

“KESISH NAZARIYASI VA KESUVCHI ASBOBLAR”

(Cutting theory and cutting tools)

Ma’ruza 8. PARMALASH

(Drilling)

Reja:

- 8.1. Spiral parmaning konstruksiyasi va geometrik parametrlari.
- 8.2. Parmalarning turlari.
- 8.3. Parmalashda kesish maromlari
- 8.4. Parmalashda kesish tartibi elementlari.

8.1. Spiral parmaning konstruksiyasi va geometrik parametrlari

Yaxlit materialda ochiq va yopiq silindrik teshiklar hosil qilish uchun *parma* deb ataladigan kesuvchi asbobdan foydalaniladi. Parma yordamida teshik hosil qilish texnologik jarayoni *parmalash* deb ataladi. Mavjud teshikning diametrini parma yordamida kattalashtirish jarayoni *parmalab kengaytirish* deyiladi, zenker yordamida kattalashtirish *zenkerlash* deb, razvyortka yordamida kattalashtirish esa *razvyortkalash* deb ataladi.

Parmalash jarayoni birga sodir bo‘ladigan ikkita harakat:

- 1) asosiy harakat – parmaning yoki detalning o‘z o‘qi atrofida qiladigan aylanma harakati;
- 2) surish harakati – parmaning o‘z o‘qi bo‘ylab ilgarilanma harakati natijasida amalga oshadi.

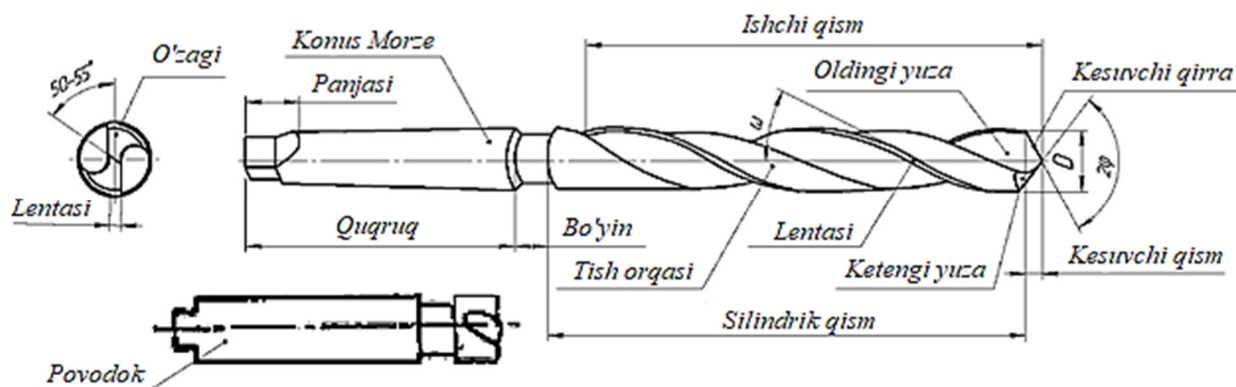
Zagatovka parmalash dastgohining stoliga qo‘zgalmas qilib o‘rnatilgan bo‘lsa, kesish jarayonini amalga oshirish uchun parma o‘z o‘qi atrofida aylanma harakatga keltiriladi va o‘qi yo‘nalishida suriladi. Tokarlik, revolver dastgohlarida, tokarlik avtomatlarida va boshqa dastgohlarda zagatovkalarga teshiklar ochishda zagatovka aylanma harakatga keltiriladi, parma esa o‘z o‘qi atrofida ilgarilama harakatlantiriladi.

Parmalash jarayonida hosil qilingan teshikni sifatini 12 – 13 kvaletat ($R_z = 40$ mkm) ni ta’minlaydi.

Parma teshik ochish ishlarida asosiy kesuvchi asbobdir. Parmalar o‘z konstruksiyasi jihatidan spiral parmalariga, pat parmalariga, zagatovka toreslariga markaz teshiklari ochish uchun xizmat qiladigan markaz parmalariga, chuqur teshiklar ochish uchun ishlatiladigan parmalariga, qattiq qotishma plastinkalari bilan ta’minlangan peremichkasiz va boshqa parmalariga bo‘linadi.

Spiral parma zarur asosiy kesish burchaklari hosil qiluvchi ikkita vintsimon (spiral) ariqchasi bo‘lgan silindrik jismdan iboratdir.

