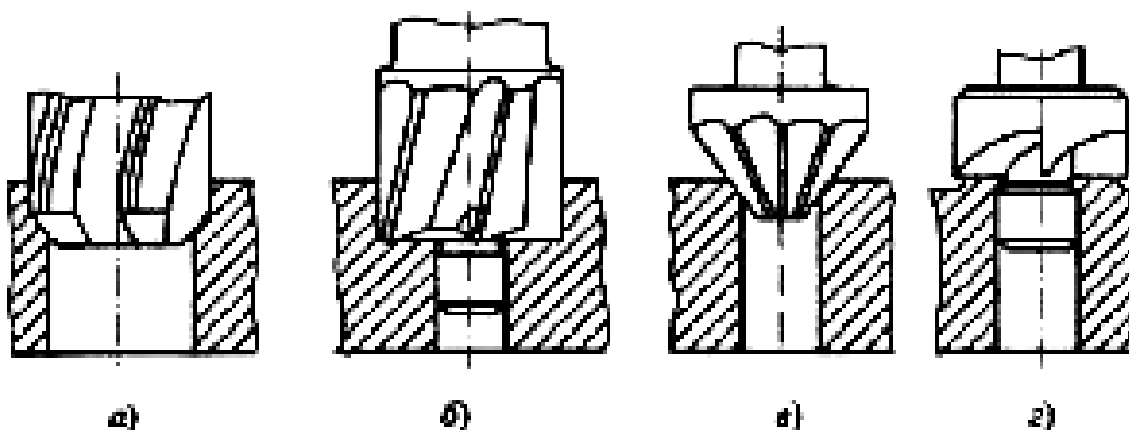
1. Parmalash jarayoni kinematikasini gapiring.
2. Konstruktiv belgisi bo'yicha parmalar necha turga bo'linadi?
3. Peroli parmalar haqida gapiring.
4. Peroli parmalarni kamchiliklari nimalardan iborat?
5. Spiral parmalarining konstruktiv parametrlarini ko'rsating.
6. Spiral parmalarining geometrik parametrlarini gapiring.
7. Spiral parmalarining afzalliklari va kamchiliklarini gapiring.
8. Parmaning quyruq qismi necha hil bo'ladi?
9. Kalibrlovchi qismning vazifasini gapiring.
10. Spiral parmalarining charxlash usullarini gapiring.
11. Qattiq qotishmali parmalar haqida ma'lumot bering.
12. CHuqur teshiklar uchun parmalar haqida ma'lumot bering.

4 – BOB. ZENKERLAR

Zenkerlar – o‘q bo‘ylama ko‘p tig‘li kesuvchi asbob bo‘lib, dastlab parmalash, quyma, bolg‘alash yoki shtamplash yo‘llari bilan olingan teshiklarni aniqligini $IT11...IT10$ gacha oshirish va ishlov berilgan yuzalar g‘adir – budirligini $Ra\ 40...10$ gacha kamaytirish uchun dastlabki yoki yakuniy ishlov berishda qo‘llaniladi.

Zenkerlarni yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda keng qo‘llaniladi. Yo‘nib kengaytiruvchi keskichlarga nisbatan ular o‘lchamli kesuvchi asbob bo‘lib, o‘lchamga sozlash talab etilmaydi va yordamchi vaqtni qisqartirib, teshiklarning aniqligini oshiradi.

Zenkerlarni ishchi xarakatlarining kinematikasi parmalar kabi o‘xshash bo‘lib zenkerlar teshiklarga ishlov berish aniqligini va yuqori unumdorligini ta‘minlaydi. Qo‘yimlarni kichik qatlamlab kesadi ($t=1,5...4,0$ mm, $d=18...80$ mm), ko‘p sonli kesuvchi qirralarga ($z=3...4$) va yo‘naltiruvchi lentalariga ega. Qirindi kanavkalarining chuqurligi kichik bo‘lganligi uchun parmalariga nisbatan ularning bikrligi yuqori.



4.1-rasm. Zenkerlarning turi: *a* – zenker; *b, v, g* – zenkovkalar

Zenkerlar quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

1) ishlov berish turi bo‘yicha – **tsilindrsimon zenkerlar** teshik diametrini kengaytirish uchun qo‘llaniladi (4,1-*a* rasm); **zenkovkalar** – bolt va vintlarning kallagi uchun tsilindrsimon va konussimon teshiklarni kengaytirish, faska ochish (4,1-*b, v* rasmlar), torets qismlarni kesish (4,1-*g* rasm) uchun qo‘llaniladi;

2) Zenkerni mahkamlash usuli bo‘yicha – quyruqli (tsilindrsimon va konussimon quyruqli ($d=10...40$ mm, $z=3$) va o‘rnatiluvchi ($d=32...80$ mm, $z=4$);

3) konstruksiyasi bo'yicha – yaxlit, yig'ma ($d=10...40$ mm) va diametri bo'yicha sozlanuvchi;

4) kesuvchi material turi bo'yicha – tezkesar va qattiq qotishmali.

4.1. Tsilindrsimon zenkerlar

Tsilindrsimon zenkerlar mashina detallariga mexanik ishlov berishda keng qo'llaniladi. Ular quyruqli (4.2-*a,b* rasm) va o'rnatiluvchi (4.2-*v* rasm) ko'rinishida bo'ldi. Zenkerlarning asosiy konstruktiv elementlariga: kesuvchi qism, kalibrlovchi qism, kanavkalar (tishlar) soni, kanavkalar shakli, mahkamlovchi qismlari kiradi. Zenkerlarning geometrik parametrlariga cho'qqidagi burchak 2φ , oldingi va orqa burchaklar α , kanavkalarning og'ish burchagi ω va bosh kesuvchi qirra A lar kiradi.

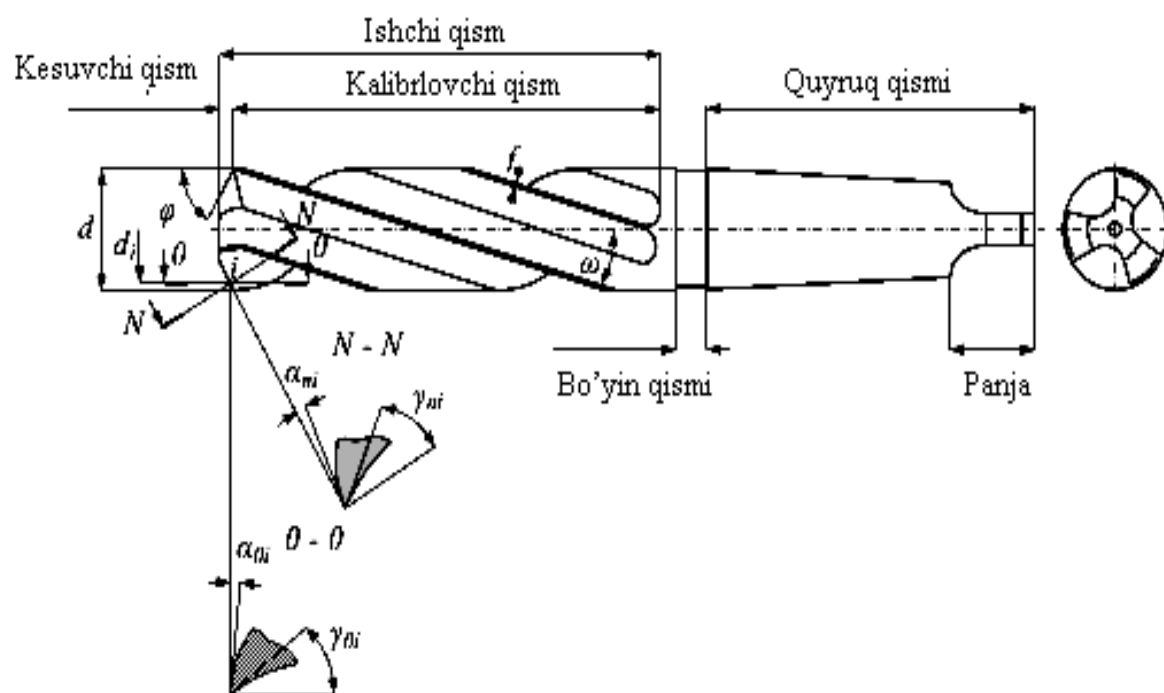
Kesuvchi qism. Zenkerning kesuvchi qismi qirindini kesib olish uchun hizmat qiladi. Uning uzunligi (4.3-rasm)

$$l_1=(t+a)\cdot ctg\varphi=(1,5...2,0)\cdot tctg\varphi,$$

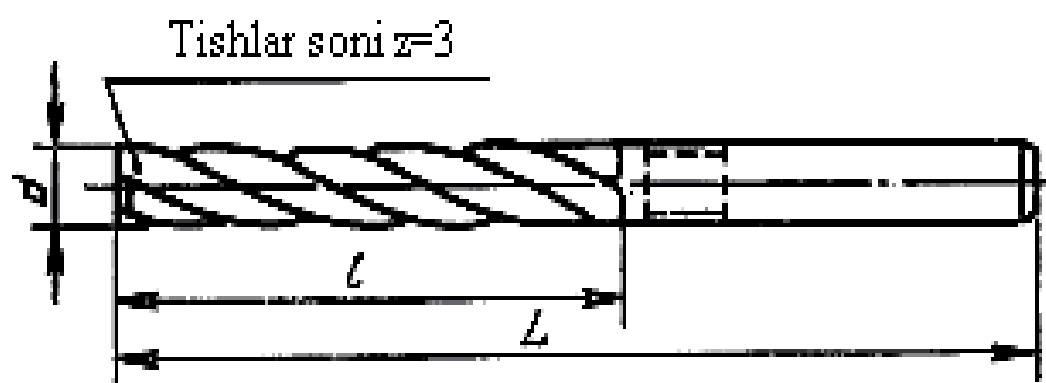
bu erda: t – kesish chuqurligi; a – zenkerni teshikka kirishini yengillatuvchi qo'shimcha o'lchami $a=(0,5...1,0)\cdot t$; φ – bosh burchak.

Po'latlardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda $\varphi=60^\circ$ olinadi. Zenkerlarning turg'unligini oshirish maqsadida burchaklar bo'yicha $\varphi_1=30^\circ$ burchak ostida yo'nish tavsiya etiladi. Cho'yanlarga ishlov berishda $\varphi=60^\circ$ yoki 45° bo'ladi.

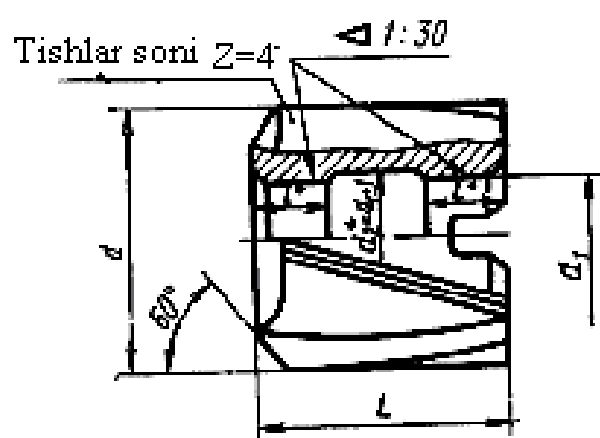
Kalibrlovchi qism. Zenkerning kalibrlovchi qismi teshik o'lchamlarining kerakli aniqligini ta'minlaydi va teshikka ishlov berish vaqtida zenkerni yo'naltirib, uni qayta charxlab o'tkirlash uchun zahira bo'lib hizmat qiladi. Kalibrlovchi qismda $d=10...80$ mm uchun $f=0,8...2,0$ mm kenglikka ega bo'lgan tsilindrsimon lentalar joylashgan. Lentalarining radial tepishi $0,04...0,06$ mm.dan oshmasligi kerak.



a

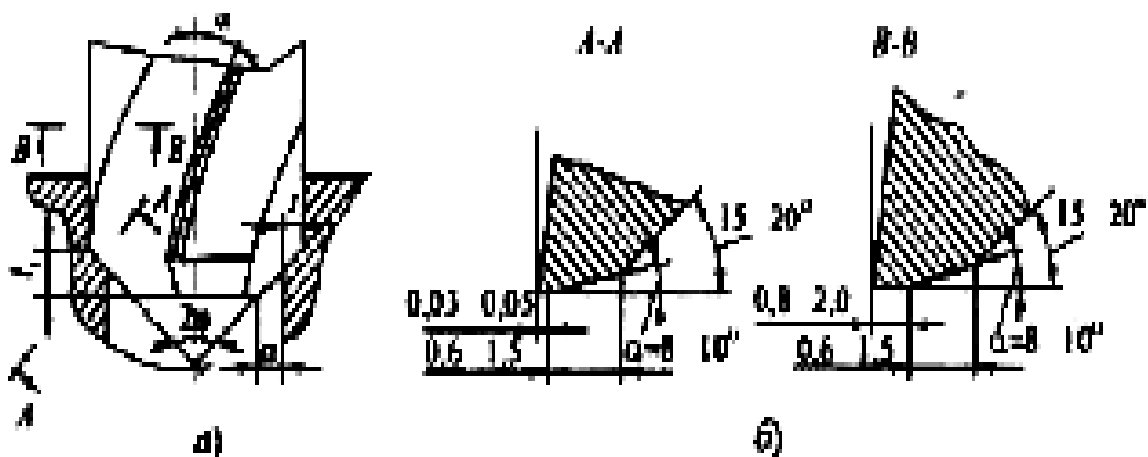


b



v

4.2-rasm. Tsilindrsimon zenkerlar: a, b – quyuqli; v – oʻrnatiluvchi



4.3-rasm. Zenkerning kesuvchi qismi:

a – kesuvchi qism elementlari; *b* – zenker tishlarini charxlanish shakllari

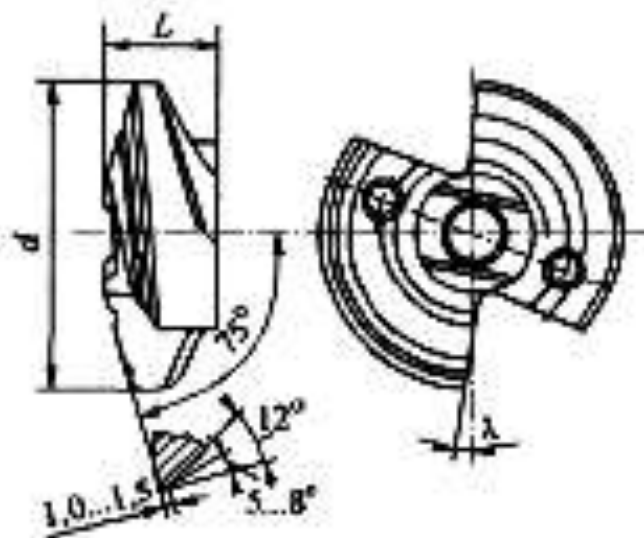
Ishqalanishni kamaytirish va zenkerni teshikda tiqilib qolishini oldini olish maqsadida zenkerda lentalar bo‘ylab 100 mm uzunlikda kesuvchi asbobning diametriga bog‘liq holda 0,04...0,10 mm oralig‘ida teskari konuslik bajarilgan. Qattiq qotishmali zenkerlarda diametrning kamayishi 0,05...0,08 mm oralig‘ida kesuvchi plastinaning butun uzunligida bo‘ladi, kesuvchi asbob korpusining diametri qattiq qotishmali plastina o‘lchamiga nisbatan 0,01...0,02 mm.ga kichraytiriladi.

Qattiq qotishmali zenkerlar lentasining kengligini oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki unda mayda qirindilarni yopishib qolish holatlari sodir bo‘lib, asbobni turg‘unligini pasayishiga olib keladi. Teskari konuslik qiymatini oshirishda titrash kuchayadi.

Kanavkalar soni. Zenkerlarni odatda uchta (quyruqli) yoki to‘rtta (o‘rnatiluvchi) kanavkali qilib tayyorlanadi. Yana o‘rnatiluvchi yirik o‘lchamli ($d > 58$ mm) olti va undan ko‘p kanavkali zenkerlar ham qo‘llaniladi. Og‘ir mashinasozlikda katta qo‘yimlarni kesish uchun ikki tishli zenkerlar qo‘llanilib, ushbu zenkerlar opravkaga o‘rnatiladi (4.4-rasm). Ular kalta va xajmi bo‘yicha katta bo‘lgan kanavkalarga ega bo‘lib 300 mm.gacha diametrli teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi.

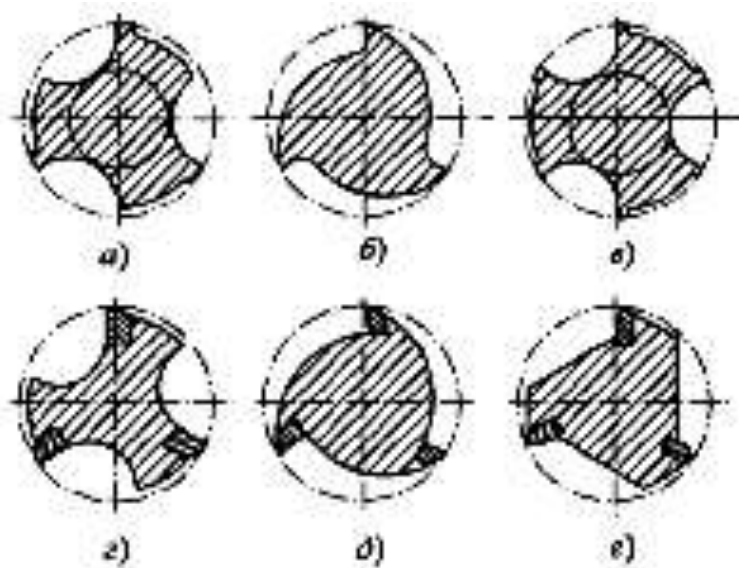
Zenkerning kanavkalari odatda vintsimon, po‘lat va cho‘yanlardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov beruvchi qattiq qotishmali zenkerlarda esa to‘g‘ri chiziqli ko‘rinishda bo‘ladi. Pichoqlari o‘rnatilgan yig‘ma va qattiq qotishmali plastinalar

kavsharlangan zenkerlarda kanavkalar asbobning o'qiga nisbatan og'ma holatda joylashgan bo'ladi.



4.4-rasm. Ikki tishli zenker

4.5-rasmda turli asbobsozlik korxonalarida qo'llaniladigan kanavkalarining shakllari keltirilgan. Kanavkalarining egri chiziqli shakllari (4.5-a...d rasmlar) zenkerlarni tayyorlashni soddalashtiradi va operatsiyalar sonini kamaytiradi, shu bilan birga maxsus shakldor freza talab qilinadi. To'g'ri chiziqli shaklli kanavkalar (4.5-e rasm) o'rnatiluvchi qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda qo'llaniladi.



4.5-rasm. Zenker kanavkalarining asosiy shakllari

Oldingi burchak γ_N ni bosh kesuvchi qirralarni uzunligining kichikligi va ularni radial joylashuvini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$tg\gamma_N = tg\gamma_{np} / \sin\varphi = tg\omega / \sin\varphi,$$

Bunda γ_N ning berilgan qiymatlarida qirindi kanavkalarining og'ish burchagi $tg\omega = tg\gamma_N \cdot \sin\varphi$ bo'ladi.

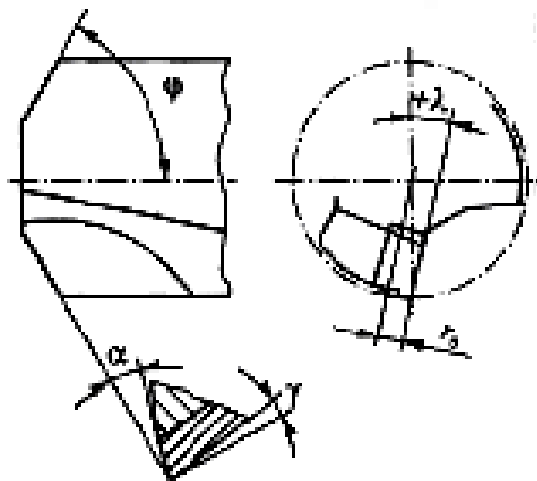
Yangi zenkerlarni loyihalashda ushbu burchaklarning quyidagi qiymatlarini olishni tavsiya etiladi: po'latlarga ishlov berishda $\gamma_N=8...12^\circ$; cho'yanlarga ishlov berishda $\gamma_N=6...10^\circ$; rangli metallarga ishlov berishda $\gamma_N=25...30^\circ$; qattiq po'latlar va cho'yanlarga ishlov berishda esa $\gamma_N=0...5^\circ$.

Qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan zenkerlarda kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida bosh kesuvchi qirraning og'ish burchagi $+\lambda$ hosil qilinadi va $\lambda=12...15^\circ$ olishni tavsiya etiladi. Bunda hosil bo'lgan qirindini chiqishi quyruq qism yo'nalishi bo'yicha bo'ladi, kesuvchi qism esa o'q bo'ylama tekislikka nisbatan r_0 ga og'ma holda o'stirilgan bo'ladi, u holda

$$\sin\lambda = \frac{r_0}{r} \sin\varphi.$$

Zenkerlarning **orqa burchagi** α spiral parmalar kabi tekislik bo'yicha yo'nib yoki konussimon va vintsimon yuzalarda hosil qilinadi. Charxlash vaqtida kesuvchi qirralarning o'q bo'ylama tepishini nazorat qilish uchun orqa yuzada kesuvchi qirra yonida 0,03...0,05 mm.li lenta qoldiriladi (4.3-a rasm). Bunda kesuvchi qirraning tepishi 0,05...0,06 mm.dan katta bo'lmasligi kerak.

Yig'ma zenkerlar asbobsozlik materiallarini iqtisod qilish maqsadida konstruksion po'latlardan tayyorlangan korpusga mahkamlanadigan pichoqlar bilan jihozlanib, opravkaga 1:30 konusli teshigi va toretsli shponkasi bilan o'rnatiladi (4.4-a,b rasm).

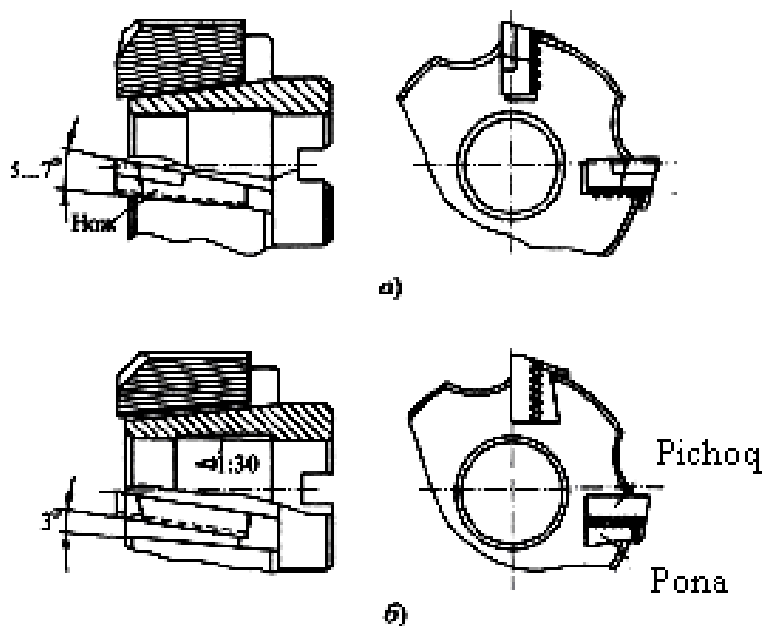


4.6-rasm. Zenker bosh kesuvchi qirrasining og'ish burchagi λ

Zenkerlarning kesuvchi pichoqlarini R6M5 markali tezkesar po'latdan yoki VK8, T15K6 va boshqa turdagi qattiq qotishmali plastinalardan tayyorlanadi. Zenkerning korpusi $5...7^\circ$ burchakli ponasimon pazlar bilan jihozlangan bo'lib, ushbu pazlarning tayanch yuzalariga pichoqlar o'rnatiladi (4.7-a rasm). Zenker yeyilganidan so'ng plastinalarni qayta o'rnatilib uni diametri bo'yicha sozlash mumkin bo'ladi. Bunday konstruksiyalarning *kamchiligi* plastinalarni zenkerning o'qi bo'ylab sozlashning imkonining yo'qligi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun zenkerlar tayanch tomonidan qo'shimcha ravishda ponalar bilan jihozlanadi (4.7-b rasm). Bunda pichoqlar va ponalar yassi pazlarga o'rnatilib diametr va o'q bo'ylab sozlashga imkon yaratadi. Ammo bunday zenkerlarning konstruksiyasi bir muncha murakkablashadi.

Teshiklarga qattiq qotishma bilan jihozlangan zenkerlar bilan ishlov berishda parmalashga nisbatan kesish sharoiti kesuvchi asbobning turg'unligini yuqoriligi, kesuvchi ponaga tushayotgan yuklanishning kichikligi, qirindining chiqib ketish sharoitini yaxshiligi va asbobni teshikda yo'nalishi hisobiga qoniqarli bo'ladi.

Kichik diametrli ($d=8...20$ mm) teshiklarga ishlov berishda yaxlit qattiq qotishmali zenkerlar qo'llaniladi. 4.8-a rasmda ishchi qismi qattiq qotishmadan tayyorlangan quyruq qism bilan kavsharlab biriktirilgan kichik diametrli zenker ko'rsatilgan. Bu erda zenkerni kiruvchi konusi konussimon markazning ($2\phi=75^\circ$) qismi bo'lib, tishlar soni $z=3$, kanavkalar va tishlarning shakli to'g'ri chiziqlidir.



4.7-rasm. Yig'ma zenkerlarning pichoqlarini mahkamlash usullari
a – ponasimon riflangan pichoqlar; *b* – ponali yassi pichoqlar

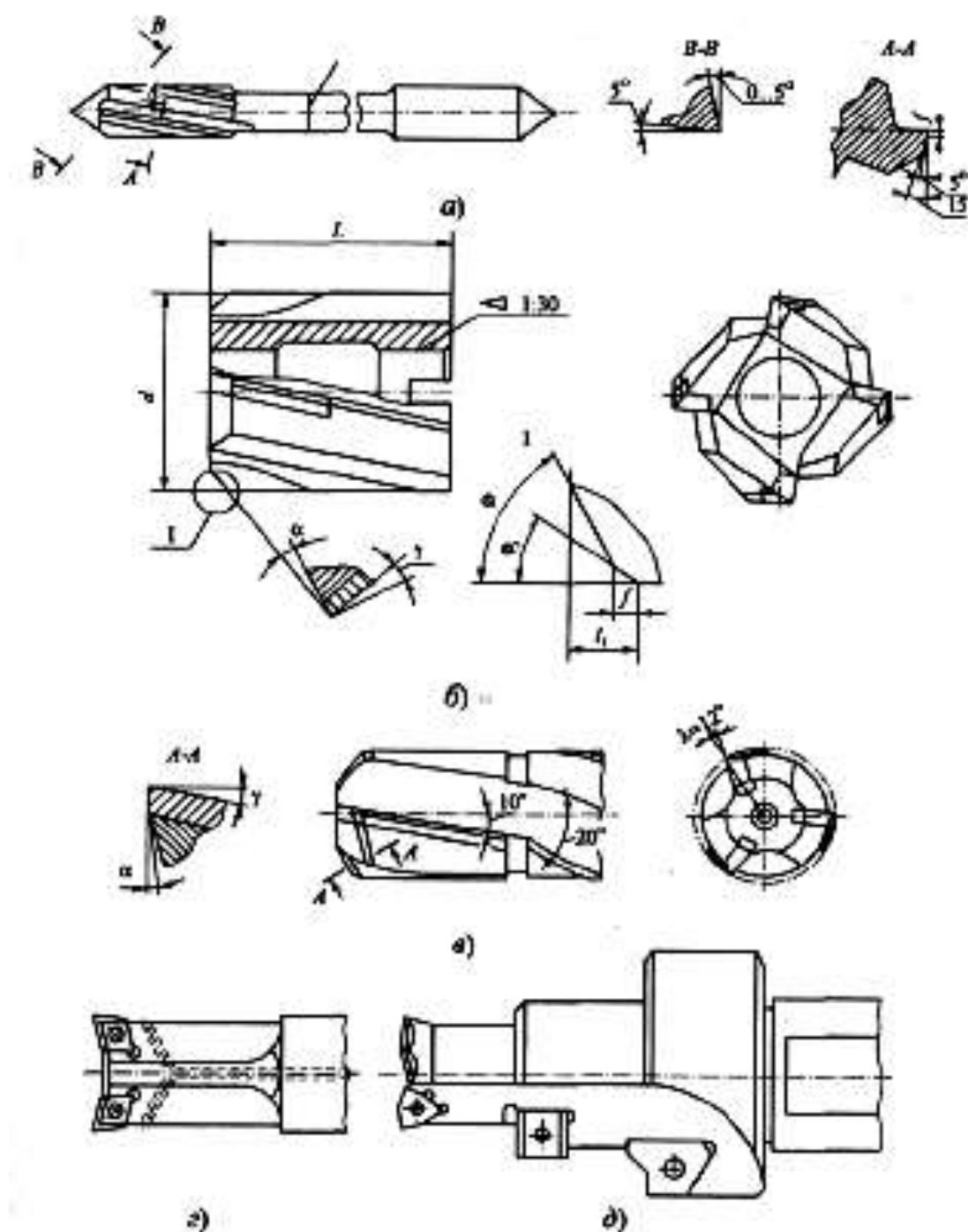
Shuni hisobga olish lozimki, yaxlit qattiq qotishmali zenkerlarning narxi juda yuqori. Yig'ma asboblarning pichog'iga standart plastinalarni kavsharlab, o'rnatiluvchi yoki quyruqli zenkerlarning korpusiga kavsharlab qattiq qotishmalarni qo'llash ancha arzon bo'ladi (4.8-*b*, *v* rasmlar).

O'rnatiluvchi qattiq qotishmali zenkerlarda (4.8-*b* rasm) eng kuchsiz joylarini mustahkamligini oshirish maqsadida bosh va yordamchi qirralarning burchak qismida $f=0,5...0,8$ mm o'lchamli $\varphi_1=30^\circ$ va $\varphi=60^\circ$ burchak ostida faska yo'niladi. Plastinalarni $\lambda=10...15^\circ$ burchak ostida siljitish ham kesuvchi plastinalarning mustahkamligini oshiradi. Bunday zenkerlar yetarlicha katta o'lchamga ega, ya'ni $d=34...80$ mm (4.6-rasm).

Ishlab chiqarishda diametri 20 mm.dan kichik bo'lgan teshiklarga ishlov berishda asbob korpusiga plastinalar kavsharlangan quyruqli zenkerlar (4.8-*v* rasm) qo'llaniladi ($d=12...35$ mm, $z=3$). Bunda plastinalarni charxlashning oson va yengil kechishi uchun plastina uzunligi bo'yicha joylashgan qirindi kanavkasi $\omega=10^\circ$ og'ish burchagiga ega bo'lib, kelgusida vintsimon kanavka ko'rinishiga $\omega=20^\circ$ burchak ostida ravon o'tgan.

Kesuvchi qirralarning mustahkamligini oshirish maqsadida oldingi yuzada 0,02...0,05 mm kenglikda $\gamma_f=0...5^\circ$ burchak ostida yupqa faskalar hosil qilinadi. Toblangan po'latlar va o'ta mustahkam

cho‘yanlarga ishlov berish uchun zenkerlarning qirindi kanavkalarini to‘g‘ri chiziqli qilib tayyorlanadi.



4.8-rasm. Qattiq qotishmali zenkerlar:

- a* – yaxlit; *b* – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan o‘rnatiluvchi;
- v* – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan quyruqli; *g* – qattiq qotishmali plastinalar mexanik usulda mahkamlangan va ichki sovutiluvchili;
- d* – kombinatsiyalashgan zenker parma

Oxirgi paytlarda qayta charxlanmaydigan plastinalar mexanik usulda mahkamlangan zenkerlar keng qo'llaniladi (4.8-*g* rasm). Bunday zenkerlar katta qalinlikdagi qo'yimni kesish imkonini beradi. Ularga plastinalar vintlar yordamida mahkamlanadi, bu esa asbobning konstruksiyasini ixchamligini ta'minlaydi. Ularni kombinatsiyalashgan asbob shaklida ham tayyorlanadi (4.8-*d* rasm) va turli shakldagi pog'onali yuzalarga parmalash va zenkerlash ishlarini bir vaqtning o'zida bajarishga imkon beradi.

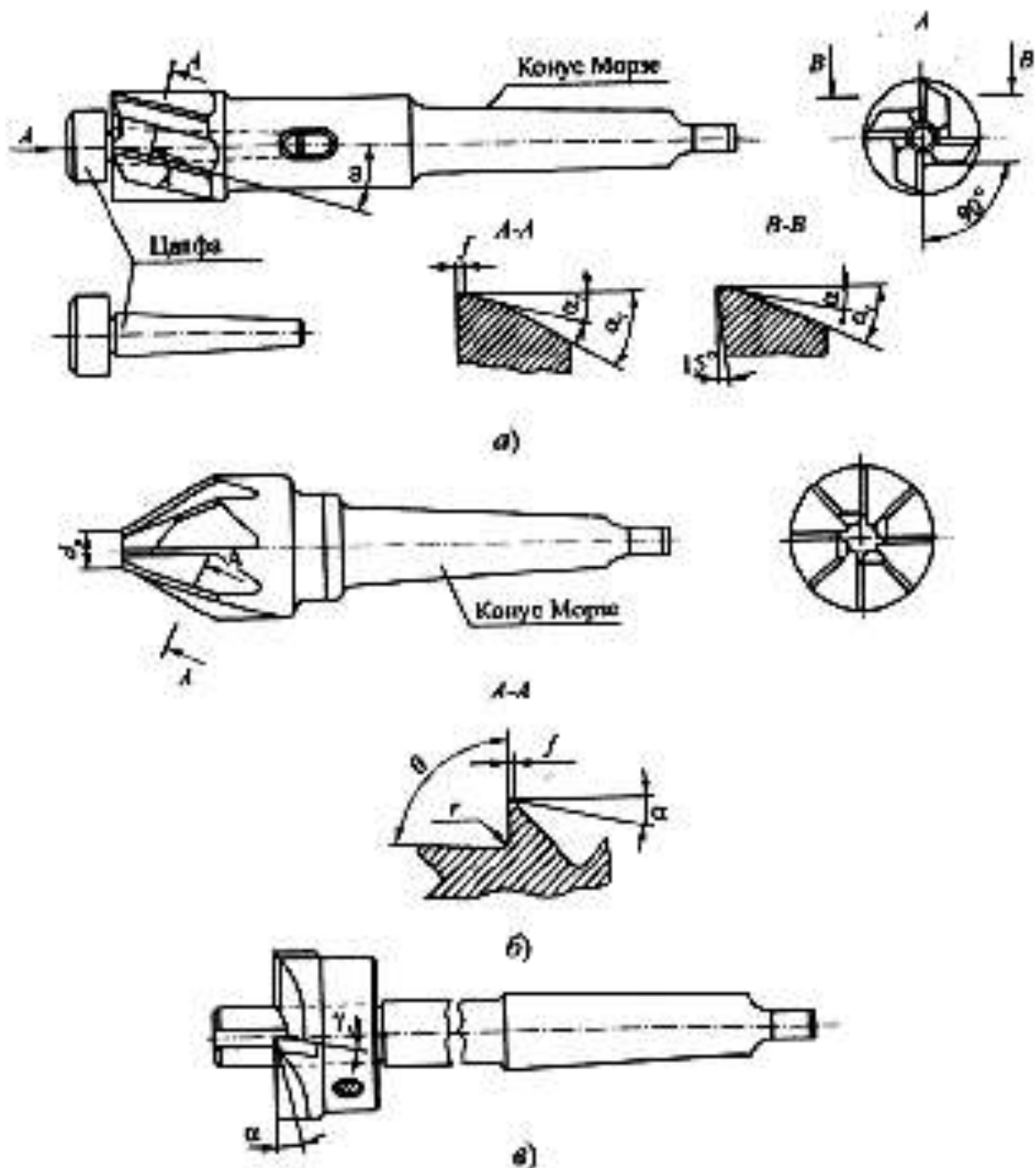
4.2. Zenkovkalar

Zenkovkalar zenkerlardan farqli ravishda katta kenglikda qirindi kesadi va kesib kirish vaqtida radial yo'nalishda turg'unligi past. Bu jarayon titrash bilan kuzatiladi. Shuning uchun tsilindrsimon yuzalarga ishlov berish uchun zenkovkalarni konstruksiyasining torets qismida korpus bilan yaxlit holda tayyorlanan yo'naltiruvchi (kichik diametrlar uchun) tsapfa tayyorlangan. Bunda tsapfa oldindan parmalangan teshikka kiritiladi, so'ngra teshikka ishlov berish jarayoni boshlanadi. Almashuvchi tsapfalar eyilib yaroqsiz holga kelganida ularni almashtiriladi.

Zenkovkalar tezkesar po'latdan tayyorlanadi, ba'zi hollarda qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Zenkovkalarining quyruq qismi kesuvchi qism bilan payvandlab biriktiriladi va tsilindrsimon yoki konussimon bo'lishi mumkin.

4.9-*a* rasmda almashuvchi tsapfali vintsimon qirindi kanavkali ($z=4$) va tsilindrsimon yuza hosil qiluvchi zenkovka ko'rsatilgan. Ushbu zenkovkalarda bosh kesuvchi qirralar torets qismida, yordamchi kesuvchi qirralar esa tsilindr qismida joylashgan. Orqa yuzalar – ikki yuzali ikki qirrali orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$, oldingi burchak $\gamma=\omega=15^\circ$ bo'ladi. Yordamchi kesuvchi qirralarda $f=0,3$ mm kenglikda lenta va ikki karrali orqa burchak $\alpha_1=8^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$ yo'niladi.

Konussimon zenkovkalarda (4.9-*b* rasm) bosh kesuvchi qirralar konusli yuzada joylashgan, yassi oldingi yuzalar esa $\gamma=0^\circ$ burchak ostida joylashgan. Diametrga bog'liq holda ($d=12...60$ mm) tishlar soni $z=4...12$, cho'qqining burchagi $2\varphi=60^\circ$, 75° , 90° , 120° olinadi. Zenkovkalarining torets yuzadagi diametri $d=(0,15...0,18)d$, tishlar orasidagi bo'shliqning burchagi $\theta=90...75^\circ$ bo'ladi. Kesuvchi qirralar o'tkir holga kelgunicha charxlanib $f=0,03...0,05$ mm kenglikda $\alpha=12^\circ$ orqa burchakli yupqa lenta qoldiriladi.



4.9-rasm. Zenkovkalar:

a – tsilindrsimon; *b* – konussimon; *v* – toretslarni kesish uchun

Torets yuzalarni kesuvchi zenkovkalar (ba'zida tsekovka deb ataladi) faqat torets qismida kesuvchi qismga ega. Ularda yordamchi yuzalar mavjud emas (4.9-v rasm). Zenkovkalarni quyruqli va o'rnatiluvchi ko'rinishida tayyorlanadi. Cho'yanlarga ishlov berish uchun zenkovka tishlari kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlanadi. Yo'naltiruvchi tsapfalar almashuvchi yoki korpus bilan yaxlit holda tayyorlanadi. Zenkovkalarining diametri $d=14...40$ mm oralig'ida bo'lib, ish sharoitining og'irligi sababli tishlar soni 2...4 ta qabul qilinadi. Qirindini chiqarib yuborish uchun

zenkovkaning tsilindrsimon qismida o‘yiq shaklida kanavkalar bajarilgan.

Nazorat savollari

1. Zenker qanday kesuvchi asbob?
2. Zenkerlarni necha hil turi mavjud?
3. Zenkovka haqida gapiring.
4. Zenkerni kalibrlovchi qismining vazifasi nimalardan iborat?
5. Zenkerning qirindi kanavkalari turini gapiring.
6. Yig‘ma zenkerlar to‘g‘risida ma‘lumot bering.
7. Qattiq qotishmali zenkerlarning qanday turlari mavjud?
8. Zenkovkalar qanday turlarga bo‘linadi?
9. Zenkerlarning geometrik parametrlarini gapiring.
10. Zenkerlarning konstruktiv elementlari nimalardan iborat?

5 – BOB. RAZVYORTKALAR

Razvyortkalar – o‘q bo‘ylama ko‘p tig’li kesuvchi asbob bo‘lib teshiklarga toza ishlov berishda qo‘llaniladi. Razvyortka bilan ishlov berilganidan so‘ng teshikning aniqligi $JT8...JT16$, yuza g‘adir – budirligi esa $Ra\ 1,25...0,32$ oralig’ida bo‘ladi. Agar yuzaga ikki marta ishlov berilsa yanada yaxshiroq natijaga erishiladi. Bunda birinchi razvyortka qo‘yimni $2/3$ qismini, ikkinchi razvyortka qo‘yimni $1/3$ qismini kesadi.

Razvyortkalarining xarakat kinematikasi parma va zenkerlar kabi bir hil. Razvyortkalarni zenkerlardan farqi shundaki, razvyortkalar ko‘p sonli tishlarga ega ($z=6...14$) bo‘lib teshik ichida yaxshi yo‘naladi. Razvyortkalar zenkerlarga nisbatan qo‘yimni kichik qatlamini ($t=0,15...0,50$ mm) kesib oladi. Yuza g‘adir – budirligining minimal qiymatiga ega bo‘lish maqsadida po‘latlarga ishlov berish vaqtida razvyortkalar kesishni kichik tezliklarida ($v=4...12$ m/min) ishlaydi. Razvyortkalarni tishlarining soni ko‘p bo‘lganligi uchun ularning unumdorligi yuqori.

Teshiklarga yuqori aniqlikda ishlov berish uchun ularni zenkerlarga nisbatan ancha kichik dopusklar bilan tayyorlanadi. Razvyortkalanadigan teshiklarni dastlabki parmalash, zenkerlash yoki yo‘nish yo‘li bilan olinib so‘ngra razvyortkalar bilan ishlov beriladi. Parmalashdan so‘ng razvyortkalash kichik diametrli (3 mm.dan kichik) teshiklarga ishlov berishda qo‘llaniladi.

Razvyortkalar quyidagi belgisi bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

- a) kuch yuritmasining turi bo‘yicha – dastaki va mashinali;
- b) mahkamlash usuli bo‘yicha – quyruqli va o‘rnatiluvchi;
- v) ishlov beriladigan teshikning turi bo‘yicha – tsilindrsimon va konussimon;
- g) kesuvchi materialning turi bo‘yicha – tezkesar, qattiq qotishmali va olmosli;
- d) konstruktsiyasi bo‘yicha – yaxlit va yig’ma.

Dastaki (qo‘l kuchli) razvyortkalar (5.1-a rasm) bilan teshiklarga vorotok yordamida qo‘l kuchi bilan aylantirish hisobiga ishlov beriladi. Ushbu razvyortkalarni ($d=3...40$ mm) 9XS markali asbobsozlik po‘latlaridan tayyorlanadi. Uni teshik bo‘ylab yaxshi yo‘naltirish uchun unda katta uzunlikda chiqaruvchi konus va kalibrlovchi qismlar yo‘niladi.

Mashinali uchli va o'rnatiluvchi yaxlit va yig'ma razvyortkalar (5.1-b, v, g rasmlar) teshiklarga parmalash, tokarlik, revol'ver, koordinatali yo'nib kengaytirish va boshqa turdagi dastgohlarda ishlov berishda qo'llaniladi. Mashinali razvyortkalarining quyruq qismi qilindrsimon ($d=1...9$ mm) va nisbatan uzun bo'yinli konussimon ($d=10...32$ mm) hamda Morze konusli bo'lishi mumkin. Razvyortkalarining quyruq qismini 45 yoki 45X markali po'latlardan tayyorlanib tezkesar po'latdan tayyorlangan ishchi qismiga payvandlash yo'li bilan birlashtiriladi. O'rnatiluvchi razvyortkalar opravkalarga o'rnatilib detallarga ishlov beriladi. Bunda o'rnatuvchi teshikning yuzasi (konuslik 1:30) yuqori aniqlikda markazlashni ta'minlaydi, burovchi momentni uzatish uchun razvyortkaning o'ng torets qismida shponka uchun pazlar bajariladi.

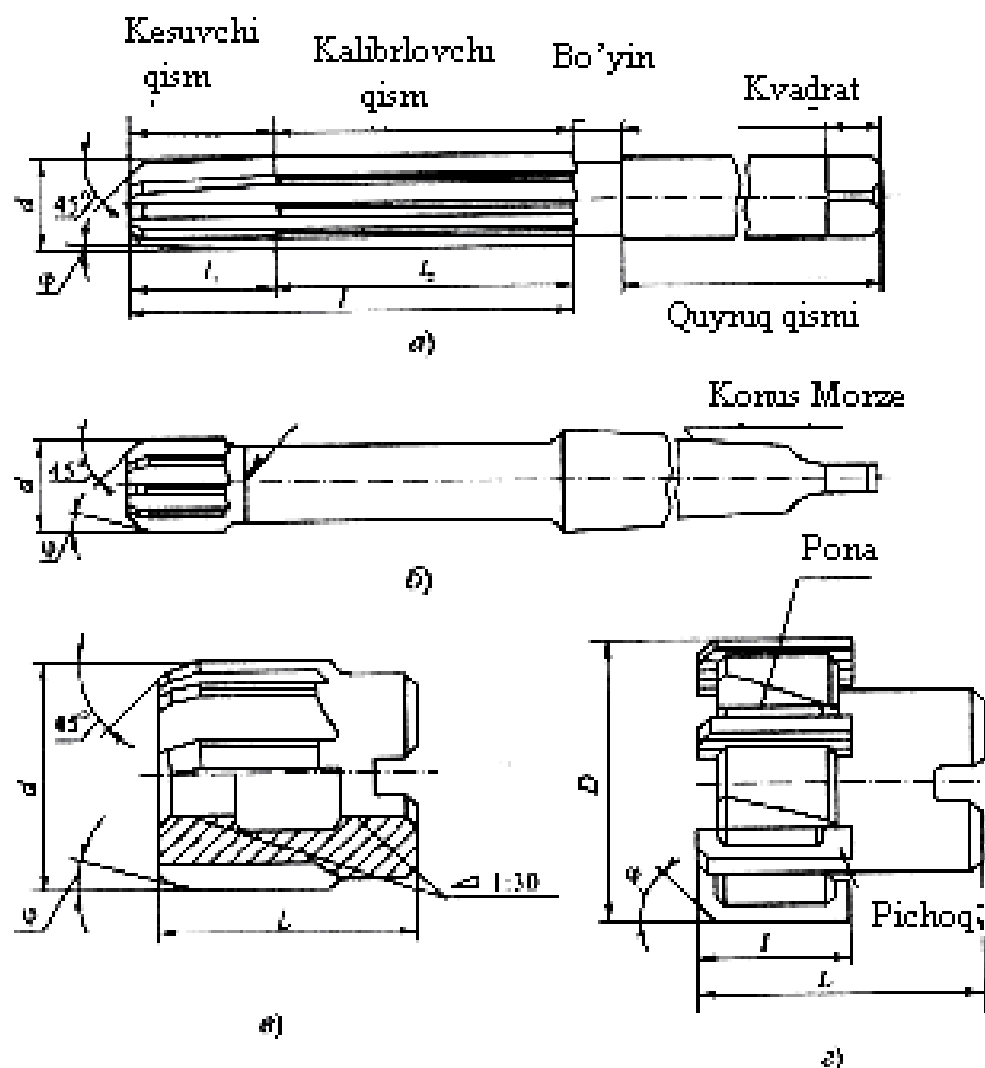
5.1. TSilindrsimon razvyortkalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Ishchi qism. Tsilindrsimon razvyortkalarining ishchi qismi (5.1-rasm) kesuvchi va kalibrlovchi qismlardan tashkil topgan. Razvyortkaning chap toretsida $\varphi=45^\circ$ li faska ochiladi, bu kesuvchi asbobning teshikka kirishini yengillashtiradi va kesuvchi qirralarni shikastlanishidan asraydi. Undan so'ng φ burchakli kesuvchi konus joylashgan va unda joylashgan tishlar ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yimni kesadi. Faska va kesuvchi konuslar birgalikda *kesuvchi qismni* tashkil etadi. Razvyortkalarining ishlash sharoitini yaxshilash maqsadida kesuvchi konusning kichik diametri ishlov beriladigan teshikning diametridan bir muncha kichik olinadi.

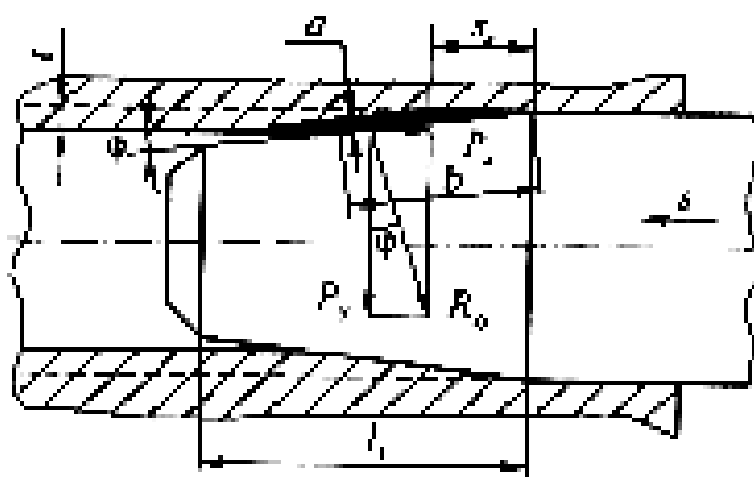
Kesuvchi konusning φ burchagi razvyortkaning ishlash sharoitiga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni kenglik v ni har bir tish tomonidan kesilayotgan qatlam qalinligi t ga nisbati bilan aniqlanadi. 5.2-rasmga asosan $v=t/\sin\varphi$; $a=S_z \sin\varphi$ bo'ladi. φ burchak surish kuchini ham aniqlaydi

$$R_z = R_{xy} \cdot \sin\varphi,$$

bu erda: R_{xy} – kesish kuchining teng ta'sir etuvchi radial R_u va o'q bo'ylama R_x tashkil etuvchilari.