8.1 – rasmda konussimon quyruqli va silindrik quyruqli spiral parmaning konstruksiyalari tasvirlangan. Spiral parma quyidagi qismlardan iborat:



8.1 – rasm. Konussimon quyruqli va silindrik quyruqli spiral parmaning konstruksiyalari

Ish qismi. Parmaning bu qismi kesuvchi qism, silindrik qism va vintsimon ikkita ariqchadan iborat.

Kesuvchi qismi. Parmaning bu qismi bir – biriga ma’lum burchak hosil qilib joylashgan ikkita asosiy kesuvchi qirra bilan ko‘ndalang qirradan iborat.

Silindrik qismi. Parmaning bu qismi kesish vaqtida parmani yo‘naltiradi va teshikni zarur o‘lchamga keltiradi.

Quyruq qismi. Parmaning bu qismi parmani dastgoh shpindeliga yoki patronga o‘rnatish va mahkamlash uchun xizmat qiladi.

Parmaning bo‘yni. Bu qismi parmaning quyruq‘ini ish qismi bilan birlashtiradi.

Panja (panja konussimon quyruqli parmalarda bo‘ladi). Parmaning bu qismi shpindel teshigidan parmani urib chiqarish uchun xizmat qiladi.

Povodok. Parmaning bu qismi silindrik quyruqli parmaning patronada buralib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Spiral parmaning elementlari:

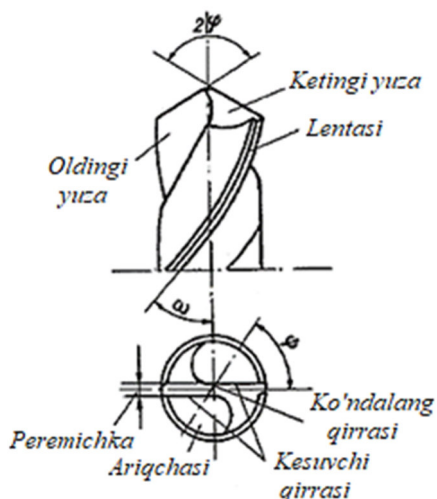
a) *oldingi yuza*, bu yuza vintsimon ariqchalardan hosil bo‘ladi va qirindini teshikdan chiqarish uchun xizmat qiladi;

b) *asosiy kesuvchi qirralar*, parmada bunday qirralar ikkita, ular oldingi va ketingi yuzalarning o‘zaro kesishuvidan hosil bo‘ladi;

v) *ketingi yuza*, kesish yuzasiga qaragan yuza;

g) *ko‘ndalang qirra*, bu qirra ikkala ketingi yuzalarning o‘zaro kesishuvi natijasida hosil bo‘ladi;

d) *vintsimon lentalar*, parmaning silindrik yuzasidagi vintsimon ensiz ikkita yo‘l, bu yo‘llar kesish jarayonida parmani yo‘naltiradi va markazlab turadi. Lentalarining eni 0.2 – 2.6 mm, balandligi 0.1 – 1.2 mm bo‘ladi, bu kattaliklar parmaning diametriga qarab o‘zgarishi mumkin.



8.2 – rasmi.

Parmaning uchidagi burchagi 2φ – ikkita asosiy kesuvchi qirra orasida hosil bo‘lgan burchak (8.2 – rasmi). Parma uchidagi burchagining qiymati parmalanadigan materialning xarakteriga qarab olinadi (8.1 – jadval).

2φ burchakning tanlab olinishi

8.1 – jadval

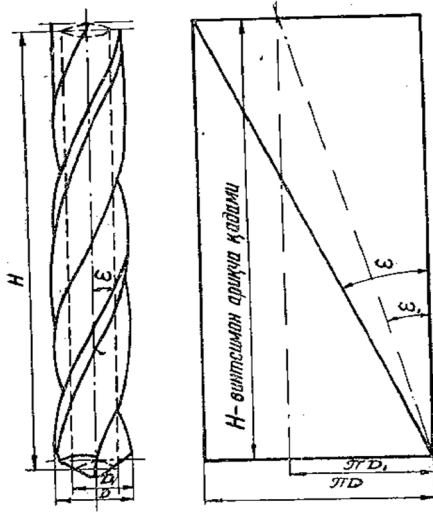
Parmalanadigan material	Burchak, grad	Parmalanadigan material	Burchak, grad
Konstruksion po‘lat, cho‘yan, qattiq bronza	116 – 120	Latun, yumshoq bronza	130
Issiqbardosh va zanglamas po‘latlar	125 – 135	Alyuminiy, alyuminiy qotishmalari, elektron babbib	130 – 140
Titan qotishmalari	90 – 120	Ebonit, selluloid, marmar va boshqa mo‘rt materiallar	80 – 90