5.1-rasm. Tsilindrsimon razvyortkalar:
 a – dastaki (qo‘l kuchli); b – mashinali; v – o‘matiluvchi; g – yig‘ma



5.2-rasm. Kesish kuchining radial R_u va o‘q bo‘ylama R_x tashkil etuvchilari va kesiluvchi qatlam kesimining parametrlari

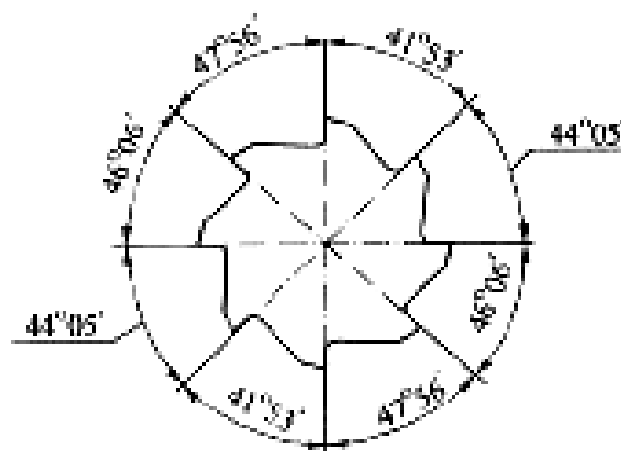
φ burchak qiymati kamayishi bilan surish kuchi ham kamayadi va razvyortkani teshikka kirishi va chiqishining ravonligi ta'minlanadi. SHu sababli qo'l kuchli (dastaki) razvyortkalarda φ burchak $1...2^\circ$ ga, mashinali razvyortkalarda po'latlarga ishlov berishda $\varphi=12...15^\circ$, cho'yan detallar uchun $\varphi=3...5^\circ$, bir tomoni berk bo'lgan teshiklarga ishlov berishda $\varphi=45^\circ$ olinadi. Kesuvchi konus uzunligi $l=(1,3...1,4)t \cdot ctg\varphi$ olinadi.

Kalibrlovchi qism. Razvyortkalar uzunligining (l_2) yarmigacha tsilindrsimon, qolgan qismida esa uncha katta bo'lmagan teskari konus hosil qilinadi, ya'ni diametr quyruq qismga qarab qichrayadi. Dastaki razvyortkalarda teskari konuslikni 100 mm uzunlikdagi qiymati 0,01...0,05 mm.ga teng, mashinali razvyortkalarda bu qiymat 0,04...0,06 mm.ga teng. Razvyortkalarni ishchi qismining umumiy uzunligi: dastaki razvyortkalar uchun $l=(4...10)d$, mashinali razvyortkalar uchun $l=(0,75...2)d$ bo'ladi.

Razvyortka tishlarining sonini asbobning diametriga bog'liq holda tanlanadi, masalan, $z=1,5\sqrt{d+(2...4)}$ – yaxlit razvyortkalar uchun; $z=1,2\sqrt{d}$ – yig'ma razvyortkalar uchun.

Razvyortkaning diametrini o'lchashni yengillatish maqsadida tishlar sonining (z) hisobiy qiymatini eng yaqin juft songa yaxlitlab olinadi.

Ishlov berilgan yuzaning g'adir – budirligin pasaytirish maqsadida razvyortkaning tashqi diametri bo'yicha tishlarni joylashuvini o'zgaruvchan qilib joylashtirish tavsiya etiladi (5.3-rasm). Bunda razvyortkaning diametrini o'lchash qulay bo'lishi uchun ro'parada joylashgan burchaklarning qiymati teng olinadi.



5.3-rasm. Razvyortka tishlarini aylana bo'yicha joylashuvi

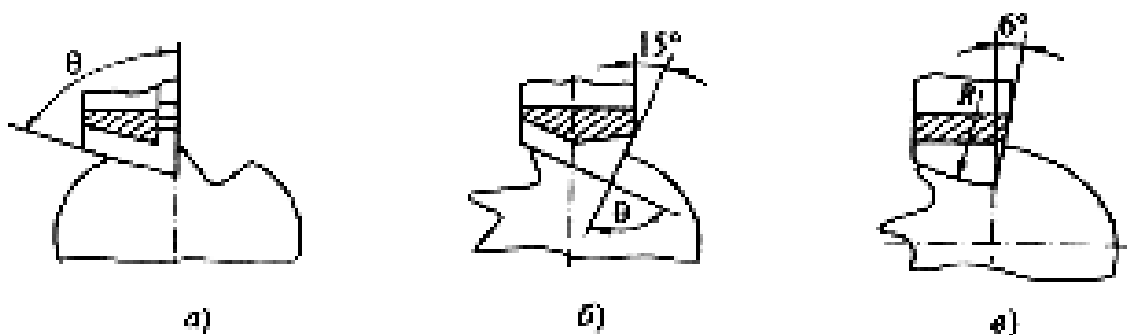
Qirindi kanavkasi. Razvyortkalarining qirindi kanavkalari asosan to‘g‘ri chiziqli qilib, tishlarni esa $\gamma=0$ oldingi burchakli qilib tayyorlanadi. Qovushqoq materiallarga ishlov berishda qirindini yopishib qolishining oldini olish maqsadida tishlarni musbat burchaklar $\gamma=5...10^\circ$ ostida yo‘niladi.

$\alpha=5...12^\circ$ ga teng bo‘lgan orqa burchakni razvyortkaning orqa yuzalarini yo‘nib hosil qilinadi va boshqa asboblardan farqli ravishda ushbu burchakni kichik qiymatini esa – dastlabki ishlov berishda olish tavsiya etiladi.

Kesuvchi konusda joylashgan tishlarni o‘tkir charxlanib, kalibrlovchi qismda ingichka yo‘naltiruvchi lentalar qoldiriladi. Ushbu lentalarining kengligi $d=3...50$ mm uchun $0,08...0,40$ mm oralig‘ida bo‘ladi. Ularni yaxshilab yetiltiriladi (dovodka), natijada ishlov berilgan yuzalarda mikroyoriqlar yo‘qoladi va teshik yuzasining g‘adir – budirligini pasaytiruvchi mayda qirindilarni yopishib qolishi bartaraf etiladi.

Razvyortka tishlarining orasidagi **kanavkalar profili** bir yoki ikki burchakli $\theta=65...110^\circ$ frezalar bilan hosil qilinadi (5.4-a, b rasmlar). O‘rta va yirik o‘lchamli razvyortkalar uchun kanavkalarda qirindilarni yaxshi joylashuvi uchun egilgan yuza qo‘llaniladi (5.4-v rasm).

Bo‘ylama pazli yoki uzlukli yuzali teshiklarga ishlov beruvchi razvyortkalarda ω og‘ish burchakli vintsimon kanavkalar bajariladi. ω og‘ish burchagi po‘latlarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=12...20^\circ$, cho‘yanlarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=7...8^\circ$, yengil qotishmalarga ishlov beruvchi razvyortkalar uchun $\omega=30...45^\circ$ ga teng bo‘ladi.



5.4-rasm. Razvyortka qirindi kanavkasining profillari:

a, b – to‘g‘ri chiziqli yuzali; v – egilgan yuzali

Razvyortkalarni mahkamlash. Razvyortkalarni dastgohga mahkamlash razvyortkaning o'qini konduktor va ishlov beriluvchi teshik o'qlari bilan ustma – ust tushirib ta'minlanadi. Razvyortkalarni dastgohning shpindeliga mahkamlab o'rnatilganida aylanishni barcha hatoliklari (tepish va x.k.) detalga o'tadi. Razvyortkalarni suzuvchi patronlarga o'rnatib yaxshi natijaga erishiladi. Bunday patronlarning turli hil konstruksiyalari mavjud.

O'ta aniqlikdagi o'lchamlarni va teshik o'qining yuqori aniqlikdagi to'g'ri chiziqliligini olish uchun razvyortkalarni ishchi qismining old va orqa tomonlarida o'rnatiladigan tsilindrsimon yo'naltiruvchilar yordamida razvyortkani majburiy yo'naltirish usuli qo'llaniladi. Bunda aylanuvchan konduktor vtulkalariga lentalar tegib yeyilishi kamayib, razvyortkaning turg'unligi ortadi. Bunda yo'naltiruvchini diametri razvyortka diametridan bir muncha katta bo'lishi kerak.

5.2. Razvyortkalarning konstruktiv hususiyatlari

Texnologik mashinalar va jihozlarni tayyorlash va ta'mirlash ishlarida **diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalar** qo'llaniladi. Bunday razvyortkalarning konstruksiyasi 5.5-*a* rasmda ko'rsatilgan. Razvyortkaning korpusi 3 konus va tsilindr qismlardan tashkil topgan bo'lib, sozlovchi vint 1 yordamida siljitiluvchi shar 2 va tishlar orasida bo'ylama o'yiqlar bajarilgan. SHarni vint yordamida siljitishda razvyortka devorining deformatsiyalanishi natijasida kalibrlovchi qismning diametri ortadi. Diametrni sozlovchi Δ ning qiymati uncha katta emas va razvyortka diametriga nisbatan olinadi, masalan,

d , mm.....	10...20	20...30	30...50
Δ , mm.....	0,25	0,4	0,5

Mashinali razvyortkalarni o'rnatiluvchi yig'ma holda tayyorlanadi (5.5-*b* rasm), bunda pichoqlarni riflangan kanavkalarda qayta o'rnatib diametrni sozlash mumkin bo'ladi. Yanada yuqori aniqlikka razvyortka o'qiga 5° burchak ostida joylashgan pazlarda pichoqlarni surib erishish mumkin bo'ladi. Bunday asboblarda pichoqlar torets qismi bilan kontr gaykani sozlash gaykasiga urilib tiraladi va ularni mahkamlash maxsus ekstsentrikli kulachoklar (yon

tomonlari arximed spirali bo'yicha jilvirlangan) yordamida amalga oshiriladi.

Razvyortkalarining boshqa yig'ma konstruktsiyalari ham bor – ki, bunda har bir sozlashdan so'ng razvyortkani diametri bo'yicha kerakli o'lcham va dopuskka jilvirlanadi.

Konusli razvyortkalar. Konusli razvyortkalarni shtift (konusligi 1:50), Morze konusi, metrik konuslar, o'rnatiluvchi zenker va razvyortkalarni o'rnatish (konuslik 1:30) yuzalariga ishlov berib razvyortkalash uchun qo'llaniladi. Konussimon teshiklarni shakllantirish oldindan parmalangan tsilindrsimon yoki konussimon yuzalarda amalga oshiriladi. Bunday razvyortkalar juda og'ir sharoitda ishlaydi, chunki ularda kesuvchi qirralarning uzunligi (qo'yimni kesuvchi) katta va konusni tashkil etuvchining uzunligiga teng, kesiluvchi qatlamning qalinligi esa diametrlar farqi bilan aniqlanadi.

Konusli razvyortkalarining aniqligiga talablar juda yuqori bo'lib, unga birikuvchi detallarning bikrligi, mustahkamligi va germetikligi, uzatilayotgan burovchi momentning qiymati va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

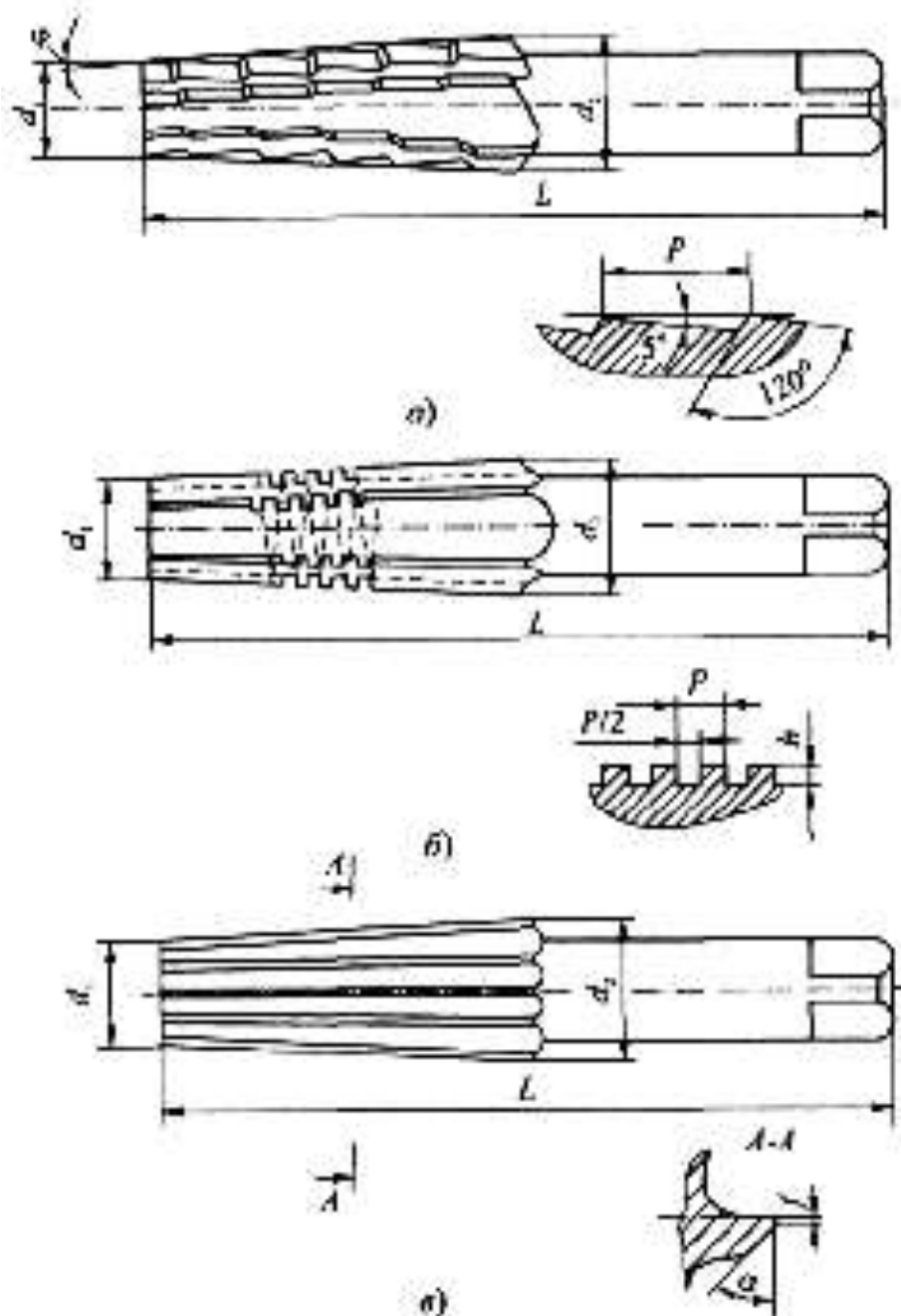
Tsilindrsimon razvyortkalardan farqli ravishda konusli razvyortkalarda kesuvchi va kalibrlovchi qismlarga bo'linish bo'lmaydi, ular bir vaqtning o'zida kesuvchi va kalibrlovchi funktsiyalarni bajaradi.

5.6–a rasmda Morze konusiga ishlov beruvchi uchta nomerli konusli razvyortkalar jamlamasi ko'rsatilgan.

Razvyortka №1 – detallarga dastlabki ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, vintli yuzada joylashgan tishlarni pog'onali shakliga ega. Qo'yim tishlarni torets qismida joylashgan kesuvchi qirralar yordamida kesiladi (zenkerlar kabi). Bunday razvyortka bilan ishlov berib bo'linganidan so'ng tsilindrsimon teshik pog'onali yuzaga aylanadi. №1 razvyortkada qirindi kanavkalari to'g'ri chiziqli bo'lib, ularning soni 4...8 taga teng bo'lib konus diametriga bog'liqdir.

Razvyortka №2 – detallarga oraliq ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, ishlov beriladigan teshik shakliga ega. Uning kesuvchi qirralari alohida mayda to'g'ri burchakli rezbali uchastkalarga ega. Rezba qadami $R=1,5...3,0$ mm, kanavkalar

kengligi $R/2$, chuqurligi esa $h=0,2 \cdot R$. Ushbu razvyortka kesilayotgan qo'yimni ancha mayda holatgacha yanchishni ta'minlaydi.



5.6-rasm. Konusli razvyortkalar jamlamasi:
a – dastlabki (№1); b – oraliq (№2); v – toza (№3)

Razvyortka №3 – detallarga toza yakuniy ishlov berishga mo'ljallangan bo'lib, kesuvchi qismning butun uzunligi bo'yicha joylashgan to'g'ri profilli tishlarga ega, razvyortkaning teshik ichida tik ishonchli holatini ta'minlash uchun tishlarni cho'qqisida 0,05 mm kenglikka ega bo'lgan lentalar bajariladi. Ushbu razvyortka qo'yimni

qoldiq qismini kesib, teshikni kalibrlab kerakli o'lcham va dopuskni ta'minlaydi.

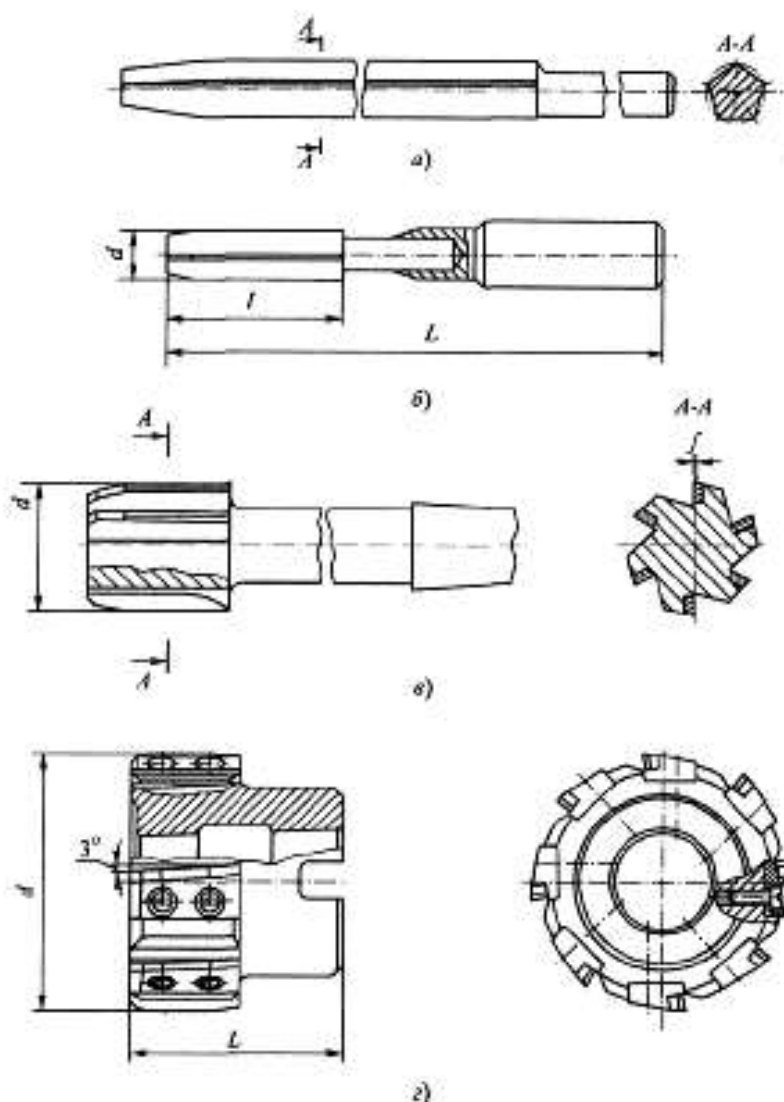
Konusli razvyortkalarda qirindi kanavkalari to'g'ri chiziqli, kesuvchi qirradagi odingi burchak $\gamma=0^\circ$, tishlarning orqa yuzalari; №1 razvyortkada zatilovka qilingan, №2 va №3 razvyortkalarda $\alpha=5^\circ$ burchak ostida yo'nilgan.

Qattiq qotishmali razvyortkalar. Razvyortkalarda qattiq qotishmalarni qo'llanishi ularni yeyilishga chidamliligini yuqoriligi sababli razvyortkalar turg'unligini bir necha marotaba oshiradi, ayniqsa qiyin ishlov beriluvchi po'lat va yuqori mustahkam cho'yanlarga ishlov berishda. Ammo qattiq qotishmalarni qo'llashda titrashni paydo bo'lishi sababli kesish tezligini oshirib bo'lmaydi.

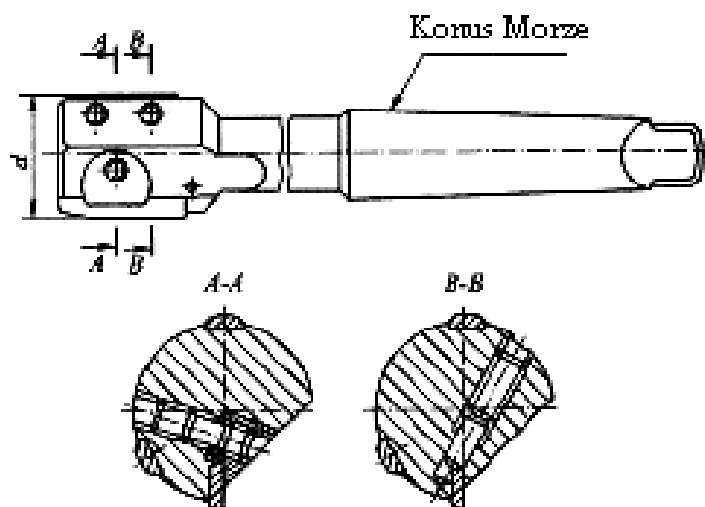
Mashinali razvyortkalarni qattiq qotishma bilan qo'llashni faqat **uchta varianti** mavjud: 1) ishchi qismini to'liq qattiq qotishmadan tayyorlash; 2) razvyortka korpusiga zamonaviy plastinalarni kavsharlash yoki yig'ma razvyortkalarni pichog'iga kavsharlash; 3) razvyortka korpusiga plastinalarni mexanik usulda mahkamlash.

Diametri 3 mm.gacha bo'lgan razvyortkalarni qattiq qotishmalardan yaxlit holda uch, to'rt yoki besh qirrali ko'rinishda (5.7-a rasm) qirindi kanavkasiz kesuvchi qirralarni manfiy oldingi burchak bilan tayyorlanadi.

5.7-b rasmda yaxlit qattiq qotishmali ishchi qismiga ega bo'lgan va po'lat quyruqli kavsharlash usuli bilan birlashtirilgan razvyortkaning konstruksiyasi ko'rsatilgan. Bunday razvyortkalarni 3...12 mm diametrda tayyorlanadi. 5.7-v rasmda qattiq qotishma bilan jihozlangan uchli razvyortka ko'rsatilgan. 5.7-g rasmda – pichoqlariga plastina kavsharlangan korpusga vintlar bilan mahkamlangan o'rnatiluvchi razvyortka ko'rsatilgan. Bunda 150...300 mm diametrli razvyortkalarni pichoqlar tagidagi qistirma yordamida diametri bo'yicha sozlash mumkin bo'ladi.



5.7-rasm. Qattiq qotishmali razvyortkalar:
a – qirrali yaxlit; *b* – quyruqqa kavsharlangan yaxlit qattiq qotishmali
 ishchi qismli; *v* – quyruqli qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan;
g – qattiq qotishma bilan jihozlangan pichoqli o‘rnatiluvchi yig‘ma



5.8-rasm. Qattiq qotishmali bir tomonlama kesuvchi razvyortka

Nazorat savollari

1. Razvyortka qanday kesuvchi asbob?
2. Razvyortkaning xarakat kinematikasini gapiring.
3. Razvyortkalarining necha hil turi bor?
4. Dastaki razvyortkalar qayerda ishlatiladi?
5. Tsilindrsimon razvyortkalarining konstruktiv elementlari haqida ma'lumot bering.
6. Tsilindrsimon razvyortkalarining geometrik parametrlari haqida ma'lumot bering.
7. Razvyortkaning kesuvchi va kalibrlovchi qismlarini vazifasi nimadan iborat?
8. Razvyortkaning qirindi kanavkasi haqida gapiring.
9. Razvyortkaning mahkamlashni necha usuli bor?
10. Diametri bo'yicha sozlanuvchi dastaki razvyortkalarni gapiring.
11. Konussimon razvyortkalarni ishlatish soxasini gapiring.
12. Qattiq qotishmali razvyortkalar haqida ma'lumot bering.

6 – BOB. FREZALAR

Frezalar – ko‘p tishli kesuvchi asbob bo‘lib, tekis yuzalar, paz, shakldor yuzalar va aylanma detallarga ishlov berish uchun qo‘llaniladi. Frezalash jarayonida zagotovka bilan frezaning tishlari birikishda bo‘lib qirindini o‘zgaruvchan qalinligini kesadi. Bunda kesuvchi qismlarning faol uzunligini yuqoriligi sababli frezalash jarayonining yuqori unumdorligi ta‘minlanadi. Frezalash jarayoni yuqori tezlikda kechib, kesuvchi tishlar kesish zonasidan davriy ravishda chiqib sovishi va kesuvchi qirralardagi issiqlik kuchlanishini chiqishini ta‘minlaydi.

Frezalash kinematikasi sodda: freza bosh yuritmadan aylanma xarakatni oladi, dastgoh stoliga moslama yordamida mahkamlangan zagotovka esa dastgohning alohida yuritmasidan surish xarakatini oladi. Bunda surish xarakati to‘g‘ri chiziqli, aylanma yoki vintsimon bo‘lishi, frezani kesuvchi qirralarining xarakati esa o‘q bo‘ylama to‘g‘ri chiziqli, vintsimon yoki shakldor bo‘lishi mumkin.

Frezalar quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

1) asbobning aylanish o‘qiga nisbatan kesuvchi qirralarning shakli va joylashuvi bo‘yicha – tsilindrsimon, diskli, toretsli, barmoqli, burchakli va shakldor (6.1-rasm) frezalar;

2) freza o‘qiga nisbatan tishlarni yo‘naltirish usuli bo‘yicha – to‘g‘ri tishli, vintsimon va og‘ma tishli frezalar;

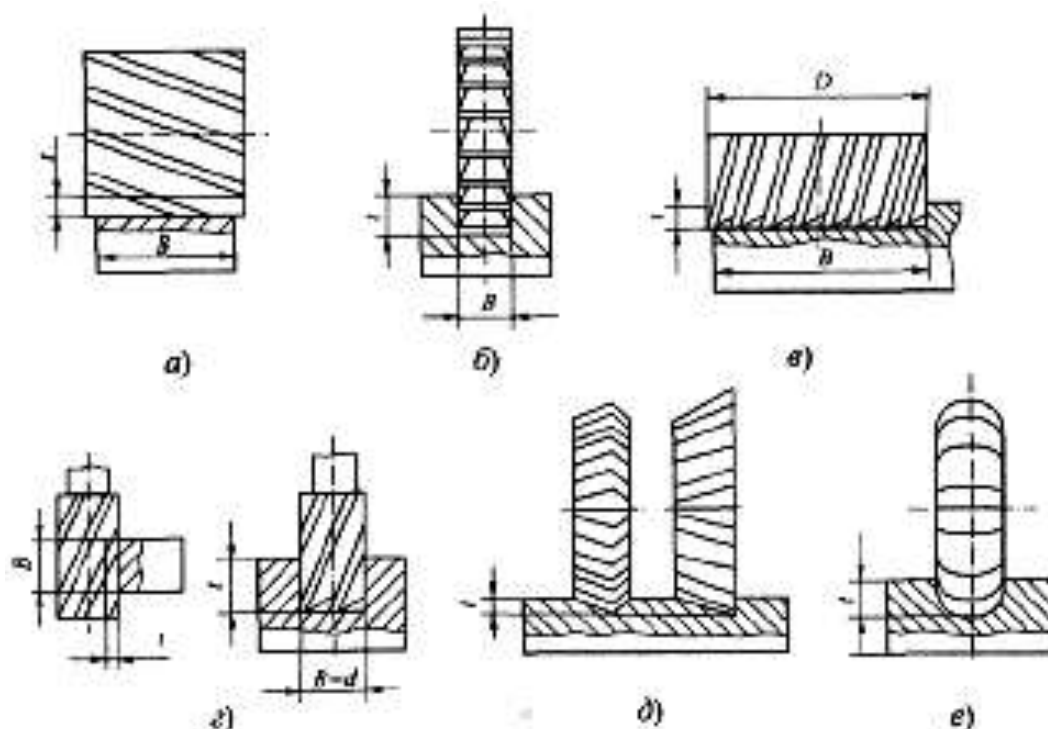
3) dastgohga mahkamlash usuli bo‘yicha – opravka uchun teshikka ega bo‘lgan o‘rnatiluvchi, tsilindrsimon yoki konussimon quyruqli barmoqli frezalar;

4) frezalarning konstruktsiyasi bo‘yicha – yaxlit va o‘rnatiluvchi tishli yig‘ma frezalar.

6.1. O‘tkir tig‘li frezalarning konstruktsiyalari

TSilindrsimon va diskli frezalar. Ushbu frezalar konstruktsiyasining xususiyatlari shundaki, asbobning aylanish o‘qi bilan tsilindrdagi tishlar o‘qining mos tushishi va ishlov beriluvchi yuzaga parallel bo‘lishidir. Tsilindrsimon frezalarda yordamchi kesuvchi qirralar mavjud bo‘lmay, ular erkin kesish sharoitida

ishlaydi. Diskli frezalarning tishlari esa aksincha, bir yoki ikki torets qismida yordamchi kesuvchi qirrali bo‘ladi.



6.1-rasm. Frezaning turlari:

a – tsilindrsimon; *b* – diskli; *v* – toretsli; *g* – barmoqli (kontsevie);
d – burchakli; *ye* – shakldor

Kesish kuchining tebranishi va titrashni pasaytirish maqsadida tsilindrsimon frezalarning tishlarini ko‘pchilik hollarda vintsimon qilib tayyorlanadi. Vintsimon tishli frezalarni kesish zonasidan qirindini chiqarib tashlash sharoiti to‘g‘ri tishli frezalarga nisbatan ancha yaxshi. Kesish nazariyasidan ma‘lumki, agar quyidagi shart bajarilsa vintsimon tishlar tekis frezlashni ta‘minlaydi

$$B / P_x = C, \quad (6.1)$$

bu erda: V – frezlash kengligi; R_x – tishlarning orasidagi o‘q bo‘ylama qadami; $p_x = \pi d / z \cdot \tan \omega$; S – yaxlit son; d – frezaning diametri; z – freza tishlarining soni; ω – tishlarning freza bo‘yicha og‘ish burchagi.

6.1-tenglamadan ko‘rinib turibdiki, frezani ravon ishlashi, titrash va ishlov berilgan yuzalarning g‘adir – budirligini kamaytirish uchun shunday konstruksiyani tanlash kerak – ki, bunda tishlar soni

hisobiy qiymatga teng yoki yaqin bo'lishi kerak: 6.1 ga asosan tishlar soni

$$z = C\pi d \cdot \operatorname{tg} \omega / B, \quad (6.2)$$

Agar konstruktorga frezani ishlash sharoiti noma'lum bo'lsa, u holda frezaning tishlari soni quyidagi emperik formula orqali aniqlanadi:

$$z = m\sqrt{d}, \quad (6.3)$$

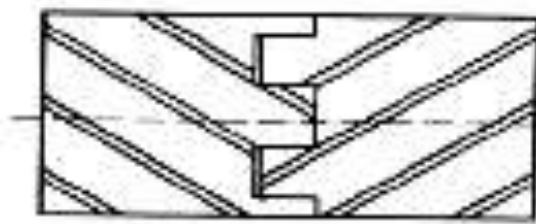
bu erda: m – frezaning ishlash sharoiti va konstruktsiyasiga bog'liq bo'lgan koeffitsient ($m=2$ -mayda tishli toza ishlov beruvchi freza uchun va $\omega=15\ldots 20^\circ$; $m=1,5$ -yirik tishli freza uchun va $\omega \leq 30^\circ$).

Mayda tishli frezalarni 40...90 mm diametrli qilib tayyorlanadi. ω burchakni kichik qiymatlarida o'q bo'ylama yuklanish kichik bo'ladi, tishning shakli trapetsiya ko'rinishli bo'lib $\gamma=15^\circ$, $\alpha=16^\circ$ oralig'ida bo'ladi.

Yirik tishli frezalarning tishlarining soni kam. ω burchak ularda 45° gacha bo'lishi mumkin, tishlarning shakli kuchaytirilgan yoki $N=(0,3\ldots 0,4)\pi d/z$ balandlikka ega bo'lgan parabola ko'rinishida bo'ladi.

O'rtacha qattqlikka ega bo'lgan po'latlarga ishlov berishda $\gamma=15\ldots 16^\circ$, $\alpha=10\ldots 14^\circ$ bo'ladi. O'q bo'ylama kuchlarning katta bo'lganligi uchun, ularni bartaraf etish choralari ko'rilishi kerak, masalan, frezaning tishlari turli yo'nalishda bo'lishi kerak (6.2-rasm). Bunda chap va o'ng frezalarni o'q bo'yicha yuklanishi muvozanatlanadi.

Yirik tishli tsilindrsimon frezalar qo'yimni katta qatlamini kesishga mo'ljallangan bo'lib, asosan katta maydonga ega bo'lgan yuzalarga ishlov berishda samaralidir.



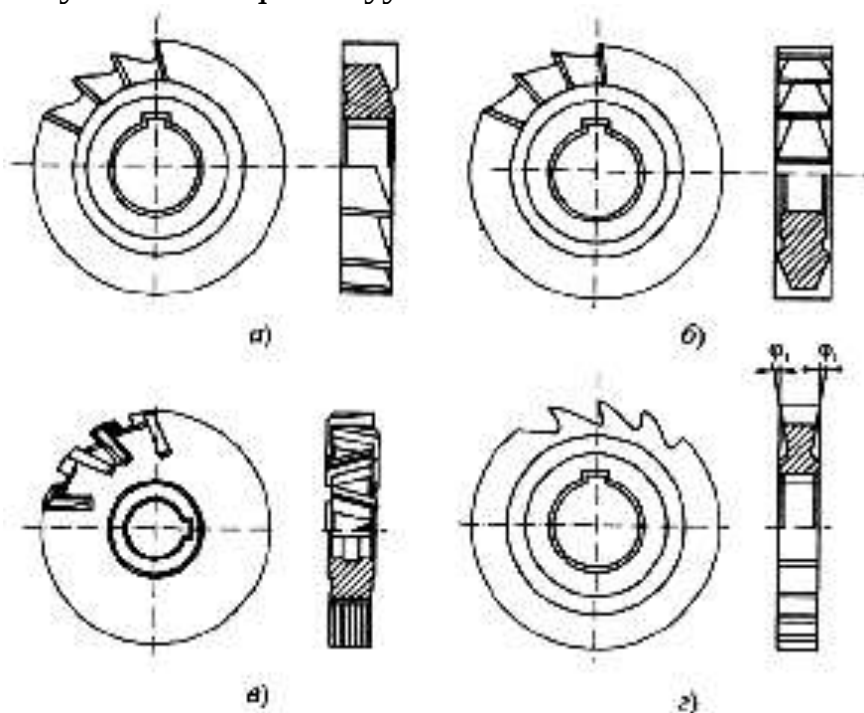
6.2-rasm. Tishlarining yo'nalishi turlicha bo'lgan yig'ma freza

Tezkesar po‘latlarni iqtisod qilish maqsadida katta diametrli frezalarning kesuvchi tishlari o‘rnatiluvchi yig‘ma qilib tayyorlanadi, freza korpusi konstruktsion po‘latdan tayyorlanadi.

Har qanday frezalarning konstruktsiyasini tanlashda, uning tashqi diametrini to‘g‘ri tanlash muhim ahamiyatga ega. Diametrni oshirish bilan tishlar soni ham ortadi, shu bilan birga quvvat sarfi ham ortadi. SHuning uchun freza diametrining optimal qiymatini tanlash kerak bo‘ladi. Uzunligi 100...160 mm.gacha va diametri 40...100 mm.gacha bo‘lgan tsilindrsimon frezalarni yaxlit holda, 100...125 mm diametrli va uzunligi 45...100 mm.li frezalarning tishlarini o‘rnatiluvchi yig‘ma holda tayyorlanadi.

Diskli frezalar eng kichik bo‘lgan yuzalarni frezalashga mo‘ljallangan va ular og‘ir sharoitda ishlaydi. Diskli frezalar quyidagi turlarga bo‘linadi: ikki va uch tomonlama kesuvchi, pazlarni frezalovchi va kesib uzib oluvchi (otreznoy) frezalar.

Diskli ikki tomonlama frezalarda tish qirralari tsilindr va bitta torets yuzada joylashgan (6.3-*a* rasm), uch tomonlama frezalar esa ikkala torets qismida joylashgan (6.3-*b* rasm). Ushbu frezalar ikkita yoki uchta o‘zaro perpendikulyar bo‘lgan yuzalarga ishlov berishi mumkin. Ularni toza ishlov berishda mayda tishli, dastlabki ishlov berishda esa yirik tishli qilib tayyorlanadi.



6.3-rasm. Diskli frezalarning turlari:

a – ikki tomonlama; *b* – uch tomonlama; *v* – turli yo‘nalishda tishlari joylashgan uch tomonlama; *g* – pazlarga ishlov beruvchi

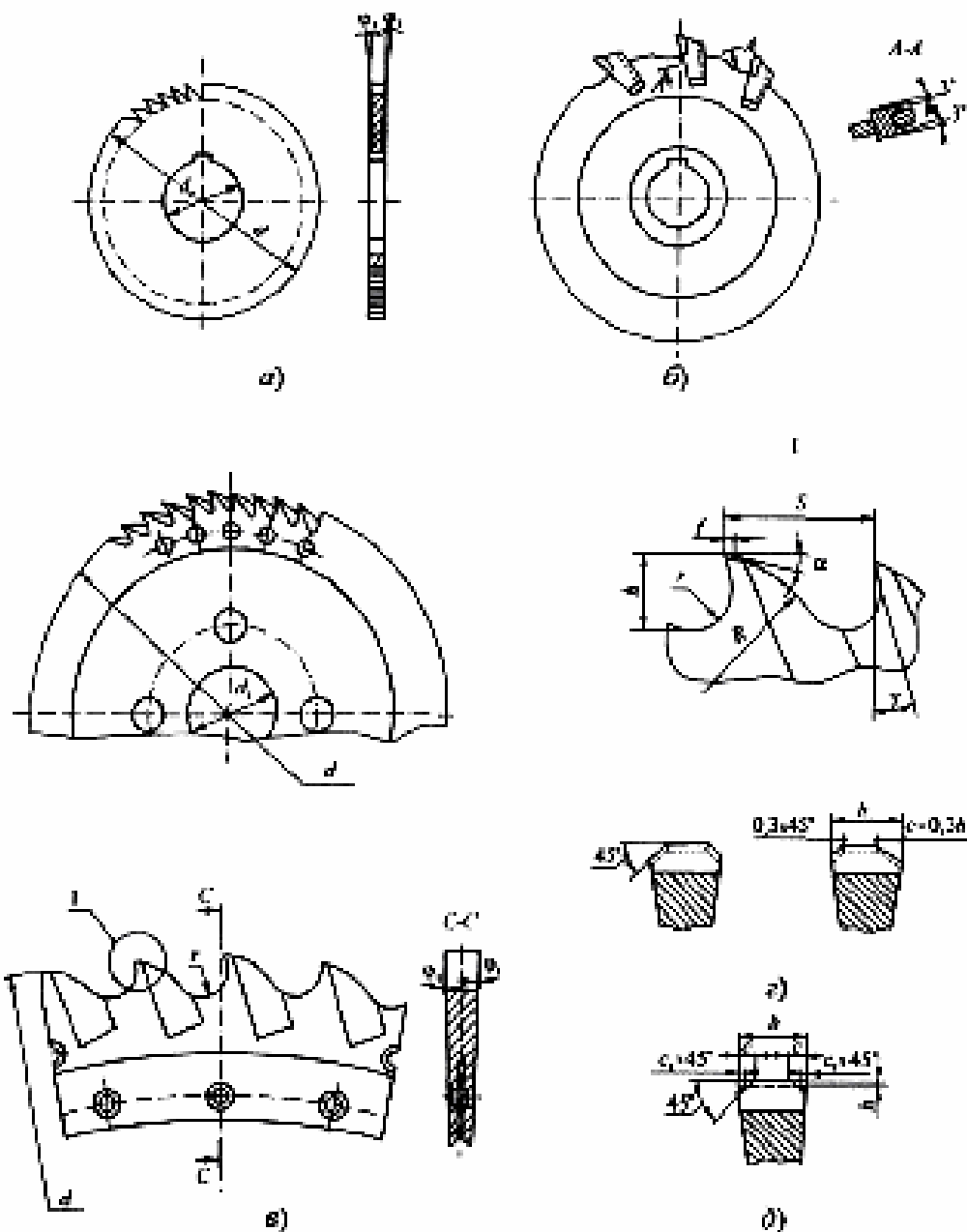
Uch tomonlama frezalarning tishlarini teskari yoʻnalgan holda tayyorlanadi («**Zig zag**» frezalar), bu kesuvchi qirralarning toretsiz yuzasida musbat oldingi burchaklarni $\gamma_r > 0$ hosil qilishga imkon beradi (6.3-v rasm). Ularni charxlashda frezaning kengligi kamayadi, shuning uchun orasiga oʻlchamli halqa oʻrnatilgan ikkita alohida qismdan yigʻilgan frezalar qoʻllaniladi. Yaxlit frezalarni $d=63...125$ mm diametrli, $V=12...60$ mm kenglikda tayyorlanadi. Bunda pichoqlarni tezkesar poʻlatlardan tayyorlanib pona koʻrinishli pazlarga oʻrnatiladi (6.4-b rasm).

Paz ochuvchi frezalarni (6.4-g rasm) kengligi boʻyicha aniqligi yuqori boʻlgan pazlarni frezalashda qoʻllaniladi. Tashqi koʻrinishi boʻyicha ular uch tomonlama diskli frezalarga oʻxshash boʻlib kesuvchi qirralarning uzunligi kichik ($\gamma=10...15^\circ$, $\alpha=20^\circ$). Yordamchi kesuvchi qirralarni toretsda $\phi_1=1...2^\circ$ burchak ostida yoʻnib olinadi, qirindi kanavkalarini faqat tsilindrsimon yuzasida kesib tayyorlanadi. Frezalar 50...100 mm diametrli va kengligi 3...16 mm qilib tayyorlanadi

Qirquvchi (otreznie) frezalar. Bunday frezalar shakli boʻyicha paz kesuvchi frezalarga oʻxshash boʻlib, ularni chuqur boʻlmagan va kengligi kichik pazlarni frezalash uchun qoʻllaniladi, masalan, kengligi $V=0,2...6,0$ mm.li miltitsa pazlarini, hamda har qanday profil va qalinlikdagi zagotovkalarni kerakli oʻlchamga frezalab kesib olish uchun qoʻllaniladi. 20...315 mm diametrli yaxlit frezalarni $\gamma=0...10^\circ$, $\alpha=20^\circ$, $\phi_1=30...1^\circ$ burchakli mayda, oʻrtacha va yirik tishli qilib tayyorlanadi (6.4-b rasm) yoki 4...8 ta tishga ega boʻlgan segmentlarni konstruksion poʻlatlardan tayyorlangan arra diskiga parchinlab yigʻib tayyorlanadi (6.4-v rasm). Ishqalanishni kamaytirish va sovituvchi suyuqlikni kesish zonasiga yaxshi kirishi uchun tishlarni yon tomonlarida 0,5 mm chuqurlikda oʻyiqlar ishlanadi. Bunda oldingi burchak ishlov beriluvchi materilga bogʻliq holda $\gamma=0...25^\circ$ olinadi.

Ishlov berish vaqtida qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash va tishlarning turgʻunligini oshirish maqsadida 2 mm.dan katta kenglikka kesuvchi frezalarda guruxli kesishning turli sxemalari qoʻllaniladi. Amalda esa kesishning turli sxemalari qoʻllaniladi. 6.4-g, d rasmlarda kesishning ikkita sxemasi keltirilgan. Birinchi sxemada ikkita yon tishlarda $s=0,3 \cdot v$ kenglikka ega boʻlgan faska yoʻnilgan. Ikkinchi sxemada barcha tishlar ikkitadan tishlar guruxiga boʻlingan,

bunda birinchi tishning balandligi ikkinchi tishga nisbatan $h=0,15...0,50$ mm.ga baland bo'lib, burchaklarida $s=0,5...1,8$ mm kenglikdagi faskalarga ega. Ikkinchisi tozalovchi hisoblanib to'liq holda tayyorlanadi. Ikkinchi sxema segmentli arralar va shlitsali sidirgichlarda qo'llaniladi.



6.4-rasm. Kesib oluvchi (otreznoy) frezalar:

a – shlitsali frezalovchi va qirqib oluvchi; b – qirqib oluvchi yig'ma;
 v – segmentli; g, d – kesish sxemalari

Toretsli frezalarda (6.1-v, g rasmlar) aylanish o'qi ishlov beriluvchi yuzaga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Bunda tsilindrsimon yuzada joylashgan bosh kesuvchi qirralardan tashqari

frezaning torets qismida φ_1 burchak ostida joylashgan yordamchi kesuvchi qirralar ham mavjud.

Toretsli frezalarni odatda o'rnatiluvchi (nasadnoy) qilib tayyorlanadi. Agar ularning diametri uzunligidan ancha miqdorda kam bo'lsa, u holda ular barmoqli frezalar guruxiga mansub bo'ladi. Toretsli frezalarni tsilindrsimon frezalar bilan ishlov berib bo'lmaydigan va yassi hamda pog'onali yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Toretsli frezalar quyidagi **afzalliklarga ega**:

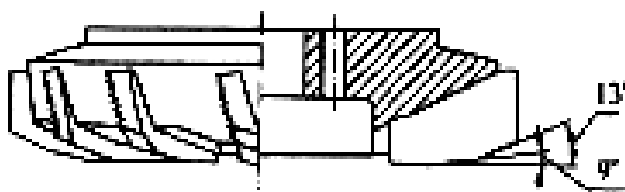
1) toretsli frezalarning konstruksiyasi zagotovka bilan birikish uzunligida ko'p sonli tishlarni joylashtirish imkonini beradi, bu esa yuqori unumdorlikni va bir tekis frezlashni ta'minlaydi (birikish burchagi kesib olinuvchi qatlamning qalinligiga bog'liq emas;

2) toretsli frezalarni bikr bo'lgan katta o'lchamli korpuslar bilan kesuvchi elementlarni mexanik mahkamlab tayyorlash mumkin;

3) yuzalarni frezlashda torets qismida joylashgan ko'p sonli yordamchi kesuvchi qirralar hisobiga ($\varphi_1=0$) ishlov beriladigan yuzaga kichik g'adir – budirlikda ishlov berish mumkin.

Toretsli va barmoqli frezalarning bosh kesuvchi qirralari to'g'ri chiziqli, ko'p hollarda og'ma va vintli ($\omega=10...15^\circ$ va $\omega=20...45^\circ$ – toretsli frezalarda) bo'lishi mumkin. Bu esa kesish zonasidan qirindini olib chiqib ketish sharoitini yaxshilaydi.

Toretsli frezalarda bosh burchak φ ni keng chegarada o'zgartirish mumkin, 90° va undan kichik ham bo'lishi mumkin. Frezaning turg'unligi va unumdorlikni oshirish maqsadida φ burchakni $45...60^\circ$ gacha hattoki $10...20^\circ$ gacha kichraytiriladi. Bunday frezalarni toretsli konussimon frezalar deb ataladi, chunki ularda bosh kesuvchi qirra konussimon yuzada joylashgan (6.5-rasm).



6.5-rasm. Toretsli – konussimon yig'ma freza

Standart yaxlit toretsli frezalarni tez kesar po'latlardan diametri 40...100 mm va 32...50 mm chuqurlikda mayda tishli qilib tayyorlanadi ($z=1,8\sqrt{d}$). Frezaning diametrini frezlash usuli (simmetrik, yon va boshq.) va frezlash kengligiga bog'liq holda

tanlanadi. Yuzalarni simmetrik frezalashda $d=1,2 \cdot V$ diametrli frezalarni qo'llash tavsiya etiladi (bu erda V – ishlov beriluvchi yuzaning kengligi).

Bosh kesuvchi qirralarda oldingi burchak γ ni ishlov beriladigan materiallarning hossalarga asosan tanlanadi. Bunda toretsda kesuvchi qirralarning oldingi burchagi tsilindrsimon qismiga nisbatan $3...5^\circ$ ga kichik olinadi. Freza o'qiga perpendikulyar bo'lgan kesimdagi orqa burchaklar $\alpha=12...14^\circ$ ga, toretsda qirralarda $\alpha_1=8...10^\circ$ ga teng. Katta diametrli toretsli frezalarni ($d=100...1000$ mm va undan yuqori) almashuvchi ko'pyoqli plastinalar bilan jihozlangan yig'ma holatda tayyorlanadi. Ba'zi hollarda bunday frezalar tezkesar po'latlardan o'raluvchi tishli qilib tayyorlanadi.

Yig'ma frezalarni loyihalashda uning korpusiga iloji boricha ko'proq tishlarni joylashtirishga harakat qilinadi. Ammo ularni mahkamlovchi elementlarni joylashtirish zarurligi sababli tishlar soni chegaralanadi. Har qanday holatda zagotovka bilan birikish chizig'ida kamida ikkita tish birikishda bo'lishi kerak, ya'ni

$$B \geq d \cdot \sin \frac{2\pi}{z}, \quad (6.4)$$

Agar $d=(1,4...1,6)V$ qabul qilinsa, u holda frezaning minimal tishlari soni $Z_{\min}=8...10$ bo'ladi.

Barmoqli (kontsevoe) frezalarni pazlar, o'zaro perpendikulyar yuzali chuqur yuzalar va zagotovkalarga kontur bo'yicha ishlov berishda qo'llaniladi. Qirindini kesishda asosiy vazifani bajaruvchi bosh kesuvchi qirralar toretsli frezalar kabi tsilindrsimon yuzada joylashgan, yordamchi yuzalar esa torets yuzada joylashgan. Tishlarni odatda vintsimon qilib og'ish burchagi $\omega=30...45^\circ$ ostida tayyorlanadi. ω burchakning bunday katta qiymati qirindi kanavkalarining katta sonida kesish zonasidan qirindini ishonchli chiqarib tashlashni ta'minlaydi. Shu sababli barmoqli frezalarda toretsli frezalarga nisbatan tishlar soni oz.

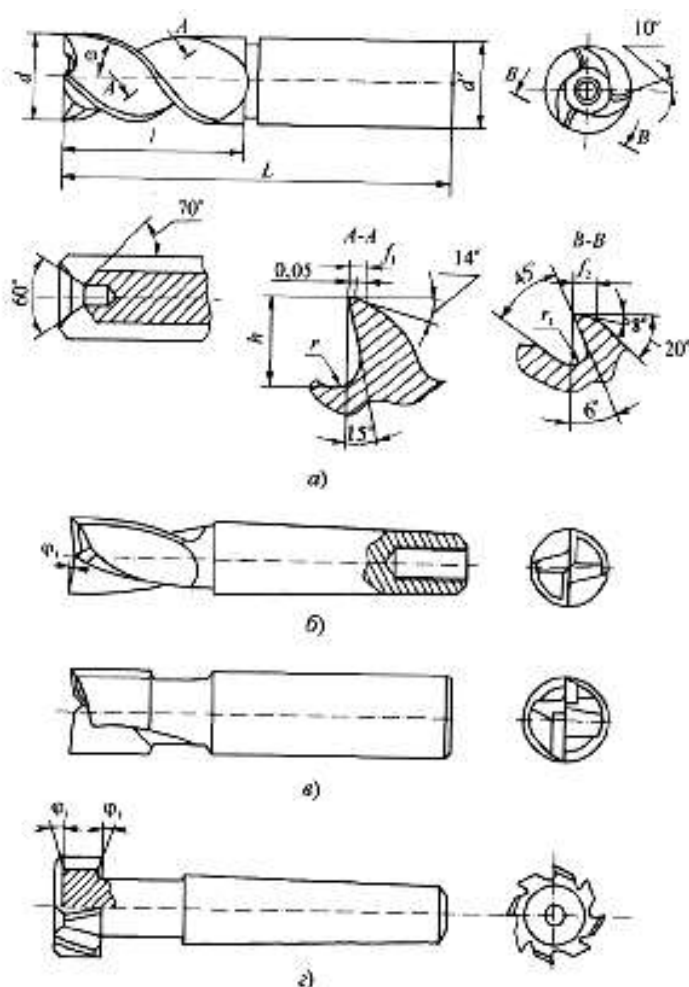
6.6-a rasmda uch tishli standart barmoqli freza va uning geometrik parametrlari keltirilgan. Bunday frezalarning quyruq qismi tsilindrsimon ($d=3...20$ mm) yoki Morze konusli ($d=14...63$ mm) qilib tayyorlanadi. Katta diametrli frezalarda 7:24 konusli quyruqlar qo'llaniladi. Dastgoh shpindeliga tsilindrsimon quyruqli frezalarni o'rnatish tsangali patronlar yordamida amalga oshiriladi, konussimon

quyruqni ichki qismidagi rezʼbali teshik boʻyicha bolt yordamida oʻrnatiladi. Barmoqli frezalarning turli koʻrinishiga shponka frezalari va T – koʻrinishli pazlarga ishlov beruvchi frezalar kiradi.

Shponka frezalari (6.6-*b*, *v* rasmlar) ikkita toʻgʻri chiziqli yoki ogʻma holda ($\omega=12...15^\circ$) joylashgan qirindi kanavkali tishga ega boʻlib, ularni ishchi qismining uzunligi frezaning uch diametri $0,35 \cdot d$ gacha oshirilgan, shuni hisobiga asbobning maksimal turgʻunligi taʼminlanadi.

Shponka frezalarini charxlash torets qirralarning orqa yuzalari boʻylab bajariladi. Bunda frezaning diametri oʻzgarishsiz qoladi.

T – koʻrinishli pazlarga ishlov beruvchi frezalar (6.6-*g* rasm) ogʻir sharoitda ishlaydi va qirindini taxlanib zichlanib qolishi sababli koʻp sinadi. Qirindini chiqarib tashlashni yaxshilash uchun bunday frezalar turli tomonga yoʻnalgan tishli qilib tayyorlanadi va $\varphi_1=1...2^\circ$ boʻladi.



6.6-rasm. Barmoqli (kontsevoe) frezalar:

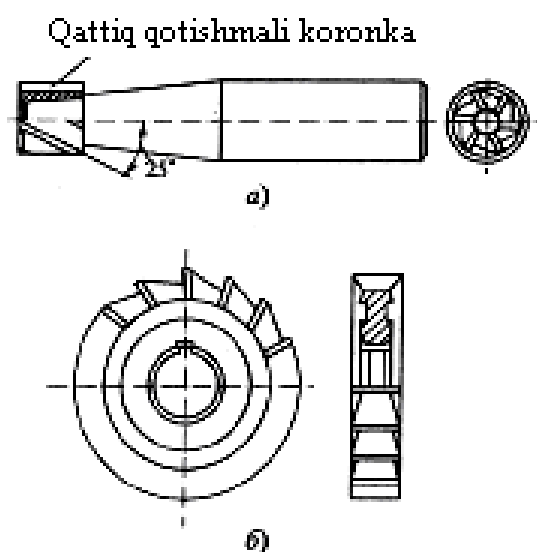
- a* – standart barmoqli freza; *b* – tezkesar poʻlatdan tayyorlangan shponka frezasi; *v* – qattiq qotishmali plastinalar kavsharlangan shponka frezasi; *g* – T -koʻrinishli pazlarga ishlov beruvchi freza

6.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar

Frezalarning konstruksiyasi va ishlash sharoiti ular uchun yuqori unumli qattiq qotishmalarni, mineralokeramikani keng ko‘lamda ko‘llashga imkon beradi. Ammo, ularni egilishga mustahkamligi past va mo‘rt. Qattiq qotishmalarni keng qo‘llanishiga frezalash jarayonining quyidagi **afzalliklari** asos bo‘ladi: 1) kichik qalinlik va uzunlikka ega bo‘lgan qirindini qoniqarli shakli; 2) kesuvchi elementlarning qizishini pasaytiradigan kesish jarayonining uzluksizligi; 3) yuqori mustahkam va titrashga chidamliligi.

Frezalash jarayonining **kamchiliklari**: 1) zarb bilan ishlashi; 2) tebranish va titrash hosil qiluvchi notekis frezalash ehtimolligining yuqoriligi; 3) barmoqli, diskli va paz ochuvchi frezalarni ishlashida qirindini chiqarib tashlashning og‘irligi; 4) yig‘ma frezalarni tayyorlash narxining yuqoriligi.

Kavsharlangan plastinalarni mexanik mahkamlash elementlarini joylashtirishni iloji bo‘lmagan mayda o‘lchamli frezalarni tayyorlashda qo‘llaniladi. Qiyin ishlov beriluvchi yuzalarga qattiq qotishmadan yaxlit tayyorlangan monolit frezalar qo‘llaniladi. 6.7-*a* rasmda qattiq qotishmali yaxlit tayyorlangan barmoqli freza, to‘g‘ri va vintsimon tishli frezalarning (6.7-*b* rasm) konstruksiyalari ko‘rsatilgan. Bunda barmoqli frezalarni tsilindrsimon quyruqli yoki koronka shaklda quyruq qism bilan kavsharlanadigan ko‘rinishda tayyorlanadi

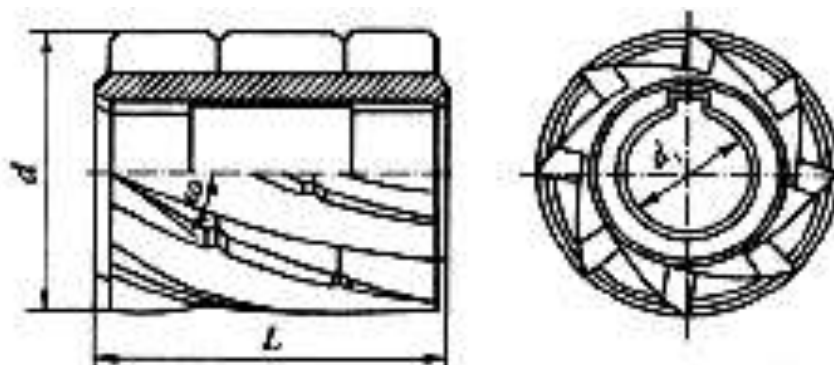


6.7-rasm. Qattiq qotishmali kichik o‘lchamli frezalar:

a – kesuvchi qismi qattiq qotishmali monolit freza;

b – qattiq qotishmali diskli freza

O'rta va yirik o'lchamli frezalarning konstruksiyalarida asbobning korpusiga qattiq qotishmali plastinalarni kavsharlash usuli kesuvchi plastina shakldor bo'lganida qo'llaniladi. Masalan, 6.8-rasmda vintsimon plastinalar kavsharlangan tsilindrsimon freza ko'rsatilgan.



6.8-rasm. Kavsharlangan qattiq qotishmali plastinalar bilan jihozlangan tsilindrsimon freza

Nazorat savollari

1. Frezalarning vazifasi nimalardan iborat?
2. Frezalar qanday yuzalarga ishlov berishda qo'llaniladi?
3. Frezalarning klassifikatsiyasini tushuntiring.
4. O'tkir tig'li frezalar konstruksiyasini gapiring.
5. Tsilindrsimon frezalarni konstruksiyasini bilasizmi?
6. Diskli frezalarning turlarini bilasizmi?
7. Toretsli frezaning konstruktiv elementlari va geometrik parametrlarini gapiring.
8. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalarni gapiring.

7 – BOB. SIDIRGICHLAR

7.1. Sidirgichlarning vazifasi, asosiy turi, qo'llanilish sohasi

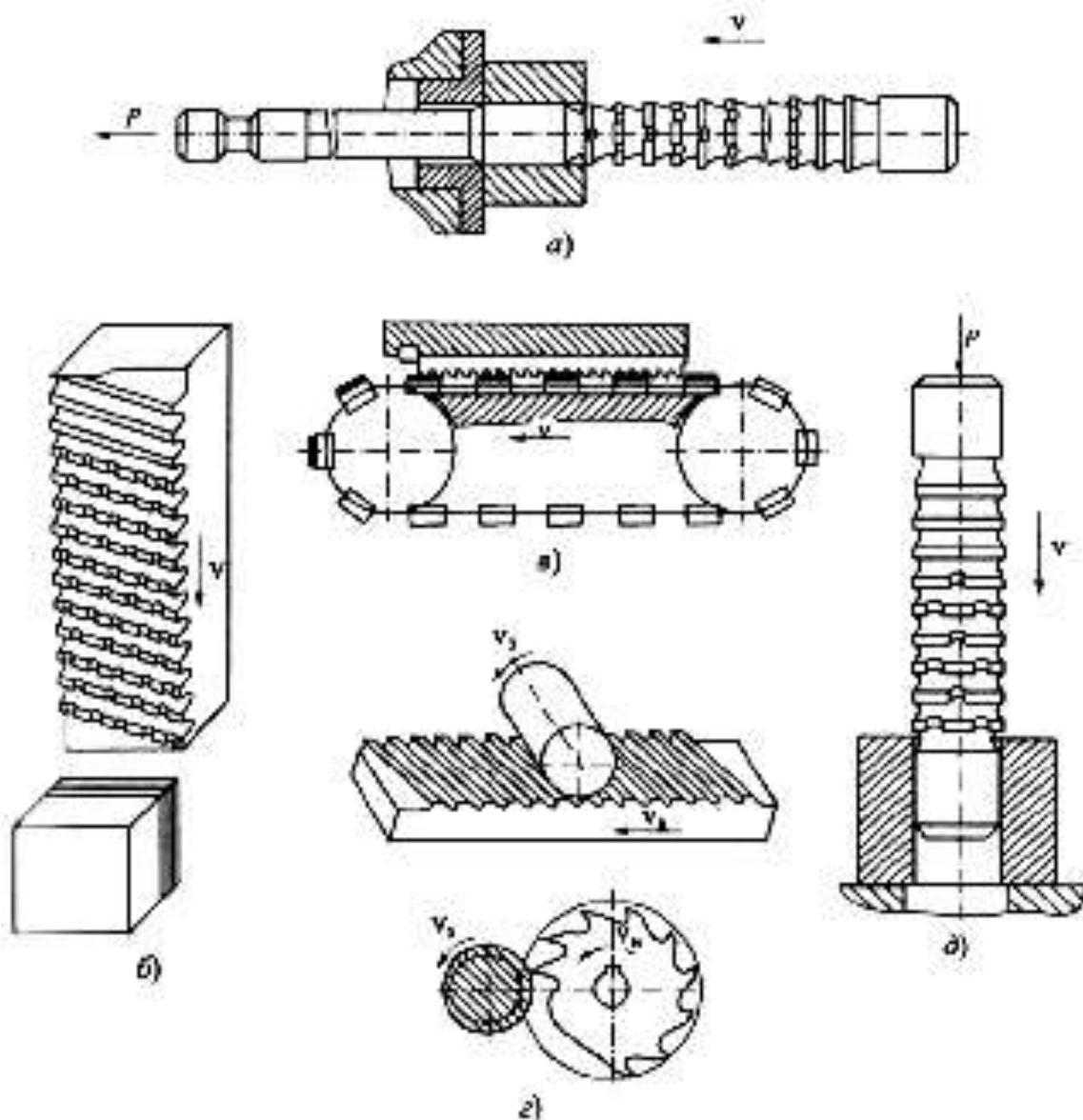
Sidirgich – ko'p tig'li yuqori unumli kesuvchi asbob bo'lib seriyali va ommaviy ishlab chiqarish turlarida ko'plab qo'llaniladi. Qo'yimni sidirgich tishlari orasida taqsimlanishi oldingi tishga nisbatan kelgusida turgan tishlarining balandligi va kengligini ortib borishi hisobiga amalga oshiriladi. Qo'yimni kenglik boyicha taqsimlanishi, kesish jarayonini yengillashtirish maqsadida bajariladi.

Turli shaklga ega bo'lgan teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlarni **ichki sidirgichlar**, tashqi ochiq konturli yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlarni **tashqi sidirgichlar** deyiladi.

Kesish jarayonini ta'minlovchi bosh xarakat, to'g'ri chiziqli va ilgarilanmadir. Ba'zi holatda aylanma yoki vintli bosh xarakatli sidirgichlar ham qo'llaniladi. Sidirgichlar yordamida sidirish jarayonini maxsus gorizontaal yoki vertikal sidirish dastgohlarida bajariladi.

7.1-rasmda sidirish jarayonini bir nechta sxemalari ko'rsatilgan:

- teshiklarga (7.1-a rasm) va tashqi yuzalarga (7.1-b rasm) kesuvchi asbobni ilgarilanma qaytma xarakatida ishlov berishda;
- xarakatsiz sidirgichga nisbatan (7.1-v rasm) zagotovkalarini avtomatik ravishda yuklash va tushirishda tashqi yuzalarni to'xtovsiz sidirish;
- aylanma detallarga yassi yoki dumaloq sidirgichlar bilan (bunda bosh harakat to'g'ri chiziqli yoki aylanma) ishlov berishda (7.1-g rasmda);
- proshivkalar bilan teshiklarga ishlov berishda (7.1-d rasm) proshivka qisishga ishlashi uchun kuch kesuvchi asbobni torets qismiga yo'naltirilgan. Proshivkalarining bo'ylama turg'unligini ta'minlash uchun, ularning uzunligi 15 diametrdan oshmasligi kerak. Proshivkalarining konstruksiyasi sidirgichlar kabi bir hil.



7.1-rasm. Sidirish sxemalari:

a – teshiklarni; *b* – tekis yuzalarni; *v* – tashqi yuzalarni to‘xtovsiz sidirish;
g – yassi va dumaloq sidirgichlar bilan tsilindirsimon yuzalarga ishlov berish;
d – teshiklarga proshivka bilan ishlov berish

Sidirgichlarning **afzalliklari** quyidagilar:

1. Kesish jarayonida qo‘yim bir vaqtni o‘zida bir nechta tishlar tomonidan kesilganligi uchun ish unumdorligi yuqori, bunda kesish tezligi 6...12 m/min bo‘lgani bilan kesuvchi qirralarni faol uzunligi juda katta. Masalan, diametri 30 mm bo‘lgan teshikni bir vaqtni o‘zida beshta tish bilan sidirishda, sidiriluvchi qatlamni kengligi 470 mm.ni tashkil etadi. Ish unumdorligi boshqa ishlov berish turlariga nisbatan 3 – 12 marta yuqori;

2. Sidirgichni qora, toza va kalibrlovchi tishlari hisobiga ishlov berilgan yuzalarni aniqligi (*IT*7... *IT*8) yuqori va g‘adir–budurligi

past ($Ra\ 0.32...2,5$). Sidirish bilan frezalash, randalash, zenkerlash, razvyortkalash, ba'zida jilvirlash ishlarini bajariladi;

3. Asbobni yuqori turg'unligi;

4. Dastgohlar konstruksiyasining soddaligi. Bunda, sidirish vaqtida surish xarakati yo'q, shuning uchun bunday dastgohlar uzatmalar qutisiga ega emas, bosh xarakat kuch gidrotsilindrlari tomonidan amalga oshiriladi.

Sidirgichlarning **kamchiliklari** quyidagilar:

1. Sidirgichlarning konstruksiyasini murakkabligi sababli, ularning tayyorlashni murakkabligi va narhining qimmatligi hamda ularni tayyorlash aniqligiga talablarni yuqoriligi;

2. Sidirgich – bu maxsus kesuvchi asbob bo'lib, faqat bir o'lcham guruxidagi detallarga ishlov berishga mo'ljallangan;

3. Sidirgichlarning konstruksiyasi murakkab bo'lganligi sababli, ularni qayta charxlashga xarajatlarni yuqoriligi.

Sidirgichlarni ommaviy va seriyali ishlab chiqarishlarda qo'llanishi yuqori samarali bo'ladi.

Sidirgichlarni loyihalashda ularni quyidagi xususiyatlarini hisobga olish lozim:

1) Sidirgichlar ishlash vaqtida juda katta cho'zuvchi yuklanish ostida bo'ladi. Shuning uchun sidirgichlarni albatta eng kuchsiz qismi boyicha mustaxkamlikka sinab ko'rish lozim;

2) Sidirish vaqtida kesib olinadigan qirindi kesuvchi tish va zagotovkaning birikishida bo'ladigan vaqt davomida qirindi kanavkasida erkin joylashuvda bo'lishi kerak. Shuning uchun qirindilarni joylashuvi va kengligi bo'yicha taqsimlanishiga katta e'tibor berish lozim;

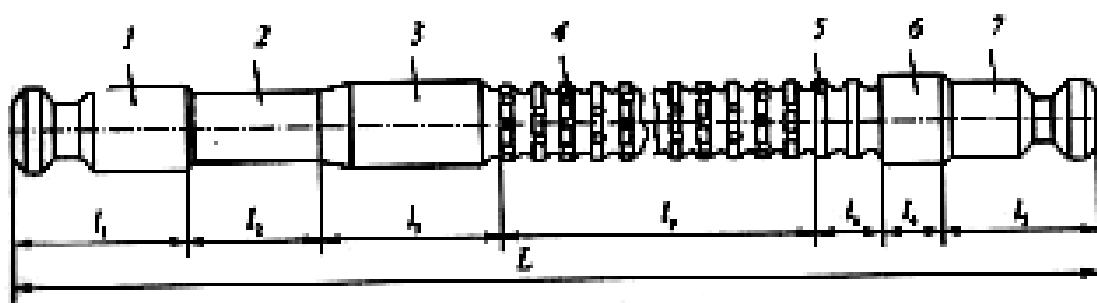
3) Sidirgichlarning uzunligi sidirish dastgohining ishchi yo'li uzunligiga mos tushishi kerak. Sidirgichlar tayyorlanish va ishlatish vaqtida yetarli birklikka ega bo'lish kerak, shuning uchun sidirish vaqtida ba'zi hollarda lyunet va boshqa moslamalar qo'llaniladi.

Sidirgichlarni barcha turlari ichida asosiy qismi (60% gacha) dumaloq shakli teshiklarga ishlov beradigan sidirgichlardir, shuning uchun quyida shu sidirgichlar uchun loyihalash masalalari ko'riladi. Boshqa turdagi (qirrali, mlitsali, tashqi yuzalar) ishlov beruvchi sidirgichlarning asosan farqli xususiyatlari ko'rib chiqiladi.

7.2. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlar

Sidirgichlarning konstruktiv elementlari. Sidirgichlar quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: quyruq qismi, bo'yin qismi, oldingi va orqa yo'naltiruvchilar, kesuvchi va kalibrlovchi qismlar, orqa quyruq qismi (7.2-rasm).

Quyruq qism sidirgichni dastgoh patroniga ulanishini ta'minlaydi. Quyruq qismning asosiy turlari va o'lchamlari standartlashgan. Bunda quyruq qism diametri sidiriluvchi teshik diametridan 1...2 mm.ga kichik bo'lish kerak.



7.2–rasm. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlarning konstruktiv elementlari:

1– quyruq qism; 2 – bo'yin qism; 3 – oldingi yo'naltiruvchi; 4 – kesuvchi qism; 5 – kalibrlovchi qism; 6 – orqa yo'naltiruvchi qism; 7 – orqa quyruq qism

Bo'yin qism va undan keyin turgan **o'tuvchi konuslar** yordamchi funksiyalarni bajaradi. Ularning uzunligi sidirgichni patroniga, sidirishdan oldin dastgoh patroniga ulashga imkon beradi. Bo'yin qismining diametrini quyruq qismiga nisbatan 0,3...1,0 mm.ga kichik qilib tayyorlanadi.

Oldingi yo'naltiruvchi qism zagotovka o'qini sidirgich o'qiga nisbatan (kalibrlovchi qismni ishlov berilgan teshikdan chiqishini ta'minlash uchun) markazlash uchun xizmat qiladi. Oldingi yo'naltiruvchining uzunligi sidiriluvchi teshikning uzunligi L_0 ga teng bo'lishi kerak, agar uzunligi katta bo'lsa, u holda $0,6L_0$ dan kichik bo'lmasligi kerak. Oldingi yo'naltiruvchi qismning shakli zagotovkadagi teshikning shakli bilan mos bo'lib yo'naltiruvchi diametri $f8$ dopusk bilan tayyorlanadi.

Orqa yo'naltiruvchi qism oldingi yo'naltiruvchi kabi vazifani bajaradi. Ularning uzunligi oldingi yo'naltiruvchidan bir muncha kam, diametri $f7$ dopusk bilan yuqori aniqlikda tayyorlanadi. Orqa

yo'naltiruvchining shakli sidiriluvchi teshik shaklli kabi bo'lishi kerak.

Zagotovkadagi teshikni sidirish oxiriga yetganidan so'ng uzunligi va diametri katta bo'lgan sidirgichlarni avtomat ravishda ortga qaytarish uchun dastgoh karetasidagi patronga sidirgichni o'rnatib maxkamlash uchun **orqa quyruq qismi** loyihalanadi. Orqa quyruq qismning shakli ham oldingi quyruq qism shakli kabi bir hil.

Ishchi (kesuvchi) qism. Sidirgichlarning ishchi qismi qo'yimni kesib olish va sidirilgan teshik yuzasini shakllanishini ta'minlaydi. Ular datlabki ishlov beruvchi va toza ishlov beruvchi tishlardan tashkil topgan, kesishning guruxli sxemasida esa o'tuvchi tishlar bilan jihozlangan bo'lib, bu tishlar pog'onali – konussimon yuzada joylashgan. Kesuvchi qism uzunligi unda joylashgan tishlarning ko'paytmasiga teng bo'lib sidiriluvchi teshikning aniqlik talablari, yuza g'adir – budurligi va kesiladigan qo'yimning qalinligiga bog'liq. Tishlarning diametri qabul qilingan kesish sxemasi asosida hisoblanadi.

Kalibrlovchi qism bir hil diametrli 4...10 tishlarga ega bo'lib, sidirilgan yuzani kalibrlash, uning o'lchamlarini yoyilganligini kamaytirish uchun hizmat qiladi va charxlash uchun zahira hisoblanadi: toza ishlov beruvchi tishlar yeyilishi bilan kalibrlovchi tishlar charxlanib toza ishlov beruvchi vazifaga o'tadi, bu bilan sidirgichni hizmat muddatini uzaytiradi.

Kalibrlovchi tishlar qo'yimni kesmaydi, yuzani mikronotekisliklarini bartaraf etib sidirgichni teshik ichida yo'nalishini ta'minlaydi. Sidirgichning kesuvchi qismi konstruktsiyasini qabul qilingan kesish sxemasi asosida aniqlanadi.

Kesish sxemasining quyidagi **sxemalari** mavjud:

a) qo'yimning qalinligi va kengligi bo'yicha taqsimlanishi bo'yicha – **yakka va guruxli**;

b) ishlov berilgan yuzaning shakllantirish usuli bo'yicha – **profilli, generatorli va kombinatsiyalashgan**.

Yuqoridagi ikkita sxemalarni dumaloq shaklli yuzaga ishlov berish misolida ko'rib chiqamiz.

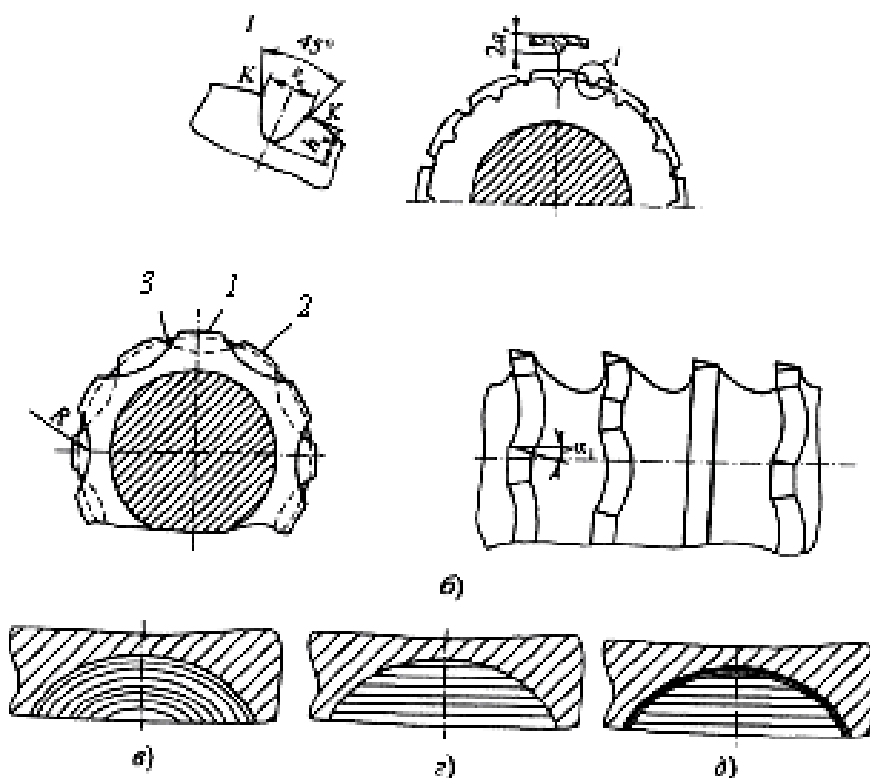
Kesishning yakka sxemasida sidirgichning xar bir tishi qo'yimni ma'lum bir qalinligida ishlov beriluvchi teshikni butun perimetri bo'yicha kesadi, bunda har bir keyinda turgan tishning

diametri undan oldingi turgan tishning diametridan $2a_z$ qiymatga katta, bu erda: a_z -har bir tishga surish ($a_z=S_z$).

Ishlov berishda halqasimon yoki vintli qirindi hosil bo'lishiga yo'l qo'yilmasligi sababli qirindilarni kengligi bo'yicha bo'lishi uchun kesuvchi qirralarda V – ko'rinishli shakldagi qirindini maydalovchi kanavkalar bajariladi (7.3-a rasm), bunda kanavkalar bir tishdan ikkinchisiga o'tishda shaxmat usulida joylashtiriladi. Qirindi maydalovchi kanavkalar $h_k = 0,4...1,0$ mm chuqurlikka, $S_k = 0,6...1,2$ mm kenglikka ega (sidirgich diametriga bog'liq holda). Har bir tish tomonidan kesilayotgan qirindi $2a_z$ qalinlikka ega bo'lgan alohida qismlar shaklida bo'ladi va shuni hisobiga kanavka uchastkasida undan keyingi tish tomonidan qo'yim kesilmaydi.

Tsilindirsimon sidirgichlarda a_z ning ishlov berishda taxminiy kesish qalinligi quyidagicha:

po'latlar uchun	- $a_z=0,02...0,04$ mm;
cho'yanlar uchun	- $a_z=0,03...1,0$ mm;
alyuminiy uchun	- $a_z=0,02...0,05$ mm;
bronza va latun uchun	- $a_z=0,05...0,12$ mm.



7.3-rasm. Sidirishda qo'llaniladigan kesish sxemalari:

a – yakka; b – guruxli; v – profilli; g – generatorli; d – kombinatsiyalashgan; 1 – sektsiyaning birinchi tishi; 2 – sektsiyaning ikkinchi tishi; 3 – sektsiyaning uchinchi tishi (dumaloq)

Qirindi maydalovchi kanavkalarni jilvir tosh yordamida jilvirlash yo‘li bilan kesib tayyorlanadi.

Guruxli kesish sxemasi (7.3-b rasm) yuqoridagi sxemadan shunisi bilan farqlanadiki, bunda barcha kesuvchi tishlar guruxlar yoki sektsiyalarga bo‘linib har biri 2...5 tishdan tashkil topgan va ushbu tishlarning diametri bir hil. Qo‘yim qalinligi bo‘yicha gurux tishlari orasida, kengligi bo‘yicha esa shaxmat holatida joylashgan guruxdagi tishlar orasida taqsimlanadi. Har bir tish kesuvchi qirraning uchastkasi bilan qo‘yimni alohida qismini kesadi. Bunda sidirgichlarni guruxli kesish sxemasi bo‘yicha loyihalashda guruxdagi oxirgi tishni boshqa tishlar diametriga nisbatan 0,02...0,04 mm.ga kichik tayyorlanadi. Bu halqasimon qirindilarning paydo bo‘lishini oldini olish maqsadida bajariladi.

Kesishni guruhli sxemasining asosiy **kamchiligi** shundaki, sidirgichni tayyorlash mehnat hajmining yuqoriligidir.

Profilli sxemada (7.3-v rasm) barcha kesuvchi qirralarning profili sidiriluvchi teshikning profili bilan bir hil. Bunda sidirilgan teshikni yakuniy shakllantirish faqat oxirgi tishlar tomonidan bajariladi, qolgan tishlar faqat quyimni kesishga ishlaydi. Teshikning shakli murakkab bo‘lganida bunday sxemani qo‘llash maqsadga muvofiq bo‘lmaydi, chunki bunday murakkab shaklli sidirgichlarni tayyorlash qiyindir. Profilli sxema asosan shakli bo‘yicha sodda yuzalarni shakllantirishda qo‘llaniladi.

Kesishning generatorli sxemasi (7.3-g rasm)ni qo‘llashda kesuvchi qirra shakli ishlov berilgan yuzaning shakli bilan mos tushmaydi. Ushbu holatda sidirgichni tayyorlash yengillashadi va jilvir tosh bilan barcha tishlar jilvirlanadi. Ammo lekin, ishlov berilgan yuzada chiziqlar (pog‘onachalar) hosil bo‘lib ishlov berilgan yuzalarning sifati pasayadi.

Ishlov berilgan yuzalarga aniqlikning yuqori talablari qo‘yilganida, kesishning kombinatsiyalashgan usuli (7.3-d rasm) qo‘llaniladi va oxirgi ikki va uchta kesuvchi hamda kalibrlovchi tishlar profilli sxema bo‘yicha, qolgan tishlar esa kesishning generatorli usuli bo‘yicha ishlaydi.

Qirindi kanavkalar tishining shaklli va o‘lchamlari, geometrik parametrlari. Ichki sidirgichlarni loyihalashda hisoblar. Sidirgichlarning ishlash qobiliyati qirindi kanavkalari tishining

tanlangan shakli va o'lchamiga bog'liq. Sidirgichning tishlari qo'yidagi asosiy talablarni qoniqtirishi kerak:

- 1) ko'p sonli charxlashlarni ta'minlashi kerak;
- 2) etarli miqdorda mustahkamlik zahirasiga ega bo'lishi kerak;
- 3) sidirgichni yuqori turg'unligini ta'minlovchi geometrik parametrlarga ega bo'lishi kerak;
- 4) qirindi kanavkalarining shakli va o'lchamlari qirindilarni zich holda o'ralishini ta'minlanishi kerak va kanavkalarining hajmi qirindilarni erkin joylashuvini ta'minlay olish darajasida bo'lishi kerak.

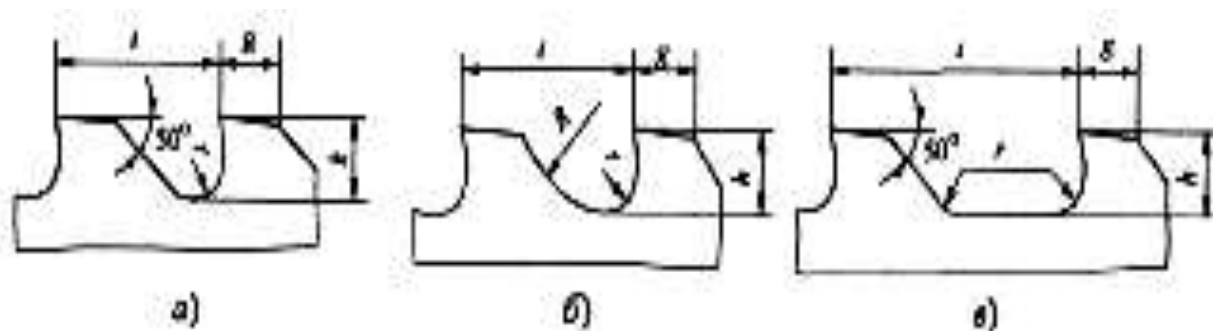
Tishlar va qirindi kanavkalarining o'lchamlarini ortishi sidirgichni uzunligi va mustahkamligining ruxsat etilgan qiymatlari bo'yicha chegaralanadi.

7.4-rasmda kesuvchi tishlar va qirindi kanavkalarining to'g'ri chiziqli (a), egri chiziqli (b) va egri chiziqli uzaytirilgan qirindi kanavkali (v) profillari keltirilgan.

To'g'ri chiziqli tishlarni tayyorlash oson, lekin qirindini o'ralishi va joylashuvi bo'yicha egri chiziqli tishlardan keyingi o'rinda turadi. Ularni asosan po'lat va mo'rt materiallarga (cho'yan, bronza va boshq.) ishlov beruvchi yakka sxemali sidirgichlarda qo'llaniladi.

Po'latlarga (guruhli sxemali sidirgichlar bilan) ishlov berishda qalin qirindi kesishda egri chiziqli tishlarni qo'llash tavsiya etiladi.

Qirindi kanavkasining uzaytirilgan shaklli chuqur tishlarga ishlov berishda $h/t \leq 0,35$ nisbatda bo'lganida qo'llashni tavsiya etiladi.



7.4-rasm. Kesuvchi tishlar va qirindi kanavkalarining profili:
a – to'g'ri chiziqli; b – egri chiziqli; v – uzaytirilgan shaklli kanavkali

To'g'ri chiziqli va egri chiziqli qirindi kanavkalari va tishlarning asosiy o'lchamlarini quyidagi nisbat asosida aniqlash mumkin:

$$h = (0,35...0,40)t; r = (0,50...0,55)h; g = (0,30...0,35)t;$$

$$R = (0,65 - 0,80)t,$$

uzaytirilgan shaklli qirindi kanavkalari uchun:

$$h = (0,15...0,20)d; r = 0,5h; g = (1,5...1,6)\sqrt[3]{d},$$

bu erda: h – kanavka chuqurligi; t – tishlar qadami; g – tishning orqa qirrasini uzunligi; r va R – dumaloqlash radiuslari; d – sidirgich diametri.

H ning qiymatini kanavkalarni qirindilar joylashuviga tekshirishda aniqlanadi. Kanavkalarning yuzasini qirindilarni yaxshi o'ralishi uchun silliqlash va yaltiratish (polirovka) tavsiya etiladi.

γ **oldingi burchakni** ishlov beriluvchi materialga bog'liq holda tanlanadi. Po'latlar uchun $\gamma = 10...20^\circ$, turli qattqlikka ega bo'lgan cho'yanlar uchun $\gamma = 4...10^\circ$, alyuminiy va mis uchun $\gamma = 12...15^\circ$ olinadi.

Ichki yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar faqat oldingi burchak bo'yicha charxlanishi va charxlashdan so'ng ularning diametri kichiklashishini hisobga olgan holda dastlabki tishlarda orqa burchak $\alpha = 3^\circ$, toza ishlov beruvchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 2^\circ$, kalibrlovchi tishlarda orqa burchak $\alpha = 0...1^\circ$ olinadi.

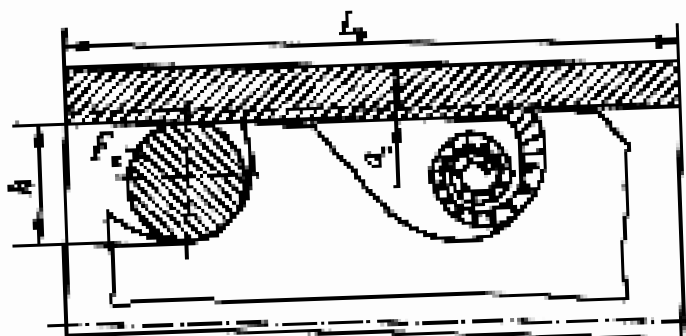
Ichki yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlarni loyihalashni muhim bosqichlaridan biri kanavkani kesilgan qirindini sig'uvchanligiga tekshirishdir. Bu sidirish jarayonida hosil bo'ladigan qirindini erkin chiqib ketishini iloji yo'qligi bilan bog'liqdir. Qirindi diametri tishning balandligi (h) ga teng bo'lgan valik ko'rinishida o'ralishi kerak. Bunda kanavkaning kerakli va yetarli hajmi kanavkaning V_k hajmini qirindining V_{qir} hajmiga nisbati bilan aniqlanadi. Ushbu nisbatning qiymatini **kanavkani to'lish koeffitsienti** deb ataladi:

$$K = V_k / V_{qir}$$

Hisoblarni soddalashtirish maqsadida yuqorida keltirilgan hajmlarni taaluqli maydonlar bilan almashtirish mumkin. Bunda kanavkaning F_k maydonini hammasi olinmay, faqat aylananing diametri h ga teng qismi olinadi, kesiluvchi qirindi maydoni esa $F_{qir} = a_z L_0$ bo'ladi, bu erda: L_0 – ishlov beriluvchi teshikning uzunligi (7.5-rasm).

U holda

$$K = F_k / F_{qir} = \pi h^2 / (4 a_z L_0) \quad (7,1)$$



7.5-rasm. Sidirgich kanavkasining qirindi bilan to'lish sxemasi

Yuqoridagilarga asosan kesilayotgan qirindi kanavkani zich to'ldira olmaydi va o'ramlar orasida maydoni bo'yicha sezilarli tirqishlar bo'lishi mumkin. Tirqishning qiymati qancha katta bo'lsa, qirindini o'ralishi shuncha qiyin bo'ladi, masalan, legirlangan po'latlarga ishlov berishda qirindi qalinligi ortishi va h.k. (7.1-jadval). Kesishning guruhli sxemali sidirgichlarda $k=2...3$ olish tavsiya etiladi

Yakka sxemada kesuvchi sidirgichlar uchun tavsiya etiluvchi kanavkalarni to'lish koefitsientlarining tavsiya etiluvchi qiymatlari

7.1- jadval

Qalinligi a_z, mm	Ishlov beriluvchi material				
	Po'lat, δ_6 , MPa			Cho'yan, bronz, latun	Mis, alyuminiy
	400 gacha	400...600	600dan yuqori		
<0,003	3,0	2,5	3,0	1,5	2,0
0,03...0,07	4,0	3,0	3,5	2,0	3,0
> 0,07	4,5	3,5	4,0	2,5	3,5

7.1 tenglamadan

$$h \geq 1,13\sqrt{ka_z L_0} \quad (7,2)$$

yoki

$$a_z = \pi d^2 / (4KL_0) \quad (7,3)$$

Sidirgichni kesuvchi qismining uzunligi va bir vaqtni o'zida ishlovchi tishlarning soni qabul qilingan tish qadami va sidirish uzunligiga bog'liqdir.

Tishlarning qadami qo'yidagicha aniqlanadi:

a) kesishning yakka sxemasi

$$t = (1,2...1,5)\sqrt{L_0} \quad (7,4)$$

b) kesishning guruxli sxemasi

$$t = (0,45...1,90)\sqrt{L_0} \quad (7,5)$$

So'ngra kelgusi hisoblarda qadamning qiymati to'g'rilanadi (korrektirovka):

a) qirindini joylanuvchanlik shartidan qabul qilingan h ning qiymati (3,1) bo'yicha;

b) bir vaqtda ishlovchi tishlar soni bo'yicha:

$$z_p = L_0 / t \quad (7,6)$$

Ushbu sonlarni kasrli olinadi va ularni eng yaqin butun songa yaxlitlab olinadi. Ushbu parametrning eng kichik qiymati quyidagiga teng bo'lishi kerak:

a) kesishning yakka sxemasida $z_p \geq 2$;

b) kesishning guruxli sxemasida $z_p \geq 3$.

Tishlar qadamining olingan qiymatini $t=L_0/Z_r$ standart qatordan solishtirib olinadi.

Titrash va ishlov berilgan yuzada kesish kuchini tebranishi va tishlarni birikish yuzalaridan chiqish paytida ko'ndalang o'yiqlarni hosil bo'lishini oldini olish maqsadida tish qadamlarini $\pm 0,5$ mm.li og'ish bilan tayyorlash tavsiya etiladi.

Ichki sidirgichlarni mustahkamlikka tekshiriladi. Bunda katta cho‘zuvchi kuchlanishni paydo bo‘lishi sababli mustahkamlik chegarasi aniqlanadi

$$\delta = P_z / F_{havf} \leq [\delta] \quad (7,7)$$

bu erda: P_z – sidirish kuchi; F_{havf} – havfli kesim maydoni; $[\delta]$ – cho‘zilishga ruhsat etilgan kuchlanish (tez kesar po‘latli yaxlit sidirgichlar uchun $[\delta]=350...400$ MPa; *XVG, 40X, 45* markali po‘latlardan tayyorlangan qo‘yruq qism uchun $[\delta]=250$ MPa.

Sidirgichlarda eng kichik maydonli ikkita kesim eng havfli hisoblanadi: 1) F_1 – quyruq qismdagi o‘yma (vitochka) bo‘yicha; 2) F_2 – birinchi qirindi kanavkaning o‘zagi bo‘yicha. F_1 ning qiymati standartdan olinadi, F_2 ning qiymati quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$F_2 = \pi(d_1 - 2h)^2 / 4$$

bu erda: d_1 – sidirgich birinchi tishning diametri,

(7.7) – tenglik bajarilmaganida kesish sxemasini o‘zgartirish yoki P_z sidirish kuchining tashkil etuvchi omillarni pasaytirish kerak bo‘ladi, masalan, yakka sxemali dumaloq sidirgichlar uchun quyidagicha hisoblanadi:

$$P_z = C_p a_z^x \pi d z_p K_\gamma K_M K_e \quad (7.8)$$

bu erda: C_p ishlov beriluvchi materialga bog‘liq koeffitsient; x – qirindini a_z qalinligida daraja ko‘rsatkichi; πd – kesiluvchi qatlamning kengligi; z_p – bir vaqtda ishlovchi tishlarning soni; $K_\gamma K_M K_e$ – oldingi burchak, moylash va yeyilishga to‘g‘rilovchi koeffitsientlar.

7.3. Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlar

Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlarning hisobini sidirgich kesuvchi qismining materialini tanlashdan boshlanadi. Bunda *R6AM5* va *R12F3* markali, qiyin ishlov beriluvchi

materiallarga *R7*, *R6M5K5* va *R9K10* markali tez kesar po‘latlarning hususiyatlari mos keladi. Yakka ishlab chiqarish sharoitida *XVG* tipidagi asbobsozlik po‘latlari ancha arzon hisoblanadi. Tez kesar po‘latni iqtisod qilish maqsadida 15...40 mm diametrli sidirgichlarni payvandlab yig‘ma usulida, 40 mm.dan katta diametrli sidirgichlarni 45 yoki 40X markali po‘latdan tayyorlanib termik ishlov berilgan quyruq qismini yechib olinuvchi (rez‘ba bo‘yicha) qilib tayyorlanadi. *XVG* markali po‘latdan tayyorlangan sidirgichlarni yaxlit qilib tayyorlanadi.

Sidirgichlarning konstruktiv elementlari o‘lchamlarini yuqorida keltirilgan ichki sidirgichlar uchun tavsiyalar asosida olinadi.

Sidirgichning asosiy kesuvchi qismini hisoblash uchun diametr, sidirish uzunligi va aniqlik talablari hamda sidirilgan yuzaning g‘adir –budurligini hisobga olgan holda sidirishga quyim tayinlanadi.

Kesishning **yakka sxemasida** sidirish uchun qo‘yimni (diametrga) tajribaviy yo‘l bilan yoki quyidagi emperik tenglik asosida aniqlanadi:

1) Teshikka, parmalanganidan so‘ng:

$$A_0 = 0,005d_0 + (0,1...0,2)\sqrt{L_0} + (0,7...1,0)\delta, \quad (7,9)$$

2) Teshikni zenkerlab, yo‘nib kengaytirib va parmalab tayyorlab bo‘linganidan so‘ng:

$$A_0 = 0,005d_0 + (0,05...0,1)\sqrt{L_0} + (0,7...1,0)\delta, \quad (7,10)$$

bu erda: d_0 – ishlov berilgan teshikni eng kichik diametri; L_0 – teshikning uzunligi; δ – teshikni tayyorlash uchun dopusk.

Toza ishlov berishga qo‘yimni teshikka qo‘yilgan talablari asosida tayinlanadi. Odatda $a_z=0,025...0,005$ mm ko‘tarish burchakli 2...4 ta toza ishlov beruvchi tishlar olinadi. a_z ning kelgusida kichiklashishiga iloji boricha yo‘l qo‘ymaslik kerak, kesiluvchi qatlamning qalinligi kesuvchi qirraning $P_{\min}=0,002...0,003$ mm dumaloqlanish radiusiga teng bo‘lib qoladi. SHuning uchun po‘latlarni sidirishda kesuvchi qirralarda ishlov berilgan yuzalarning g‘adir – budirligini oshiruvchi yopishib qolish holati sodir bo‘ladi, bu esa sidirgichni qizib ketishiga va titrashni paydo bo‘lishiga olib keladi.

Dastlabki ishlov beruvchi tishlar soni quyidagicha aniqlanadi

$$z_0 = (A_0 - A_u) / 2a_z \quad (7,11)$$

Birinchi tishning diametrini odatda sidiriluvchi teshikning diametriga teng qilib olinadi, ya'ni $d_1 = d_0$. Keyingi turgan tishlarning diametrini keyingi qiymatga $2d_2$, qo'shib hisoblanadi, ya'ni $d_2 = d_1 + 2a_z$, $d_3 = d_2 + 2a_z$ va x.k. Tishlarni qadamining qiymatini (7,4) tenglik yordamida, so'ngra qirindini joylashuvchanlik sharti (7,1) bo'yicha tishlar sonini esa (7,6) bo'yicha aniqlanadi.

Oxirgi turgan toza ishlov beruvchi tish va kalibrlovchi qismlarning diametrlari ishlov berilgan teshik o'lchamining yuqorigi chegaraviy o'lchami bo'yicha olinadi va odatda 0,005...0,010 mm.ni tashkil qiladi. Toza ishlov beruvchi va kalibrlovchi tishlarning qadamini ishlov berilgan yuza sifatini oshirish maqsadida, ularni dastlabki ishlov beruvchi tishlar kabi qadamni $\pm 1\text{mm}$ tebranishli notekis qilib tayyorlanadi. Kalibrlovchi tishlar sonini ishlov beriluvchi teshikning aniqligiga asosan 4...10 ta olinadi.

Guruhli kesish sxemali sidirgichlar hisobi. Ushbu sidirgichlarning hisobi yuqoridagi kabi bir hil. Qo'yida yakka sxemali sidirgichlar hisobidan farqlari keltirilgan.

1. Ushbu sidirgichlarning dastlabki va toza ishlov beruvchi guruhleri (seksiylarni) orasida ikki-uchta o'tuvchi qo'shimcha tishlar bajarilgan. Ular dastlabki ishlovchi beruvchi tishlarni teshik ichidan chiqishida kesish kuchini birdaniga pasayib ketishini oldini oladi, bundan tashqari dastlabki tishlar ishlov berib o'tganidan so'ng qo'shimcha tozalovchi vazifani ham bajaradi. Seksiyadagi tishlarning diametri bir hil.

2. Sidirgichlarning hisobini dastlabki ishlov beruvchi tishlar uchun tishga ko'tarish s_z ni tanlashdan boshlanadi va toza ishlov beruvchi qismlarning turg'unligi yoki kesish tezligi bo'yicha amalga oshiriladi. Kesish rejimi ishlov beriluvchi detal va kesuvchi material hossalariiga asosan jadvaldan olinadi.

3. Qirindi kanavkasining chuqurligi h ni (7.1) tenglama bo'yicha aniqlanib, $K=2...3$ bo'lganida taaluqli jadval asosida tishlar orasidagi qadamning qiymatlari olinadi.

40 mm.dan kichik diametri sidirgichlar uchun h ning hisobiy qiymatini qabul qilingan sharoit uchun sidirgichni turg'unlikka tekshiriladi, bunda

$$h \leq h_T \quad (7.12)$$

bu erda: h_T – sidirgichning yetarli miqdordagi turg'unlikka ega bo'lgan tishining balandligi ($h_T=(0,7...0,23) d$).

4. Sidirishni 3 ta qiymati bo'yicha ruxsat etilgan P_z kuch aniqlanadi:

a) dastgohni tortish kuchi P_g bo'yicha;

b) sidirgich quyruq qismining havfli kesimining mustahkamligi bo'yicha;

v) oldingi tish oldidagi kanavka (P_{op}) kesimining mustahkamligi bo'yicha.

Kelgusi hisoblarda ushbu qiymatlardan eng kichigi olinadi va qabul qilinadi. Bunda $P_{z_{\max}}$ – eng katta qiymat, ya'ni P_{zx} kuchning haqiqiy qiymati ruxsat etilgan qiymatdan katta bo'lmasligi kerak ($P_{zx} \leq P_{z_{\max}}$).

5. Sektsiyadagi dastlabki ishlov beruvchi tishlarning soni hisoblanadi

$$z_{co} = \pi d q_0 z_p K_{\Sigma} / P_{z_{\max}} \quad (7.13)$$

bu erda: q_0 – kesuvchi qirraning 1 mm uzunligiga to'g'ri keluvchi nisbiy kesish kuchi; z_p – bir vaqtda ishlovchi tishlarning soni (7,6 tenglik asosida hisoblanadi); K_{Σ} – kesish sharoitini o'zgarishiga to'g'rilovchi koeffitsientning yig'indisi. Aniqlangan z_{co} ning kasrli qiymati eng yaqin butun songa yaxlitlanadi va $5 \geq z_{co} \geq 2$ bo'lishi kerak. U holda haqiqiy kesish kuchi

$$P_{zx} = \pi d q_0 \frac{z_p}{z_{co}} K_{\Sigma}, \quad (7.14)$$

ushbu tenglikdagi z_p / z_{co} – parametri πd bo'lgan to'liq tishlarning to'liq soniga ekvivalentlik nisbati.

6. Sidirgichning diametriga qo'yim A ning qiymatini boshlang'ich ma'lumotlar asosida aniqlanib dastlabki ishlov beruvchi A_o , o'tuvchi A_o va toza ishlov beruvchi A_t tishlar orasida taqsimlanadi.