Ko‘ndalang qirraning qiyalik burchagi ψ – bu burchak asosiy kesuvchi qirralarning va ko‘ndalang qirraning parma o‘qiga tik tekislikka tushirilgan proyeksiyalari orasidagi burchakdir, u 50 – 55° orasida qilib olinadi.

Vintsimon ariqchani qiyalik burchagi ω – bu burchak parmaning o‘qi bilan vintsimon chiziqqa parmaning sirtqi diametri bo‘yicha o‘tkazilgan urinma orasida bo‘ladi. 8.3 – rasmdan ko‘rinib turibdiki, vintsimon ariqchani qiyalik burchagi parmaning chetida eng katta qiymatga erishadi, parmaning markaziga yaqinlashilgan sari bu burchakning qiymati kamaya boradi. Vintsimon ariqcha qiyalik burchagining qiymati quyidagi formuladan topiladi:

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\pi \cdot D}{H} \quad (1)$$

bu yerda D – parmaning diametri, mm hisobida; H – vintsimon ariqchanning qadami, mm hisobida.

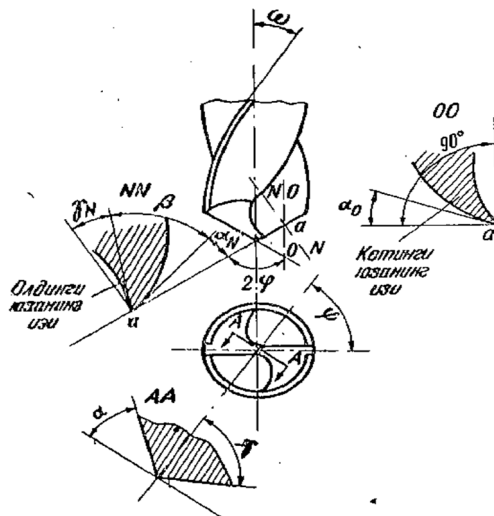


8.3 – расм.

Vintsimon ariqchalar qiyalik burchagining qiymati $18 - 30^\circ$ ga teng qilib olinadi. ω burchakni oshirish bilan parmaning puxtaligi pasayishi hisobga olinib, katta diametrli parmalarda ω burchakni katta qilib, kichik diametrli parmalarda esa vintsimon ariqchalar qiyalik burchagini kichik qilib olish tavsiya etiladi. Parmalar kesuvchi qirralarining burchaklari (8.4 – rasm) parma statik vaziyatda turganda NN va OO tekisliklardagi a nuqta uchun quyidagicha bo‘ladi:

Oldingi burchak γ_N , bu burchak asosiy kesuvchi tekislikda yotgan, oldingi yuzaga kesuvchi qirraning ko‘rib o‘tilayotgan a

nuqtasida urinma bo‘lgan chiziq bilan kesuvchi qirraning parma o‘qi atrofida aylanish yuzasidagi o‘sha nuqtada normal bo‘lgan chiziq orasidagi burchakdir. Spiral parmalarda ko‘ndalang qirraning oldingi burchagi manfi bo‘ladi ($A - A$ kesim).



8.4 – расм. Парма кесиш қисми бурчаклари

Ketingi burchak α_N , bu burchak asosiy kesuvchi tekislikda yotadi va ketingi yuzaga kesuvchi qirraning a nuqtasida urinma bo‘lgan chiziq bilan kesuvchi qirraning parma o‘qi atrofida aylanish chizig‘iga xuddi o‘sha nuqtada urinma bo‘lgan chiziq

orasida bo‘ladi.

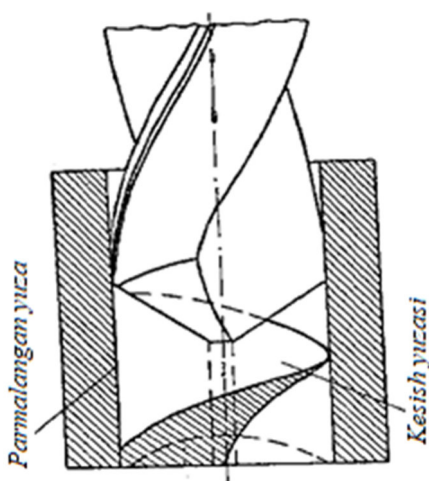
Ketingi burchak α_0 , bu burchak parmaning o‘qiga parallel bo‘lgan, ustida a nuqta yotgan silindrik yuzaga urinma bo‘lgan OO tekislikda olib qaraladi. NN normal tekislikdagi ketingi burchak α_N quyidagi takribiy formuladan topiladi:

$$\operatorname{tg}\alpha_N = \operatorname{tg}\alpha_0 \cdot \sin\varphi \quad (2)$$

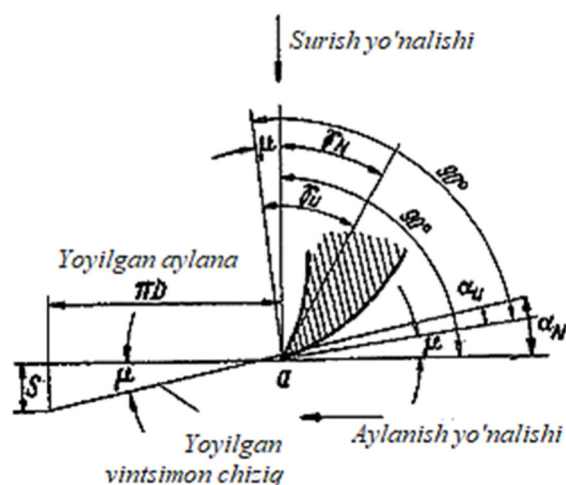
Asosiy kesuvchi tekislikning asosiy kesuvchi qirrada qaysi nuqtalardan o'tishiga qarab, spiral parmaning oldingi va ketingi burchaklari bir xil diametrlilik uchun har xil qiymatga ega bo'ladi. Asosiy kesuvchi NN tekislikning asosiy kesuvchi qirra bo'ylab, parmaning o'qidan chetiga tomon siljishi bilan oldingi burchak γ_N orta boradi, ketingi burchak α_N kichrayadi, o'tkirlik burchagi β esa, taxminan, o'zgarmas bo'lib qoladi.

Agar parmaning burchaklari kesish jarayonida olib qaraladigan bo'lsa, parmaning aylanma va ilgariylanma harakatlari natijasida kesish yuzasi vintsimon yuzadan iborat bo'ladi (8.5 – rasm). Natijada parma burchaklarining: oldingi burchagi va ketingi burchagining haqiqiy qiymatlari parmaning statik vaziyatida ko'rib chikilgandagiga qaraganda birmuncha o'zgaradi, ya'ni oldingi burchak katta, ketingi burchak esa kichik bo'lib qoladi (8.6 – rasm).

$$\gamma_u = \gamma_N + \mu \quad \alpha_u = \alpha_N - \mu$$



8.5 – rasm. Parmalash vaqtida hosil bo'ladigan yuzalar



8.6 – rasm. Parmaning kesish vaqtida oldingi va ketingi burchaklari

bu yerda μ – kesish trayektoriyasining (vintsimon chiziqning) ayni nuqtadagi qiyalik burchagi. μ burchakning qiymatini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{s}{\pi \cdot D} \quad (3)$$

bu yerda s – parmaning surilish qiymati, mm/ayl hisobida; D – parmaning kesuvchi qirra ayni nuqtasidagi diametri, mm hisobida.

(3) formuladan ko'rinib turibdiki, surish qiymati qanchalik katta va asosiy kesuvchi qirradagi ko'rib o'tilayotgan nuqta parma markaziga qanchalik yaqin bo'lsa, μ shunchalik katta bo'ladi. Shu sababli parmaning ketingi burchagini parma chetidan kundalang kesuvchi qirra tomon ortib boradigan qilib charxlash zarur.