A_o va A_t qiymatlarini ishlov beriluvchi teshik yuzasiga qo'yiladigan talablar asosida jadvaldan olinadi. SHunday qilib dastlabki ishlov beruvchi tishlar uchun qo'yim:

$$A_0 = A - (A_o + A_t)$$

7. Dastlabki ishlov beruvchi tishlar sektsiyasining soni aniqlanadi:

$$i_0 = A_0 / (2S_{zo}),$$

qo'yimni qoldiq qismi:

$$A_{qoldiq} = A_0 - 2S_{zo}i_0$$

Uning olingan qiymatini uchta guruxdagi tishlar orasida taqsimlab chiqiladi.

7.4. Shakldor yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar

Qirrali yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar. Mashina detallarining konstruksiyalarida ko'p qirrali shakldor (uchburchakli, kvadrat, to'g'ri burchakli, olti qirrali va boshq.) ochiq teshiklar ko'p uchraydi va ularga sidirgichlar yordamida ishlov beriladi.

Qirrali sidirgichlarning loyihalashni va hisoblashni xususiyatlarini kvadrat shaklli teshikka ishlov berish misolida ko'rib chiqamiz.

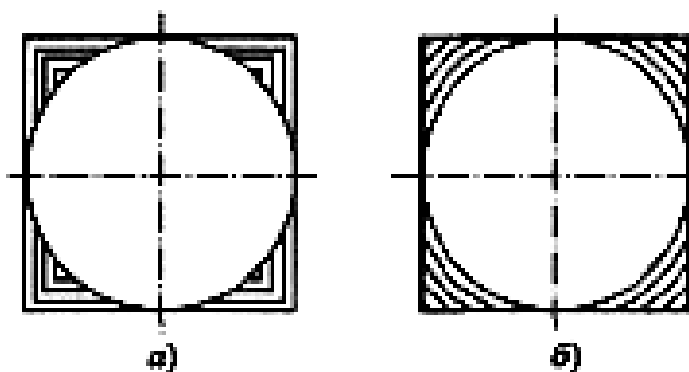
Ushbu xolatda kesishning profilli sxemasini qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki, kvadrat shaklidagi kesuvchi qirralar (7.6-a rasm) yon yuzalarini kesishuv joylarida nolga yaqin bo'lgan orqa burchakka ega. Kesilgan qirindini deformatsiyalanish sharoiti va chiqarib tashlashni og'irligi sababli, ushbu xolat sidirgichni burchaklari bo'yicha tez eyilishiga olib keladi.

Generatorli sxemada (7.6-b rasm) yuqorida keltirilgan salbiy holatni bartaraf etish maqsadida ularda ham tishlarning bosh kesuvchi qirralarini aylana yoyi bo'yicha tayyorlanib, bunda aylana yoyining radiusi tish ko'tarishiga qabul qilingan qiymatga asosan o'zgaradi.

Yordamchi qirralarning profili sidiriluvchi teshikning geometrik shakliga o'xshash.

Bosh kesuvchi qirralarni aylana yoyi shaklida tayyorlanishi sidirgichni teshik ichida yaxshi markazlanishi, ishlov berishni yaxshi sharoiti va qirindini chiqarib tashlashni yaxshilanishini ta'minlaydi.

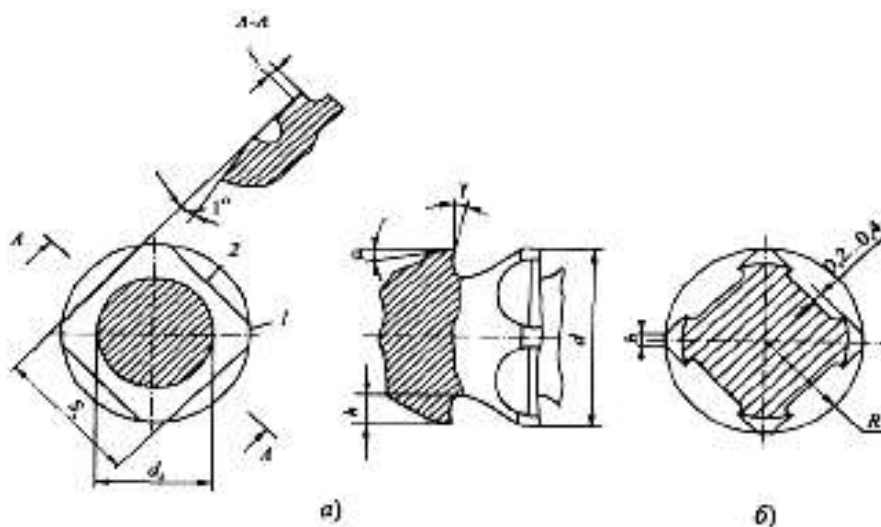
Odatda qirrali sidirgichlarni katta uzunlikda bo'lganligi uchun, ularni ikki, uch va yuqori sonli komplektda tayyorlanadi.



7.6-rasm. Kvadrat shaklli teshiklarga sidirgich bilan ishlov berish sxemalari: *a* – profili; *b* – generatorli

7.7-*a* rasmda sidirgichlarning normal va bo'ylama kesimi, tishlar va kanavkalarining shakllari, bosh va kesuvchi qirralarning geometrik parametrlari keltirilgan. Yordamchi qirralar va ishlov berilgan yuzalar orasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida ushbu qirralarni orqa yuzalarining tekisligi bo'yicha jilvirlanadi va bunda lentaning kengligi $f = 0,8...1$ mm bo'ladi.

Ba'zida sidirgichning ohirida kanavkaning cho'kma joyi yordamchi qirralarning markazida nolga kamaytiriladi.



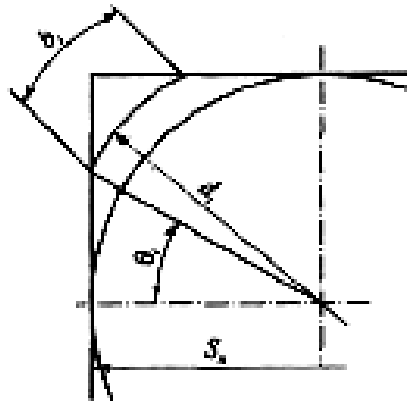
7.7-rasm. To'rt qirrali sidirgichlarning tishlari:

a – norma va bo'ylama kesimlar; b – tishlarni yassi tomondagi yon kanavkalari

7.6- b va 7.8-rasmlardan ko'rinib turibdi-ki, kesiluvchi qatlam kengligini ta'minlovchi bosh kesuvchi qirralarning uzunligini oshirish bilan sidirgichning diametri d_1 kamayadi. Har bir tishdagi kesish kengligi yig'indisini kvadrat sidirgich uchun qo'yidagi formula yordamida aniqlash mumkin

$$\Sigma b_1 = \pi d_1 \left(1 - \frac{\theta_i}{45^\circ}\right)$$

bu erda: $\cos \theta_i = S_n / d_1$ (S_n – qirraning kengligi).



7.8-rasm. Qirrali sidirgichlar kesuvchi qirrasining uzunligini aniqlash sxemasi

Teshik ichida sidirgichni bosib o'tadigan butun yo'lida tortish kuchining doimiyligini ta'minlash maqsadida birinchi tishdan boshlab keyingi tishlar tomon har bir tishga ko'tarishni bir maromda oshirish lozim va sidirgich uzunligini qisqartirishga imkon beradi, ammo tishga ko'tarish qiymatining kichikligi sababli har bir tishga alohida olinadi. Sidirgichlarni xavfli kesimi bo'yicha mustahkamlikka hisoblash dumoloq sidirgichlar kabi hisoblar yakka sxema bo'yicha bajariladi.

Shlitsali teshiklarga ishlov berish uchun sidirgichlar. Shlitsali teshiklar texnologik mashina va jihozlarda keng qo'llaniladi. ular valvtulka tipida xarakatli va xarakatsiz birikmalarni hamda katta burovchi momentni uzatishni ta'minlaydi. Shlitsali teshiklarni shakli murakkab bo'lganligi uchun ularni tayyorlash boshqa ishlov berish turlariga sidirgichlar yordamida tayyorlash samaralidir, chunki sidirgichlar

ishning yuqori unumdorligi, o'lchamlarni aniqligi va yuzalarni o'zaro joylashuv aniqligini ta'minlaydi.

Shlitsali teshiklar pazlarining shakli qo'yidagicha bo'lishi mumkin: a) to'g'ri tomonli (7.9-a rasm); b) evolventli; v) trapetsiya ko'rinishli; g) uchburchak shaklli va boshqalar.

Shlitsali sidirgichlar tashqi ko'rinishi bo'yicha shlitsali vallarga o'xshash bo'lib, undagi shlitsalar qirindi kanavkalarini kesib tayyorlash yo'li bilan va oldingi hamda orqa burchakni yaratish bilan kesuvchi tishlarga aylantirilgan.

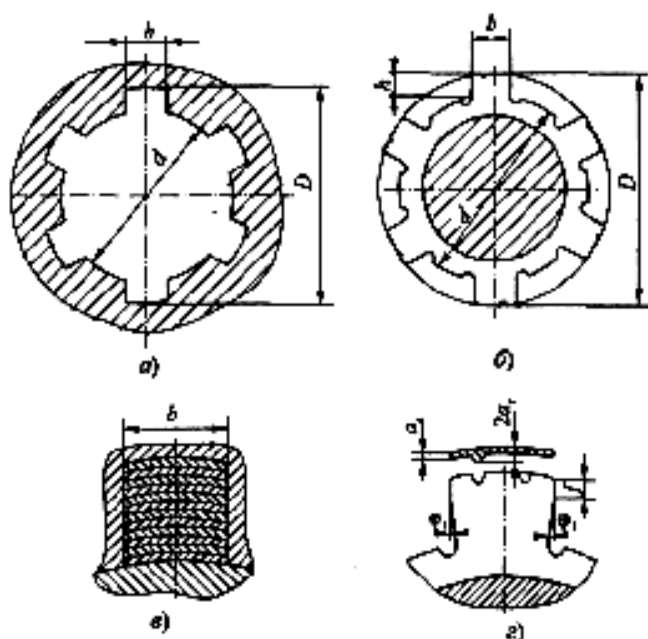
Quyida shlitsali sidirgichlar konstruksiyasining xususiyatlarini to'g'ri burchakli pazlarni sidirish misolida ko'rib chiqamiz.

7.9-a, b rasmlarda shlitsali teshik va sidirgichlar kesimida, 7.9-v, g rasmlarda esa yakka kesish sxemasida qo'yimlarni taqsimlanishi va sidirgich tishlarining shakllari keltirilgan.

Sidirish uchun teshikni yo'nib kengaytirish, zenkerlash yoki razvyortkalash usullari bilan olinadi. Tashqi diametr bo'yicha pazlarni hosil qilish kesishni profilli sxemasi bo'yicha, yon tomonlarini hosil qilish esa generator sxema bo'yicha bajariladi.

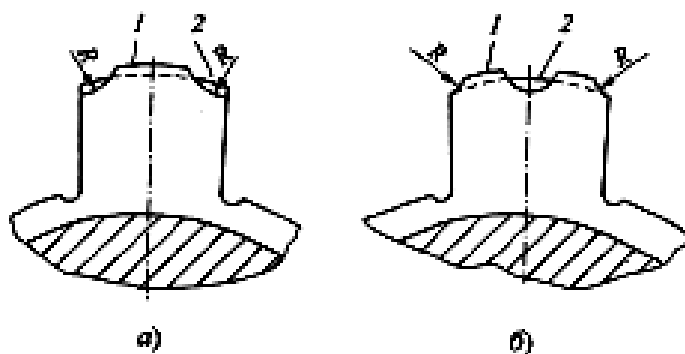
Shlitsali pazning kengligi 6 mm.dan yuqori bo'lganida bosh kesuvchi qirralarda, bir tishdan ikkinchi tishga shaxmatli tartibda o'tish joylarida bir yoki ikkita qirindi ajratuvchi kanavkalar bajariladi. Dumaloq sidirgichlardan farqli ravishda shlitsali sidirgichlarda qirindi ajratuvchi kanavkalarni barcha kesuvchi, hattoki kalibrlovchi tishlarda ham bajariladi. Sidirgichning shlitsali tishlari chiqiqlarini pazlarning yon yuzalariga ishqalanishini kamaytirish maqsadida tishni yon tomonlarida $\varphi_1 = 1^{\circ}30' \dots 2^{\circ}$ li yordamchi burchak yaratiladi, bunda sidirgichni teshik bo'ylab yaxshi yo'nalishini ta'minlash uchun yordamchi burchaklarda $f = 0,8 \dots 1,0$ mm kenglikda faska qilinadi (7.9-g rasm).

Shlitsali sidirgichlarda kesishning guruxli sxemasini, agar shlitsalar soni 6...8 tadan katta, teshikning uzunligi $L_0 > 30$ mm, va pazlarning chuqurligi katta bo'lganida qo'llaniladi. Bunday sidirgichlarni 450 mm.gacha uzunlikda tayyorlanadi.



7.9-rasm. Shlitsali teshik va sidirgichlarning shakllari:
a – shlitsali teshik; *b* – shlitsali sidirgich; *v* – kesishning yakka sxemasi;
g – shlitsali sidirgichning tishi

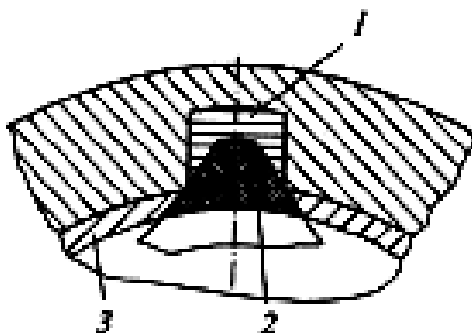
Kesishning guruxli sxemasida gurux yoki sektsiya ikkita tishdan tashkil topgan (7.10-rasm): birinchi tish – kesuvchi, ikkinchi tish esa tozalovchi bo‘ladi. Bunda ikkinchi tishni diametr bo‘yicha 0,03...0,04 mm.ga pastroq qilib tayyorlanadi. Ikkala tishlar tomonidan kesilayotgan qirindining kengligi ular o‘rtasida taqsimlanadi.



7.10-rasm. Kesishning guruxli sxemasida shlitsali sidirgichning dastlabki ishlov beruvchi tishlarining sektsiyasi:
a – tishlar kengligi $b \leq 18$ mm; *b* – tishlar kengligi $v > 7$ mm (1 – sektsiyaning birinchi tishi; 2 – sektsiyaning ikkinchi tishi)

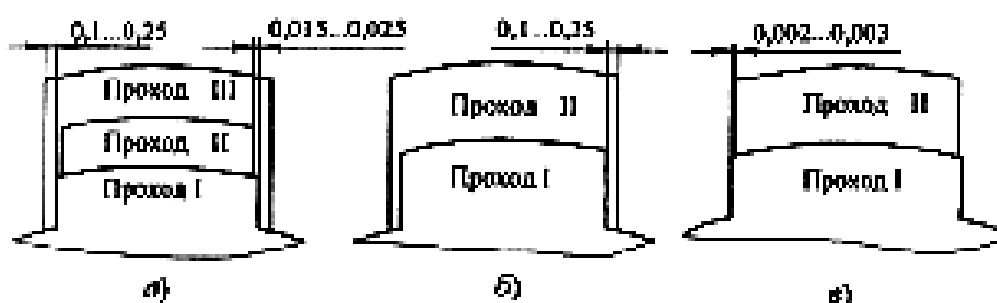
Shlitsali teshiklarning aniqligi va sifatini ta‘minlash hamda sidirgichlarning sonini kamaytirish maqsadida sidirgichlar komplektida dumaloq, faska ochuvchi va shlitsali tishlardan tashkil

topgan kesuvchi qismli kombinatsiyalashgan sidirgichlar qoʻllaniladi. Ushbu tishlar tomonidan kesiladigan qoʻyim 7.11-rasmida koʻrsatilgan.



7.11-rasm. Kombinatsiyalashgan shlitsali sidirgichning tishlari tomonidan kesilayotgan qoʻyim:
1– shlitsali; 2 – faskali; 3 – dumaloq

Shlitsa pazlarining oʻlchamlari (balandligi va uzunligi boʻyicha) katta boʻlganida va sidirgichlar komplekti bilan ishlov berishning imkoni boʻlmaganida (7.12-rasm) ikkita va uchta sidirgichlardan tashkil topgan sidirgichlar komplektidagi har-bir alohida sidirgichga qoʻyimni taqsimlash sxemasi qoʻllaniladi. Pazning yakuniy kengligi komplektdagi oxirgi sidirgich tomonidan taʼminlanadi, undan oldingi sidirgichlar ishqalanish kuchini kamaytirish va ishlashini yengillatish maqsadida tishlarining kengligini bir tomonga kamayuvchi qilib tayyorlanadi.



7.12-rasm. Komplektidagi sidirgichlar orasida qoʻyimni taqsimlanishi:
a – uchta sidirgichga; b – ikkita sidirgichga; v – ikkita sidirgichga ($\Delta b > 0,06$ mm)

7.5. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar

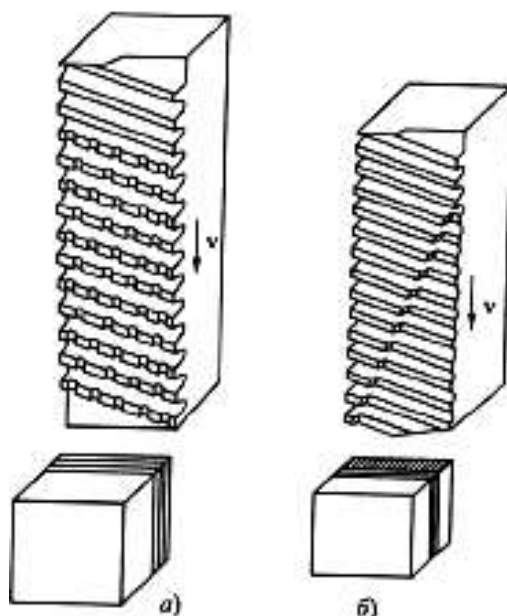
Tashqi sidirish usuli bilan yopiq, ochiq konturli: tekis yuzalar, chiqiqlar, pazlar, qabariq va tekis tsilindrsimon va murakkab shaklli yuzalarga ishlov beriladi. Shunga asosan tashqi sidirgichlarning turli-tuman konstruksiyalari mavjud.

Ichki sidirgichlardan farqli ravishda tashqi sidirgichlar qo'yruq va yo'naltiruvchi qismlarga ega bo'lmay, faqat kesuvchi va kalibrlovchi tishlardan tashkil topgan holos.

Tashqi sidirgichlarning muhim xususiyatlaridan biri orqa burchaklar o'lchamini optimal o'lchamga yaqin katta tayinlash mumkin ($d = 8^0 \dots 10^0$), chunki sidirgichni balandligi bo'yicha qayta charxlanganida detal o'lchamlariga bog'liq bo'lmaydi. Ular ponalar, vintlar va to'shamalar (podkladka) yordamida sozlanishi mumkin.

Sidirishni quyma, bolg'alash yoki shtapmlash usuli bilan olingan zagotovkalarga dastlabki ishlov bermay amalga oshirish mumkin.

Tashqi sidirishda ichki sidirish kabi kesish sxemasi qo'llaniladi. 7.13-rasmدا kesishning profilli va generatorli sxemalari keltirilgan. Yuzalarning g'adir – budirligini pasaytirish maqsadida (7.13-b rasm) sidirgichning oxirgi tishlari kesishning profilli sxemasi bo'yicha tayyorlangan.



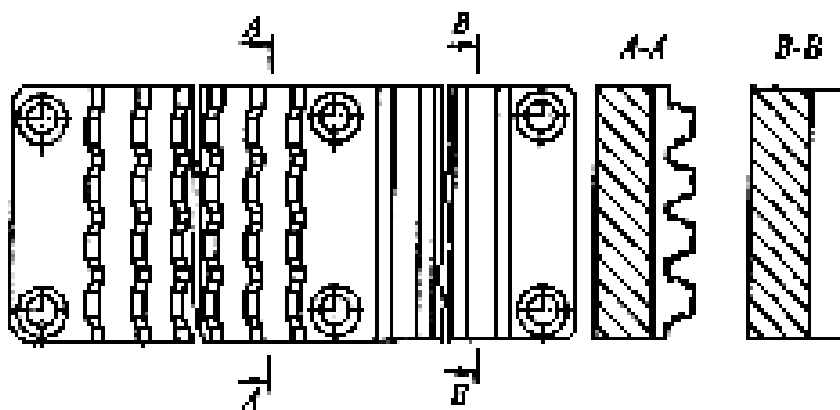
7.13-rasm. Tashqi yuzalarni sidirishda qo'llaniladigan kesish sxemalari:

a – profilli; *b* – yakunlovchi tishlari profilli sxema bo'yicha tayyorlangan generatorli

Kesilayotgan qatlamni qalinligi bo'yicha taqsimlanish usulida asosan kesishning yakka sxemasi qo'llaniladi.

Keng yassi yuzalarni sidirishda kesishning guruxli sxemasining alohida ko'rinishi bo'lgan trapetsiyasimon sxemani qo'llash tavsiya etiladi (7.14-rasm). Bunda birinchi sektsiya tishlari tor o'lchamli trapetsiya ko'rinishli pazlarni kesadi, to'g'ri chiziqli kesuvchi qirrali ikkinchi sektsiya tishlari qo'yimni qolgan qismini kesadi. Oxirgi sektsiyaning orqa qismida toza ishlov beruvchi tishlar bajarilgan.

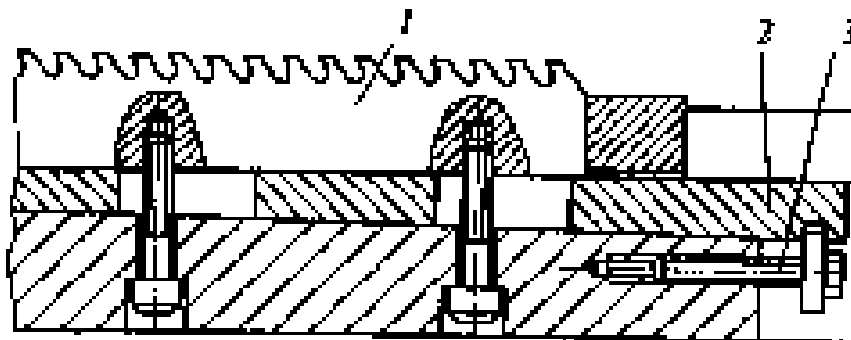
Birinchi sektsiya tishlarini yordamchi qirralarning orqa burchagini hosil qilish maqsadida frezalab va jilvirlab, orqa qismini 1,0...1,1 mm.ga ko'tarib tayyorlanadi. Shunga asosan bunday sidirgichlarni tayyorlash sodda va oson, charxlashga zahirasi katta, yuqori turg'unlik va kichik uzunlikka ega.



7.14-rasm. Kesishning trapetsiyali sxemasi qo'llanilgan yassi sidirgich

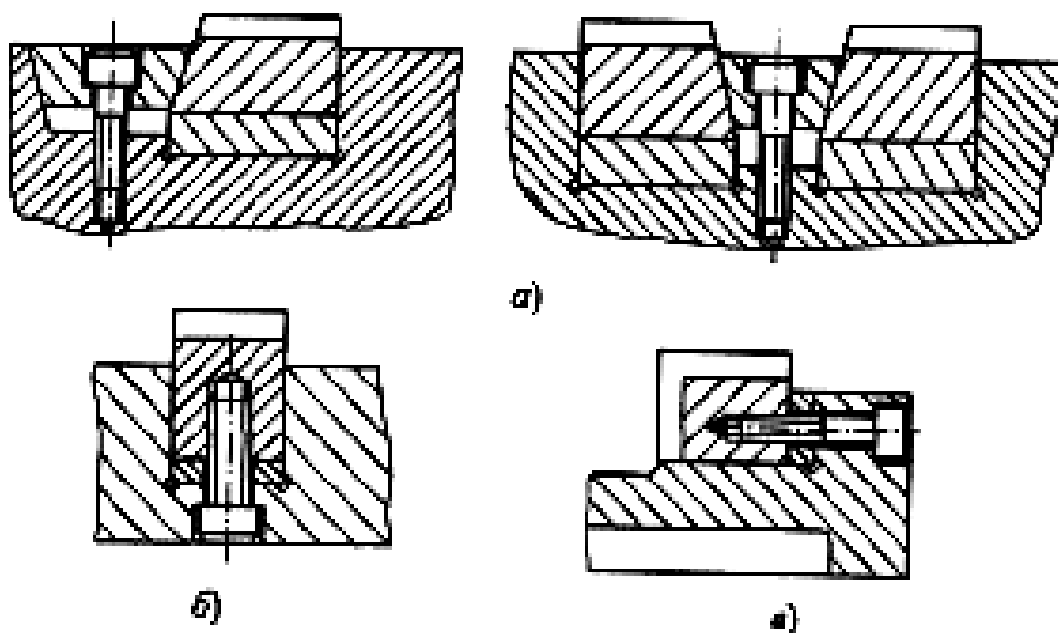
Tashqi sidirgichlar konstruksiyasi bo'yicha yaxlit yoki bir nechta sektsiyadan tashkil topgan yig'ma bo'lishi mumkin. Sektsiyalar sidirgichning korpusiga yuqori qismidan vintlar, pastdan yoki yon tomonidan ponalar va plankalar yordamida maxkamlanadi (7.15, 7.16-rasmlar).

Vintlar yordamida pastdan mahkamlash ixcham va sodda, ammo bunday sektsiyalarni charxlash va sozlashda sidirgich korpusini dastgohdan yechib olish kerak bo'ladi. Buni bartaraf etish uchun sektsiyalarni korpusga vintlar bilan yuqoridan maxkamlashni tavsiya etiladi.



7.15-rasm. Tashqi sidirgichning sektsiyalarini ponalar yordamida balandligi bo'yicha sozlash:

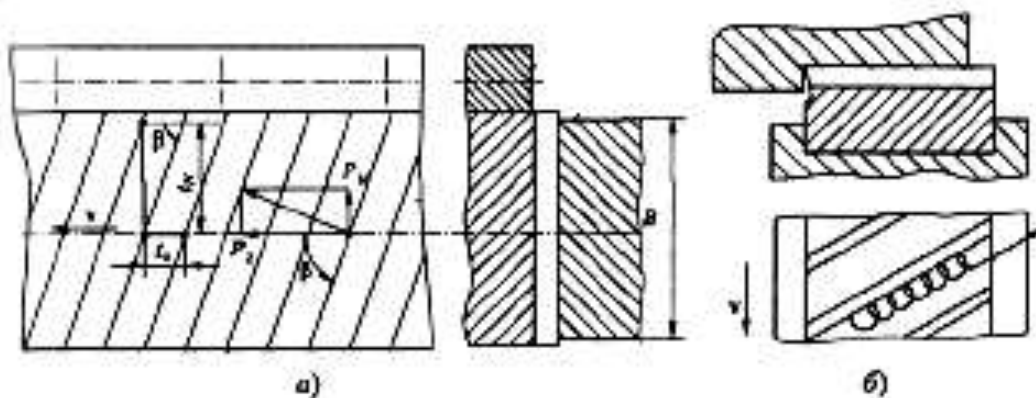
1 – sidirgich sektsiyasi; 2 – pona; 3 – sozlovchi vint



7.16-rasm. Tashqi sidirgichning korpusiga sektsiyalarni maxkamlash usullari:

a – yuqoridan vint va pona yordamida; *b* – vint bilan pastdan;
v – vint bilan yon tomondan

Nisbatan uzun yuzalarni sidirishda kesish zonasidan qirindini to'xtovsiz chiqarib tashlashni ta'minlash maqsadida tishlarni $\beta = 70...80^\circ$ burchak ostida og'ma holda tayyorlanadi (7.17-rasm).



7.17-rasm. Tashqi sidirgich bilan zagotovkaga ishlov berish sxemasi:

a – tishlarni og'ma holda joylashuvi; b – qirindini chiqib ketish yo'nalishi

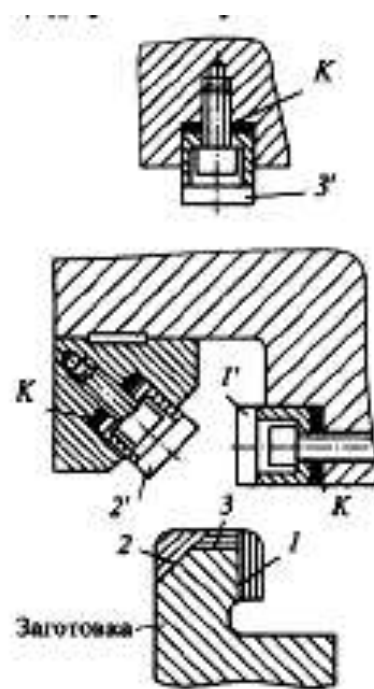
Sidirish jarayonining bir tekisligi tsilndrsimon frezalar kabi qo'yidagi nisbat bajarilganida ta'minlanadi:

$$C = B/t_N, t_N = t_0 t_g \beta$$

bu erda: S – yaxlit son; B – sidirish kengligi; t_N, t_0 – tishlarning normal va o'q bo'yilma kesim bo'yicha qadami.

Murakkab kesishuvchi yuzalarga sidirgich sektsiyalari yordamida ishlov berishda profilning alohida qismlarini alohida sidirishga xarakat qilinadi. 7.7-rasmda zagotovkaning 1, 2, 3 yuzalari alohida 1', 2', 3' sektsiyalar bilan ishlov berilyapti. Ularni balandligi bo'yicha pona K yoki to'shamalar yordamida sozlanishi mumkin.

Sidirgichlar asosan siqilishga ishlaganligi uchun, ularni mustaxkamlikka tekshirilmaydi.



7.7-rasm. Tashqi sidirgich bilan kesiluvchi yuzalarni sidirish

Nazorat savollari

1. Sidirgichlarning vazifalari nimalardan iborat?
2. Sidirgichning konstruktiv elementlarini ko'rsating.
3. Sidirgichning geometrik parametrlariga nimalar kiradi?
4. Sidirgichlarning turlarini gapiring.
5. Sidirgichlarning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan borat?
6. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlarni gapiring.
7. Dumalov shaklli teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlarni gapiring.
8. SHakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar.
9. Tashqi yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar haqida gapiring.
10. Sidirgichlarning kesuvchi qismini tushuntiring.

8 – BOB. REZ'BA KESUVCHI ASBOBLAR

Zamonaviy texnologik mashina va jihozlarda umumiy detallarni yarmiga yaqini rez'baga ega bo'lib, quyidagi belgilari bo'yicha **klassifikatsiyalanadi**: a) detalda rez'bali yuzani joylashuvi bo'yicha – tashqi va ichki rez'balar; b) rez'bani tashkil etuvchi og'ish burchagi bo'yicha – tsilindrsimon va konussimon; v) rez'ba profilining shakli bo'yicha – o'tkir burchakli metrik va dyumli, trapetsiyasimon, quvurlar uchun; dumaloq, tayanch va x.k.

Rez'balarni asosan detallarni mahkamlash, xarakatni uzatish (yurish vintlari va gaykalar) maqsadida qo'llaniladi. Ular murakkab vintli yuzaga ega bo'lib, ularga aniqligi, g'adir-budirligi va mustaxkamligi bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi.

Rez'ba kesuvchi asboblarning konstruksiyasi bo'yicha turli tuman bo'lib, ular **uchta guruxga** bo'linadi: 1) Kesuvchi qirralari yordamida qo'yimni kesish yo'li bilan hosil qiluvchi tig'li asboblarning; 2) Sovuq plastik deformatsiyalab qirindi hosil qilmay rez'bani shakllantiruvchi asboblarning; 3) Rez'ba profilini jilvirlash usulida ishlovchi abraziv kesuvchi asboblarning.

Ishlab chiqarishda asosan yuqoridagi birinchi va ikkinchi guruxdagi asboblarning keng qo'llaniladi. Ularga: keskichlar, grebyonkalar, frezalar, metchiklar,plashkalar va rez'ba kesish kallaklari kiradi. Ushbu bobda ularni konstruksiyalari batafsil ko'rib chiqiladi.

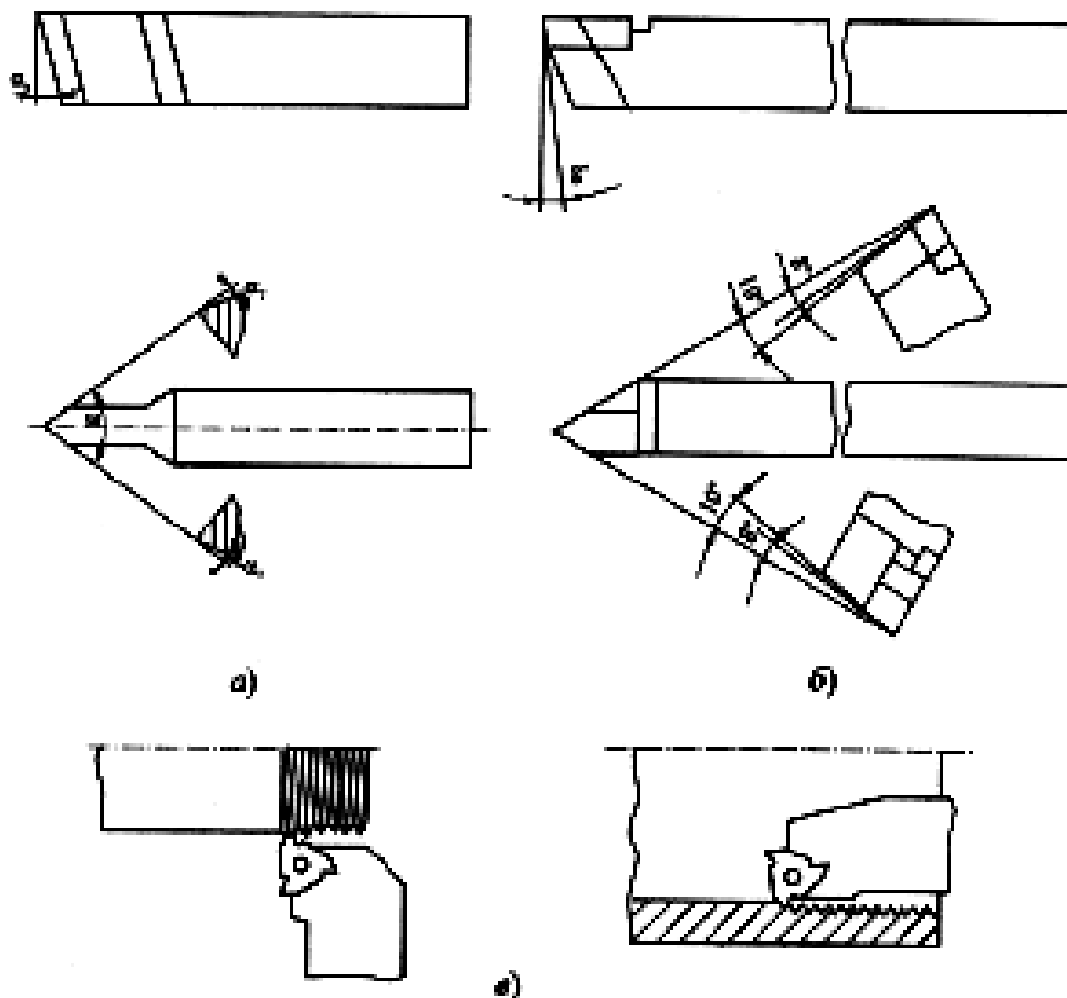
8.1. Rez'ba kesuvchi keskich va grebyonkalar

Rez'ba kesuvchi keskichlarni rez'balarni barcha turlarida rez'ba kesish uchun qo'llaniladi va ular quyidagi **afzalliklarga** ega: konstruksiyasi sodda, texnologiyaviylik va universallik. Universalligida bitta keskich bilan tsilindrsimon va konussimon yuzalarda turli diametrli va qadamli tashqi va ichki rez'balarni kesish mumkin.

Rez'ba kesuvchi keskichlarning nusxa olish (kopirovanie) usulida ishlaydi, shuning uchun uning kesuvchi qirrasining profili kesiluvchi rez'baning profili bilan bir – xil bo'lishi kerak. Kesish unumdorligini oshirish maqsadida ba'zi hollarda kesishning generatorli sxemasi qo'llaniladi.

Rez'bani kesish jarayonida hosil bo'lgan qirindini kesib olish, kesib olinayotgan materialning yuqori darajali deformatsiyalanish sharoitida bajariladi. Bunda rez'bani shakllantirish kesiladigan qirindini kichik kesimlarida bir nechta o'tishda bajariladi. SHunga asosan rez'ba kesish jarayonining unumdorligi past, shuning uchun rez'ba kesuvchi keskichlar asosan yakka va mayda seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Rez'ba kesuvchi keskichlar uchta turga bo'linadi: sterjenli; prizmasimon va dumaloq.

8.1-rasmda rez'ba kesuvchi keskichlarning sterjenli turi tez kesuvchi po'latli yaxlit; qattiq qotishmali plastinali kavsharlangan; maxsus shaklli qattiq qotishmali plastina mexanik usulda maxkamlangan konstruksiyasi keltirilgan.



8.1-rasm. Sterjenli rez'ba kesuvchi keskichlarning turlari:
 a – tez kesar po'latdan; b – kavsharlangan qattiq qotishma plastinali;
 v – qattiq qotishmali plastinani mexanik usulda maxkamlangan

Oddiy tokarlik keskichlaridan rez'ba kesuvchi keskichlar kallagining shakli va kesuvchi qirralarning profili bilan farqlanadi. CHarxlashni yengillashtirish maqsadida oldingi burchak $\gamma = 0$ bo'ladi. Yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar statikada $\alpha_1 = \alpha_2$. Rez'bani dastlabki kesishda orqa burchaklar $4...6^\circ$ ga teng, toza ishlov berishda esa $8...10^\circ$ ga teng olinadi. Keskich cho'qqisining burchagi $\alpha_2 = 15...20^\circ$ bo'ladi.

Kichik diametrli chuqur profilli yoki ko'p kirmli katta burchakli ($\tau > 3...4^\circ$) rez'balarni kesishda ushbu burchakni haqiqiy orqa va oldingi burchaklar qiymatiga ta'sirini hisobga olish lozim.

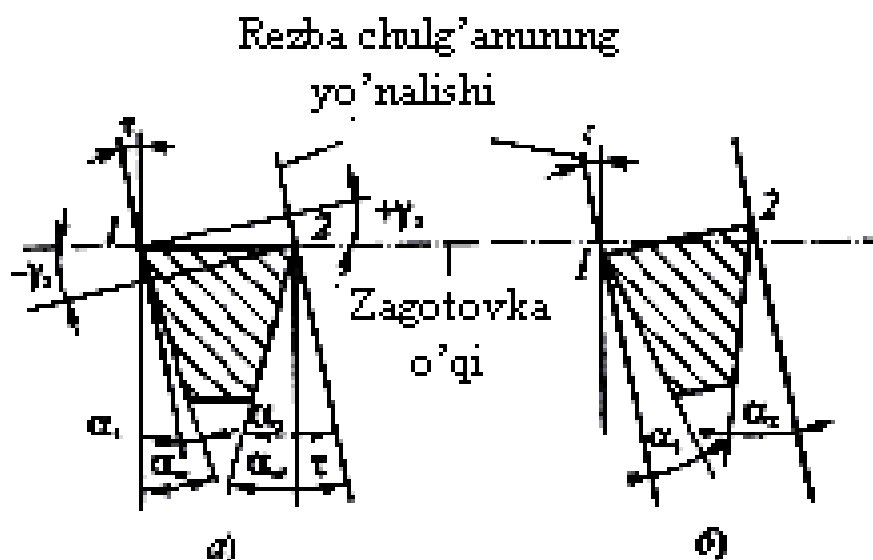
8,2-rasmda ko'rinib turibdiki, o'ng tomonlama kirmli rez'balarni kesishda, keskichni oldingi qirrasi bo'yicha zagotovkani o'q bo'ylama tekisligi keskich yuzasi kesimida yon kesuvchi qirralarning orqa yon burchaklari qiymatiga τ burchak ta'sir ko'rsatadi:

$$\gamma_1 = +\tau; \gamma_2 = -\tau; \alpha_1 = -\tau; \alpha_2 = \alpha_{st} + \tau; \operatorname{tg} \tau = P/(\pi d),$$

bu erda α_{st} – yon kesuvchi qirralardagi orqa burchaklar (statika bo'yicha); R – rez'baning qadami; d – rez'baning diametri.

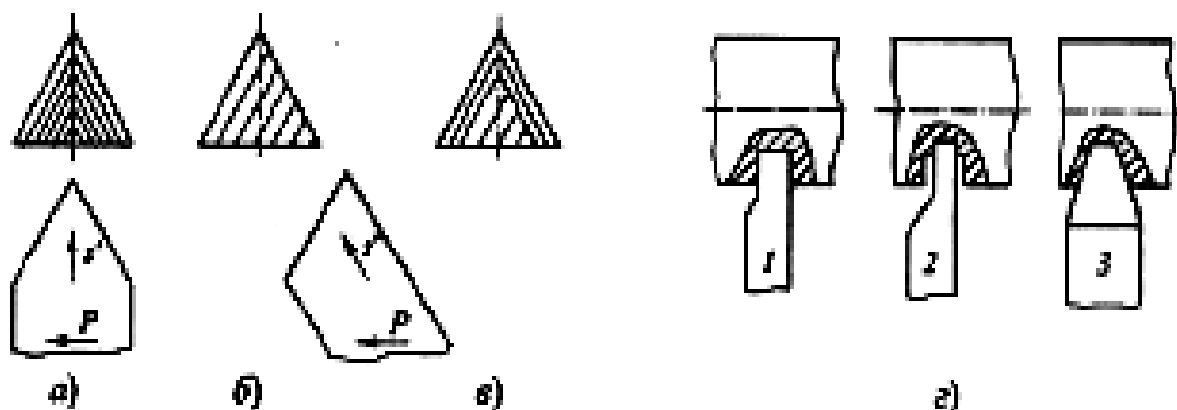
O'ng kesuvchi qirrada oldingi burchak manfiy bo'lganligi uchun kesish sharoiti og'irlashadi va kesuvchi pona kuchsizlanadi. CHap qirrada orqa burchak kichiklashib asbobning turg'unligini pasayishiga olib keladi.

O'tkir burchakli rez'balarni keskichlar bilan ko'p o'tishli kesishda rez'baning profilini hosil qilish quyidagi uchta sxema bo'yicha bajarilishi mumkin (8.3-rasm): a) Profilli – keskichni radial surish bilan; b) Generatorli – keskichni zagotovka o'qiga nisbatan burchak ostida surish bilan; v) Kombinatsiyalashgan – dastlabki ishlov berishda burchak ostida surish va toza ishlov berishda radial surish bilan.



8.2-rasm. Katta ko'tarish burchagi τ ga ega bo'lgan rez'balarni kesishda strejenli kesikchlarni o'rnatish sxemalari:
 a – oldingi qirra zagotovkasining o'q bo'ylama yuzasida joylashgan;
 b – oldingi burchak rez'ba cho'lg'amlariga perpendikulyar joylashgan

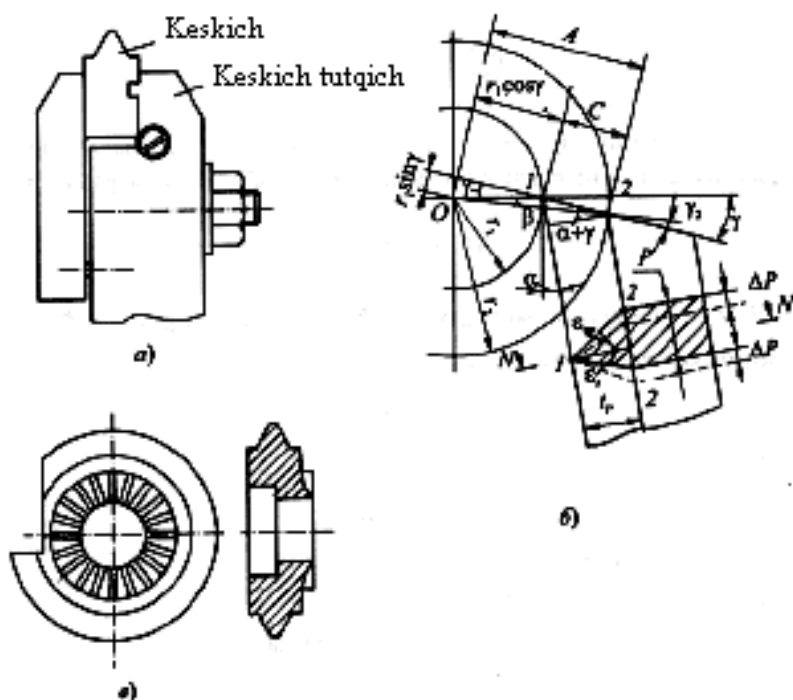
Generatorli sxemaning **afzalligi** kesiluvchi qatlam qalinligini bir o'tishda 2 martagacha oshirish imkoniyatidir, bu bilan o'tishlar soni kamayadi. Ushbu xolatda o'ng qirra yordamchi qirra ko'rinishida ishlaydi va ishlov berilgan yuzalarda pog'onalar qoldiradi.



8.3-rasm. Rez'balarni kesishda qo'llaniladigan kesish sxemalari:
 a – profilli; b – generatorli; v – kombinatsiyalashgan; g – trapetsiyasimon rez'balarni kesish uchun

Prizmasimon keskichlarni (8.4-a, b rasmlar) sterjenli tutqichlarda α burchak ostida o'rnatiladi ($\alpha < 15^\circ$). Kesish kuchini pasaytirish maqsadida oldingi burchak γ ishlov beriluvchi detalning xossalariga bog'liq holda olinadi. Agar $\gamma > 0$ bo'lsa, u holda kesuvchi

qism profilini hisoblashda (orqa qirrarga perpendikulyar kesimda) rez'ba kanavkasining ishlov berilgan vintli holatiga tuzatish (korrektirovka) kiritiladi.



8.4 rasm. Shakldor rez'ba kesuvchi keskichlar:

a – prizmasimon; *b* – prizmasimon keskich profiliga tuzatish kiritishning hisobiy sxemasi $\gamma > 0$; ν – dumaloq

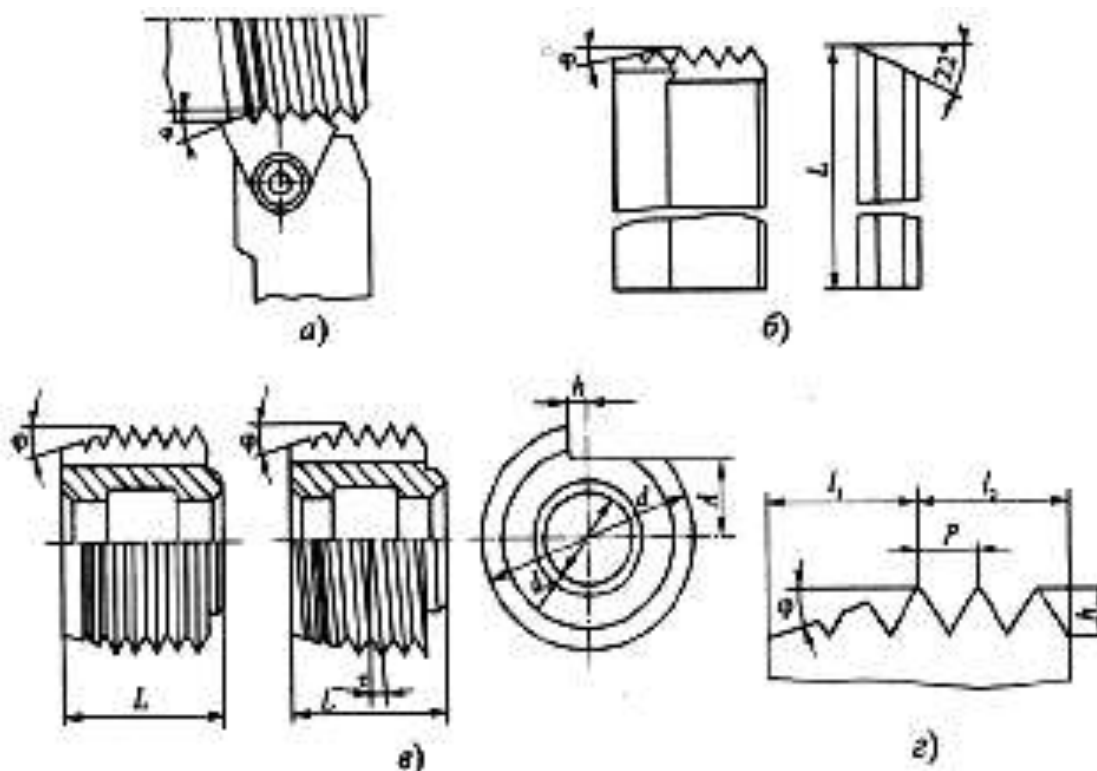
Dumaloq keskichlar (8.4-v rasm) tayyorlashda prizmasimon keskichlarga nisbatan sodda va tayyorlanishi oson, qayta charxlashga zahirasi kichik va maxkamlashda turg'unligi past. Orqa burchaklarni hosil qilish uchun keskich markazini zagotovka markazidan yuqorida o'rnatiladi. Bunday keskichlarning profilini hisoblash dumaloq shakldor keskichlar hisobi kabi o'xshash.

Grebyonkalar (8.5-rasm) – ko'p qirrali shakldor keskich bo'lib, ularning sterjenli, prizmasimon, dumaloq turi bo'lishi mumkin. Ularni asosan mayda qadamli maxkamlash rez'balarini kesishda qo'llaniladi.

8.5-g rasmda ko'rsatilganidek grebyonkaning kesuvchi qismi l_1 uzunlikdagi o'qqa nibatan φ burchak ostiga joylashgan yo'naltiruvchi va kalibrlovchi (l_2) qismlardan tashkil topgan:

$$l_1 = (1,5...2,0)P, \quad l_2 = (3...6)P$$

bu erda: P – rez'baning qadami.



8.5-rasm. Rez'ba kesuvchi grebyonkalar:

a – qattiq qotishmali plastinali mexanik usulda maxkamlangan;
b – prizmasimon; *v* – dumaloq; *g* – grebyonkaning ishchi qismi

Yo'naltiruvchi qismning (l_1) burchagi $\varphi = 25...30^\circ$, shunga asosan yuklanish kesuvchi tishning bir nechta qirralari orasida bir tekis taqsimlanadi va rez'bali keskichlarga nisbatan ishchi o'tishlar 2...3 marotabaga kamayadi.

Sterjenli grebyonkalar (8.5-b rasm) yaxlit holda yoki qattiq qotishmali plastinalarni mexanik usulda maxkamlanadigan ko'rinishda tayyorlanadi. Grebyonka 8.5-a rasmda sxema ko'rinishida keltirilgan.

Prizmasimon grebyonkalarda (8.5-b rasm) orqa burchak grebyonkani tutqichda og'ishi hisobiga yaratiladi.