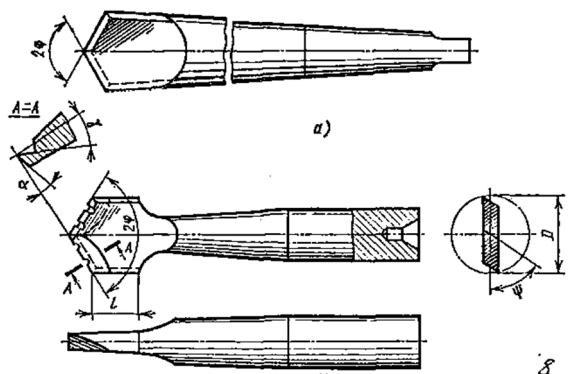
Odatda, parma ketingi burchak chekkada $8 - 12^\circ$ ga teng bo'ladigan, markazga yaqinlashgan sari $20 - 26^\circ$ ga yetadigan qilib charxlanadi.

8.2. Parmalarning turlari

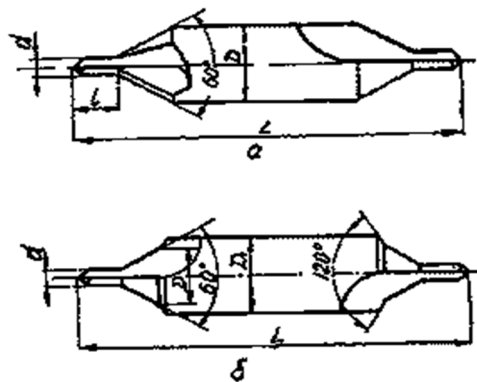
Parmalar o'z konstruksiyasi va ishlatilishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

Yassi (patsimon) parma. Yassi parma o'z konstruksiyasi jihatidan juda oddiy bo'lib, uni tayyorlash ancha oson (8.7 – rasm). Qirindi chiqarishi qiyin va geometriyasi uncha yaxshi bo'lmaganligi uchun bunday parmalar kamdan – kam ishlatiladi. Parmaning uchidagi burchagi 2ϕ parmalanadigan materialga qarab, 140° gacha qilib olinishi mumkin. Kesuvchi qirrasiga perpendikulyar bo'lgan A – A kesimida kesish burchagi $\delta = 90^\circ$ bo'ladi, bu esa kesish jarayoniga yomon ta'sir etadi, shu sababli, kesish jarayonini osonlashtirish uchun parmaning oldingi yuzasida 10° gacha qilib oldingi burchak γ charxlanadi, ketingi yuzasida esa $3 - 7^\circ$ ga teng ketingi burchak α hosil qilinadi. Parma ish qismining qalinligi $s = (0.100 - 0.125) D$, (bunda D – parmaning faskalar bo'yicha diametri).

Parma yon tomonlarining parmalanayotgan teshik devorlariga ishqalanishini kamaytirish uchun parmaning diametri quyruq tomonga qarab 1 dan 2° gacha kamaytiriladi. Diametri 25 mm dan katta bo'lgan parmalarda qirindi sindirgich qilinadi.



8.7 – rasm. Yassi parma.



8.8 – rasm. Markaz parmaları:

a – saqlagich konussiz; b – saqlagich konusli

Tayyorlanish jihatidan arzon bo'lgan bu parmalar oxirgi paytda kam ishlatiladi. Chunki parmalar jarayonida katta kesish tezligi bilan ishlashga ruxsat etilmaydi.

Markaz parmasi zagatovkalarga markaz teshiklari parmalar uchun ishlatiladi. Bu parmalar ikki turi eng ko'p ishlatiladi (8.8 – rasm). Markaz parmalar saqlagich konussiz qilib ham (8.8 – rasm, a), saqlagich konusli qilib ham tayyorlanadi, saqlagich konusning uchidagi burchak 120° bo'ladi va zagatovkaning

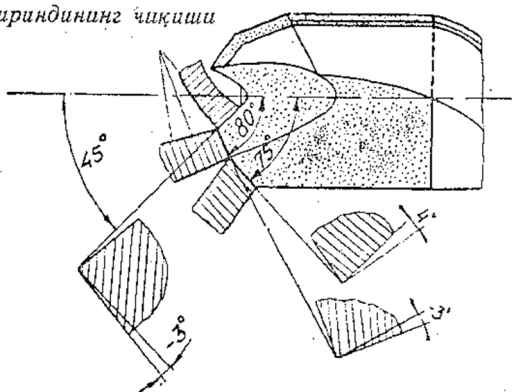
siljiydigan qilib charxlanadi. Parma uchining parma o‘qiga nisbatan siljiganligi va uning parma markazidan pastda joylashganligi natijasida parmalanayotgan teshikda 0.25 – 0.8 mm sterjenli konus hosil bo‘ladi, bu esa parmaning teshikda og‘ishmay borishini ta’minlaydi.