Dumaloq grebyonkalar (8.5-v rasm) ikki turda bo'lishi mumkin: 1) halqasimon o'ramli; 2) vintsimon o'ramli. Ularni tashqi va ichki rez'balarni kesishda qo'llaniladi. Agar kanavkalar halqasimon bo'lsa, u holda grebyonka o'qi zagotovka o'qiga nisbatan rez'bani ko'tarish burchagi τ ostida og'ma holatda joylashtiriladi. Ichki rez'balarni kesishda grebyonka o'ramlarining yo'nalishi bilan rez'baning o'ramlari yo'nalishi mos tushadi.

8.2. Rez'ba kesuvchi frezalar

Texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda rez'ba kesuvchi frezalarning quyidagi **turlari** qo'llaniladi: grebyonkasimon, diskli va rez'bani aylanma usulda (vixrovoy) kesish kallaklari. Tashqi va ichki rez'balarni frezalash yo'li bilan kesishda ish unumdorligi quyidagilarga asosan yuqori bo'ladi: 1) ko'p tishli kesuvchi asboblarni qo'llash bilan; 2) bitta tishga kesish qatlami ortishi bilan (diskli frezalar); 3) keskichlarning qattiq qotishma bilan jihozlanganligi uchun kesish tezligi ortadi.

Grebyonkasimon frezalarni (8.6-rasm) o'tkir burchakli tashqi va ichki mayda qadamli rez'balarni zagotovkaning tsilindrsimon va konussimon yuzalarida kesish uchun qo'llaniladi. Ular rez'ba profiliga mos keluvchi tishli diskli frezalarni bir korpusga bir butun qilib jamlangan ko'rinishda bo'ladi.

Freza o'qiga bo'ylama yo'nalishda to'g'ri chiziqli yoki vintsimon shaklda qirindi kanavkalari kesilgan bo'lib, tishlarning orqa burchagini hosil qilish uchun freza tishlarini Arximed spirali bo'yicha kesiladi.

Tashqi rez'bani tsilindrsimon grebyonkasimon freza yordamida kesish sxemasi 8.7-rasmda keltirilgan. Bunda frezaning o'qi zagotovka o'qi bilan parallel holatda o'rnatiladi. Freza o'z o'qi atrofida v_1 tezlik bilan aylanadi va kesishni boshlang'ich vaqtida $S_p = S_z z h_\phi$ radial surish bilan kesib kiradi, so'ngra u rez'baning bitta qadami R qiymatiga zagotovka o'qi yo'nalishi buylab $S_{pr} = P$ surish bilan xarakatlanadi.

Tezkesar po'latdan tayyorlangan frezalar uchun $V_f = 25...39$ m/min, qattiq qotishmali frezalar uchun $V_f = 60...120$ m/min qabul qilinadi. Har bir tishga uzatish ishlov beriladigan materialning qattiqligiga bog'liq holda olinadi va $S_z = 0,03...0,15$ mm/min oralig'ida bo'ladi.

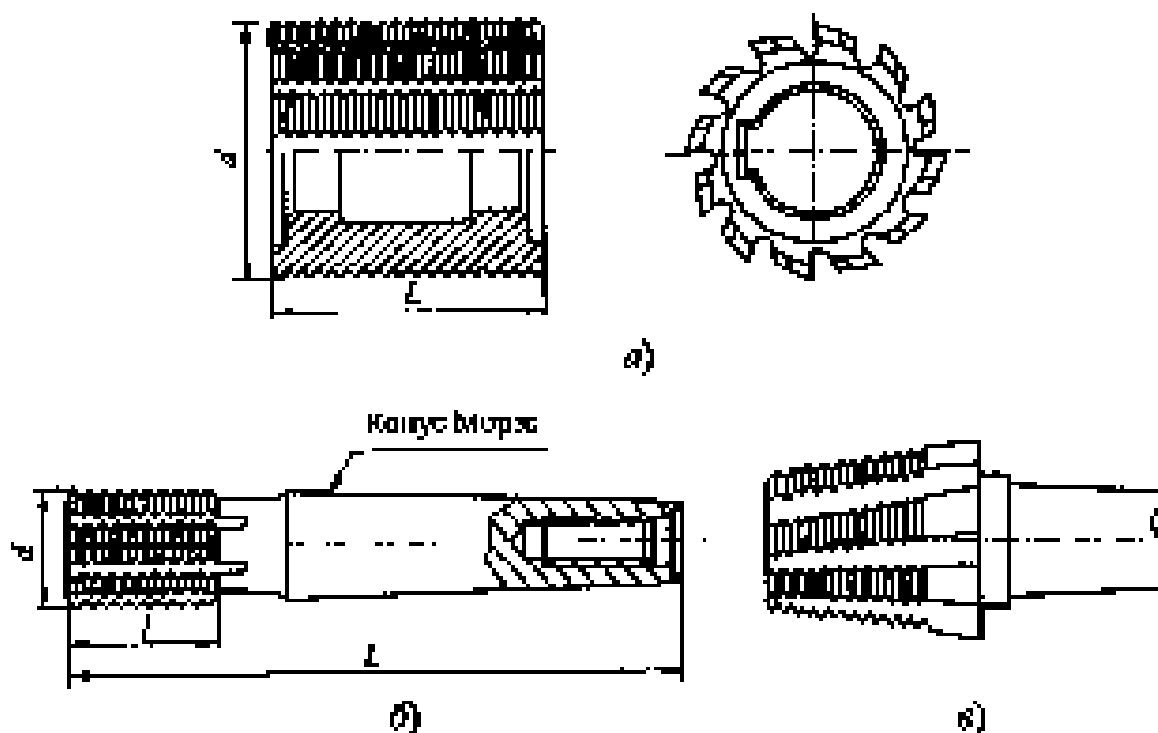
Grebyonkasimon frezalarning asosiy konstruktiv parametrlari: freza diametri d va o'rnatuvchi teshik diametri d_0 , freza uzunligi L , tishlar soni Z , kanavkalar yo'nalishi, teshik profilining o'lchamlari (profil burchagi α), rez'ba balandligi h va rez'ba qadami R , tishning balandligi N ;

$$d = d_0 + 2E + 2H ,$$

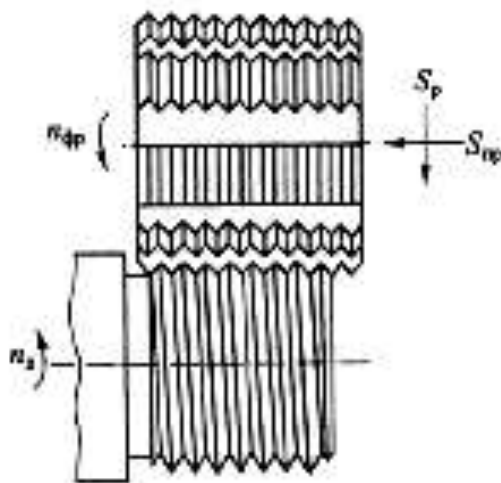
bu erda: E – freza korpusi devorining qalinligi ($E = (0,3...0,4)d_0$);
 N – freza tishining balandligi:

$$H = h + k_z + r + e ,$$

bu erda: k_z – zatilkani pasayishi qiymati; r – tish asosidagi radius; e – freza tishining chuqurligi va zagotovkaning tashqi diametri orasidagi tirqish.



8.6-rasm. Grebyonkasimon rez'ba kesuvchi frezalar:
 a – tsilindrsimon o'rnatiluvchi; b – tsilindrsimon barmoqli;
 v – konussimon rez'balarni kesish uchun



8.7-rasm. Grebyonkasimon freza bilan rez'ba kesish sxemasi

Tashqi rez'balarni kesish uchun grebyonkali frezalarning diametri $d = 40...90$ mm oralig'ida rez'ba qadamiga bog'liq holda har 10 mm.da olinadi, ichki rez'balar uchun zagotovkadagi teshik diametri d_3 ga bog'liq holda $d = (0,85...0,90)d_3$ oralig'ida har 5 mm.da $d = 10...40$ mm diapazonda olinadi. Frezaning uzunligi kesiluvchi rez'baning uzunligidan 2...3 qadamga katta bo'lishi kerak, shuning uchun $L = 15...100$ mm oralig'ida bo'ladi.

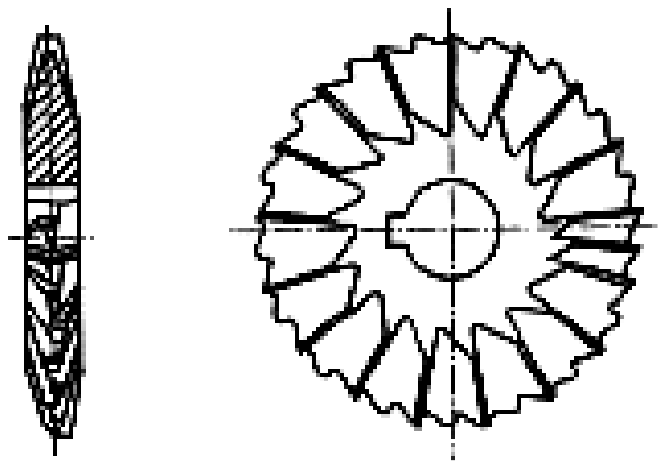
Grebyonkali frezaning tishlar soni: $z = 1,57\sqrt{d}$.

Diskli frezalarni katta diametr va uzunlikdagi chuqur rez'balarni kesishda qo'llaniladi. Masalan, chervyak rez'basi, yuruvchi (xodovoy) vint va boshq. rez'balarni kesish uchun ko'p qo'llaniladi. Ushbu kesuvchi asboblarda ko'p tig'li bo'lganligi uchun yuqori surish sharoitida ishlab rez'bani bir o'tishda to'liq kesadi va ularni unumdorligi yuqori.

Rez'ba kesish vaqtida diskli freza opravkasining o'qi zagotovka o'qiga nisbatan τ burchak ostida o'rnatiladi (8.8-rasm). Bunda freza aylanma xarakatda bo'ladi, zagotovka esa aylanma va ilgarilanma harakatda bo'ladi.

Diskli frezalarni 60...180 mm diametrli qilib tayyorlanadi va ko'p tishlar soniga ($z = 34...40$) ega. Yuqoridagilarga asosan ish unumdorligi yuqori bo'lib ishlov berilgan yuzalarni aniqligi yuqori. Trapetsiyasimon rez'balarni kesishda kesish kuchini kamaytirish va freza turg'unligini oshirish maqsadida har bir yon tomonida shaxmat tartibida har bir tishdan keyingisida kesuvchi qirralar bartaraf etilgan frezalar qo'llaniladi. Shuning uchun tish faqat bir tomondagi yon

kesuvchi qirrasi bilan ishlaydi. Bunda yuqori qirralari o'zgarishsiz qoldirilgan. Bunday profillarni nazorat qilib borish uchun, uni qayta charxlanganidan so'ng bitta tishni to'liq profiilli holda qoldiriladi (8.9-rasm).



8.9-rasm. Trapetsiyaimon rez'balarni kesish uchun diskli freza

8.3. Metchiklar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari

Metchiklarni texnologik mashina va jihozlarni ishlab chiqarishda zagatovkalarning teshigida konstruksiyasi va geometrik parametrlari turli hil bo'lgan rez'balarni kesishda qo'llaniladi.

Metchik – qirindi kanavkasi kesuvchi tishlarda oldingi, orqa va boshqa burchaklarni hosil qilib kesuvchi asbobga aylantirilgan vint bo'lib dastgohda yoki vorotokda maxkamlash uchun quyruq qism bilan jihozlangan. Metchikning kesuvchi qismi ko'pchilik holda tez kesar po'latdan ba'zida qattiq qotishmadan tayyorlanadi.

Metchik rez'ba kesish, metchik bilan qirindini kesish kuchi va ishqalanishning yuqoriligi xamda hosil bo'lgan qirindini chiqarib tashlash qiyinligi uchun og'ir sharoitda kechadi. Bundan tashqari ko'ndalang kesimi kuchsizlantirilganligi uchun ularning turg'unligi past. Asosan qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarda kichik diametrli rez'ba kesishda qirindini taxlanib qolishi natijasida ular tez ishdan chiqadi.

Metchiklarni **afzalliklari** quyidagilar: konstruksiyasining soddaligi, o'z-o'zidan kesayotgan rez'bada xarakatlanishini hisobiga

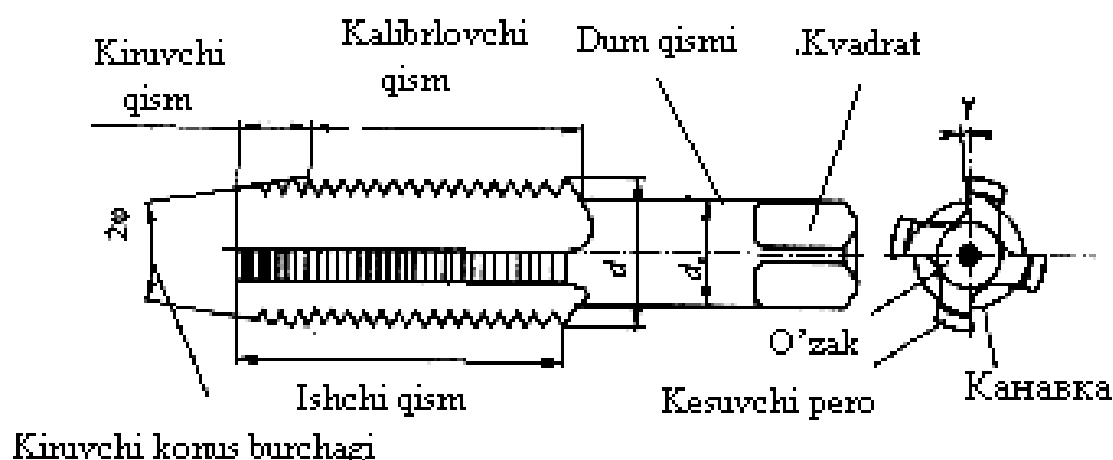
rez'bani kesish imkoniyati, rez'baning aniqligini yuqoriligi va metchiklarni tayyorlash aniqligining yuqoriligi.

Konstruktsiyasi va qo'llanishi bo'yicha metchiklar quyidagi **turlarga** bo'linadi:

1. Dastaki (chilangarlik) – qo'l kuchli yuritmalik ikki yoki uchta nomerdagi komplektda tayyorlanadi;
2. Mashinali – dastaki yakka yoki ikkita nomerdagi komplektda dastaki yoki dastgoh yuritmasidan;
3. Mashinali yakka – dastgoh yuritmasidan;
4. Gaykali – maxsus dastgohlarda gaykalarga rez'ba kesish uchun;
5. Plashkali va kalibrlovchi – rez'ba kesish va rez'ba kesuvchi plashkalarda rez'bani kalibrlash uchun;
6. Maxsus – turli profilli: trapetsiyasimon, dumaloq va boshq. rez'balarni kesish uchun, hamda yig'ma sozlanuvchi, metchik – sidirgichlar, konussimon metchiklar va boshq.

Metchiklarning konstruktiv elementlari va kesuvchi qismining geometrik parametrlari. Metchiklarning turlari ko'pligiga qaramay, ularning asosiy qism, konstruktiv element va kesuvchi qismining geometriyasi bir hildir.

Metchikning kesuvchi va kalibrlovchi qismi, qirindi kanavkasi, perolar va tishlari soni mahkamlash elementi bilan birgalikda quyruq qismlaridan tashkil topgan. Uning geometrik parametrlariga φ – kesuvchi konus burchagi; γ va α – kesuvchi qirralardagi oldingi va orqa burchaklar; ω – vintsimon qirindi kanavkasining og'ish burchagi; λ – oldingi yuzani charxlash o'q bo'ylama burchak kiradi.



8.10-rasm. Metchikning asosiy elementlari

Metchikni kesuvchi qismi quyimni kesish, kesiluvchi rez'ba profilini shakllantirish va kesish zonasidagi qirindini chiqarib tashlash bo'yicha asosiy ishlarni bajaradi.

Tishlarni orasida qo'yimni taqsimlash uchun kesuvchi qism kesik konusli yuzasida tashkil etuvchi o'qiga φ burchak ostida og'ma xolda bajariladi. Bunda l_1 kesuvchi qism uzunligidagi tishlar detal rez'basining chuqurligidagi qo'yimni generatorli sxema bo'yicha kesadi, ya'ni har bir kesuvchi tish rez'ba profilini shakllantirishda ishtirok etadi (8.11-rasm). Bunday sxemani qo'lanishi tayyorlash texnologiyasi va metchiklarni charxlashni osonlashtiradi va soddalashtiradi.

Metchikning kesuvchi tishlari soni:

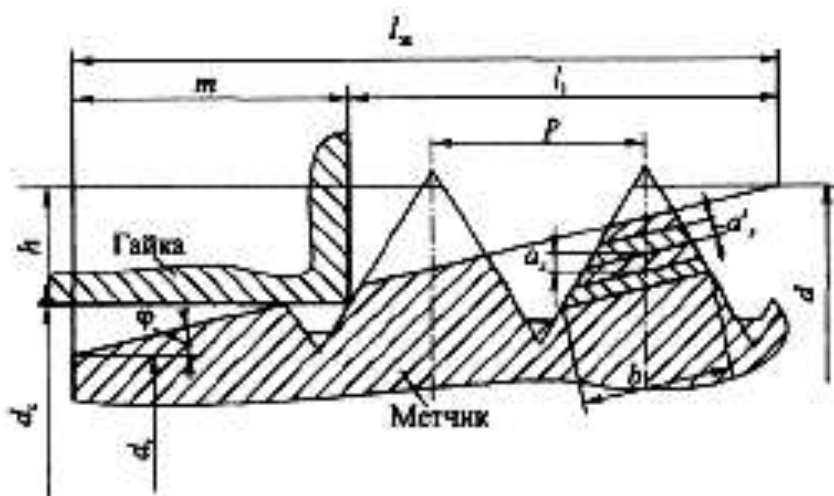
$$Z = Z_k n$$

bu erda: z_k – qirindi kanavkalarining soni; n – bitta perodagi kesuvchi tishlarning soni ($n = l_1 / P$).

8.11-rasmda metchikning har – bir tishi qatlamni doimiy qalinlik a_z ni o'zgaruvchi kenglikda kesishi ko'rsatilgan

$$a_z = a'_z / \cos \varphi.$$

$\varphi = 3...6^\circ$ kichik bo'lgan qiymatini hisobga olib, $a_z = a'_z$ qabul qilish mumkin.



8.11-rasm. Metchikning parametrlarini aniqlash sxemasi

Kanavkalar Z_k va perolarning soni metchik diametri, perolar mustahkamligi va qirindini joylashuv sharoitiga bog'liqdir. Mashinali metchiklarning Z_k qiymatini rez'ba diametriga asosan olishni tavsiya etiladi. (8.1-jadval).

Rez'ba diametriga bog'liq holda metchikning kanavkalari soni

8.1-jadval

d , mm	2...20	22...36	32...52
Z_k	2...3	3...4	4...6

Metchiklarni loyihalashda a_z ning qiymatini tanlashda ishlov beriluvchi materialning fizik-mexanik xossalari (mustahkamlik, qattqlik, qovushqoqlik va boshq.) ta'sir ko'rsatadi. (8.2 - jadval).

Ishlov beriluvchi materialga bog'liq holda metchikning

a_z qiymatlari

8.2-jadval

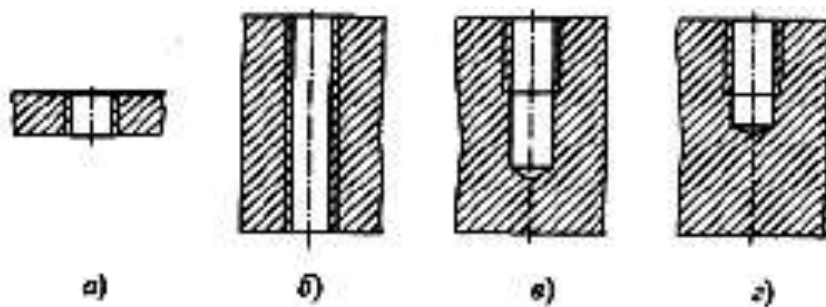
Ishlov beriluvchi detal	a_z , mm
Po'lat	0,02...0,05
CHo'yan	0,04...0,07
Rangli metall va qotishmalar	0,06...0,15
Qiyin ishlanuvchan po'lat va qotishmalar	0,015...0,020

Eng qulay chegaraviy qiymat $a_z = 0,015$ va $0,15$ mm.dir. $a_z < 0,015$ mm bo'lganida kesish qiyinlashadi. $a_z > 0,015$ mm bo'lganida rez'ba yuzasining g'adir-budirligi, kesish kuchi ortadi va aniqligi pasayadi. SHuning uchun sifatli rez'ba kesishda a_z ning kichik qiymatida olinadi.

φ va a_z qiymatlarini tanlashda teshik turi va rez'ba kesish uchun qo'llaniladigan metchiklar komplekti ta'sir ko'rsatadi.

8.12-rasmda rez'ba kesiluvchi teshiklarning eng ko'p uchraydigan turlari keltirilgan: ochiq kalta (a) va chuqur (b), berk kichik (v) va kalta (g) bo'shliqli (metchikni chiqishi uchun). Agar kesuvchi qism uzunligi R qadamlarda ifodalansa, u holda ochiq teshiklardagi rez'bani $l_1 = 6P$, gayka metchiklarida $l_1 = (6...12)P$,

berk teshiklarda $l_1 = 2P$ va qiyin ishlov beriluvchi materiallarda $l_1 = (12...20)P$ bo'ladi.



8.12-rasm. Metchiklar yordamida rez'ba kesish uchun teshik turlari:
 a – kalta ochiq; b – uzun ochiq; v – metchik ko'p masofaga chiquvchi berk;
 g – kalta berk

l_1 qiymatini qisqartirish bilan a_z ni ortishi va nisbiy kesish kuchining kamayishi hisobiga kesish kuchi ortadi, mashina vaqti qisqaradi, metchikni teshikka kirish sharoiti yomonlashadi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish maqsadida metchikning oldingi torets qismidagi diametr d_1 ni teshik diametridan kichik olinadi (8.11-rasm), ya'ni:

$$d_\tau = d_p - 2 f l_{zk} \operatorname{tg} \varphi,$$

bu erda: d_p – parma diametri; f – diametrni kamaytirish koeffitsienti (metchiklar uchun $d = 2...30 \text{ mm}$, $f = 0,3...0,15$, f ning katta qiymati kichik diametrli metchiklar uchun olinadi).

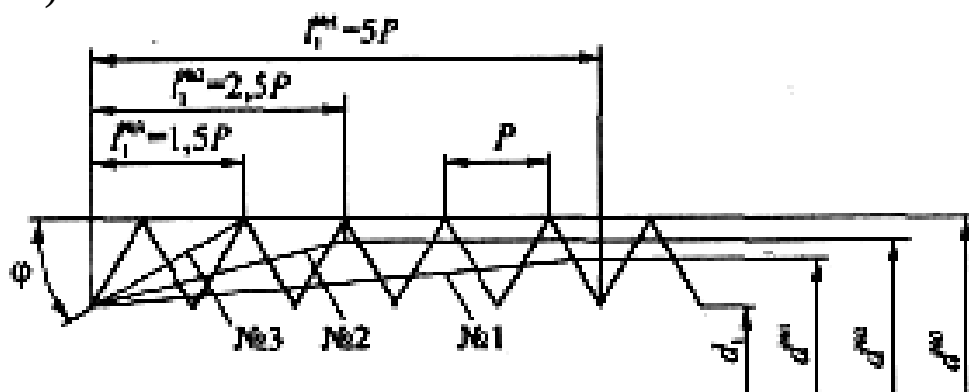
8.11-rasmga asosan:

$$l_1 = \frac{d - d_p}{2 \operatorname{tg} \varphi} \quad (8.1)$$

Berk teshiklarda bir o'tishda rez'ba kesishda $l_1 = 2P$ bo'ladi. Agar ikkita metchikdan tashkil topgan komplekt qo'llanilsa, u holda dastlabki metchik uchun $l_1 = 6P$ toza ishlov beruvchi metchiklar uchun $l_1 = 2P$ olinadi.

Rez'balarni dastaki metchiklar bilan qo'l kuchi yordamida kesilganida bir o'tishda qirindini to'liq kesib olib bo'lmaydi. SHuning uchun qo'yimni komplektidagi bir necha metchiklar orasida

taqsimlanadi. Unda l_1 , φ , d va d_z ularda o'zgaruvchan bo'ladi (8.13-rasm).



8.13-rasm. Komplektdagi uchta metchiklar orasidagi qo'yimni taqsimlanishi

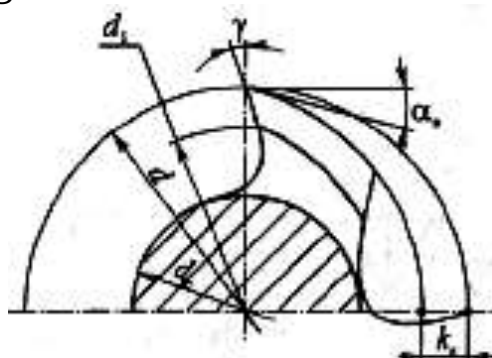
8.3-jadval

Komplektdagi metchiklar orasida qo'yimni taqsimlanishi

Komplektdagi metchik nomeri	Ikkita nomerli komplekt	Uchta nomerli komplekt
№ 1 (dastlabki)	70%; $\varphi = 7^\circ$, $l_1 = 6P$	50%; $\varphi = 4^\circ$, $l_1 = 5P$
№ 2 (o'rta)	30%; $\varphi = 20^\circ$, $l_1 = 2P$	30%; $\varphi = 10^\circ$, $l_1 = 2.5P$
№ 3 (toza)	—	20%; $\varphi = 20^\circ$, $l_1 = 5P$

8,3-jadvalda qo'yim hajmini, yuklanishi (%) φ burchak, kesuvchi qism uzunligi bo'yicha l_1 (%)ni komplektdagi har bir metchikka taqsimoti keltirilgan.

Metchik kesuvchi qismining geometrik parametrlari
8.14-rasmda keltirilgan.



8.14-rasm. Metchik kesuvchi qismi tishlarining geometrik parametrlari

Metchnik tishlaridagi *oldingi γ burchak* – bu oldingi yuzaga urinma bilan radius orasidagi burchak bo‘lib kesuvchi qirralarga keltirilgan.

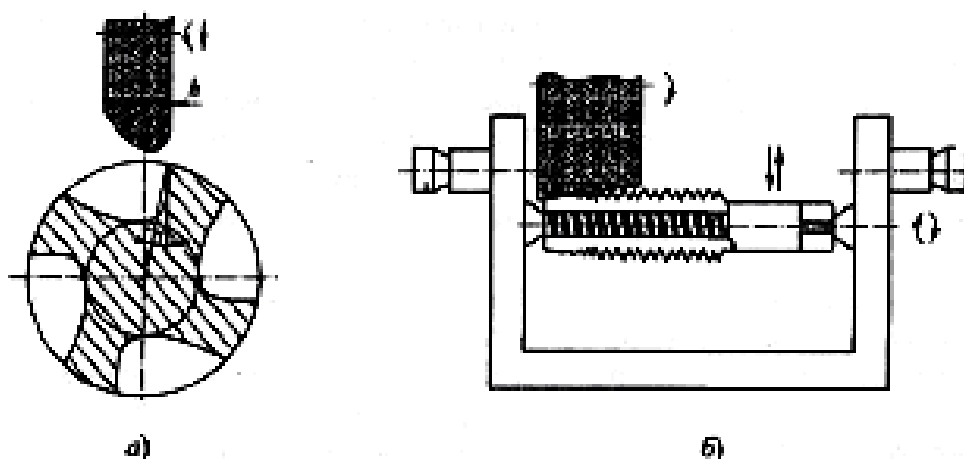
Metchnikni og‘ir sharoitda ishlashini hisobga olib oldingi burchak γ ni musbat qiymatli olinadi. O‘rta kattalikdagi po‘latlarga ishlov berish uchun $\gamma = 12...15^\circ$, mo‘rt materiallar (cho‘yan, bronza, latun), hamda qattiq po‘lat uchun $\gamma = 0...5^\circ$, rangli metall va qotishmalar uchun $\gamma = 16...25^\circ$ olish tavsiya etiladi.

Orqa burchaklar α_b – bu kesish tezligining vektori bilan orqa yuzaga urinma holida o‘tuvchi kesish tekisligi orasidagi burchakdir. Ushbu burchakni $\alpha_b = 6...12^\circ$ olish tavsiya etiladi.

Kesishni generatorli sxemasi qo‘llanilganida metchniklarda kesiluvchi qatlamning qalinligi kichik bo‘lganligi sababli orqa burchak bo‘lmaydi.

Metchniklar o‘tmas holatga kelganidan keyin kesuvchi tishlarni qayta charxlash 8.15-rasmda ko‘rsatilganidek oldingi va orqa yuzalar bo‘yicha amalga oshiriladi. Charxlash vaqtida metchnikni burish pero kengligi oralig‘ida maxsus moslama yordamida bajariladi (8.15-rasm).

Kalibrlovchi qism. Metchnikning kalibrlovchi qismi rez‘baning to‘liq profiliga ega bo‘lib, kesiluvchi rez‘bani yakuniy shakllantirishga mo‘ljallangan. Bundan tashqari kalibrlovchi qism metchnikni teshik bo‘ylab yo‘nalishini, o‘zini rez‘ba bo‘yicha yurishini va metchnikni qayta charxlash uchun zahira funktsiyalarini ham bajaradi. Metchnikni qayta charxlash jarayonida φ burchakning qimatini kichikligi sababli kalibrlovchi qismning uzunligi l_2 sezilarli darajada qisqaradi. O‘lchamlarni tayinlashda qo‘yidagilarga amal qilish lozim: l_2 o‘lcham qancha katta bo‘lsa, metchnik teshik bo‘ylab shuncha aniq yo‘naladi, kesiluvchi rez‘baning aniqligi yuqori bo‘ladi va qayta charxlashga zahira katta bo‘ladi. SHu bilan birga ishqalanishdagi burovchi moment ham ortadi. SHuning uchun o‘rtacha diametrlar uchun $l_2 = 0,5d$, mayda va yirik diametrlar uchun $l_2 = (1,2...1,5)d$ etarli hisoblanadi. Mayda qadamli rez‘balarni kesishda l_2 ning qiymatini $(20...40)R$ gacha oshirish mumkin.



8.15-rasm. Metchikni charxlash:
a – oldingi qirra bo'yicha; *b* – orqa qirra bo'yicha

Ishlov berish vaqtida metchikni teshik ichida tiqilib qolishini oldini olish maqsadida kalibrlovchi qismni tashqi diametr bo'yicha 100 mm uzunlikda 0,04...0,08 mm.ga qisqaradigan teskari konus bilan ta'minlanadi.

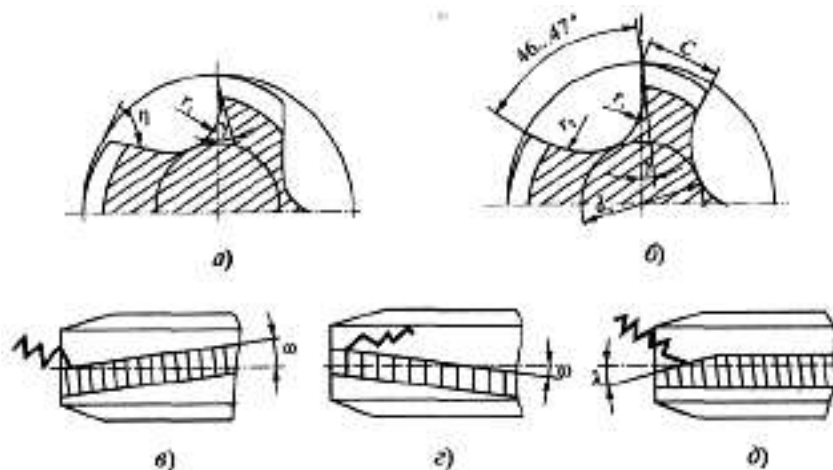
Metchikning qirindi kanavkasi va perolarining shakli metchikning ishlash qobiliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda kanavkalarning hajmi qirindi sig'imi uchun yetarli bo'lishi kerak. Kanavkalarning shakli qirindini shakllanishi va kesish zonasidan chiqib ketishini ta'minlashi kerak.

Kanavka yuzasining bir qismi tishning oldingi qirrasi bo'lib, u to'g'ri chiziqli (8.16-*a* rasm) metchik ishchi qismining butun uzunligi bo'ylab doimiy burchakni ta'minlaydi. Kanavkaning boshqa qismi esa tishning shaklini ta'minlaydi. Metchikning teskari tomonga burab teshikdan chiqarish vaqtida peroning orqa tomoni qirindini kesishi va rez'bani shikastlantirishi mumkin. Bu xolat asosan kanavkaning shakli yarim aylana (8.16-*b* rasm) ko'rinishida bo'lganida sodir bo'ladi. Tishning orqa tomoni bilan tashqi aylanaga urinma orasidagi η burchak to'g'ri chiziqli bo'lib 75° dan kichik bo'lmasligi kerak.

Tayyorlash texnologiyasini yengillatish va soddalashtirish maqsadida ko'pchilik metchiklarni qirindi kanavkalarini metchik o'qiga paralel holda to'g'ri chiziqli qilib tayyorlanadi. Oxirgi paytlarda og'ish burchagi metchik o'qiga nisbatan $\omega = 10...45^\circ$ bo'lgan vintli kanavkali metchiklar ishlab chiqarilmoqda (8.16-*v*, *g* rasmlar). Ochiq va berk teshiklarda rez'ba kesish uchun bunday kanavkalar o'ng va chap yo'nalishga ega. Bunda ochiq teshiklarda

rez'ba kesish jarayonida hosil bo'lgan qirindi oldinga itarib chiqarib yuboriladi, bir tomoni berk teshiklarda esa qirindi orqaga itarib chiqarib yubriladi.

Ochiq teshiklarga rez'ba kesishda qirindini yo'naltirishni sodda usuli qo'llaniladi. Bunda peroni oldingi yuzasi λ burchak ostida yo'nib qo'yiladi. (8.16-d rasm).



8.16-rasm. Metchik qirindi kanavkasining shakli va yo'nalishi:

a – to'g'ri chiziqli profil; b – yarim aylana profil; v – ochiq teshiklarda rez'ba kesish uchun vintsimon kanavka; g – bir tomoni berk teshiklarda rez'ba kesish uchun vintli kanavka; d – metchikning oldingi burchagini λ burchak ostida yo'nish

Qirindi kanavkasining chuqurligi metchik ishchi qismining butun uzunligi bo'yicha doimiy bir hil yoki quyruq qism tomonga mustaxkamlikni oshirish maqsadida kichraytirish mumkin. Qirindi kanavkalarining chuqurligi metchik diametri d va kanavkalar soni

Z_k bilan aniqlanadi:

$$z_k = 3 \text{ bo'lganida } h_k = (0,35...0,40)d ;$$

$$z_k = 4 \text{ bo'lganida } h_k = (0,40...0,45)d ;$$

$$z_k = 6 \text{ bo'lganida } h_k = (0,50...0,55)d .$$

Qo'l kuchi dastaki metchiklarning ishchi qismini asbobsozlik po'latlaridan, mashinali metchiklarning ishchi qismini tez kesar po'latdan hamda yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan VK guruxidagi qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Ishchi qismi $d > 8$ mm bo'lgan metchiklarni konstruksion po'latdan tayyorlangan quyruq qismi bilan payvandlab biriktiriladi.

Metchiklarning ba'zi turlarini xususiyatlari. Metchiklarning konstruksiyasi sodda bo'lishiga qaramay ishlab chiqarishda alohida xolatlar uchun metchiklarni turli variantlari qo'llaniladi. Metchiklarni 12 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ularning bir qismi 8.17-rasmda keltirilgan.

CHilangarlik (dastaki) metchiklari qo'l kuchi bilan rez'ba kesishga mo'ljallangan bo'lib, ularni ikki yoki uchtdan komplektda asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi. Ochiq teshiklarda rez'ba kesish uchun dastaki chilangarlik metchiklarini ham oldingi burchagini λ burchak ostida yo'nib qo'yiladi (8.17-a rasm).

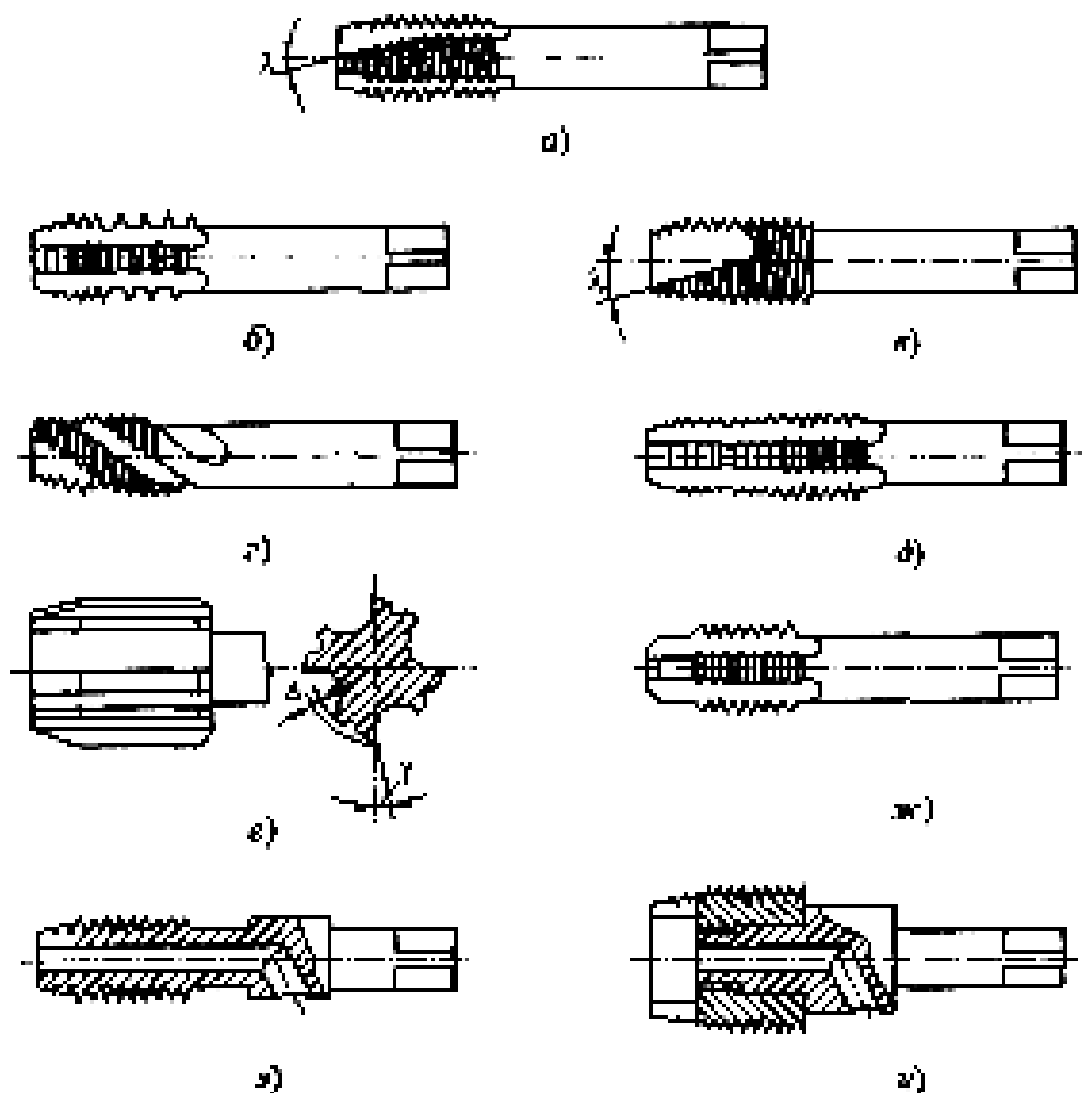
Mashina metchiklarini (8.10-ramga qaralsin) parmalash, tokarlik va agregatli dastgohlarda zagotovkalarda metrik ($M2...M24$) rez'ba kesish uchun qo'llaniladi. Metchiklarning kesuvchi qismini materiali – $R6M5$ markali po'latdan tayyorlanadi. Mashina metchiklari ikki yoki uch nomerdan tashkil topgan komplektda ishlab chiqariladi va ko'p kuchli rez'ba kesishda ham qo'llanilishi mumkin. Standart mashina metchiklari yakka bo'lib nisbatan qisqa kesuvchi qism va to'g'ri chiziqli qirindi kanavkalariga ega va oldingi burchagi $\gamma = 10^0$.

Tishlari shaxmat joylashgan metchiklarni (8.17-b rasm) qovushqoq materiallarda rez'ba kesish uchun tavsiya etiladi. Bunda metchikni tishlari faqat kalibrlovchi qismida kesiladi holos.

Qirindi kanavkasi kaltaytirilgan metchiklar (8.17-v rasm) o'zgaruvchi chuqurlikka ega bo'lgan kalta kanavkaga ega bo'lib, unda kanavka tubining o'qqa nisbatan og'ish burchagi $\psi = 5...10^0$ va o'q bo'ylama burchagi $\lambda = 9...12^0$ ga teng. Oddiy metchiklarga nisbatan ushbu metchiklarni ko'ndalang kesimining kattaligi sababli mustahkamligi yuqori.

Bunday metchiklarni qiyin ishlov beriluvchi po'latlar, qovushqoq po'latlar, rangli metal va qotishmalardan tayyorlangan zagotovkalardagi ochiq teshiklarga $M10$ mm.gacha rez'ba kesishda qo'llash tavsiya etiladi. Ular yuqori aniqlikdagi g'adir-budurligi kichik rez'balarni ta'minlaydi.

Vintsimon kanavkali metchiklarni (8.17-g rasm) yuqorida ta'kidlanganidek bir tomoni berk teshiklardan qirindini chiqarib rez'ba kesish uchun qo'llaniladi. Ochiq teshiklarda rez'ba kesishda qirindini chiqarish va metchikni uzatish yo'nalishini oldingi yuzada λ burchak ostida yo'nib ta'minlanadi.



8.17-rasm. Metchiklarning ba'zi turlarining konstruksiyalari:
a – chilangarlik (dastaki); *b* – tishlari shaxmat xolatida joylashgan;
v – kanavkasiz; *g* – vintli kanavkali; *d* – pog'onali; *e* – kesib tekislovchi tishli;
j – yo'naltiruvchi qismli; *z* – sovituvchi suyuqlikni ichki usulda keltiruvchi;
i – qo'ng'iroq tipli

Pog'onali metchiklar (8.17-*d* rasm) ikkita kesuvchi qirraga ega bo'lib, bitta metchikda kesishni har qanday sxemasi bo'yicha rez'ba kesish imkonini beradi. Ochiq teshiklarda rez'ba kesishda metchikni uzatish yo'nalishi bo'yicha qirindi chiqarib tashlashni oldingi yuzani λ burchak ostida yo'nib ta'minlanadi.

Pog'onali metchiklar (8.17-*d* rasm) ikki qirralli kesuvchi qismga ega bo'lib bitta metchik bilan kesishning har qanday sxemasida rez'ba kesish imkonini beradi. Masalan, birinchi qismi rez'bani

generator sxema bo'yicha kessa, ikkinchi qism esa profilli sxema bo'yicha ishlaydi. Bunda kesilgan rez'baning aniqligi yuqori bo'ladi.

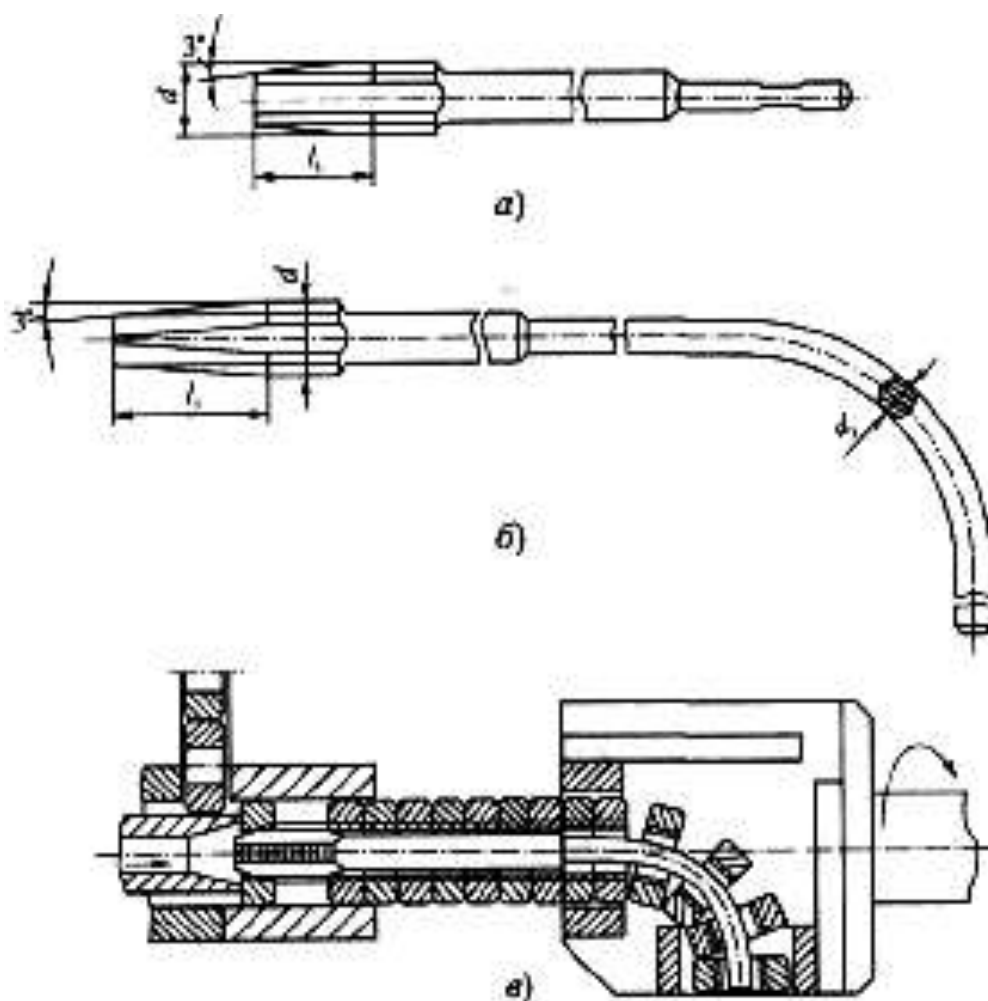
Kesuvchi tekislovchi tishli metchiklar (8.17-e rasm) kesuvchi va yetaklovchi uchastkali pero bilan jihozlangan. Metchikni kesuvchi va yetaklovchi qismlarini ajratib turgan kanavkalar kesish zonasiga sovituvchi suyuqlikni keltirish va rez'ba profilini jilvirlash vaqtida jilvirlashni to'liq chiqishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Yo'naltiruvchi qismli metchiklar (8.17-j rasm) bir nechta teshiklarining yuzalari o'zaro aniq joylashgan detallarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ochiq teshiklar uchun qo'llaniladigan metchiklarda yo'naltiruvchi qism kesuvchi qismning oldida joylashgan, bir tomoni berk teshiklar uchun kalibrlovchi qismdan keyin joylashgan. Kalibrlovchi qism ortida joylashgan yo'naltiruvchi qismning diametri katta bo'lib, konduktor vtulkasini qo'llashni talab etadi.

Sovituvchi suyuqlikni ichki keltiruvchi metchiklarni (8.17-z rasm) sovitish, moylash va qirindini chiqarib tashlash sharoitining yaxshiligi sababli, ularni turg'anligi 3...4 marta yuqori va sovituvchi suyuqlikni keltirish uchun maxsus qurilma talab etadi.

Qo'ng'iroq tipli metchiklar (8.17-i rasm) ochiq teshiklarda $d = 50...400$ mm.li yirik diametrli rez'balarni kesishda qo'llaniladi. Ularni yaxlit yoki tashkiliy qilib tayyorlanadi. Bunday metchiklarda perolarning soni 16 tagacha.

Gayka metchiklari (8.18-rasm) ochiq rez'balarni, gaykalarni mahkamlanmay quyruq qismga surib kesish uchun qo'llaniladi. Metchikni teshikka yaxshi kirishi uchun uzun kesuvchi va kalta kalbrlovchi qismlarga ega. Kesuvchi qismining boshida 45^0 burchak ostida $(1...15)R$ uzunlikda faska kesiladi. Gayka metchiklarini o'ta uzun bo'lganligi sababli, ularni kesuvchi qismini va quyruq qismini alohida tayyorlanib, so'ngra payvandlab, kavsharlab yoki rez'ba yordamida biriktiriladi.



8.18-rasm. Gayka matchiklari:

a – to‘g‘ri quyruq qismi; b – egilgan quyruq qismi;
 v – gaykada rez‘ba kesuvchi avtomat dastgohni ishlash sxemasi

Gayka matchiklarining quyruq qismini uzun to‘g‘ri chiziqli yoki egilgan xolatda tayyorlanadi (8.18- a , b rasmlar). Egilgan quyruq qismli matchiklar avtomat – dastgohlarda gaykalarga to‘xtovsiz tsiklda rez‘ba kesish uchun qo‘llaniladi. Bunda zagotovka bunkerdan kesish zonasigacha uzatiladi va rez‘ba kesilganidan so‘ng quyruqni egilgan qismi orqali chiqib ketadi (8.18- v rasm).

Matchik-sidirgichlar (8.19-rasm) har qanday profilli va uzunlikdagi ochiq teshiklarda rez‘ba kesish imkonini beradi. Matchik – sidirgich oddiy matchik va rez‘ba kesuvchi keskichga nisbatan ish unumdorligi bir necha marta oshirish, yuqori aniqlikni ta‘minlaydi.

Matchik – sidirgichlarning **xususiyatlari** qo‘yidagilar:

- 1) quyruq qism kesuvchi qism oldida joylashgan bo‘lib matchik – sidirgich cho‘zilishga ishlaydi;
- 2) Ishchi qism tishli konussimon yuzadan tashkil topgan;

3) Tishlar o'rta diametri bo'yicha charxlanmaydi faqat orqa yuzalar bo'yicha ikkilamchi charxlanadi, bunda $\alpha_1 = 12...15^\circ$, $\alpha_2 = 30...60^\circ$ ga teng.

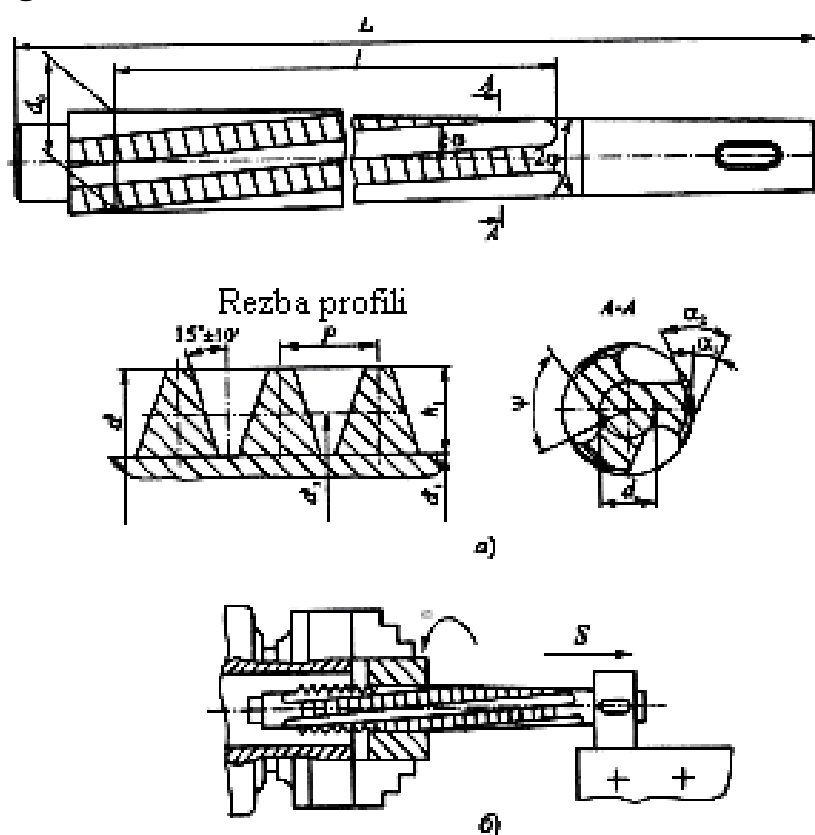
4) φ burchakka bog'liq holda tashqi diametrdagi kesuvchi qirra – o'zgaruvchan;

5) Qirindi kanavkalarini vintsimon tayyorlanadi: o'ng rez'ba uchun – chap; chap rez'ba uchun – o'ng tomonli, metchik o'qiga og'ish burchagi $\omega = 4...15^\circ$ va $\psi = 80...90^\circ$;

6) Metchikni ishchi qismining oxirida ba'zida qisqa kalibrlovchi qism va orqa quyruq qism qilinadi;

7) Kanavkalar soni $z_k = 3$ $d \leq 20$ mm uchun va $z_k = 4$ $d > 20$ uchun.

Rez'bani metchik – sidirgichlar bilan kesish odatda tokarlik dastgohlarida $n = 18...40$ ayl/min va $V = 2...3$ m/min rejimda bajariladi. Sidirishdan oldin zagotovkani metchikka kiydiriladi va o'zi markazlovchi patronda qisiladi (8.19-b rasm) va aylanish xarakati beriladi. Bunda dastgoh shpindeli teskari tomonga aylanadi, support o'ng tomonga xarakatlanadi.



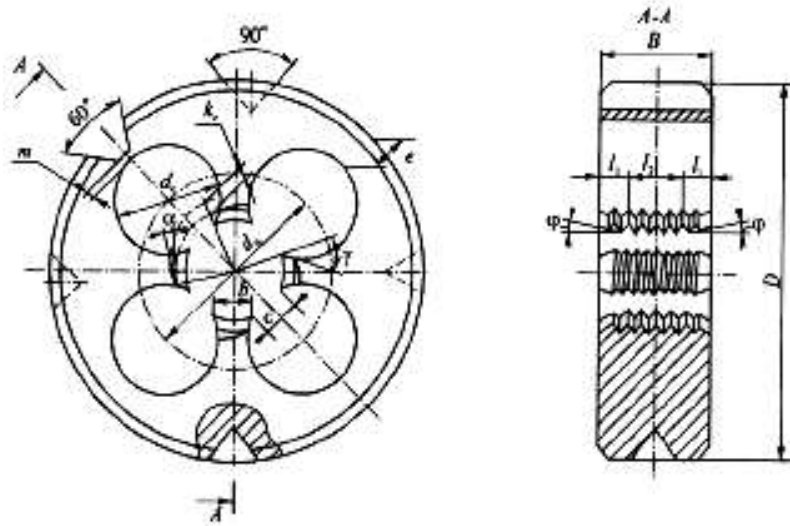
8.19-rasm. Metchik-sidirgich:
 a – konstruktsiyasi; b – ichki rez'bani sidirish sxemasi

8.4. Rez'ba kesuvchi plashkalar

Rez'ba kesuvchi plashkalar – bu qirindi chiqarish teshiklari parmalangan, tishlarida oldingi va orqa burchakli kesuvchi pero shakllantirilgan kesuvchi asbobga aylantirilgan gayka bo'lib, ularni bolt, vint, shpil'ka va boshqa maxkamlash detallarida tashqi rez'balarni kesish uchun qo'llaniladi.

Plashkalar tashqi yuzasining shakli bo'yicha: dumaloq, kvadrat, olti burchakli, quvur plashkalari turlariga bo'linadi. CHilangarlik ishlari uchun ular ikki qismga ajraluvchi bo'lib vorotoklarda o'rnatilib qisiladi. Dumaloq plashkalarni konstruksiyasi sodda, tayyorlash osonligi uchun ishlab chiqarishda ularni ko'p qo'llaniladi. Ularni kalibrlangan tezkesar po'latlardan tayyorlanadi.

8.20-rasmda dumaloq plashkaning konstruksiyasi, uning asosiy konstruktiv va geometrik parametrlari ko'rsatilgan. Konstruktiv parametrlar: plashkaning tashqi diametri D , qalinligi B , qirindi teshiklarining diametrlari d_s , ular markazlarning aylanasi d_{ts} , ochiqlik kengligi c , pero kengligi b , devorning eng kichik qalinligi e . Plashkaning geometrik parametrlari: olidingi burchak γ , orqa burchak α va kesuvchi konus φ .

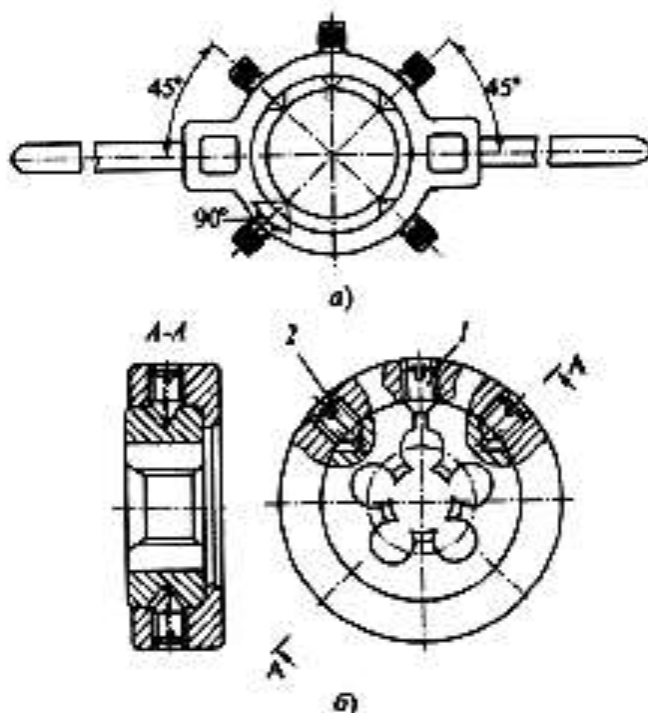


8.20-rasm. Dumaloq plashkaning konstruktiv elementlari

Plashkaning tashqi yuzasida 3 yoki 4 ta konussimon 90° burchakli chuqurchalar (uglubleniya) bo'lib, ular plashkani vorotokda maxkamlash uchun mo'ljallangan. Plashkani xuddi shu yuzasida 60° burchakka ega bo'lgan trapetsiya ko'rinishli paz bajarilgan

($m=0,4...1,5\text{ mm}$), bunda plashkani ikki uch marta charxlanganidan so'ng kesib tashlanadi.

Plashkalar qo'l kuchi bilan ishlaganda vorotokka yoki dastgoh uchun halqaga o'rnatiladi (8.8-*a*, *b* rasm). Plashkalarni qiyshiq o'rnatishni oldini olish maqsadida mahkamlovchi vintlarning o'qi konussimon chuqurchalar o'qiga nisbatan plashkani o'rnatuvchi uyani torets qismiga jips mahkamlash uchun siljirilgan. Plashkani kesilganidan so'ng vorotokdagi vint 1 va mahkamlovchi vintlar 2 yordamida plashka diametrini sozlash mumkin.



8.8-rasm. Plashkalarni mahkamlash uchun qurilma:
a – vorotok; *b* – halqa

Plashkalar bilan asosan diametri 2...36 mm, ba'zida 42...48 mm bo'lgan o'tkir burchakli mahkamlash rez'balari kesiladi. Boshqa kesuvchi asboblari (freza, keskich) bilan hosil qilingan rez'balarni kalibrlash uchun $d = 56...135\text{ mm}$ diametrli plashkalar qo'llaniladi.

Plashkalarni tashqi diametri:

$$D = d_{ts} + d_c + 2e$$

d_s va d_{ts} diametrlar qirindisi erkin joylashuvi va devorni eng kichik qalinligi e shartlar asosida hisoblanadi. $D = 2...52\text{ mm}$ plashkalar uchun:

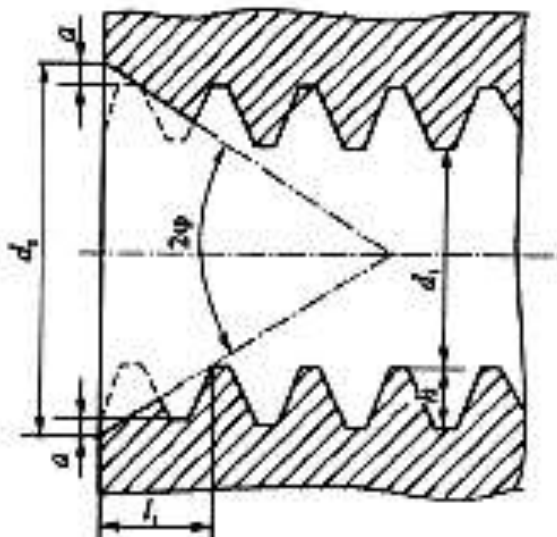
$$e = (0,6...0,9)\sqrt{D}$$

Plashkaning ishchi qismi 2φ burchakli ikkita o‘zaro almashinuvchan kesuvchi konuslardan tashkil topgan.

Kesuvchi qism uzunligi (8.22-rasm):

$$l_1 = \frac{h + a}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{d_0 - d_1 + 2a}{2\operatorname{tg}\varphi},$$

bu erda: d_0 – plashkaning kiruvchi qismini diametri; d_1 – rez’baning ichki diametri; faska ($d = 0,2...0,4$ mm); h – rez’ba profili balandligi.



8.22- rasm. Plashkaning kesuvchi qismi

Qirindi teshiklari sonini kesiluvchi rez’baning tashqi diametrlari d ning diapazonlariga bag’liq holda olishni tavsiya etiladi (8.1-rasm)

Plashkalar qirindi teshiklar soni

8.1-jadval

d , mm	2...5	6...18	20...30	33...48
z_s	3	4	5	6

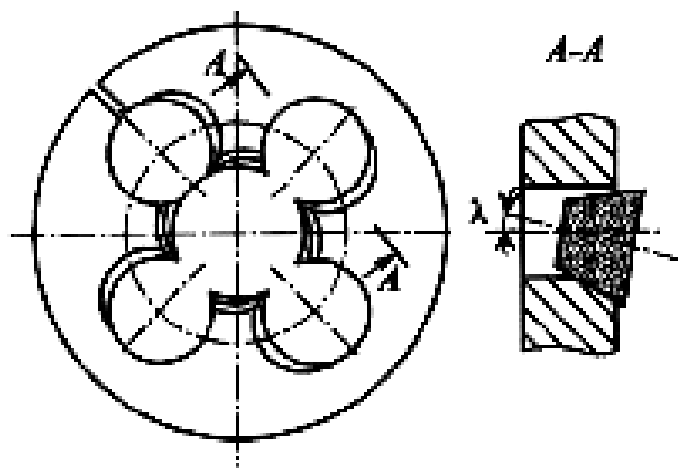
Kalibrlovchi qism. Plashkalarning kalibrlovchi qismi rez’bani kalibrlash uchun mo’ljallangan. Ular kesish jarayonida kesuvchi asbobni yo‘nalishi va o‘zi yurishiga ta’sir ko‘rsatadi. Kalibrlovchi

qismida rez'bani jilvirlash imkoni yo'q. Shuning uchun tishlardagi orqa burchaklar nolga teng. Kesilgan rez'baning aniqligi $6h$, $8h$ dan katta emas.

Plashkaning kalibrlovchi qismida ishqalanish va rez'ba profilini chetga chiqishini kamaytirish maqsadida uning uzunligi odatda $l_2 = [3...6]P$ olinadi.

Plashkaning geometrik parametrlari. γ oldingi burchak tishning kesuvchi qirrasi nuqtasiga o'tkazilgan radius va oldingi burchakka urinma orasidagi radius bilan bilan o'lchanadi (8.23-rasm). Oldingi burchakka urinma qirindi teshigining bir qismi bo'lganligi uchun, oldingi burchak juda katta bo'ladi. Uni oldingi yuzasi bo'ylab zenker bilan (termik ishlov berilguncha qadar) kesib yoki kichik diametrli jilvir tosh bilan jilvirlab (termik ishlov berilguniga so'ng) kamaytirish mumkin. Bunda oldingi yuzaning to'g'ri chiziqli uchastkasining rez'ba profilining balandligiga nisbatan katta bajariladi, ya'ni $x > h$. Charxlash burchagini $\gamma_z = 20...25$, standart plashkalarda esa $\gamma_3 = 15...20^\circ$ olinadi.

Qovushqoqligi yuqori bo'lgan materiallarga ishlov berishda qirindi teshigini oshirish va qirindisini surish tomonga yo'naltirish maqsadida termik ishlov berilganidan so'ng, abraziv kesuvchi asbob bilan kesuvchi tishlaring oldingi yuzasi plashkaning o'qiga nisbatan ma'lum burchak ustida ($\lambda = 15^\circ$) charxlanaia (8.24-rasm).



8.24-rasm. Kesuvchi qismni oldingi yuzasi bo'ylab charxlash bilan plashka konstruksiyasini yaxshilash usuli

Nazorat savollari

1. Rez'ba kesuvchi asboblarning haqida nimalarni bilasiz?
2. Rez'ba kesuvchi asboblarning turi qanday?
3. Rez'ba kesuvchi keskichlarning geometrik parametrlari haqida gapiring.
4. Rez'ba kesuvchi grebyonkalar haqida gapiring.
5. Rez'ba kesuvchi frezalarning turlarini bilasizmi?
6. Rez'ba kesuvchi frezalarning konstruktiv parametrlarini gapiring.
7. Metchiklar nima uchun qo'llaniladi?
8. Metchiklarni konstruktiv elementlarini bilasizmi?
9. Metchiklarni geometrik parametrlarini sanang?
10. Plashka nima va qanday turlari bor?
11. Plashkalarni konstruktiv elementlarini gapiring?

9 – BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR

Tsilindrsimon g'ildiraklarning tishlarini kesish uchun tish kesuvchi asboblari qo'llaniladi. Tish kesuvchi asboblari tig'li asboblari ichida eng murakkab va narxi qimmat asbobdir, chunki ular ko'p sonli aniqligi yuqori shakldor qirralarga ega bo'lib, yuqori sifatli asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi va tayyorlashni ko'p mehnatligi hamda ko'p sonli parametrlarni nazorat qilishning murakkabligi bilan xarakterlanadi.

Konusimon tishli g'ildiraklarni harakatni uzatish uchun qo'llaniladi. Tsilindrsimon g'ildiraklarga nisbatan konusimon g'ildiraklarni keng qo'llanilmaydi. Ammo sanoatning bir qator tarmoqlarida (avia-, avto-, traktor-, dastgohsozlik va boshq.) ularni an'anaviy holda qo'llaniladi.

Konusimon g'ildiraklar tishlarining shakli bo'yicha quyidagi **ikkita asosiy guruhga** bo'linadi;

- 1) to'g'ri tishli;
- 2) egri chiziqli tishli.

Birinchi guruhdagi g'ildiraklar tayyorlashda sodda bo'lib, kichik aylanma tezlikdi. ($\leq 8...10 \text{ m/s}$) ishlaydigan uzellarda nisbatan kichik yuklanishlarni uzatish uchun qo'llanilib, shovqinsiz va ravon ishlaydi.

Ikkinchi guruhdagi g'ildiraklar quyidagi **afzalliklarga** ega:

- 1) yuqori tezliklarda ishlashining shovqinsizligi va ravonligi;
- 2) tishlarning mustahkamligi va yeyilishga turg'unligining yuqoriligi;
- 3) katta uzatish nisbatiga ega (100 gacha).

Tish kesuvchi asboblarni loyihalash tishli uzatmalarni ilashish qonuniyatlari asosida kesuvchi tishlarning shakli va o'lchamlarining aniqlashdan iborat.

9.1. Tsilindrsimon g'ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblari

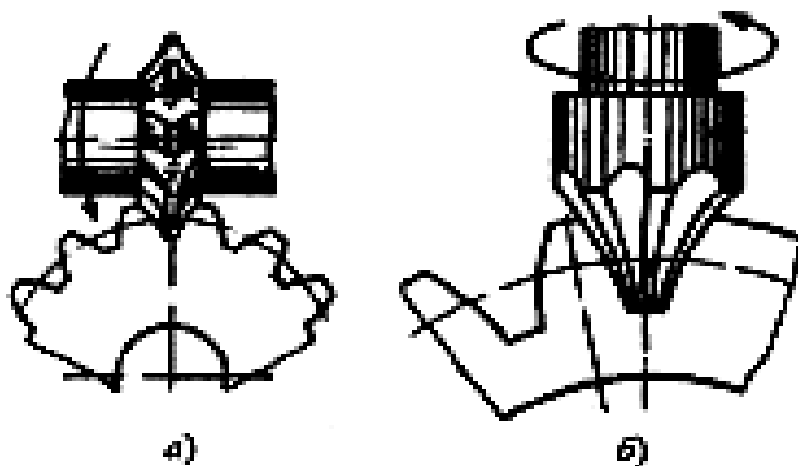
Nusha ko'chirish usulida ishlovchi asboblari. Bunday kesuvchi asboblarga diskli va barmoqli modulli frezalar, tish randalash kallaklari va sidrigichlar kiradi. Diskli va barmoqli modulli frezalar mayda seriyali ishlab chiqarishda va ta'mirlash ishlarida

keng qo'llaniladi. Diskli modulli frezalar maxsus asbobsozlik korxonalari tomonidan ishlab chiqariladi.

Tish randalash kallaklari va sidirgichlar maxsus kesuvchi asboblardan bo'lib, alohida modul va tishlarni tayyorlashga mo'ljallangan, ularni ommaviy ishlab chiqarish sharoitida maxsus dastgohlarda qo'llanilib tayyorlash murakkab va alohida holatlarda qo'llaniladi.

Diskli tish kesuvchi frezalarni shakldor kesuvchi qirrali diskli freza ko'rinishida tayyorlanadi va ularni bo'luvchi kallak bilan jihozlangan universal-frezerlik dastgohlarida to'g'ri tishli ba'zida egri tishli g'ildiraklarning ($m = 0.3...2.6\text{ mm}$) tishlarini kesishda qo'llaniladi.

Tish kesish jarayonida freza o'z o'qi atrofida aylanadi, zagotovkaga surish xarakati beriladi (bo'luvchi kallak tomonidan). Kirishni boshida freza to'liq chuqurlikka kesib kiradi va o'q bo'ylab xarakatlanadi. Bunday kesuvchi asboblarni **afzalliklaridan** biri qayta charxlanishining soddaligidir. Barcha kesuvchi asboblardan kabi diskli modulli frezalar ham oldingi qirralari bo'ylab charxlanadi. Ular bilan tish kesish jarayoni oddiy bo'lib (sozlash va kinematikasi) maxsus tish kesish dastgohlari talab etilmaydi. Ammo tishlarni bunday kesish usulini unumdorligi past, frezani zagotovkaga nisbatan o'rnatish va bo'lish kallagini hatoliklari sababli aniqligi past. Bunday asboblarda eng past (9 va 10) aniqlikdagi g'ildiraklarning tishlari frezalanadi.

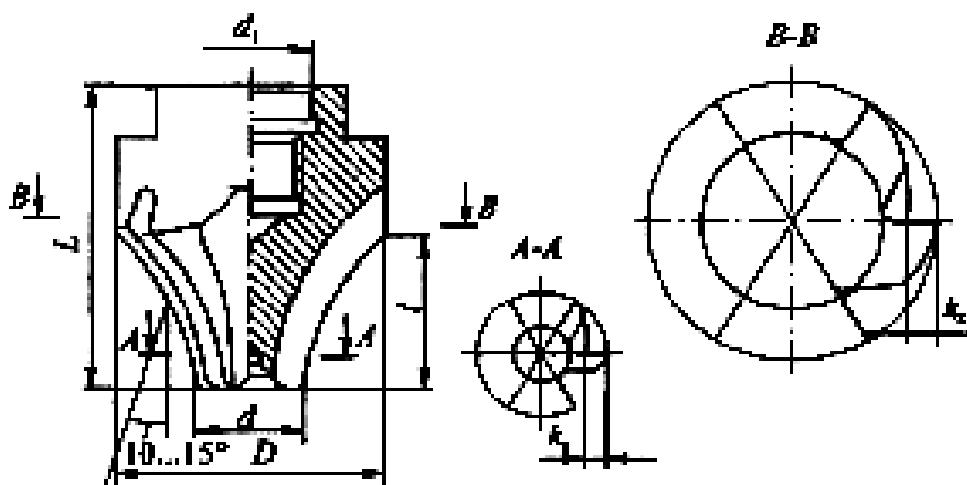


9.1-rasm. Nusxa ko'chirish usuli bilan tish kesish jarayoni:
a – diskli modulli freza bilan; b – barmoqli modulli freza bilan

Barmoqli tish kesish frezalari shakldor profilli kesuvchi qirralarga ega bo'lib, og'ir mashinasozlikda yirik modulli ($m = 10 \dots 100 \text{ mm}$) tishlarni kesishga mo'ljallangan.

Diskli frezalardan farqli ravishda barmoqli frezalar (9.2-rasm) rezba yordamida konsolli ravishda dastgoh shpindeliga aniq o'rnatiladi.

Ishlash jarayonida frezaning o'qi shpindel o'qi bilan mos tushib kesiluvchi frezaning tishlari orasidagi cho'kmaga simmetriya chizig'iga siljigan va bunda surish xarakati frezaga yoki zagotovkaga beriladi.



9.2-rasm. Barmoqli freza va uning konstruktiv parametrlari

Diskli frezalarga nisbatan barmoqli frezalarning gabarit o'lchamlari bir muncha kichik bo'lib, ularning ishchi qismi diametrining o'lchamlari g'ildirakni tishlari bo'yicha aniqlanadi. Odatda frezalarni 40...90 mm diametrli va tishlarning sonini juft holda 2...8 ta qilib tayyorlanadi.

Barmoqli frezalarning oldingi burchagini uni tayyorlash, qayta charxlash va profilining nazoratini soddalashtirish maqsadida nulg teng olinadi. Dastlabki ishlov beruvchi frezalarda kesish kuchini kamaytirish maqsadida oldingi burchakni musbat qiymati (8° gacha) qabul qilinadi. Asbobsozlik materiallarini iqtisod qilish maqsadida $m > 50$ mm.li frezalarning tishlariga kesuvchi plastinalar payvandlanadi. Barmoqli frezalarning **kamchiligi**, unumdorligining pastligi va ishlov berishi aniqligining pastligidir. Unumdorlikni pastligi – tishlarning sonini ozligi, maxkamlash bikrligining pastligi, kesiluvchi qatlamning kengligini kattaligi sababli kesish kuchini yuqoriligi, zagotovka bilan birikish burchagining kattaligidir.

Aniqlikning pastligi – frezalarni qayta charxlashda hosil bo‘ladigan hatoliklar va bo‘lish kallagidagi hatoliklardir.

Ushbu frezalarni **afzalliklari** shundaki, ular yordamida universal dastgohlarda g‘ildiraklarga o‘ta katta modulli tish kesish imkoniyatiga ega ekanligidir.

Chervyakli tish kesish frezalari – reyka tipidagi ko‘p tig‘li kesuvchi asbob bo‘lib chervyak asosida tayyorlanib, unda tishni hosil qilish uchun qirindi kanavkalari kesilgan va chervyak o‘ramlari bilan ularning kesishuvida oldingi burchakni hosil qiladi. Tishlardagi orqa burchaklar zatilovka usuli bilan yaratiladi va frezani qayta charxlashni yengillashtiradi. Reyka chervyak o‘ramlarida joylashganligi uchun aylanishda tishlarni kesuvchi qirralari freza o‘qi bo‘ylab aylanma xarakatni olibgina qolmay, uning o‘qi bo‘ylab xarakatlanadi. Shunday qilib, chervyakli freza konstruktiv xarakatli yoki zagotovka bilan birikishda bo‘lgan cheksiz reykali kesuvchi asbob hisoblanadi.

Tishli g‘ildiraklarni frezalashni ushbu usuli o‘zining universalligi, yuqori unumdorligi va aniqligi bilan keng qo‘llaniladi. Bunda ushbu modulli bitta freza bilan tishlarining soni turli bo‘lgan g‘ildiraklarni kesish mumkin. Kesish jarayonining to‘xtovsizligi uchun g‘ildiraklarni qadami bo‘yicha yuqori unumdorlik va aniqlikni ta‘minlaydi. Kesish jarayoni freza va zagotovkani o‘z o‘qi atrofida aylanishi va frezani surish xarakatini kesiladigan g‘ildirak o‘qi bo‘ylab ta‘minlaydigan maxsus tish frezalash dastgohlarida amalga oshiriladi.

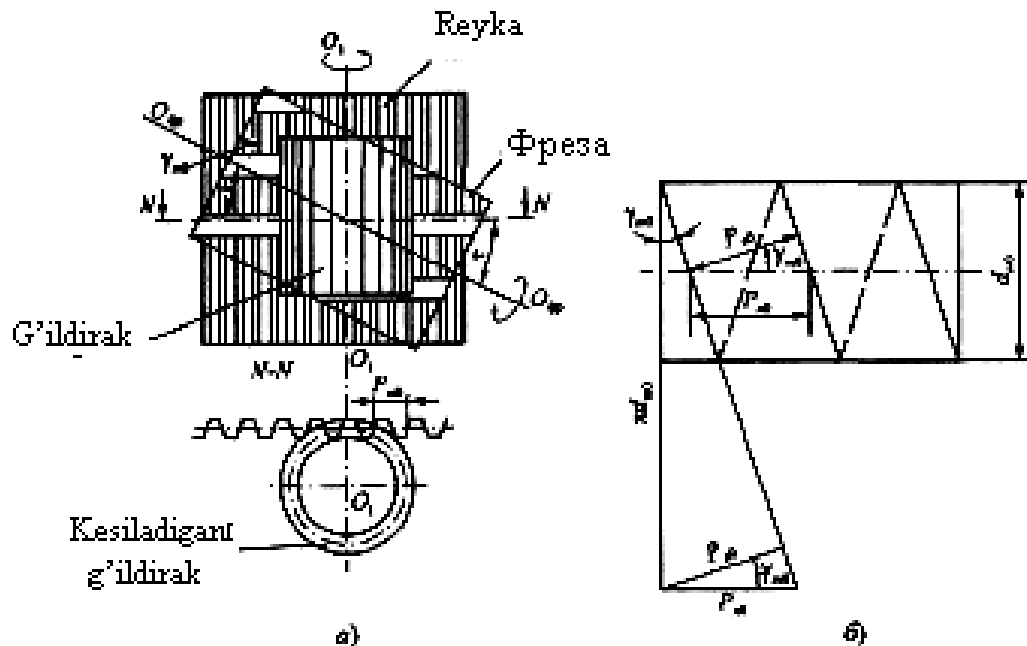
Aniqligi bo‘yicha chervyakli frezalar AAA va AA (pozitsion) A,V,S va D (umumiy vazifali) 5 – 9 kvalitet aniqligida ishlov beradigan qilib tayyorlanadi.

Bundan tashqari frezalar qo‘yidagi **turlarga bo‘linadi**:

- a) chervyakni kirimlari soni bo‘yicha – bir va ko‘p kirimli;
- b) o‘ramlarning yo‘nalishi bo‘yicha – o‘ng (to‘g‘ri tishli va o‘ng kirimli g‘ildiraklar) va chap (og‘ma tishli g‘ildiraklarning tishlarini kesish uchun);
- v) mahkamlash usuli bo‘yicha – o‘rnatiluvchi (nasadnaya) va quyruqli (chervyakli g‘ildiraklar uchun);
- g) konstruksiyasi bo‘yicha – yaxlit va yig‘ma;
- d) tayyorlash texnologiyasi bo‘yicha – tishlarining yuzalari jilvirlangan va jilvirlanmagan.

Chervyakli frezalarning ishlash printsipli.

Chervyakli freza bilan tish kesish jarayoni ikkita tishli g'ildiraklarni ilashish jarayoniga o'xshashdir. Bunda chervyakni vintsimon tishli, tishlarining soni kirimlar soniga teng bo'lgan g'ildirak deb qarash mumkin. Chervyak va g'ildirakning o'qlari fazoda o'zaro kesishadi (9,3-rasm)



9.3-rasm. Chervyakli freza bilan tish kesish sxemasi:

- a – g'ildirakni reykali freza bilan tish kesish sxemasi;
- b – freza o'ramining bo'luvchi tsilindrlarda yoymasi

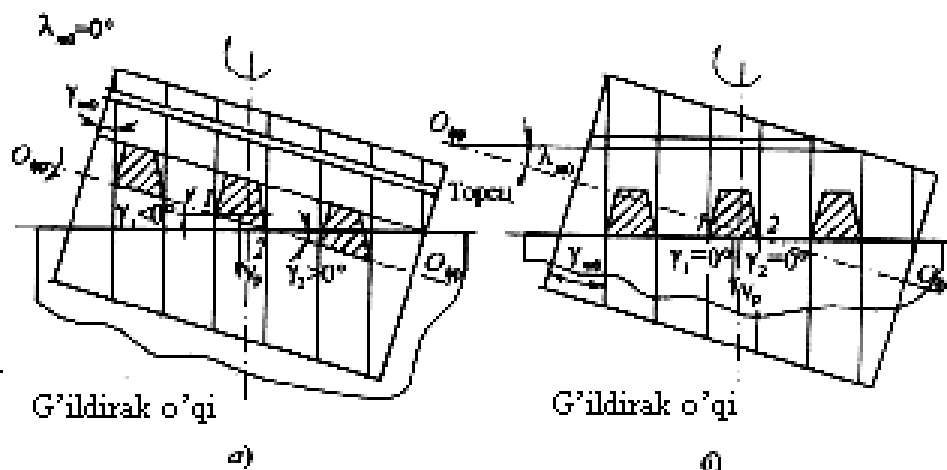
Tish kesish jarayonida freza va g'ildirak o'z o'qlari atrofida doimiy aylanishda bo'ladi. Surish xarakati esa (g'ildirak o'qi bo'ylab) dastgohni supporti tomonidan amalga oshiriladi. G'ildirak va frezaning aylanishi surish xarakati bilan mos ravishda bo'lib, frezaning bir marta aylanishida g'ildirak o'z o'qi atrofida a/Z_1 aylanadi, bu erda: a – frezaning kirimlari soni; Z_1 – kesiluvchi g'ildirakning tishlari soni. Bir kirimli frezaning barcha tishlari g'ildirak tishining profilini shakllantirishda qatnashadi.

Qirindi kanavkalari. Frezani tayyorlash paytida chervyakning o'ramlarini kesib bo'linganidan so'ng qirindi kanavkalari frezalanadi va qirindi kanavkalari tishlarni oldingi yuzasi hamda qirindini joylashuvi uchun bo'shliq hosil qiladi. Ularning kengligi keskichni joylashuvi uchun yetarli bo'lishi kerak.

Kanavkalar chervyak o'qiga paralel holda to'g'ri chiziqli (9.4-a rasm) yoki chervyak o'ramlari yo'nalishiga perpendikulyar holda vintli (9.4 -b rasm) bo'lishi mumkin. To'g'ri chiziqli kanavkali frezalarni tayyorlash oson bo'lib, ularni yig'ma frezalarning konstruksiyasida ko'p qo'llaniladi.

Kamchiligi – yon kesuvchi qirralarining birida manfiy burchakning hosil bo'lishi. 9.4-a rasmda ko'rinib turibdiki, o'ng kirimli frezalarda oldingi burchaklari o'ng qirrada musbat ishoraga va chap qirrada manfiy ishoraga ega bo'lib, ular freza o'ramlarining ko'tarilish burchagiga teng bo'ladi, ya'ni $\gamma_1 = -\gamma_{mo}$; $\gamma_2 = +\gamma_{mo}$.

Standart frezalarni vintli kanavka bilan tayyorlanadi. Bunda oldingi burchaklar ikkala yon kesuvchi qirralarda bir hil, agar $\gamma_B = 0^\circ$ bo'lsa nolga teng bo'ladi.



9.4- rasm. Frezalar tishlarining yon kesuvchi qirralarining oldingi burchaklari:

a – to'g'ri chiziqli qirindi kanavkalari; *b* – vintsimon qirindi kanavkalari

Frezaning tishlari soni (qirindi kanavkalari) Z_0 ni freza moduli va turiga bog'liq holda olishni tavsiya etiladi, masalan, $m=1...25$ uchun $z_0 = 8...16$.

Frezaning tashqi diametri d_{ao} ni aniqlash. Frezaning ushbu diametrini aniqlashda quyidagi holatlarga e'tibor qaratish lozim: d_{ao} ni oshirish bilan tishlarni kesish aniqligi va unumdorligi ortadi, ammo asbobsozlik materialini sarfi, burovchi moment, iste'mol quvvati va kesish uchun sarflanadigan vaqt miqdori ham ortadi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan frezalar uchun $m=1...25$ da

$d_{ao} = 40...250_{MM}$ yig'ma frezalar uchun $m = 8...25$ da
 $d_{ao} = 180...340_{MM}$ qabul qilishni tavsiya etiladi.

d_{ao} ning eng kichik qiymati qo'yidagicha hisoblanadi. m modulning ma'lum qiymatida va γ_{mo} ning qiymat berilgan holda bo'luvchi tsilindr diametri aniqlanadi:

$$d_{mo} = m / \sin \gamma_{mo}$$

Ushbu formulada toza ishlov beruvchi frezalar uchun $\gamma_{mo} = 3...6^0$ va $\gamma_{mo} \leq 3^0$ boshqa frezalar uchun olishni tavsiya etiladi. So'ngra tashqi diametr hisoblanadi:

$$d_{0O} = d_{mo} + 2h_{ao}$$

bu erda: $h_{ao} = 1,25$ mm.

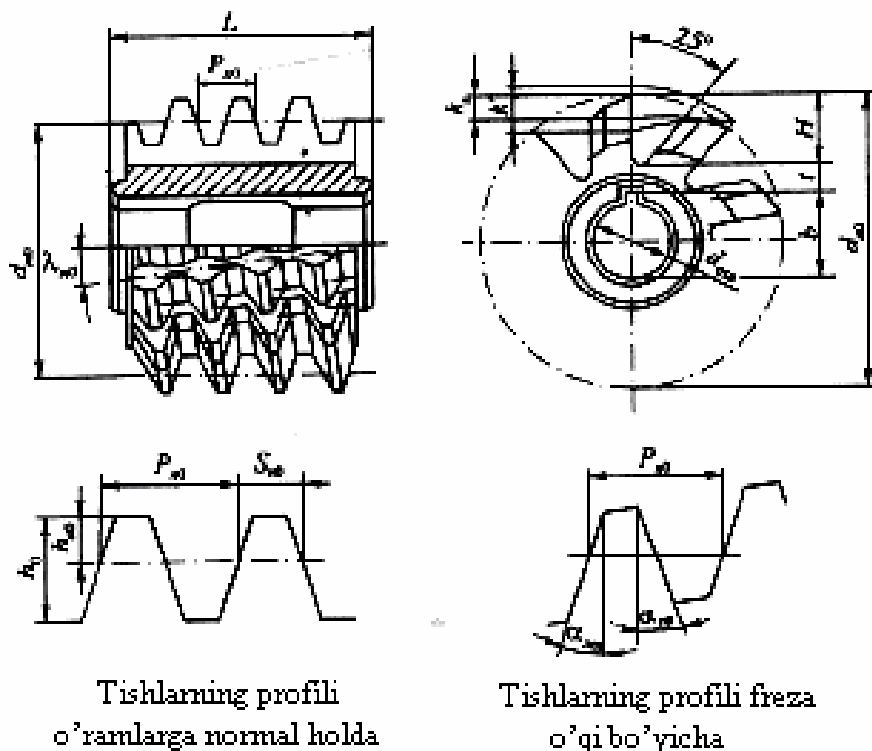
d_{ao} ning olingan qiymatlarini eng yaqin butun standart songa yaxlitlanadi.

Frezalarning loyhalashni barcha bosqichlarida opravka uchun teshik diametri, qirindi kanavkalarining balandligi, freza jismining eng yupqa qismi hamda shponka pazining chuqurligini hisobga olish lozim.

$$d_{ao} \geq d_{tesh} + 2H_k + 2t$$

bu erda: d_{tesh} — o'rnatuvchi teshikning diametri;
 $H_k = h_0 + k_z + r$ — tish kanavkasining balandligi (h_0 — tishning ishchi balandligi, k_z — zatilkan pasayish qiymati, $r = 1...2mm$ — tish asosining radiusi, $t = (0,25...0,30)d_1$ — havfli kesim devorinig qalinligi).

Opravkaning diametri ($d_1 = d_{meu}$) $d_1 = (0,2...0,45)d_{ao}$ tenglama orqali yoki modul qiymatiga bog'liq holda, $d_1 = 20m^{0,373}$ aniqlanadi, yuqori aniqlikdagi frezalar uchun $d_1 = 27m^{0,4}$ asosida aniqlanadi. d_1 ning olingan qiymatini eng yangi butun songa standart qatoridan yaxlitlanadi.



9.5 rasm. Arximed spiralli chervyakli freza

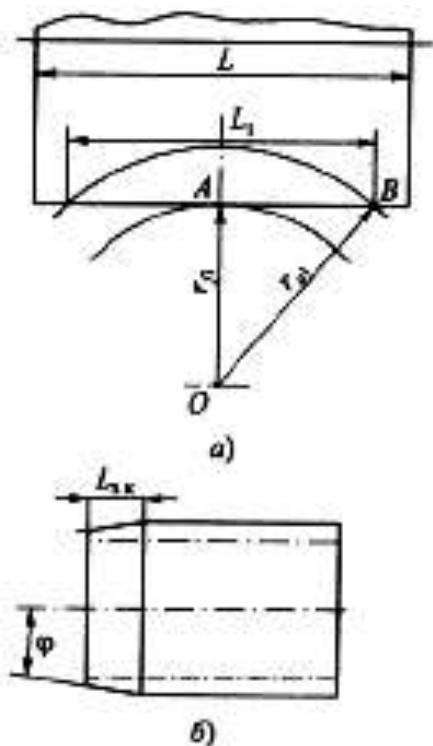
Frezaning uzunligi L kesuvchi g'ildirakning tishlarini to'liq profillanishini ta'minlashi kerak. Frezaning eng kichik uzunligi L_1 ni 9.6-rasmdan aniqlash mumkin. AOV uch burchakdan $L_1 = 2\sqrt{r_{a1}^2 - r_{f1}^2}$. Frezaning ishchi uzunligini bir muncha katta olish mumkin, ya'ni:

$$L_1 = 2\sqrt{r_{a1}^2 - r_{f1}^2} + nP_{x0} \quad (9.1)$$

9,1 tenglamadagi oxirgi qo'shimcha – bu ishlatish vaqtida o'qqa bo'ylama holda siljishiga qo'shimcha. Koeffitsient $n = 1 \dots 16$ modulning qiymatiga bog'liq holda olinadi. Bunda n ning eng katta qiymati modulning kichik qiymati bilan mos kelishi kerak.

Frezaning ishlash jarayonida uning tishlari turli yuklanishlarda bo'ladi. Bunda eng ko'p yuklanish eng chetki tishlarga tushadi va tez yeyiladi. SHuning uchun frezaning ishlash muddatini uzaytirish maqsadida tishlarni yeyilishiga bog'liq holda o'q bo'ylab siljiriladi.

Frezaning ikkala torets qismidan tsilindrsimon 4...6 mm kenglikdagi va (1,5...1,7) d_{meu} burtik (9.5-rasm) bajariladi. Ular tish



ligini qisqartirish mumkin bo'лади.

Tish kesuvchi dolbyaklar. Dolbyaklar tishlarining cho‘qqisi va

Dolbyklarni tez kesar po‘latdan tayyorlanadi, ba’zi hollarda

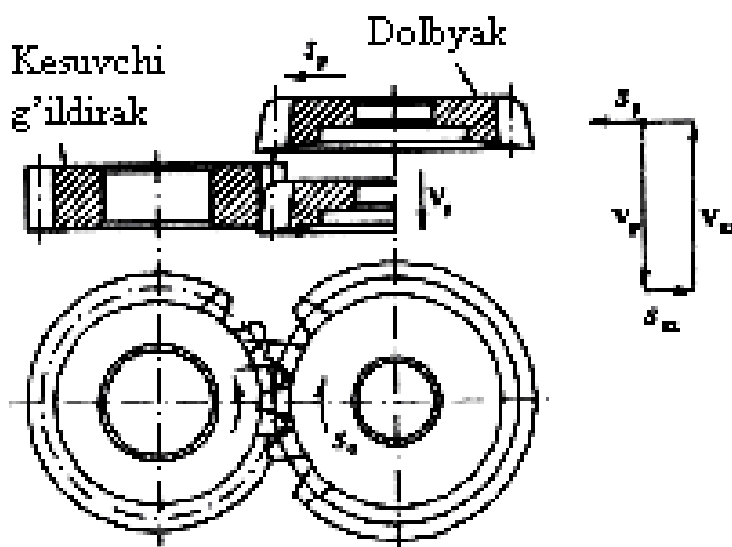
9.7-rasmda dolbyakni ishlash printsiplari keltirilgan. Dolbyak

Yuqoriga (V_m) salt yurishdan oldin dolbyak zagotovkadan ma'lum

masofaga S_{cio} ishlov berilgan yuzani tirnamaslik maqsadida qaytarib olinadi. Shunday qilib ilgari lanma – qaytma va o‘z o‘qi atrofida aylanma harakatlar bajaradi.

Kesuvchi qirralarning yon kesuvchi qirralari tomonidan kesilayotgan qatlamning qalinligini ta‘minlovchi surish (aylanma) harakati dolbyak va zagotovkani bir – biriga nisbatan bo‘luvchi aylana bo‘ylab aylanishi bilan amalga oshiriladi ($S_0 [mm/xap]$).

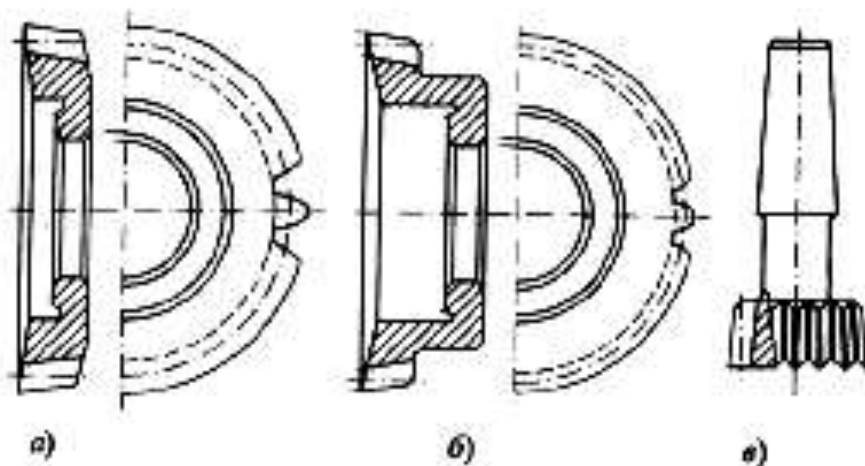
Kesish jarayonining uzluksizligi va dolbyakni inertsia kuchining kattaligi uchun yuqori kesish tezligini ta‘minlab bo‘lmasligi sababli dolbyaklarning ish unumdorligi chervyakli frezalarga nisbatan past.



9.7-rasm. tish kesuvchi dolbyakning ish sxemasi

Mashinasozlikda dolbyak konstruksiyalarining qo‘yidagi turlari qo‘llaniladi: diskli, kosasimon (chashechnые) va quyuqli (9.8-rasm). Quyuqli dolbyaklarni diametri kichik bo‘lib, ularni ichki ilashmali g‘ildiraklarni va mayda modulli ($m < 1mm$) tishlarni kesishda qo‘llaniladi.

Standart dolbyaklar uchta aniqlik sinfi AA, A va V guruxlari bo‘yicha 6,7 va 8 aniqlik kvalitetida g‘ildiraklarga tish kesish uchun ishlab chiqariladi.



9.8-rasm. Dolbyak konstruktsiyalari turi:

a – diskli; *b* – kosasimon; *v* – quyruqli

Tishlar soni Z_0 dolbyaklarning eng asosiy va muhim parametri hisoblanib Z_0 ni tanlash modul, zagoatovkaning gabarit o'lchamlari (diametri, g'ildirak tishli qismining kengligi), tish ko'chirish dastgohining nominal bo'luvchi diametriga bog'liqdir.

$m = 0,2...50\text{mm}$ modulli dolbyaklarning asosiy turiga qo'yiga nominal diametrlar o'rnatilgan:

diskli dolbyaklar – 75; 100; 125; 160; 200 mm;

kosasimon dolbyaklar – 50; 75; 100; 125 mm;

quyruqli dolbyaklar – ($m = 1...4\text{mm}$) – 25, 38 mm.

Dastgohni nominal bo'luvchi diametri d_{OH} modullarni aniq bir diapazonini qamraydi va bu dastgoh pasportida ko'rsatiladi.

Xaqiqiy olingan bo'luvchi diametrlar odatda nominal diametrdan farq qiladi va bunda qo'yidagi tenglikka amal qilish lozim bo'ladi: $d_0 = m \cdot z_0$, bu erda z_0 – yaxlit son, bunda farq juda kichik bo'lib, z_0 ning qiymatini juft son qabul qilish tavsiya etiladi. $d_{OH} = 75...100\text{mm}$, $z_0 = 15...75$ parametrli dolbyaklar amalda keng qo'llaniladi.

9.2. Konussimon g'ildiraklar tishini kesuvchi asboblari

Konussimon uzatmalar (9.9-rasm) Z_1 tishlari soni kichik bo'lgan shesternya 1 va tishlarining soni katta bo'lgan g'ildirak 2

lardan tashkil topgan. Boshlang'ich konuslar bilan tishning yon yuzalarining kesishuv chizig'ini **tishning chizig'i** deyiladi.

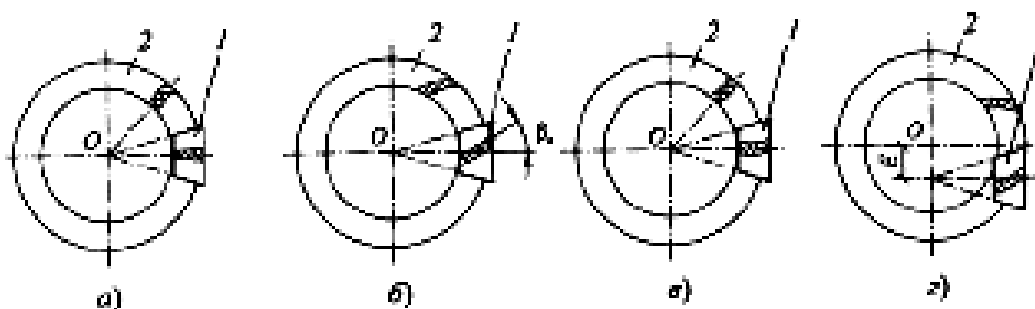
To'g'ri tishli konussimon uzatmalarda tishlarning chizig'i to'g'ri chiziqli va ularni davom ettirilsa g'ildirak o'qi bilan kesishadi. (9.9-a rasm).

Og'ma tishli konussimon g'ildiraklar uch hil ko'rinishda bo'lishi mumkin:

1) aylanma tishli, bunda tishning chizig'i og'ish burchagi $\beta_h > 0$ bo'lgan yoysimon ko'rinishda bo'ladi (9.9-b rasm);

2) egri chiziqli tishli (Zerol turi), og'ish burchagi $\beta_h = 0$ (9.9-v rasm);

3) shesternya o'qini g'ildirak o'qiga nisbatan Ye masofaga siljirilgan va og'ish burchagi $\beta_h > 0$ bo'lgan gipoidli (9.9-g rasm).



9.9 – rasm. Konussimon uzatmalarning turlari:

a – to'g'ri tishli; *b* – dumaloq tishli ($\beta_h > 0$); *v* – Zerol tipli ($\beta_h = 0$);

g – gipoidli ($\beta_h > 0$)

Aylana tishli konussimon uzatmalar kamida ikkita tish bilan ilashishda bo'lib to'xtovsiz birikish, yuqori tezlikda shovqinsizlik va ravonlikni ta'minlaydi. Bunda uzatiluvchi quvvat to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarga nisbatan 30 % ga yuqori.

Zerol g'ildiraklari to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklar kabi o'q bo'ylama kichik yuklanishda ishlaydi. termik ishlov berilganidan so'ng ularni jilvirlash oson. Zerol g'ildiraklarini yuqori tezlikda ishlaydigan ($\leq 76m/c$) uzatmalarda qo'llaniladi.

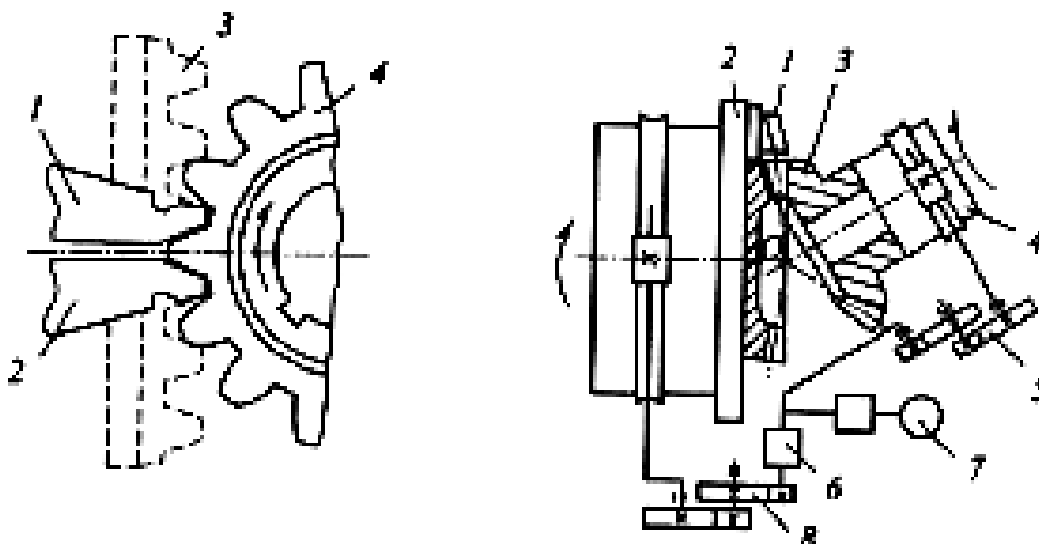
Gipoidli g'ildiraklar tushlarining og'ish burchagi β_n ni oshirish hisobiga ravon va shovqinsiz ishlaydi. Ularni avtomobilsozlikda keng qo'llaniladi.

Tish randalash keskichlari to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini kesishda keng qo'llaniladi. Ularni toza

ishlov berish jarayonlari hamda dastlabki ishlov berish jarayonlarida qo'llaniladi.

G'ildirakning har bir tishini randalash yarim avtomat dastgohlarida ikkita keskich bilan amalga oshiriladi. 9.10-rasmda to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini randalash sxemasi keltirilgan. Bunda 1 va 2 keskichlar dastgoh supportiga o'rnatilib kesiluvchi tishning shaklini hosil qilib g'ildirak 4 ga ishlov beradi.

Tish randalash dastgohining kinematik sxemasidan ko'rinib turibdiki (9.10-b rasm) babka 4 ga o'rnatilgan zagoatovka 3 ishlov berish jarayonida o'z o'qi atrofida aylanishida lyulka 2 ning aylanishi bilan kinematik bog'langan. Sxemada yana: bo'lish gitarasi – 5; bo'lish mexanizmi – 6; elektroyuritma – 7; aylanish gitarasi – 8 lar ko'rsatilgan.



9.10-rasm. To'g'ri tishli konussimon g'ildirakka ishlov berish sxemasi:

a – kesish sxemasi; *b* – tish randalash dastgohning kinematik sxemasi

Ishlov berish jarayonida keskichlar 1 kulachoklardan ilgariylanma-qaytma xarakat oladi (sxemada ko'rsatilmagan) va o'zgaruvchan holda ishlaydi. O nuqtaga xarakatlanishda kesiluvchi g'ildirakning bitta yon tomoniga birinchi keskich ishlov beradi (to'g'ri xarakatda), ikkinchi yon yuzaga – ikkinchi keskich ishlov beradi (teskari yurishda).

Dastlabki ishlov berishda aylanish xarakati uzib qo'yiladi va ikkala keskichlar faqat ilgariylanma – qaytma xarakatda bo'lib, to'g'ri chiziqli tishlarni kesadi. Shu usul bilan $m = 2,5...16\text{mm}$ modulli 800 mm.gacha diametrli g'ildiraklarda tish kesiladi.

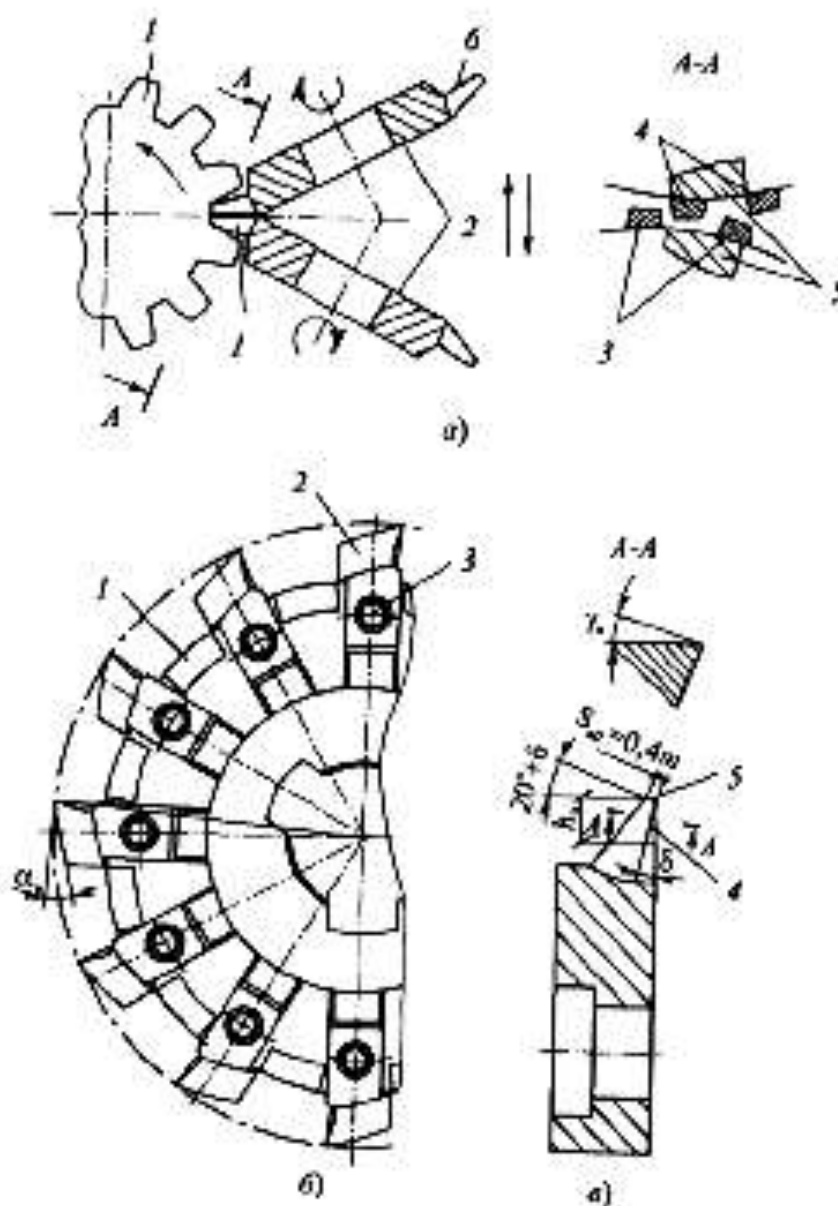
Tish randalash kichik kesish tezliklarida (12...15 m/min) qo'llanilib unumdorligi past. Ammo, ushbu usul universal, kesuvchi asboblarning arzon va konstruksiyasi sodda hamda yuqori aniqlikni ta'minlaydi (6...8 – aniqlik kvaliteti). SHuning uchun ular mayda va yirik seriyali ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi.

Toza ishlov berish uchun qo'llaniladigan randalash keskichi (9.11-rasm) ikkita o'zaro almashinuvchan ishchi qismiga ega bo'lgan shakldor prizmasimon kesuvchi asbob bo'lib, to'g'ri chiziqli yon 1 va cho'qqili kesuvchi qirralardan tashkil topgan. Tish randalash keskichlari standartlashgan bo'lib kesiladigan g'ildirakning modullari diapazoniga bog'liq holda to'rtta turga bo'linadi. Masalan, I – turdagi keskichlar $m = 0,3...3,25\text{mm}$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga mo'ljallangan, IV – turdagi keskichlar esa $m = 13...20\text{mm}$ modulli g'ildiraklarda tish kesishga mo'ljallangan. Tish randalash keskichlarining qisiluvchi qismi 73° li pona shaklida tayyorlangan bo'lib, uni tutqich yuzasiga zich holda o'rnatiladi ta'minlaydi. Keskich tutqichlarga vintlar yordamida mahkamlanadi. Keskichni oldingi qirrasini yassi shaklida bo'lib $\gamma_B = 20^\circ$ burchak ostida charxlangan. Ishlov beriluvchi materialning xossalari bog'liq holda keskichlarni $\gamma_B = 10...25^\circ$ burchak ostida charxlanadi. Qirralarning cho'qqisidagi orqa burchak keskichni statik holatda $\alpha_B = 0^\circ$ ga teng. Ishchi xolatda keskichni kesiluvchi g'ildirakka nisbatan burilishi hisobiga $\alpha_B = 12^\circ$ ga bo'ladi. Yon kesuvchi qirralarda orqa burchak $\alpha_b < \alpha_B$.

Diskli frezalar to'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarning tishlarini kesishda qo'llaniladi. Ularni ish unumdorligi tish randalash usuliga nisbatan 3 – 5 marta yuqori bo'lganligi uchun yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda keng qo'llaniladi. Tishlar orasiga ishlov berish bir – biriga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashgan ikkita frezalar 2 bilan ishlov beriladi (9.12-a rasm). Bunda bitta frezaning keskichlari 3 boshqa frezaning keskichlari 4 orasidagi bo'shliqqa tushadi. Har bir freza o'zining tomoniga ishlov beradi.

Diskli frezalar mahkamlangan shpindelni dastgoh lyulkasiga o'rnatiladi. Frezaning tishlari asbobning o'qlari atrofida aylanma harakatda bo'lib g'ildirakning tishlarini yon tomonlarini hosil qiladi va tishlarni yon yuzalarini shakllantiradi.

Diskli tish kesish frezalari yig'ma bir burchakli freza ko'rinishida bo'lib, korpus 1 ga vintlar 3 yordamida mahkamlangan pichoqlar 2 bilan jihozlangan. Pichoqlar ikkita to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralarga; yon qirralar 4 va cho'qqi 5 (9.12-v rasm)ga ega. Po'latlarga ishlov berishda to'g'ri chiziqli kesuvchi qirralarning yon qirralarini oldingi yuzasi $\gamma_n = 20^\circ$ bo'ladi. Orqa burchaklarni olish uchun pichoqlarni $\alpha_B = 12^\circ$ burchak ostida jilvirlanadi. Bo'ylama kesim bo'yicha bochkasimon shaklni olish uchun $\delta = 1...5^\circ$ burchak hosil qilinadi.



9.12-rasm. Diskli tish kesish frezalari:

- a* – konussimon g'ildiraklar tishlariga ishlov berish sxemasi;
b – yig'ma frezaning konstruksiyasi; *v* – freza pichog'i

Nazorat savollari

1. Tish kesuvchi asboblarning haqida nimalarni bilasiz?
2. Tish kesuvchi asboblarning konstruktiv elementlarini gapiring.
3. Tish kesuvchi modulli frezalarni gapiring.
4. Tish kesuvchi diskli frezalarning parametrlarini gapiring.
5. Tish kesuvchi chervyakli frezalarni ishlash printsipi qanday?
6. TSilindrsimon tishlarni kesuvchi asboblarn va ularni turlarini gapiring.
7. Kounssimon g'ildiraklarni tishlarini kesuvchi asboblarn va ularni konstruktiv elementlarini bilasizmi?
8. Tish kesuvchi asboblarni konstruktiv elementlarini gapiring.
9. Qattiq qotishmali tish kesuvchi asboblarn haqida nimalarni bilasiz?
10. Tish kesuvchi asboblarni afzalliklari va kamchiliklarini ko'rsating.
11. Abrziv tish kesuvchi asboblarn to'g'risida ma'lumot bering.

10 – BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR

Abraziv kesuvchi asboblari – fizik mexanik xossalari turli hil bo‘lgan (mustahamlik, issiqlik o‘tkazuvchanlik, ishlov beriluvchanlik va boshq.) mashinalarning detallariga, agregatlari va mexanizmlariga ishlov berishda keng qo‘llaniladi. Abraziv kesuvchi asboblari ishlov berishning *IT6...IT8* gacha aniqligini va yuzalar – g‘adir budirligini *Ra 2,5...0,20* mkm va *Rz 2,5...0,10* mkm.gacha ta‘minlaydi.

Abraziv kesuvchi asboblari – turli detallarga (podshipnik detallari, tishli juftlik, vallar, shakldor detallar, kesuvchi asboblari va boshqalar) abraziv ishlov berishga mo‘ljallangan bo‘lib, ular jilvirlash materiallarining donachalarini bir – biri bilan bog‘lovchi vositalar yordamida biriktirilgan holda bo‘ladi.

Tig‘li kesuvchi asboblarga nisbatan abraziv kesuvchi asboblari to‘liq kesuvchi qirralarga ega emas, bunda abraziv donachalar bir biriga insbatan ma‘lum bir masofada joylashgan. Donachalar tartibsiz holda joylashib noto‘g‘ri geometrik shaklga ega. Abraziv kesuvchi asboblari bilan kesish jarayoni alohida donachalar tomonidan qo‘yimning yuqqa qatlamini kesishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunda abraziv donachalarni yuqori qattiqligi va issiqlik o‘tkazuvchanligi juda qattiq materiallarni yuqori kesish tezligida kesish imkonini beradi.

Abraziv donachalar bilan zagotovkani birikish zonasida o‘ta yuqori harorat ($1000...1600^{\circ}\text{S}$) hosil bo‘ladi, bu esa ishlov berilgan detalning yuzasida qoldiq kuchlanish va jilvirlash yoriqlarini paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Abraziv kesuvchi asboblari quyidagi belgilari bo‘yicha **klassifikatsiyalanadi**:

- geometrik shakli bo‘yicha – jilvirlash toshlari, jilvirlash kallaklari, segmentlar, brusoklar, abraziv lentalar va jilvir qog‘ozlar;
- abraziv material turi bo‘yicha – abraziv, olmosli, elborli va boshq;
- asosini turi bo‘yicha – bikr (jilvirlash toshlari, jilvirlash kallaklari, segmentlar, brusoklar; egiluvchan (elastik toshlar, abraziv lentalar va jilvir qog‘ozlar); suyuq (pastalar, suspenziyalar).

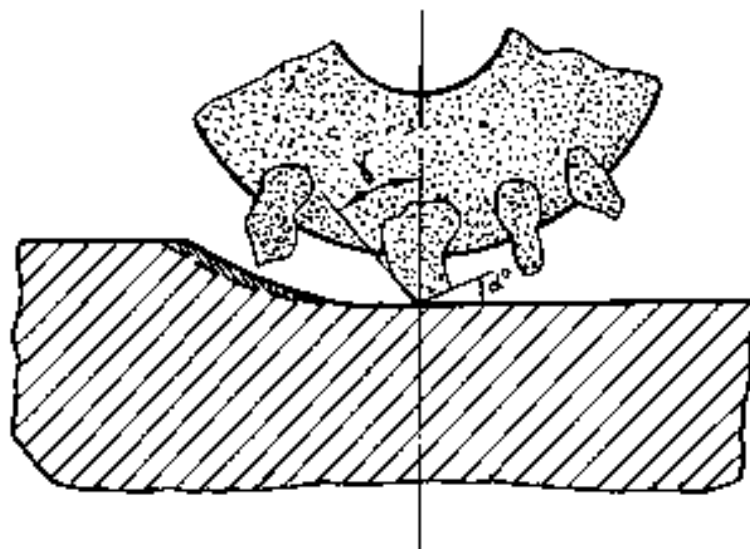
10.1. Abraziv kesuvchi asboblari uchun materiallar

Abraziv kesuvchi asboblari yuqori unumdorlik, ishlov berishni yuqori aniqligi va yuzalarning kichik g'adir-budirligini ta'minlaganligi uchun ular na faqat toza ishlov berishda, balkim chuqur jilvirlash usuli bilan shakldor yuzalarni hosil qilishda ham keng qo'llaniladi. Abraziv kesuvchi asboblari bilan qiyin ishlov beriluvchi o'ta qattiq materiallar va qattiq qotishmalarga ishlov berish iqtisodiy samarali bo'ladi.

Ishlov berish vaqtida zagotovka yuzalarini (ayniqsa po'latdan tayyorlangan zagotovkalarining yuzalarini) kuydirib qo'ymaslik maqsadida moylash-sovitish suyuqliklari qo'llaniladi. Cho'yandan tayyorlangan zagotovkalar, ko'pincha, sovitish suyuqligisiz jilvirlanadi. Metallarni kesib ishlashning boshqa turlari bilan taqqoslab ko'rilsa, jilvirlash jarayonining ancha murakkab ekanligi ayon bo'ladi, chunki jilvirlash asbobida abraziv donachalar uzlukli joylashgan, ularning kesuvchi elementlarini geometriyasi turli xarakterda, qirindi hilma-hil va nomuntazam shaklli, qirindini kesib olish uchun sarflanadigan vaqt juda qisqa va hokazo.

Jilvir toshlar yuqori tezlikda aylanib, ishlov berilayotgan zagotovkaning yupqa, sayoz qatlamini o'z donachalarining kesuvchi qirralari vositasida kesib oladi. Jilvirlash toshi bitta donasining qirindi kesib olishi uchun sarf bo'ladigan vaqt sekundning $1/10000$ ulushi va undan kichik qiymatni tashkil etadi. Jilvirlash jarayonida $+1200^{\circ}\text{S}$ va undan ortiq darajada yuqori xarorat hosil bo'lishining sababi shuki, bunda jilvir tosh juda yuqori tezlik bilan aylanadi, jilvir toshning ko'pdan-ko'p abraziv donalari ko'pchilining oldingi burchagi manfiy, orqa burchagi esa juda kichik qiymatga ega bo'ladigan tarzda joylashadi. 10.1-rasmda abraziv donachalari bilan kesish jarayoni ko'rsatilgan.

Jilvirlash yo'li bilan turli: yumshoq metall (alyuminiy), qattiq qotishma va qattiq materiallarga ham ishlov beriladi. Ko'pincha, jilvirlash usuli termik ishlangan detal va asboblari uchun qo'llaniladi. Jilvirlash usulidan detallarning yuzalariga tozalab ishlov berishdagina emas, balki ishlov berilmagan zagotovkalarni ishlashda ham foydalaniladi. Jilvirlash usuli shtamplangan va quyma zagotovkalarni tozalashda ham qo'llaniladi.



10.1-rasm. Abraziv donachalari bilan kesish jarayoni

Abraziv kesuvchi asboblarda o'zining asosida donachalar, kukunlar shaklida ishlab chiqariluvchi yuqori qattqlik, mustahkamlik, issiqlik o'tqazuvchanlik va eyilishga chidamli bo'lgan abraziv materiallardan tashkil topgan. Tayyorlanish usuli bo'yicha abraziv kesuvchi asboblarda tabiiy va sun'iy turlariga bo'linadi. Sun'iy abraziv kesuvchi materiallarga elektrokorundlar, kremniy karbidlari, bor karbidlari olmoslar va el'borlar kiradi.

Elektrokorund. Ushbu material toza gilyuproqni elektr pechlarida suyuqlantirish yo'li bilan olinadigan kristall holdagi alyuminiy oksidning miqdoriga qarab, quyidagi turlarga bo'linadi:

a) tarkibida 87-97% alyuminiy oksidi bo'lgan *E* markali normal elektrokorund (alund); uning rangi qizg'ish pushti yoki jigar rang bo'ladi;

b) tarkibida 97-99% alyuminiy oksidi bo'lgan *EB* markali oq elektrokorund.

Elektrokorund donalarining suyuqlanish harorati 1950-2050° S bo'lib elektrokorundlarni toblanmagan va toblangan po'latga, bog'lanuvchan cho'yanga, yumshoq bronzaga ishlov berishda qo'llaniladi.

Monokorund. Bu abraziv material tarkibiga 0,9% temir oksidi bo'lib, *M* bilan belgilanadi. Monokorundning kesish va mexanik hossalari *E* va *EB* elektrokorundlarnikiga qaraganda ancha yuqori.

Monokorundan tayyorlangan jilvirlash toshlari kesuvchi asboblarni charxlash va yuzalarning yuqori tozalikda bo'lishi talab etiladigan jilvirlash turlari uchun ishlatiladi.

Kremniy karbidi (karborund). Bu material kremniy bilan uglerodning kimyoviy birikmasi bo‘lib, toza kvarts qumiga neft koksi yoki antratsit qo‘shib, elektr pechlarida 1900 – 2100⁰S haroratda suyuqlantirish yo‘li bilan olinadi.

Kremniy karbidining ikki turi ishlab chiqariladi:

a) qora tusli kremniy karbid. Buning tarkibida 97-98% SiC va 0.6-0.7 % Fe_2O_3 bo‘ladi va KCH bilan belgilanadi. Bu karbid alyuminiy, bronza, latun, mis kabi rangli metallar, cho‘yan va plastikligi kam bo‘lgan boshqa materiallarni jilvirlashda qo‘llaniladi;

b) yashil kremniy karbid. Uning tarkibi 96-99% SiC dan iborat bo‘lib KZ bilan belgilanadi. U materialning mexanik xossalari ancha yuqori bo‘lib, qattiq qotishma bilan ta‘minlangan turli hil kesuvchi asboblarni charxlash va alohida muhim ishlarni bajarish uchun qo‘llaniladi. Yashil kremniy karbitida jilvirlash toshlarini olmossiz charxlashda keng foydalaniladi.

Borkarbid. (bor bilan uglerod birikmasi V_4S). Bu material texnikaviy borat kislotaga neft koksi qo‘shib, elektr pechlarida suyuqlantirish yo‘li bilan olinadi. Uning tarkibi 95% gacha kristall holdagi bordan tashkil topgan. Bor karbidining qattiqligiga yaqinlashib boradi, ammo u mo‘rt bo‘ladi. Suyuqlantirib qotishtirilgan bor karbid tashqi ko‘rinishi jihatidan qora tusli massa bo‘lib, juda mayda abraziv donachalarga aylantirilgan holda, ya‘ni kukun tarzida dovodkalash, pritirlash ishlarida, qattiq qotishma bilan ta‘minlangan kesuvchi asboblarni charxlash va qayrash uchun qo‘llaniladi.

Olmos, asosan, jilvirlash toshlarini charxlashda (o‘tkirlashda, tekislashda), olmosli keskichlar tayyorlashda va yuzalarining juda toza, o‘lchamlarining esa aniq bo‘lishi talab etiladigan detallarni jilvirlashda qo‘llaniladi. Olmosdan qattiq qotishma zagotovkalarini (shtamp detallari va boshqalarni) va qattiq qotishma bilan ta‘minlangan kesuvchi asboblarni charxlashda ham foydalaniladi.

Bog‘lovchi material – jilvirlash asbobiga zarur shakl berish uchun abraziv donalarni bir-biriga tsementlovchi modda.

Sanoatda eng ko‘p ishlatiladigan bog‘lovchi materiallar quyidagilar: 1. Onorganik moddalar – keramik, silikat va magnezial bog‘lovchilar; 2. Organik moddalar – vulkanit va bakelit bog‘lovchilar.

Keramik bog'lovchilar (K). Bog'lovchining asosi oq rangli o'tga chidamli gil, kvarts, dala shpati, talx va chaqmoqtosh kukunidir. Bu komponentlar abraziv donalar bilan qorishtirilib, katta bosim ostida presslab quritiladi va 1300-1400⁰ harorat ostida pishiriladi.

Keramik bog'lovchilar vositasida tayyorlangan jilvir toshlarning g'ovakligi yuqori, bog'lovchisining qattiqligi bir tekis va kesish hossalari yaxshi bo'ladi. Abraziv donachalar yoyila borgan sari keramik bog'lovchi uvalanib tushadi, natijada navbatdagi donachalar ochilib qoladi, shu tufayli jilvir tosh o'zining kesish hossalarini yo'qolmaydi.

Bundan tashqari, jilvir tosh tez silliqalanib qolmaydi, binobarin, zakotovkani kuchli darajada qizdirmaydi, sovuqqa chidamli va sovituvchi suyuqlik ta'siriga bardoshli. Keramik bog'lovchili jilvir toshlar (maxsus vazifalar uchun mo'ljallangan toshlar va boshqalar) 35 m/sek.gacha aylanma tezliklarda ishlaydi, maxsus ishlar uchun mo'ljallangan toshlar esa 50 m/sek.gacha bo'lgan tezliklarda ham ishlay oladi. Keramik bog'lovchili jilvir toshlar jilvirlash ishlarining qariyb barcha turlarida qo'llaniladi.

Keramik bog'lovchili jilvir toshlarning *kamchiligi*: elastik emas, mo'rtligi yuqori, zarbiy yuklanishlarga chidamli va ulardan nozik toshlar yasab bo'lmaydi.

Silikat bog'lovchi (S). Uning tarkibi quyidagicha: chaqmoqtosh, kukuni, suyuq shisha va gil. Silikat bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlari yumshoq, ammo g'ovak bo'ladi. Bu bog'lovchi asosidagi toshlar mustaxkam bo'ladi, ammo ish vaqtida notekis yeyiladi va o'z shaklini yo'qoladi. Bunday jilvirlash toshlari, odatda, sovituvchi suyuqliksiz ishalydi, ular bilan jilvirlangan yuzalar toza chiqadi, lekin bu toshlarning ish unimi katta emas. Ular nafis jilvirlash uchun ishlatiladi.

Magnezial bog'lovchi (M). Magnezit bilan kaltsiy xlorid aralashmasidan iborat. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlarning mustaxkamligi kichik bo'lganligi sababli ular tez va notekis yeyilish oqibatida o'z shaklini yo'qotadi. Silikat va magnezial bog'lovchilar abraziv donachalari bilan zaif birikadi va nam ta'sirida puxtaligini yo'qotadi, bu bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlarni sovituvchi suyuqlik qo'llanilmaydigan jilvirlash jarayonida qo'llaniladi.

Vulkanit bog'lovchi (V). Sintetik kauchukka 25 % gacha oltingugurt qo'shib tayyorlanadi. Hosil qilingan massa qorishtiriladi va unga abraziv material aralashtiriladi. Qorishtirilgan massa tegishli qalinlikka kelgunicha qadar yoyiladi (jo'valanadi) va undan talab etilgan diametrdagi doiralar (toshlar) kesib olinadi. Vulkanit bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash asboblarning qattiqligi va elastikligi yuqori. Bog'lovchining bu fazilati qalinligi 0.8 mm.gacha va diametri 150 mm bo'lgan jilvir toshlar tayyorlashga imkon beradi. Bu jilvir toshlar katta (75 m/sek.gacha) aylanma tezliklarda ishlaydi, yonbosh zarblarga hamda nam ta'siriga chidamli. Ular qirqib tushirish ishlarida, detallarni nozik jilvirlash va dovodkalash hamda jilolashda qo'llaniladi.

Vulkanit bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlarning **kamchiligi** ularda kam g'ovak bo'ladi, bu esa tez silliqlanib qolishga olib keladi, bundan tashqari, haroratning ko'tarilishiga ularning chidamliligi past: 150-200⁰ haroratdayoq bog'lovchi yumshaydi va abraziv donachalar bog'lovchiga botib kiradi, bu esa ko'p miqdorda sovituvchi suyuqlik ishlatishni talab etadi.

Bakelit bog'lovchi. (B). Karbol kislota bilan formalindan sun'iy smola – bakelit tarzida tayyorlangan. Bakelit bog'lovchili jilvir toshlar yetarli darajada puxta va elastik bo'ladi. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlar turli – tuman ishlar uchun, shuningdek, qirqib tushirishda va shakldor yuzalarni jilvirlashda qo'llaniladi. Ular sovutish suyuqligisiz ham, sovutish suyuqligini qo'llagan holda ham jilvirlashda 75 m/sek.gacha tezlikda ishlashga imkon beradi.

Bakelit bog'lovchili jilvir toshning **kamchiligi**: 180⁰S dan yuqori haroratgacha qizdirilganida ularning puxtaligi pasayadi, ishqoriy (konsentratsiyasi 1.5 % dan ortiq bo'lgan eritmalar tarzidagi) sovutish suyuqligi ularni yemiradi.

Jilvirlash asbobining qattiqligi bog'lovchining ish vaqtida kesish kuchi ta'siri ostida abraziv donachalarning uvalanishidan saqlab tura olish xususiyati bilan xarakterlanadi. Jilvirlash asbobining qattiqligi abraziv material donachalarining qattiligiga emas, balki bog'lovchi moddaga bog'liqdir. Jilvirlash asbobining normal ishlashi uchun bog'lovchi modda abraziv donachalari o'tmaslashib borgan sari ularning asbob yuzasidan uzilib ketishiga va o'tkir kesuvchi

asbob yuzasidan uzilib ketishi va o'tkir kesuvchi donalar yangi qavatlarining ochilishiga qarshilik qilmasligi kerak. Jilvir toshning bunday yangilanib turishi asbobning ishlashi vaqtida ***o'z – o'zidan charxlanuvchanligi*** deb ataladi.

Bog'lovchi yumshoq bo'lsa, abraziv donalar oson ajralib ketadi va jilvirlash asbobi, notekis yeyilish sababli, o'z shaklini yo'qotadi, natijada uni tez – tez charxlab turish kerak bo'ladi. Bog'lovchi qattiq bo'lganida o'tmaslashib qolgan abraziv donalar ko'chib tushmaydi, jilvirlash toshining yuzasi tekislanadi, g'ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqqlanib qoladi. Bu esa issiqlik hosil bo'lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo'ladi.

10.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi

Qattiq asosga o'rnatilgan abraziv kesuvchi asboblarning o'zining shakli va o'lchamlari, jilvirlash materiali, uning donadorligi, bog'lovchisi, qattiqligi, aniqligi, muozanatlanmaganligi, olmosli va elabrorli asboblarning bundan tashqari ishchi qatlamda donachalarning jamlanganligi bilan xarakterlanadi.

Shakli va o'lchamlari. Abraziv asboblarning geometrik parametrlari, ularni o'rnatib ishlatiluvchi datgohga bog'liq holda, ishlov beriluvchi yuzalarning shakli va o'lchamlari hamda asboblarning xarakat kinematikasiga asosan olinadi.

Jilvir toshlar (10.2-a rasm) bosh xarakat aylanma ko'rinishida bo'lganida qo'llaniladi. Shuning uchun turli shaklli aylanma jism ko'rinishida bo'ladi.

To'g'ri profilli yassi jilvir toshlarni (PP) aylanma tashqi, ichki va markazsiz jilvirlashda hamda kesuvchi asboblarni charxlashda va dilvir tosh torets qismi bilan yassi jilvirlash ishlarida qo'llaniladi. Ikki tomonlama konussimon profilli yassi jilvir toshlarni (2P) shesternyalar tishlarini va rezbalarni jilvirlashda qo'llaniladi.

Tsilindrsimon va konussimon chashka ko'rinishli jilvir toshlarni (CHTS va CHK) kesuvchi asboblarni charxlash va torets tomoni bilan yassi jilvirlash ishlarida qo'llaniladi.

Tarelkasimon jilvir toshlarni (T) frezalarning oldingi qirralarini charxlash va boshqa kesuvchi asboblarning tishlariga ishlov berish uchun qo'llaniladi.

Olmosli jilvir toshlar (10.2-b rasm) yassi to'g'ri profilli, tarelkasimon, diskli va boshqa ko'rinishda bo'lib, qattiq qotishmali kesuvchi asboblarni charxlash va yetiltirish hamda vintli ishlov beriluvchi detallarni jilvirlash va nometall materiallarni kesish uchun qo'llaniladi.

Elborli jilvir toshlar ham olmosli jilvir toshlar kabi shakllarga ega bo'lib, ularni toblangan po'latlarni (>60 HRS) jilvirlash, tezkesar po'latlardan tayyorlangan kesuvchi asboblarni charxlash, rezьbalarga ishlov berishda hamda issiqbardoshli va zanglashga chidamli po'latlarga ishlov berishda qo'llaniladi.

Jilvir toshlarning o'lchamlarini katta olish tavsiya etiladi. Bunda jilvirlash sharoiti yaxshilanib ishlov berish tannarxi pasayadi. Jilvir toshning yuqorigi chegaraviy o'lchamlari dastgohning konstruksiyasi va o'lchamlariga asosan olinadi, ba'zida ishlov beriluvchi zagotovkaning o'lchamlari va shakli bilan chegaralanadi. Masalan, teshiklarga ishlov berishda jilvir toshning diametri $(0,7...0,9)d_0$ bo'lishi kerak.

Jilvirlash kallagi (10.2-v rasm) – bu kichik diametrli (3...40 mm) jilvirlash toshlaridir. Bunday jilvir toshlarni po'lat quyruqlarga yelimlab mahkamlanib ichki jilvirlash hamda zagotovkalarni jilvirlash mashinalari bilan qo'l quchli tozalashda qo'llaniladi.

Jilvirlash brusoklari (10.2-g rasm) ilgarilanrma qaytar xarakatni bajaruvchi asboblarda: chilangarlik hamda xoninglash va superfinish operatsiyalarida qo'llaniladi.

Jilvirlash segmentlari (10.2-d rasm) yassi jilvirlash uchun qo'llaniladi. Bunda jilvir tosh kallakka yoki patronga mahkamlangan bir nechta segmentlardan tashkil topgan.

Jilvir qog'ozlar – bu egiluvchan (qog'oz, mato, metall lenta) yoki kombinatsiyalashgan (qog'oz va mato) asosga jilvir tosh materiallari yelimlangan va bog'lovchi bilan qotirilgan abraziv kesuvchi asbobdir. Jilvir qog'ozlar list, lenta ko'rinishida ishlab chiqarilib detallarni qo'l kuchli va mashinali tozalash uchun qo'llaniladi.

Jilvirlash materiallarining donadorligi. Jilvirlash materiallarining o'rnatilgan oraliq va o'lchamlardagi abraziv donachalarining yig'indichi *fraktsiya* deb ataladi, donachalarning og'irligi, hajmi va donachalar soni bo'yicha ko'p bo'lgan fraktsiyaga *asosiy fraktsiya*

deyiladi. Asosiy fraktsiyaning ma'lum o'lchamdagi donachalarining shartli belgilanishi **donadorlik** deb ataladi.

O'lchamlari bo'yicha jilvirlash materiallari to'rtta gruxga bo'linadi:

- jilvir donachalar - 2500...160 mkm (200dan 160 nomergacha);
- jilvir kukunlar - 160...140 mkm (12 dan 4 gacha);
- mikrokukunlar - 63...10 mkm (M63 dan M14 gacha);
- yupqa mikrokukunlar - 10...3 mkm (M10 dan 5 gacha).

Bog'lovchi material – jilvirlash asbobiga zarur shakl berish uchun abraziv donalarni bir-biriga tsementlovchi modda.

Sanoatda eng ko'p qo'llaniladigan bog'lovchi materiallar quyidagilar: 1) onorganik moddalar – keramik, silikat va magnezial bog'lovchilar; 2) organik moddalar – vulkanit va bakelit bog'lovchilar.

Keramik bog'lovchilar (bular *K* xarfi bilan belgilanadi). Bog'lovchining asosi oq rangli o'tga chidamli gil, kvarts, dala shpati, talx va chaqmoqtosh kukunidir. Bu komponentlar abraziv donalar bilan qorishtirilib, yuqori bosim ostida presslanib quritiladi va 1300-1400⁰ haroratda pishiriladi.

Keramik bog'lovchi vositasida tayyorlangan jilvir toshlarning g'ovakligi yuqori, bog'lovchisining qattiqligi bir tekis va kesish hossalari yaxshi bo'ladi. Abraziv donachalar yoyila borgan sari keramik bog'lovchi uvalanadi, natijada navbatdagi donachalar ochilib qoladi, shuning uchun jilvir tosh o'zining kesish hossalarini yo'qotmaydi.

Bundan tashqari, jilvir tosh tez silliqalanib qolmaydi va zakotovkani kuchli darajada qizdirmaydi, sovuqqa chidamli va sovituvchi suyuqlik ta'siriga bardoshli. Keramik bog'lovchili jilvir toshlar (maxsus vazifalar uchun mo'ljallangan toshlardan va boshqalar) 35 m/sek dan oshmaydigan aylana tezliklarda ishlaydi, maxsus ishlar uchun mo'ljallangan toshlar esa 50 m/sek.gacha bo'lgan tezliklarda ham ishlay oladi. Keramik bog'lovchili jilvir toshlardan jilvirlash ishlarining qariyb barcha turlarida foydalaniladi.

Keramik bog'lovchili jilvirlash toshlarining kamchiligi: elastik emas, mo'rtligi yuqori, zarbiy yuklanishlarga chidamli, ulardan nozik toshlar yasab bo'lmaydi.

Silikat bog'lovchi (S). Uning tarkibi quyidagicha: chaqmoqtosh, kukuni, suyuq shisha va gil. Silikat bog'lovchi

yordamida tayyorlangan jilvirlash toshlari yumshoq, ammo g'ovak bo'ladi. Bu bog'lovchi asosidagi toshlar mustaxkam bo'lib, ishlash vaqtida notekis yeyiladi va o'z shaklini yo'qotadi. Bunday jilvirlash toshlari, odatda, sovituvchi suyuqliksiz ishlatiladi, ular bilan jilvirlangan yuzalar toza chiqadi, lekin bu toshlarning ish unumi yuqori emas. Ular nafis jilvirlash uchun qo'llaniladi.

Magnezial bog'lovchi (M). Magnezit bilan kal'tsiy xlorid aralashmasidan iborat. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlarning mustaxkamligi uncha katta bo'lmaydi va ular tez va notekis yeyilish oqibatida o'z shaklini yo'qotadi. Silikat va magnezial bog'lovchilar abraziv donachalari bilan zaif birikadi va namlik ta'sirida puxtaligini yo'qotadi, bu bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlardan sovitish suyuqligi qo'llanilmaydigan jilvirlashda foydalaniladi. Bularning barchasi silikat va magnezial bog'lovchilardan keng foydalanishga imkon bermaydi.

Vulkanit bog'lovchi (V). Sintetik kauchukka 25 % gacha oltingugurt qo'shib tayyorlanadi. Hosil qilingan massa qorishtirilib unga abraziv material aralashtiriladi. Qorishtirilgan massa tegishli qalinlikka kelguncha yoyiladi (jo'valanadi) va undan talab etilgan diametrli doiralar (toshlar) kesib olinadi. Vulkanit bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvirlash asboblarning qattiqligi va elastikligi yuqori. Bog'lovchining bu hossalari qalinligi 0.8 mm.gacha va diametri 150 mm bo'lgan jilvir toshlarni tayyorlashga imkon beradi. Bu jilvir toshlar katta (75 m/sek gacha) aylana tezliklarida ishlaydi, yon zarblarga hamda namlikka chidamli. Ular qirqib tushirish ishlarida, nozik jilvirlashda va dovodkalash hamda jilolashda qo'llaniladi.

Vulkanit bog'lovchilar yordamida tayyorlangan jilvir toshlarning kamchiligi, ularda kam g'ovaklik bo'ladi, bu esa jilvir toshlarni tez silliqdanib qolishiga olib keladi, bundan tashqari, ular haroratning ko'tarilishiga chidamli emas, 150–200⁰ haroratda bog'lovchi yumshaydi va abraziv donachalar bog'lovchiga botib kiradi, bu esa sovituvchi suyuqlikni ko'p miqdorda ishlatishni talab etadi.

Bakelit bog'lovchi. (B). Karbol kislota bilan formalindan sun'iy smola – bakelit tarzida tayyorlangan. Bakelit bog'lovchili jilvirlash toshlari yetarli darajada puxta va elastik bo'ladi. Bu bog'lovchi yordamida tayyorlangan jilvir toshlar turli ishlar,

shuningdek, qirqib tushirishda va shakldor yuzalarni jilvirlashda qo'llaniladi. Ular sovutish suyuqligisiz va sovutish suyuqligi bilan ishlatib jilvirlashda 75 m/sek.gacha tezlikda ishlashga imkon beradi.

Bakelit bog'lovchili jilvir toshning kamchiligi: 180⁰S dan yuqori haroratgacha qizdirilganida ularning puxtaligi pasayadi, ishqoriy (konsentratsiyasi 1.5 % dan optiq bo'lgan eritmalar tarzidagi) sovitish suyuqligi ularni yemiradi.

Jilvirlash asbobining qattiqligi bog'lovchining ish vaqtida kesish kuchi ta'siri ostida abraziv donalarning uvalanishidan saqlab tura olish xususiyati bilan xarakterlanadi.

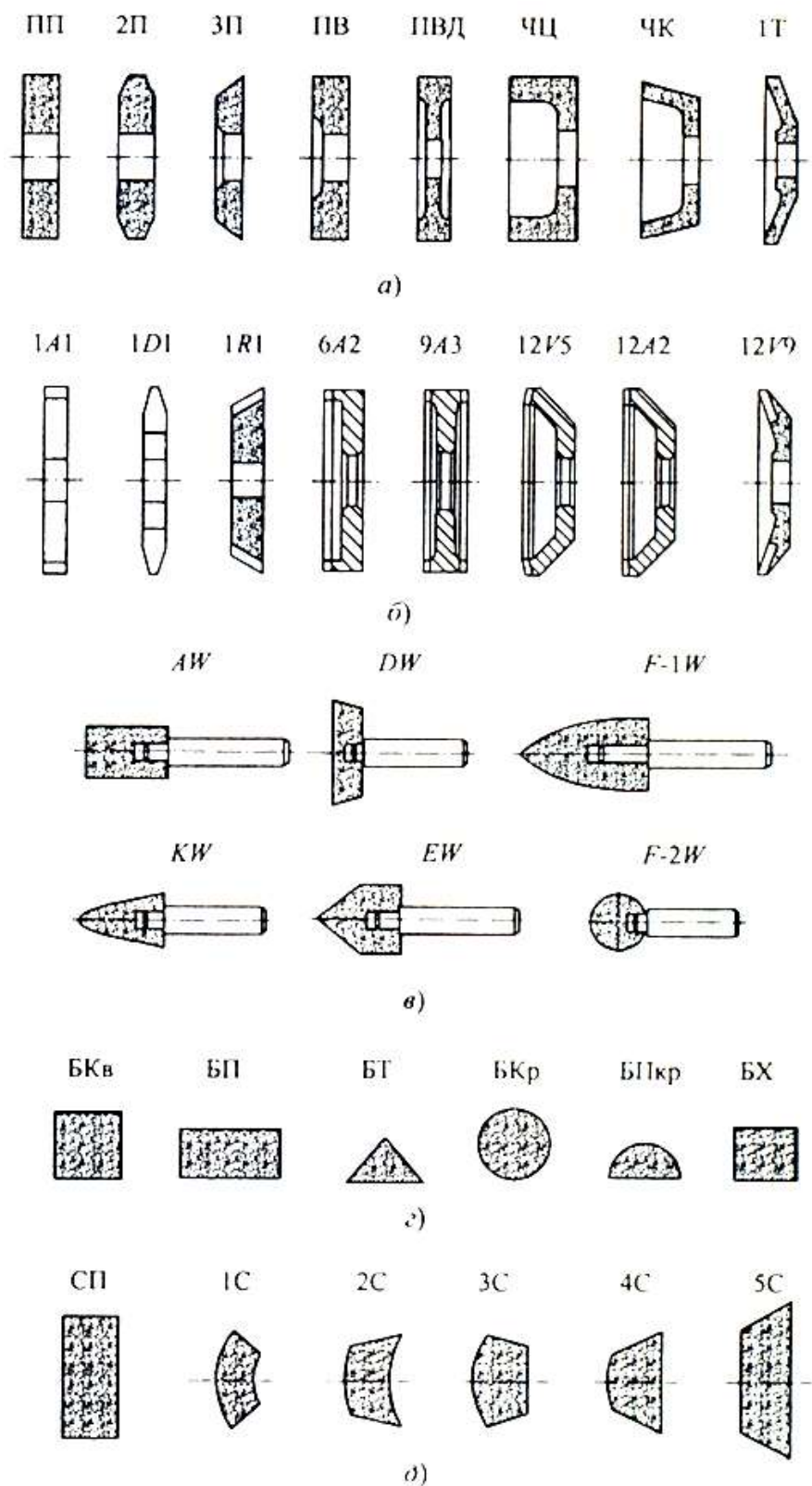
Jilvirlash asbobining qattiqligi abraziv material donalarining qattiqligiga emas, balki bog'lovchi moddaga bog'liqdir. Jilvirlash asbobining normal ishlashi uchun bog'lovchi modda abraziv donachalari o'tmaslashib borgan sari ularning asbob yuzasidan uzilib ketishiga va o'tkir kesuvchi donachalarning yangi qavatlarining ochilishiga qarshilik qilmasligi kerak. Jilvir toshning bunday yangilanib turishi asbobning **o'z – o'zidan charxlanuvchanligi** deb ataladi.

Bog'lovchi yumshoq bo'lsa, abraziv donachalar oson ajraladi va jilvirlash asbobi, notekis yeyilish sababli, o'z shaklini yo'qotadi, natijada uni tez – tez charxlab turish kerak bo'ladi. Bog'lovchi qattiq bo'lganida o'tmaslashib qolgan abraziv donalar ko'chib tushmaydi, jilvir toshning yuzasi tekislanadi, g'ovaklari maydalangan material va qirindi bilan berkiladi, buning oqibatida jilvirlash asbobi silliqqlanib qoladi. Bu issiqlik hosil bo'lishiga olib keladi va ishlov berilayotgan yuzaning kuyishiga sabab bo'ladi.

Quyida abraziv materialning qattiqlik shkalasi keltirilgan: *M1...M3* – yumshoq; *SM1* va *SM2* – o'rtacha yumshoq; *S1* va *S2* – o'rtacha; *ST1...ST3* – o'rtacha qattiq; *VT1* va *VT2* – o'ta qattiq; *CHT1* va *CHT2* – nihoyatda qattiq. Bu erda shartli belgilardagi (harflarning o'ng tomonidagi) 1,2,3 raqamlar qattiqlikning ortib borishini ko'rsatadi.

Qanday qattiqlikdagi jilvirlash toshi ishlatish kerakligi detalning o'lchami, detalning materili, ishlov beriladigan yuzaning talab etiladigan tozalik sinfi, jilvirlash usuli, kesish rejimi, jilvirlash asbobining xarakteristikasi va boshqa omillarga bog'liq. SHu sababli qanday qattiqlikdagi jilvir toshni tanlash to'g'risida umumiy

tavsiyalar berish juda qiyin lekin quyidagi quyidagini tavsiya asosida tanlash tavsiya etiladi:



10.2-rasm. Abraziv kesuvchi asboblarning turlari:

a – abraziv jilvir toshlar; *b* – olmosli va elʼborli jilvir toshlar;
v – jilvirlash kallaklari; *g* – jilvirlash brusoklari; *d* – jilvirlash segmentlari

Ishlov beriladigan materialning qattiqligi qancha yuqori (toblangan po'lat va boshqalar) bo'lsa, jilvirlash toshi shunchalik yumshoq bo'lishi, qattiqligi kamroq materiallar uchun esa ochiq strukturali qattiqroq toshlar ishlatiladi, chunki bunday toshlarning ish unumi katta bo'ladi, tozalab jilvirlashda esa mayda donali jilvirlash toshlaridan foydalaniladi.

Olmosli jilvirlash toshlari mis yoki alyuminiy korpusdan tayyorlanib, uning ustiga 1,5 – 3 mm (kamdan kam xollarda, yuqori aniqlik talab etiladigan ishlarda 10 – 20 mm.gacha) qalinlikda qilib olmos qavati qoplanadi. Olmos qavati olmos donalari (25 – 50% va undan ortiq), bog'lovchi material (bronza, bakelit, keramika va boshqalar) xamda to'ldirgichlar (donadorligi №180 dan №240 gacha bo'lgan qattiq minerallar) dan iborat bo'ladi.

Olmosli jilvirlash toshlari ishlov berilgan yuzaning aniq va toza (10 – 12 aniqlik sinfida) chiqishini ta'minlaydi. Olmosli jilvirlash toshlari qattiq qotishmadan tayyorlangan kesuvchi asboblarni, o'lchash asboblarni, shtamplarning detallarini charxlash xamda qayrashda, qimmatbaxo toshlarni jilvirlash va jilolashda ishlatiladi. Olmosli jilvirlash toshlari xar xil shaklda – yassi, kosa nusxa, tarelka nusxa profilli qilib va boshqa shakllarda tayyorlanadi.

Jilvirlash asbobining strukturasi. Jilvirlash asbobining strukturasi deganda abraziv donalar, bog'lovchi va g'ovaklarning muayyan nisbati tushiniladi. Struktura turlarining uch gruppasi mavjud bo'lib, ular 13 nomerdan iborat:

№ 0,1,2,3 – abraziv donalarning xajmi 56 – 62 % ni tashkil etadigan zich strukturalar:

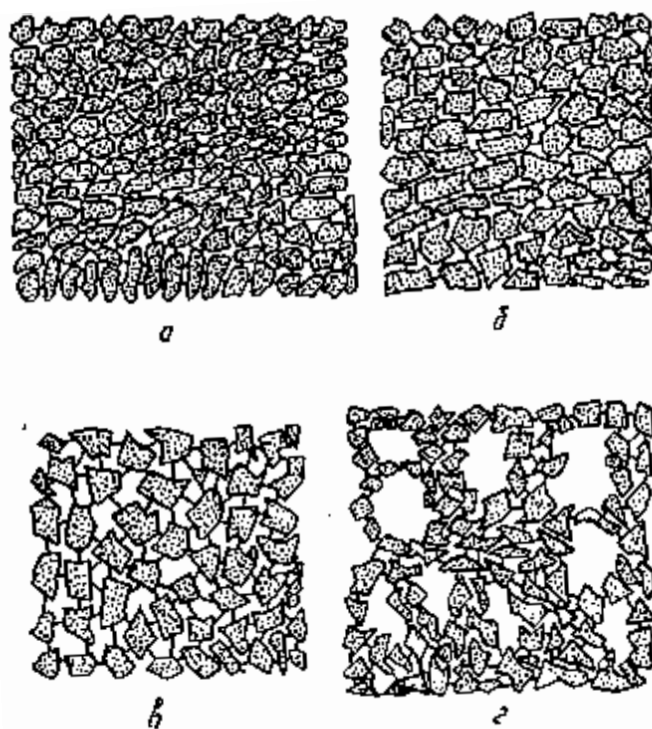
№ 4,5,6 – abraziv donalarning xajmi 50 – 54% ni tashkil etadigan o'rtacha zichlikdagi struktura;

№ 7,8,9,10,11,12 – abraziv donalarning hajmi 38 – 48% ni tashkil etadigan ochiq strukturalar.

Amalda yumshoq va qovushqoq materillarni (latung', alyuminiy, mis, issiqbardosh po'latlar va boshqalarni) jilvirlashda g'ovakligi yuqori jilvirlash toshlari – 13 dan 18 gacha nomerli toshlar ishlatiladi, ularda mayda va yirik g'ovaklar xajmi jilvirlash toshi xajmining 70 % i tashkil etadi va g'ovaklarning ko'ngdalang o'lchami 0.3 dan 0.5 mm gacha bo'ladi. (10.3-rasm).

Abraziv donalarning joylashish tig'izligi presslash yo'li bilan jilvirlash asbobi tayyorlashda qolipga tushadigan bosim qiymatiga bog'liq.

Jilvirlash toshlarida g'ovaklar to'ldirgichlar –toshko'mir, yog'och qipiqalaridan foydalanish yo'li bilan xosil qilinadi, bu to'ldirgichlar jilvirlash toshi massasini pishirishda kuyib ketadi va ularning o'rin g'ovak bo'lib qoladi. G'ovak toshlarining g'ovaklariga qirindi kam to'ladi, chunki jilvirlash asbobining ishlashi vaqtida xosil bo'ladigan markazdan qochirma kuchlar qirindini g'ovakdan chiqarib yuboradi. G'ovaklarga yutiladigan havo xamda sovitish suyuqligi jilvirlash toshini va ishlov berilayotgan zagotovkani yaxshi sovutib turadi.



10.3-rasm. Bog'lovchisi, qattiqligi va donadorligi bir hil bo'lgan asboblarning strkturasi:

a – zich; *b* – o'rtacha zichlikdagi; *v* – ochiq; *g* – g'ovakligi yuqori

Jilvirlash toshining chetdagi bian doiraviy jilvirlash, ichki jilvirlash va yassi jilvirlash ishlarida 5-6 sonli strukturalarni, jilvirlash toshining toretsi bilan yassi jilvirlashda 3 va 4 raqamli strukturali toshlardan foydalanish tavsiya etiladi; mo'rt materiallarga ishlov berishda zichligi o'rtacha bo'lgan strukturali toshlardan foydalanish maqul. G'ovakligi yuqori – 10 va undan katta raqamli jilvirlash

toshlari jadal jilvirlashda, shuningdek, yumshoq va qovushoq materiallarni jilvirlashda ishlatiladi.

Abraziv asboblarning markalanishi. Yuqorida keltirilgan shartli belgilarining barchasi jilvirlash asboblarning markalanishida ishlatiladi. Masalan, *E 63 SM2 K5PP 250×50×75 35 m/sek* markadagi E – elektrokorudiy, 63 – donadorlik nomerini, SM2 – oʻrtacha yumshoqlik 2ni, K – keramik bogʻlovchini, 5 –struktura nomerini, PP – toʻgʻri profilli yassi tosh ekanligini, 250 – toshning mm bilan ifodalanadigan sirtqi diametrini, 50 – mm bilan ifodalanagan enini, 75 – teshikning mm bilan ifodalanagan diametrini va 35 m/sek – toshning aylanish tezligini koʻrsatadi.

Qayroq toshlar ham huddi yuqoridagidek markalanadi, ammo farq shundaki, kvadrat qayroq toshlar *BKV* bilan, yassi qayroq toshlar *BP* bilan, doiraviy qayroq toshlar *BKR* bilan, uch yoqli qayroq toshlar *BT* va yarim doiraviy qayroq toshlar *BPK* bilan belgilanadi. Olmosli jilvirlash toshlarining markalarida donadorlik, bogʻlovchi modda, olmos xalqaning diametri, qalinligi va eni, olmosning karat xisobidagi miqdori, jilvirlash toshining diametri va nomeri koʻrsatiladi.

Jilvirlash toshlarini sinovdan oʻtkazish va oʻrnatish. Jilvir toshlar yuqori (35-75 m/sek gacha) aylanish tezliklarida ishlaydi, shu sababli ularni jilvirlash dastgohiga oʻrnatishdan oldin mahsus stendda sinovdan oʻtkazish zarur boʻladi, bunda ish vaqtida roʻy berishi mumkin boʻlgan xavfli hodisalarning (sinib ketish hodisalarining) oldini olish uchun undagi nuqsonlar va darzlar bor yoʻqligi aniqlanadi. Jilvirlash toshini sinovdan oʻtkazish oldindan u muvozanatga keltiriladi. Jilvirlash toshlari ish tezligidan 1.5 – 1.6 baravar ortiq tezlikda 5-10 minut sinaladi. Jilvirlash toshining toretslari bilan flanetslar orasiga oʻrnatiladi. Jilvirlash toshining toretslari bilan flanetslar orasiga elastik materialdan (koʻn (teri), kapron, rezina va shu kabilardan) yasalgan qistirma qoʻyiladi, qistirmaning qalinligi 0.5-3 mm boʻladi. Qistirmalarning diametri flanetslarning diametrlaridan bir oz katta boʻlishi kerak. Jilvirlash toshini oʻrnatish va maxkamlashda jilvirlash toshi chetlarining shpindel oʻqiga nisbatan kontsentrikligi va tosh yon tomonlarining bir – biriga paralelligi tekshirib koʻriladi. Xavfsizlik texnikasiga rioya qilish maqsadida jilvirlash toshlari maxsus kojuxlar bilan himoyalanaadi.

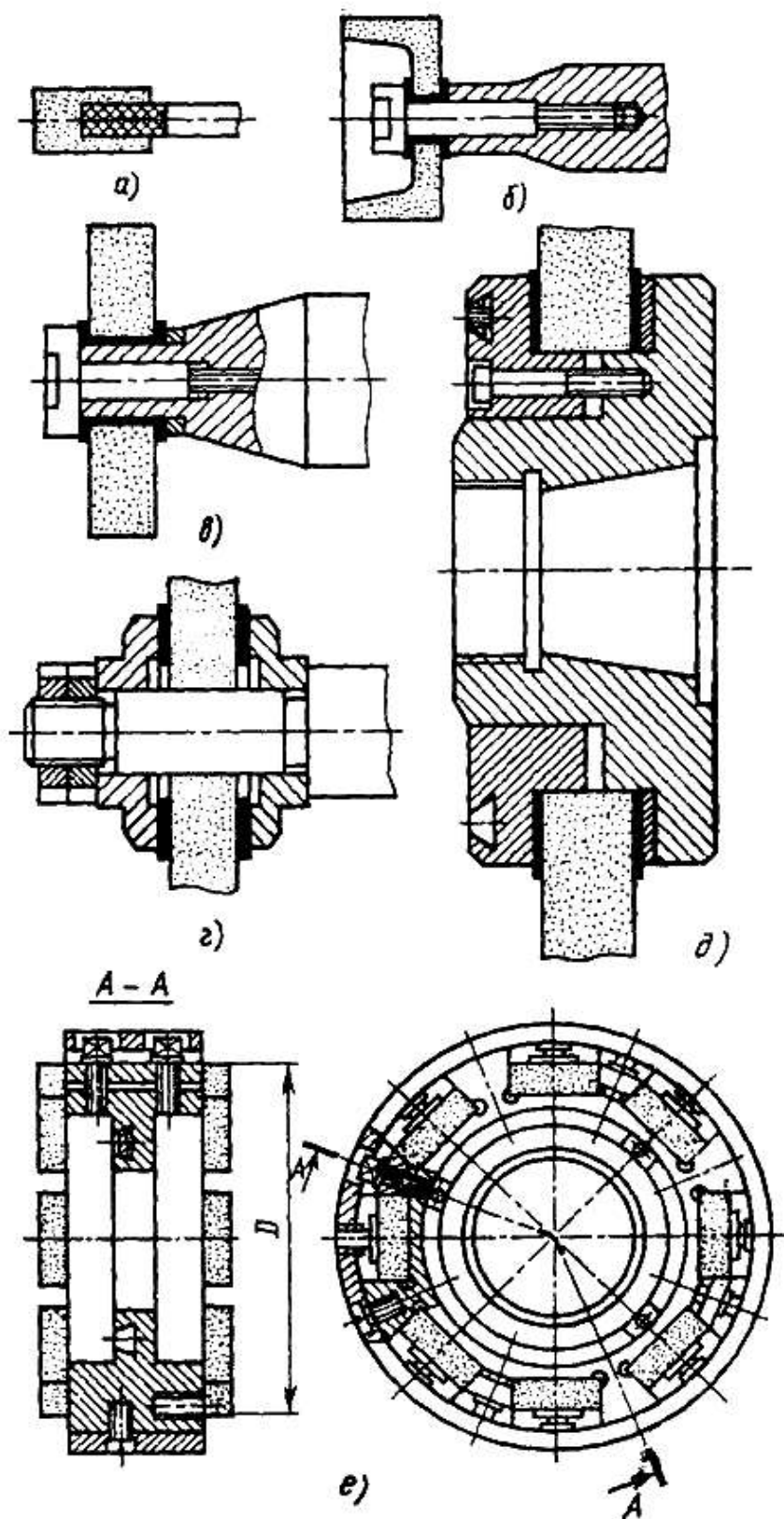
10.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o'rnatish va mahkamlash

Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga mahkamlash ishonchli bo'lishi kerak va jilvir toshda ichki kuchlanishlarni hosil qilmasligi kerak. Bir tekis va ravon qisishni ta'minlash maqsadida flanets bilan jilvir tosh orasida 0,5...3,0 mm qalinlikdagi teri, kigiz, rezina yoki kartondan tayyorlangan qistirmalar o'rnatiladi. Teshik zonasida kuchlanishning hosil bo'lishini oldini olish va shpindelni o'rnatuvchi yuzasini yoki mahkamlovchi moslamaning o'rnatuvchi yuzasining shikastlanishini oldini olish maqsadida 0,1...0,8 mm tirqish bilan o'rnatiladi. 10.4-a...d rasmlarda jilvir toshlarni mahkamlash usullari, 10.4-e rasmda segmentli jilvir toshlarni mahkamlash uchun planshaybaning konstruksiyasi ko'rsatilgan. Segmentli jilvir toshlar yassi jilvirlash dastgohlarida jilvir toshni torets qismi bilan jilvirlashda qo'llaniladi.

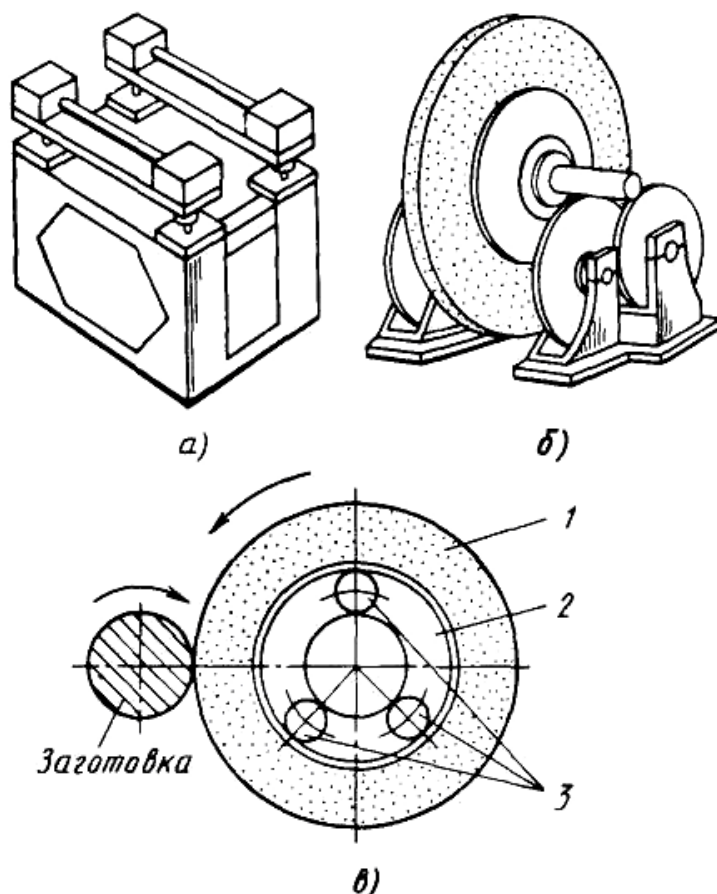
Olmosli va el'borli jilvir toshlarni mahkamlash ham yuqoridagi kabi bir hil. Metall korpusli jilvir toshlar shpindelga $N7/h6$ o'tqazish bilan mahkamlanadi. Ularni mahkamlashda odatda qistirmalar qo'llanilmaydi.

Dastgohga o'rnatishdan oldin jilvir toshlarni mikroyoriqlar va boshqa defektlarni mavjudligiga tekshirilib, maxsus stendda ishchi tezlikka nisbatan 1,3...1,5 marta yuqori tezlikda mustahkamlikka sinovdan o'tkazilishi lozim.

Jilvir toshlarni dastgohga quyidagi talab asosida o'rnatishni tavsiya etiladi: jilvir toshlarni flanets yoki planshaybaga yig'ib bo'linganidan so'ng, uni maxsus moslamalarda yoki dastgohning o'zida muvozanatlovchi suxariklar yordamida muvozanatlanishi kerak. 10.5-rasmda jilvir toshlarni muvozanlash uchun mahsus moslama va avtomatik muvozanatlaydigan moslamaning sxemasi keltirilgan.

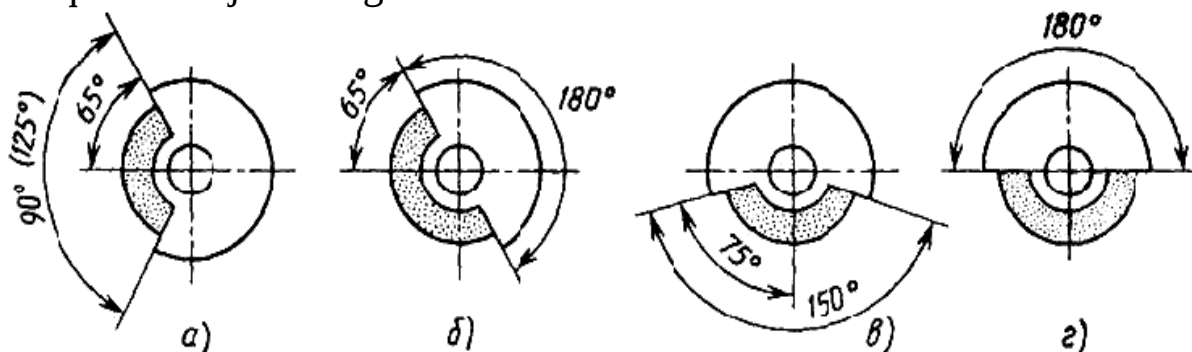


10.4-rasm. Jilvir toshlarni dastgohda mahkamlash usullari:
a – shpilkaga elimlab; *b* – vint bilan mahkamlab; *v, g* – shpindelga vint va
 flanets bilan; *d* – o‘tuvchi flanets bilan; *ye* – planshaybaga o‘rnatilgan
 segmentli jilvir toshlar



25.5-rasm. Muvozanatlash uchun qurilmalar (a,b) va avtomatik ravishda muvozanlovchi moslamaning sxemasi (v)

Jilvir toshlar oʻrnatilib ishlaydigan dastgohlar himoya kojuxi bilan jihozlangan boʻlishi kerak (10.6-rasm). Kojuxni oʻrnatishda jilvir tosh bilan kojux orasidagi tirqish 6 mm.dan katta boʻlmasligi kerak. Jilvirlash dastgohlari ventilyatsiya qurilmalari va alohida toʻsiqlar bilan jixozlangan boʻlishi kerak.



10.6-rasm. Dastgohga himoya kojuxini oʻrnatish sxemalari:
 a – charxlash (90° va 125°); b – dumaloq va markazsiz jilvirlash;
 v – yassi jilvirlash; g – koʻchma egiluvchan valli

Nazorat savollari

1. Jilvir toshlarni qanday turlarini bilasiz?
2. Olmosli va elborli jilvir toshlarni ishlatish soxasini gapiring.
3. Jilvirtoshlarni tarkibi nimalardan iborat?
4. Bog'lovchi materiallar haqida ma'lumot bering.
5. Abraziv kesuvchi asboblarni uchun qanday materiallar qo'llaniladi?
6. Abraziv donachalari bilan kesish jarayonini tushuntiring.
7. Elektrokorund va monokorundlar nima?
8. O'lchamlari bo'yicha jilvirlash materiallari qanday gruxga bo'linadi?
9. Jilvirlash asboblarini aniqligi haqida gapiring.
10. Jilvir toshlarni dastgohga mahkamlash usullarini gapiring.
11. Ximoya kojuxi haqida gapiring.
12. Jilvir toshlarni muvozanatlash haqida nimalarni bilasiz?
13. Jilvir toshlarni sinovdan o'tkazishni gapiring.
14. Jilvirlash asbobining strukturasi haqida gapiring.
15. Abraziv kesuvchi asboblarni qanday markalanadi?

ADABIYOTDA QO‘LLANILGAN ATAMALARNING IZOHI

DEFORMATSIYA (lotincha *deformatio* – o‘zgarish) - jism zarralarining nisbiy holati o‘zgarishiga olib keluvchi tashqi kuchlar ta’sirida jism (yoki jism qismlari)ning shakli yoki o‘lchamlari o‘zgarishi. Qattiq jismlarda elastik deformatsiya (deformatsiyani vujudga keltirgan ta’sir bartaraf qilingandan keyin yo‘qoladigan), plastik deformatsiya (yuklanish olingandan keyin ham qoladigan) xillari bor. CHo‘zilish, siqilish, siljish, buralish, egilish – deformatsiyaning eng oddiy turlari.

DISBALANS (frantsuzcha *disbalance*, lotincha *dis...* – buzish ma’nosini anglatuvchi old qo‘shimcha va frantsuzcha *balance* – aynan - tarozi), *debalans* – mashinalarning aylanuvchi detallari o‘qiga nisbatan muvozanatda bo‘lmasligi. Disbalans balansirlashda aniqlanadi va yo‘qotiladi.

DOPUSKLAR - detallarning o‘zaro almashinuvchanligini ta’minlaydi va qo‘zg‘almas, qo‘zg‘aluvchan yoki o‘tuvchan o‘tqazishli birikmalarni hosil qilishga imkon beradi. Dopusklar qamraluvchi va qamrab oluvchi detallar (val va teshiklar uchun) bir xil bo‘lgan nominal o‘lchamlarga belgilanadi. Teshik sistemasi va val sistemasi qabul qilingan. Teshik sistemasida teshik dopuskiga doimo musbat belgisi, val dopuskida esa musbat yoki manfiy belgi qo‘yiladi. Dopusk o‘lchamlari qo‘zg‘aluvchan, o‘tuvchan yoki qo‘zg‘almas qilib o‘tkazishni ta’minlash shartlari bo‘yicha belgilanadi. Val sistemasida val dopuski doimo minus belgisiga ega bo‘ladi, teshik dopuski esa qabul qilingan o‘tqazish shartlari bo‘yicha o‘rnatiladi.

ZAGOTOVKA - material shakli, o‘lchamlari, sirtqi ishlovi va xossalari o‘zgartirilib, detal yoki ajralmaydigan yig‘ma birlik (buyum) tayyorlanadigan ishlab chiqarish predmeti (chala mahsulot)

ZAZOR - mashina va boshqa konstruktsiyalar tutash detallarining sirtlari orasidagi masofa, tirqish; qamrovchi detalning ichki o‘lchami bilan qamraluvchi detalning tashqi o‘lchami orasidagi farq sifatida aniqlanadi. Zazor qo‘zg‘aluvchan o‘tqazishlarni xarakterlaydi.

ZENKERLASH - parmalab, yo‘nib kengaytirib, shtamplab yoki quyib hosil qilingan teshiklar diametrini kattalashtirish yoki (ba’zi hollarda) sirti g‘adir-budirligini kamaytirish uchun zinker bilan

ishlov berish. Parmalash, revolver va yo'nib kengaytirish dastgohlarida amalga oshiriladi.

ZENKOVKA - ko'p tig'li kesish asbobi. Zenkovkalashda ishlatiladi.

ZENKOVKALASH (nemischa Senker - chuqurlashtirmoq) - konussimon yoki tsilindirlik chuqurchalar ochish, teshiklar atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklar atrofida tayanch tekisliklari hosil qilish, markaziy teshiklardan faskalar olish maqsadida detallarga ishlov berish. Donalab va oz seriyalab ishlab chiqarishda zenkovkalash parmalash dastgohida, yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda esa maxsus markazlash dastgohlarida markazlash parmalari va zenkovkalar bilan amalga oshiriladi.

YO'NALTIRUVCHI ELEMENTLAR - kesuvchi asbobni o'lchamga sozlovchi yo'naltiruvchi elementlar.

YO'NIB KENGAYTIRISH DASTGOHI - xomaki teshiklarga aylanma kesuvchi asbob bilan ishlov beradigan metall qirqish dastgohi. Gorizontali yo'nib kengaytirish, koordinatli-yo'nib kengaytirish, olmosli-yo'nib kengaytirish va ixtisoslashtirilgan xillari bor. Gorizontali shpindelli gorizontali-yo'nib kengaytirish dastgohlari murakkab shaklli detallarning o'qlari orasidagi masofasi aniq teshiklarga ishloa beradi; yuqori universalligi bilan va yo'nib kengaytirish ishlaridan tashqari parmalash, zenkerlash, razvertkalash, frezalash, torets yuzalarni yo'nish va rezba qirqish imkoni borligi bilan farq qiladi. Vertikal shpindelli koordinat-yo'nib kengaytirish dastgohlari konstruksiyasining bikrligi bilan farq qiladi; maxsus o'lchash qurilmasi bor va o'qlari orasidagi masofasi juda aniq teshiklarga ishlov beradi. Olmosli-yo'nib kengaytirish dastgohlari teshiklarni olmosli yoki qattiq qotishmali keskichlar bilan nafis pardoqlab yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi; bu jarayon yuqori tezlikka kesishda, kichik surishlar va yuza kesish chuqurligida bajariladi.

KAVSHARLASH - qattiq holatdagi materiallar (po'lat, cho'yan, grafit, sopol va boshqalar)ni eritilgan kavshar bilan ajralmaydigan qilib birlashtirish. Kavsharlashda asosiy material va buyumning birlashtiriladigan qismlari orasini to'ldiradigan kavshar birgalikda erib, bir-biriga singadi.

KADMIYLASH - atmosfera korroziyasidan, suv ta'siridan himoya qilish, shuningdek bezash uchun metall buyumlar sirtini

yupqa (odatda, 10-25 mkm) kadmiy qatlami bilan qoplash. Elektrokimyoviy va vakuum (murakkab shaklli buyumlar uchun) usullarda amalga oshiriladi.

KIMYOVIY ISHLOV BERISH - metalla buyumlar sirt qatlamining kimyoviy tarkibi, strukturasi va xossalarini o'zgartirish maqsadida metallarga kimyoviy aktiv muhitda ishlov berish. Po'latga kimyoviy ishlov berish sirt qatlamini uglerod bilan (*tsementatsiyalash*), azot bilan (*azotlash*), uglerod va azot bilan (*tsianlash*), alyuminiy bilan (*alitirlash*), xrom bilan (*xromlash*) to'yintirish va boshqalarda keng qo'llaniladi.

KOMPAUNDLAR (inglizcha compound – tarkibiy qism, aralash-tirilgan) - bir nechta tarkibiy qismlardan tarkib topgan buyum. Masalan, kompaund-kanat – turli yo'g'onlikdagi simlardan tashkil topgan kanat; polimer kompaundlar – elektrotexnika, radiotexnika, elektron jihozlar uchun detallar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan termoreaktiv oligomerlar yoki monomerlar asosidagi kompozitsiyalar.

KONSTRUKTSION MATERIALLAR - konstruksion mustahkam-likka ega bo'lgan kuch yuklanishlarini qabul qiluvchi konstruksiyalar (mashina va mexanizmlarning detallari, asboblari, apparatlar va boshqalar) tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar. Metall, metallmas va kompozitsion materiallarga bo'linadi.

KONTRGAYKA - asosiy gayka o'z-o'zidan buralib chiqib ketmasligi uchun bolt yoki shpil'kaga buraladigan qo'shimcha gayka.

KOPIR (nemischa kopierschablone), shablon - kopirlash qurilmasining shakldor profilli detali (shakldor chizg'ich, kulachok, shayba va boshqalar).

KOPIRLASH DASTGOHI - egri chiziqli sirtlarga kopir bo'yicha ishlov beradigan dastgoh. Tokarlik, frezalash, silliqlash va boshqa xillari bor. Kopirlash-frezalash dastgohlari keng tarqalgan. Belgilar (harflar, raqamlar va boshqalar), naqshlar, egri chiziqlar va boshqalarni o'yib ishlaydigan

KO'P TIG'LI ASBOB - bir xil shakldagi bir necha kesuvchi qirrali (yaxlit) metalla qirqish asbobi: parma, zenker, razvertka, freza, metchik, plashka, egov va boshqalar.

METALL QIRQISH ASBOBI - zagotovka (ko'pincha, metall) largaqirindi yo'nib ishlov beradigan asbob. Metall qirqish

asbobi xarakterli geometrik shaklga va ishlov berishda yetarlicha chidamlilikka ega bo'lishi kerak. Dastgohda ishlatiladigan metall qirqish asbobi: keskichlar, parmalar, frezalar, tish qirqish asbobi, rezba qirqish asbobi, abraziv asbob. Dastaki metall qirqish asboblari: zubilo, egovlar, temir arra, sheber (qirgich)lar va boshqa turli dastaki mashinalar kiradi.

METALL QIRQISH DASTGOHI - buyumlarga, asosan qirqish asbobi bilan qirindi yo'nib ishlov beradigan mashina. Ishlatilishiga ko'ra quyidagi xillarga bo'linadi: universal (umumiy ishlarga mo'ljallangan) – detallarga ishlov berishda turli operatsiyalar bajaradi; ko'p ishlarga mo'ljallangan – keng nomenklaturadagi buyumlar uchun chekli operatsiyalar bajaradi; ixtisoslashtirilgan – bir xil nomdagi yoki shakldagi o'xshash detallarga ishlov beradi; maxsus – bir xil tip o'lchamli detallarga ishlov beradi. Avtomatlashtirish darajasiga ko'ra, avtomat liniyalar, ya'ni mexanizm va qurilmalar (elektron, elektr, pnevmatik, gidravlik) sistemasidan iborat bo'lgan (shu bilan birga raqamli boshqarish dasturi bo'lgan) avtomatdastgohlar; bularda energiya, material, axborotlarni olish, o'zgartirish va ulardan foydalanish jarayonlari to'la mexanizatsiyalashgan bo'ladi; avtomatik ish tsiklida ishlaydigan yarim avtomatik – dastgohlar; bunda ish tsikli detalga ishlov berilgandan so'ng uziladi va tayyor detal olinib, uning o'rniga yangisi qo'yilgandan so'ng yana boshlanadi; qo'lda boshqariladigan metall qirqish dastgohlari bo'ladi. Detallarga ishlov berish aniqligiga ko'ra, normal, yuqori, yuksak, nihoyatda yuksak va alohida (master-dastgoh) aniqlikdagi; texnologik belgilariga yoki ishlatadigan asbobining turiga ko'ra, tokarlik, parmash va yo'nib kengaytirish, silliqlash va o'lchamiga yetkazish, kombinatsiyalangan, tish va rezba ochish, frezalash, randalash, o'yish va boshqa metall qirqish dastgohlari bo'ladi.

METCHIK - buyumlarga ichki rezba chiqaradigan metall qirqish asbobi. Dastaki va mashinaga (dastgohga) o'rnatiladigan bo'ladi. Gayka va shunga o'xshash katta diametrli buyumlarga rezba chiqarishda avtomat metchikdan foydalaniladi. Metchikning bir uchu rezba chiqaruvchi qismdan iborat, ikkinchi – quruq qismi esa dastgohga mahkamlanadi.

MISLASH - metall, asosan, po'lat, rux va alyuminiy buyumlar sirtiga elektrolitik usul bilan mis qatlami yugurtirish. Bimetallar

tayyorlash, po‘lat buyumlarni dekorativ-muhofaza qilish, nikellash, xromlash, oraliq qatlam hosil qilish, shuningdek kavsharlash ishini yengillashtirish uchun amalga oshiriladi.

MUVOZANATLASH (*balansirlash*) - mexanizmlarni muvozanatlash. Asosan, nomuvozanatlik (*disbalans*) natijasida tez aylanuvchi detallarning tayanchlariga zararli ta’sir etuvchi dinamik yuklanishlarni bartaraf etish uchun qo‘llaniladi. Muvozanatlash pasangilar massasi va ularni quyish joyini aniqlashdan iborat.

MUSTAHKAMLIK - materiallarning ma’lum sharoit va chegaralarda emirilmasdan turli ta’sirlar (yuklanish, turli harorat, magnit, elektr maydonlari, jismning turli qismlarida fizik-kimyoviy jarayonlarning notekis o‘tishi va boshqalar)ga chiday olish xossasi.

OPRAVKA - metall kesish dastgohlarida ishlov berishda kovak buyumlar yoki asboblarni qisib mahkamlanadigan moslama. Buyum ichiga kiritilgan opravka zagotovka devorlarini ezilishdan saqlaydi, teshik diametrining kichrayishiga yo‘l qo‘ymaydi va boshqalar. Opravkalar yaxlit va keriladigan bo‘ladi.

OSNASTKA - asbob-uskuna, kerak-yarog‘; masalan, frezerlash dastgohining uskunalar.

PARMA - metall, yog‘och va boshqa materialdan teshik ochishda, shuningdek ochilgan teshiklarga ishlov berishda (parmalab kengaytirishda) ishlatiladigan kesuvchi asbob. Parma sterjendan iborat bo‘lib, uning ish qismida kesish elementlari joylashgan, quyruq qismi esa ish harakatlarini qabul qilishga va parmani dastgoh patroniga yoki shpindeliga o‘rnatish uchun xizmat qiladi. Parma asosan, aylanadi va o‘q bo‘ylab siljiydi. Tuzilishiga ko‘ra parma vintsimon yoki spiral, patsimon tig‘li, markaz ochadigan va boshqa xillarga bo‘linadi. Parmalar legirlangan va tez kesar po‘latdan yasaladi yoki kesuvchi qirralariga qattiq qotishma, kompozit plastina yopishtiriladi.

PARMALASH - o‘z o‘qiga nisbatan aylanma va ilgarilanma harakat qiluvchi parma yordamida metall yoki yog‘och buyumlarga qirindi chiqarib tsilindrik teshik ochish yoki chuqurcha o‘yish. Parmalash unchalik aniqmasligi tufayli u ko‘pincha, keyingi yo‘nib kengaytirish, zenkerlash, razvertkalash, protyajkalash oldidan o‘tkaziladigan operatsiya hisoblanadi. Parmalash yo‘nib kengaytirish, parmalash, tokarlik va boshqa dastgohlarda, shuningdek dastaki parmalash mashinalarida amalga oshiriladi.

PARMALASH KALLAGI - metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblar – parma, zenker va boshqa oʻrnatiladi. Asosan, radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PARMALASH DASTGOHI - metall va boshqa materiallardan tayyorlangan zagotovkalarda teshiklar ochadigan dastgoh. Parmalash dastgohida teshiklarni parmalab kengaytirish (quyma, bolgʻalab olingan mahsulot va shtampovkalarda), yoʻnib kengaytirish, zenkovka, zenkerlash, razvertkalash, rezʼbalar oʻyish va boshqa ishlarni amalga oshirish mumkin. Shpindel oʻrnatilishiga koʻra parmalash dastgohlari vertikal, gorizontal (turgʻun shpindelli) va shpindeli siljiydigan, baʼzan esa qiya joylashadigan radial-parmalash dastgohlariga boʻlinadi, shpindellar soniga koʻra bir va koʻp shpindelli boʻladi. Bundan tashqari, parmalash dastgohlarining chuqur teshiklar parmalaydigan gorizontal-parmalash, stolga oʻrnatiladigan, markaz ochadigan va boshqa ixtisoslashtirilgan xillari bor.

PARMALASH KALLAGI - metall kesish dastgohi uzeli; unga teshiklarga ishlov beriladigan aylanuvchi asboblar – parma, zenker va boshqa oʻrnatiladi. Asosan radial-parmalash va agregat dastgohlarda, tokarlik avtomatlarida ishlatiladi.

PATRON (frantsuzcha patron, nemischa Patrone) - metallarga ishlov berishda patron – metall kesish dastgohlaridagi zagotovkalar yoki asboblar mahkamlanadigan moslama. Patronning mexanik, elektromagnitli, gidravlik, gidroplastli va pnevmatik xillari bor. Patronlar ikki, uch va toʻrt kulachokli, tsangali boʻlishi mumkin.

PLASHKA - bolt, vint, shpilka va boshqa detallarga rezba ochishda ishlatiladigan asbob. Zagotovka metalni plastik deformatsiyalab – bosib rezba yasaladigan va rezba kesiladigan plashka boʻladi.

PONA - bir yoki ikki ish qirrasi qiya tekistlik koʻrinishidagi oddiy qurol. Pona kesuvchi asbob (masalan, zubilo, yorgich), mashinalarning ajraladigan birikmalari detali va oʻrnatma yoki rostlovchi detallar sifatida (masalan, mashinalarni montaj qilishda) ishlatiladi.

POSANGI - mashina yoki ular qismlarida taʼsir etuvchi kuchlarni va kuchlar momentini muvozanatlash uchun foydalaniladigan yuk.

RAZVALTSOVKA - teshiklarga yakuniy ishlov berish texnologik operatsiyasi bo'lib, bunda metallga qirib ishlov berilmaydi, balki buyumning tegishli qismi (uchi) zichlanadi yoki kengaytiriladi.

RAZVYORTKA - teshiklarga tozalab ishlov beriladigan, odatda, charxlangan o'tkir tishli (to'g'ri va vintsimon), ko'p tig'li metall kesish asbobi. Razvyortkaning dastaki va mashinaga o'rnatiladigan yaxlit, yig'ma, keriladigan, qo'zg'aluvchan va boshqa xillari bo'ladi.

RAZVYORTKALASH - metall kesish asbobi.- razvyortka yordamida tsilindrik yoki konussimon teshiklarga tozalab ishlov berish. Razvyortkalashda oldindan ishlov berilgan teshik sirtidan qo'yim (bir necha o'n mkm) olinadi, sirtining yuqori aniqligi va silliqiligi ta'minlanadi.

RUXLASH - po'lat va cho'yan buyumlarni korroziyadan saqlash uchun ularning sirtini rux qatlami bilan qoplash. Ruxlash issiqlayin (buyumni erigan ruxli vannaga tushirib), elektrolitik usulda, erigan ruxni purkab amalga oshiriladi.

SILLIQLASH DASTGOHI - jilvirlash dastgohi – metall va boshqa buyumlarga abraziv asboblari bilan ishlov beradigan dastgoh. Silliqlash dastgohidan ishlov beriladigan detallarga aniq o'lcham va to'g'ri geometrik shakl berish, sirtlarning g'adir-budirligini kamaytirish, kesuvchi asboblarni charxlash va zagotovkalarni kesib tushirish, shuningdek quyma va bosim ostida ishlov berilgan zagotovkalarni tozalashda foydalaniladi. Silliqlash dastgohining dag'al silliqilaydigan, doiraviy, ichki sirtlarni silliqilaydigan, planetar, detal markaziga o'rnatilmaydigan, tekis silliqilaydigan, charxlaydigan, qirqadigan va maxsus – rezba, tish silliqilaydigan, shlitza, profil sirtlar, tirsakli vallar, taqsimlash vallari, porshen halqalari va boshqalarni silliqilaydigan xillari bor.

STOPOR (inglizcha stopper – tiqin, stop – ushlab turish, to'xtatish) - mexanizm qismlarini to'xtatadigan va ma'lum vaziyatda tutib turadigan detal, detal qismi (odatda, qabariq yoki botiq) yoyinki qurilma. Stopor konstruktiv tuzilishi jihatidan juda xilma-xil. Masalan, gaykani mahkamlash uchun shaybalar (yassi va prujinali), kontrgaykalar, tsilindrik detal (shtift)lar, simlar ishlatiladi.

TEKSTOLIT - plastik material. Ip-gazlama qatlamlariga sintetik smolalar shimdirish va 150° haroratda katta bosimda

presslash yo‘li bilan tayyorlanadi. Mexanik mustahkamlik va dielektrik xossalari yuqori; suvdagi organik eritmalarga chidamli. Solishtirma og‘irligi 1,36-1,4. Brinell bo‘yicha qattiqligi 20-40 kg/mm²; egilishga mustaqkamligi 130-170 MPa, elektrik mustahkamligi 27-45 kV/mm. Mexanik ishlov berish oson. Ip-gazlama asosidagi tekstolitdan tashqari, shisha - tekstolit (shisha tolali), asbotekstolit (asbest tolali), organotekstolit (sintetik tolali) tekstolitlar ham bor. Tekstolit. list, sterjen va quvurlar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Tekstolit. roliklar, shovqinsiz shesternyalar, podshipniklarning vkladishlari, shkivlar, qistirmalar va boshqalarni tayyorlashda ishlatiladi.

TOKARLIK DASTGOHI - ko‘ndalang kesimi doiraviy bo‘lgan buyumlarga kesib (yo‘nib) ishlov beradigan dastgoh. Zagotovka povadokli, kulachokli, gidravlik yoki pnevmatik patron orqali dastgoh shpindelidan aylanadi; shpindel esa asosiy harakat mexanizmi (odatda, tezliklar qutisi)dan aylanadi Keskich supportning salazkasi bilan birgalikda surish validan (yo‘nishda) yoki surish vintidan (rez‘ba ochishda) suriladi. Bunda surish vali va surish vinti tokarlik dastgohining surishlar mexanizmidan aylanadi. Tokarlik dastgohida tsilindrik, konussimon va shakldor sirtlar yo‘nish, yo‘nib kengaytirish, ichki rezbalar ochish, torets sirtlarini yo‘nish, parmalash, zenkerlash, teshiklarni razvertkalash, metchik va plashka bilan rezba ochish; nakatkalash, bir-biriga ishqalab moslash va boshqalar bajariladi.

Tokarlik dastgohi metall qirqish dastgohlari ichida eng keng tarqalgani. Ishlab chiqarish xarakteriga va unumdorligiga ko‘ra tokarlik dastgohining quyidagi tiplari bo‘ladi: markazlovchi, tokarlik-revolver, ko‘p keskichli, bir shpindelli va ko‘p shpindelli avtomatlar va yarim avtomatlar, karusel dastgohlar (nisbatan qisqa va og‘ir buyumlarga ishlov beradigan) va boshqalar.

FERROMAGNITLI MATERIALLAR - tez va kuchli ravishda magnitlanadigan materiallar.

FIKSATOR - narsalarni muayyan holatda mahkamlab qo‘yadigan moslama.

FLANETS (nemischa Flansch) - truba, armatura, vallar va boshqalarning birlashtiruvchi qismi; odatda, boltlar yoki shpilkalar o‘tkazish uchun bir tekisda joylashgan teshiklari bo‘lgan yassi halqa yoki diskdan iborat. Truba va rezervuarlarda zichlagichli flanets

ichki bo'shliqlarning germetikligini, val va aylanuvchi detallarda esa kuch uzatishdagi mustahkamlikni ta'minlaydi. Flanets, odatda, detallar bilan yaxlit tayyorlanadi.

FOSFATLASH - po'lat, shuningdek alyuminiy va rux (yoki ularning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar) buyumlarni sirtida fosfatlar qatlamini hosil qilinadigan kimyoviy jarayon. Bu o'z navbatida buyumlar yuzasini atmosfera ta'sirida korroziyalanishdan saqlaydi.

FREZA (frantsuzcha fraise) - materiallarga kesib ishlov beriladigan ko'p tig'li kesuvchi asbob. Frezaning tishli sirtlariga ko'ra tsilindrik, toretsli, diskli, burchakli, rezьbali va shakldor; tish shakliga ko'ra to'g'ri, vintli, turlicha yo'nalishdagi tishli; tishlarning konstruksiyasiga ko'ra o'tkir uchli ; tuzilishiga ko'ra yaxlit, tarkibiy komplekt, quyma tishli yig'ma; mahkamlanishiga ko'ra o'rnatma, konussimon va tsilindrik quyruqli; vint ariqchalarining yo'nalishiga ko'ra chapaqay va o'naqay xillari bor.

Freza legirlangan va tez kesar asbobsozlik po'latidan tayyorlanadi, qattiq qotishmali yoki kompozitli plastinkalar bilan jihozlangan, o'rnatma pichoqli bo'ladi. Frezalar pazlar va shlitsalar, egri chiziqli va tekis sirtlar, aylanuvchi jismlar, rezbalarga ishlov berishda, shuningdek materiallarni qirqishda ishlatiladi.

FREZALASH - metall va metallmas materiallarga kesib ishlov berish; bunda kesuvchi asbob-freza aylanma harakat, ishlov berilayotgan zagotovka ilgarilama harakat qiladi. Frezalash detallarning tekis va egri chiziqli sirtlariga, rezьbali yuzalarga, tishli hamda chervyakli g'ildiraklarning tishlariga va boshqalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Frezalash frezalash dastgohlarida bajariladi.

FREZALASH DASTGOHI - zagotovkaning ilgarilama harakatida metall va boshqa buyumlarga freza yordamida kesib ishlov berish dastgohi. Frezalash dastgohi unversalligi bilan farq qiladi; tekis hamda egri chiziqli sirtlarga ishlov berish, rezьba, tishli g'ildirakning tishlarini hosil qilish va boshqalar uchun mo'ljallangan.

Metallarga ishlov berishda frezalash dastgohining shpindeli o'qiga burchak ostida siljiydigan stolli universal; shpindellarining o'qlari o'zaro mos ravishda joylashgan gorizontal va vertikal frezalash; bir necha frezalash shpindeli (tekis sirtlarga ishlov berishda) bo'lgan bo'ylama frezalash; andaza bo'yicha murakkab

detallarga ishlov beradigan andaza frezalash; maxsus – shponka-frezalash, tish-frezalash, rezba-frezalash, baraban-frezalash va boshqa xillari bor.

XONINGLASH (inglizcha honing, hone – xoninglamoq, charxlamoq) - zagotovkaning sirtini mayda donador abraziv brusoklar o'rnatilgan maxsus asbob – xon bilan pardozlash; xon aylanishi bilan bir vaqtda o'q bo'ylab ilgarilama-qaytma harakatlanadi. Xoninglash, asosan, tsilindrsimon ochiq teshiklarga va kamdan-kam berk hamda pog'onali teshiklarga pardoz berishda qo'llaniladi.

CHIDAMLILIK - material va konstruktsiyalarning takoriy ta'sirlarga qarshilik ko'rsata olishligi.

TSANGA (nemischa Zange) - tsilindrik yoki prizmasimon predmetlarni qisib turish uchun prujinalanuvchan vtulka ko'rinishidagi moslama. Tsanga metall kesuvchi dastgohda ishlanadigan detal yoki asbobni qisib turadigan moslama sifatida qo'llaniladi.

TSEMENTATSIYA - metallarga ishlov berishda metall buyumlar (ko'pincha po'lat)ga sirtqi qatlamlarini 900-950°S da uglerod bilan diffuzion to'yintirib kimyoviy-termik ishlov berish (uglerodlash). Tsementatsiyadan maqsad – qattiqligini, eyilishga chidamliligini va toliqishga puxtaligini oshirish.

SHLITSALI BIRIKMALAR - tishli birikma, pazli birikma – pazlari va chiqiqlari bo'lgan ikki detalning qo'zg'aluvchi yoki qo'zg'almas birikmasi (bir detalning chiqig'i boshqa detalning pazlariga kiradi). To'g'ri burchakli (keng tarqalgani), evolventv, mayda tishli uchburchak shlitsali birikmalar ishlatiladi. Detallarning birikishini ta'minlash uchun ular tashqi yoki ichki diametr, yoki tishlarining yon sirlari bo'yicha markazlashtiriladi.

SHPILKA - ikki uchida rezba bo'lgan mahkamlash detali, sterjen; uning bir uchi asosiy detalga burab kiritiladi, ikkinchi uchi esa teshik orqali mahkamlanayotgan detalga kirgiziladi va unga gayka burab qo'yiladi. Boshqa hollarda detallar shpilka bilan mahkamlanadi, ya'ni ikkala uchiga gaykalar burab qo'yiladi.

SHPINDEL (nemischa Spindel, aynan – urchuq) - ko'pgina mashinalarning aylanuvchi vali. Metall qirqish dastgohining aylanma harakatni asbobga yoki ishlov berilayotgan zagotovkaga uzatadigan vali.

SHPLINT (nemischa Splint) - mashina detali, deyarli o'rtasidan yarim doira qilib egilgan sim sterjen; mashinalarning kichik kuch tushadigan qismlarini biriktirishda, shuningdek gaykaning o'z-o'zidan buralib ketishidan saqlashda ishlatiladi. Shplint biriktirilayotgan qismlarning teshigiga tiqilib, uchlari orqaga egib qo'yiladi. Standart shplintlar (diametri 0,6-12 mm va uzunligi 4-200 mm) simlardan tayyorlanadi.

SHPONKA (polyakcha szponka, nemischa Spon – pona) - *shponkali birikma* detali; shkiv, tishli g'ildirak va boshqalarning gubchagidagi pazlarga va val tanasiga qo'yiladi. Shponkaning prizmatik, ponasimon, segment xillari bor.

SHPONKALI BIRIKMA - val va unga kiygiziladigan detallar (tishli g'ildirak, shkiv, mufta va boshqalar)ning *shponka* vositasida hosil qilingan qo'zg'almas birikmasi.

SHTIFT (nemischa Stift) - mashinaning ikki detali qo'zg'almas qilib biriktiriladigan yoki detallar yig'ishda mahkamlanadigan tsilindrik yoki konussimon sterjen.

EPOKSID SMOLALAR - makromolekulasida epoksid guruhi $>c-c<$ bo'lgan sintetik smolalar. Epixlorgidrinning fenollar, aminlar va boshqa moddalar bilan o'zaro ta'sirlashishidan hosil bo'ladi. Qotgan epoksid smolalar ishqorlar, yuvuvchi moddalar, oksidlagichlar va ko'pgina anorganik kislotalar ta'siriga chidamli, yuqori mustahkamlikka, yaxshi elektr izolyatsiyalash xossalariga ega, kam kirishadi, yaxshi yopishadi. Elimlar, loklar, eritib yamashda, kompaundlar tayyorlashda, shuningdek to'ldiruvchi plastiklardan buyumlar ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida ishlatiladi.

QO'YIM - metallarga ishlov berishda – zagotovkaga kesib (qirindi olib) ishlov berishda uning materiali sirtidan olinadigan qatlam qalinligi. Qo'yim o'lchami oldingi kesib o'tishda hosil qilingan mikronotekisliklarning balandligi, zagotovka sirt qatlamidagi nuqson qalinligi, shaklining kamchiligi, o'zaro bog'liq sirtlar holati, ishlov berishda zagotovkani o'rnatish va boshqalarga qarab analitik aniqlanadi. Qo'yimni kamaytirish zagotovka materialini tejash, mehnatni va keyingi ishlov berish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кокарев В.Н., Схиртладзе А.Г. Режущий инструмент: Учебник для ВУЗов. Под ред. Кирсанова С.В., М.:Машиностроение, 2004. 512 с.: ил.
2. Справочник конструктора-инструментальщика. Под ред. В.А. Гречишникова и С.В. Кирсанова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.:Машиностроение, 2006. 542 с., ил. (Библиотека конструктора).
3. Проектирование фасонного режущего инструмента: Учебное пособие. Сам.гос.тех.ун-т, сост. Ю.И. Иванов. Самара. 2005. 116 с. Допущено УМО АМ в качестве учебного пособия.
4. Справочник конструктора-инструментальщика: Под общ. ред. Баранчикова В.И. - М.:Машиностроение. 1994. 560 с., ил. - (Библиотека конструктора).
5. Metallорежущие инструменты: Учебник для ВУЗов по спец. «Технология машиностроения», «Metallорежущие станки и инструменты» (Сахаров Г.Н., Арбузов О.Б., Боровой Ю.Л. и др.) - М.: Машиностроение, 1989. 328 с., ил.
6. Справочник технолога-машиностроителя. т.1 и т.2. Под ред. Косилова А.Г. и Мещерикова Р.К - Машиностроение, 2002. 495 с., ил.
7. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание материалов. М.:Высш.шк., 1985. 305 с., ил.
8. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. М.: Машиностроение, 1975. 344 с., ил.
9. Грановский Г.И., Панченко К.П. Фасонные резцы. М.: Машиностроение, 1975. 309 с., ил.
10. ГОСТы на РИ, на их характеристики, размеры и область применения.

MUNDARIJA

КИРИШ	3
1–BOB. KESUVCHI ASBOBLAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR	5
1.1. Kesuvchi asboblarning asosiy qislari va konstruktiv elementlari	5
1.2. Kesuvchi asboblarni dastgohga mahkamlash usullari.....	8
1.3. Kesuvchi asboblarni tayyorlashda qo'llaniladigan materiallar.....	11
2–BOB. KESKICHLAR	21
2.1. Tokarlik keskichlarining konstruktiv elementlari va geometrik paramaterlari.....	21
2.2. Keskichlarni turi vakonstruktsiyalarining hususiyatlari.....	27
2.3. Tokarlik keskichlarini loyixalashda qirindi hosil qilish va sindirish usullari.....	31
3–BOB. PARMALAR	35
3.1. Peroli (kurakchali) parmalar.....	35
3.2. Spiral parmalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	37
3.3. Spiral parmalarining geometrik kamchiliklari va ularni bartaraf etish.....	44
3.4. Qattiq qotishmali parmalar.....	46
3.5. Chuqur teshiklar uchun parmalar.....	48
4–BOB. ZENKERLAR	51
4.1. TSilindrsimon zenkerlar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	52
4.2. Zenkovkalar.....	60
5-BOB. RAZVYORTKALAR	63
5.1. Tsilindrsimon razvyortkalar. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	64
5.2. Razvyortkalarining konstruktiv hususiyatlari.....	68
6–BOB. FREZALAR	74
6.1. O'tkir tishli frezalar konstruktsiyasining hususiyatlari.....	74
6.2. Qattiq qotishma bilan jihozlangan frezalar.....	83

7–BOB. SIDIRGICHLAR (PROTYAJKALAR).....	85
7.1. Sidirgichlarni asosiy turi, qo‘llash sohasi.....	85
7.2. Teshikka ishlov beruvchi sidirgichlar.....	88
7.3. Dumaloq shaklli teshiklarga ishlov beruvchi sidirgichlar...	96
7.4. Ssakldor yuzalarga ishlov beruvchi sidirgichlar.....	100
7.5. Tashqi yuzalarga ishlov berish uchun sidirgichlar.....	106
8–BOB. REZ’BA HOSIL QILUVCHI ASBOBLAR.....	111
8.1. Rez’ba hosil qiluvchi keskich va grebenkalar.....	111
8.2. Rez’ba kesuvchi frezalar.....	117
8.3. Metchiklar. Turi. Konstruktiv elementlari va geometrik parametrlari.....	120
8.4. Rez’ba kesuvchi plashkalar.....	134
9–BOB. TISH KESUVCHI ASBOBLAR.....	139
9.1. Tsilindrsimon tishlarni kesuvchi asboblar.....	139
9.2. Konussimon g’ildiraklar tishlarini kesuvchi asboblar.....	149
10–BOB. ABRAZIV KESUVCHI ASBOBLAR.....	155
10.1. Abraziv kesuvchi asboblar uchun materiallar.....	156
10.2. Abraziv kesuvchi asboblarning tasnifi.....	161
10.3. Abraziv kesuvchi asboblarni dastgoh shpindeliga o‘rnatish va mahkamlash.....	170
ADABIYOTDA QO‘LLANILGAN ATAMALAR.....	174
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	185

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

B.B.BOLTABOYEV., M.E.KABULOV.,K.J.MATKARIMOV

KESUVCHI ASBOBLARNI LOYIHALASH VA ISHLAB CHIQRISH

**5320200 –Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab
chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish ta'lim
yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar uchun o'quv
qo'llanma**