8.10 – rasm, b da to‘p parmasi tasvirlangan, bu parma ham bir tomonlama kesadi, chunki unda ham bitta kesuvchi qirra bo‘ladi, bu kesuvchi qippa parmaning o‘qiga tik yo‘nalgan. Parmaniig ketingi yuzasida ketingi burchak $\alpha = 8 - 10^\circ$. Parmaning oldiigi yuzasi parma markazidan 0.2 – 0.5 mm yuqori, parmaning uchi zsa parma markazidan 0.5 – 0.8 mm siljigan. To‘p parmasi o‘z konstruksiyasi jixatidan og‘ir sharoitda ishlaydi, chunki unda kesish burchagi $\delta = 90^\circ$ (oldingi burchagi nolga teng), parmash vaqtida qirindining chiqishi va kesish hududiga sovitish suyuqligining kiritilishi ancha qiyin. Parma yuzalarining parmalanayotgan teshik devorlariga ishqalanishi natijasida ko‘p miqdor issiqlik ajralib chiqadi, bu esa parmaning kesuvchi qirralarini qizdirib yuboradi va parmaning yeyilishiga sabab bo‘ladi. Shuning uchun kesish jarayoni past keshi maromlarida olib boriladi.

Miltiq yoki to‘p parmasining parmash bo‘lingan teshikdan chiqishini osonlashtirish uchun parmaning diametri parma kallagidan to quyrug‘igacha kamayib boradigan qilinadi.

Peremichkasiz qattiq qotishmali parma. Parmaning ko‘ndalang qirrasini (o‘zagini) charxlab toraytirish natijasida o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuch kamayadi va parmaning turg‘unligi ortadi. 8.11 – rasmdan ko‘rinib turibdiki, parmaning simmetrik joylashgan uch juft kesuvchi qirralari bor.

Qirindining chiqishi

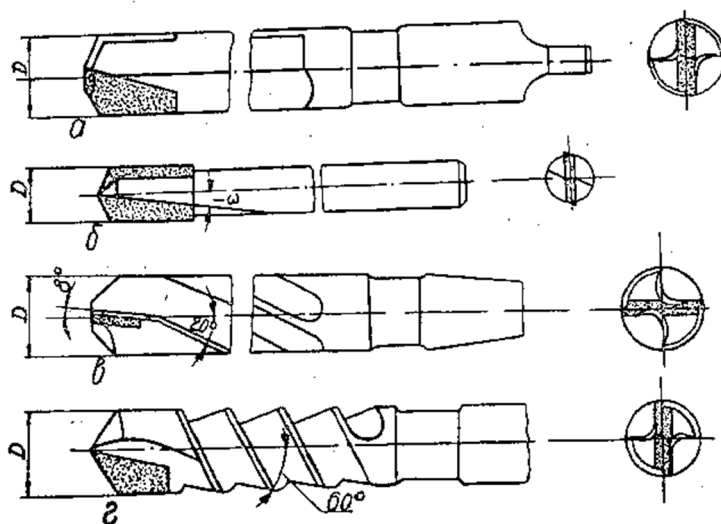


8.11 – rasm. Peremichkasiz parma

Shu sababli kesish jarayonida qirindi uch qismga bo‘linadi, bu hol kesish jarayonini osonlashtiradi. Peremichkasiz qattiq qotishmali parmaning turg‘unligi 2 – 3 baravar ortadi va u peremichkali qattiq qotishmali parmaga qaraganda kam yeyiladi.

Qattiq qotishma bilan ta’minlagan parmalar. Toblangan po‘lat, cho‘yan va boshqa materialarni

parmashda tanasiga qattiq qotishma plastinkalari kavsharlangan parmalar keng ko‘lamda ishlatiladi. Bunday parmalar ancha yuqori kesish tezliklari bilan parmashga imkon beradi. Konstruksiyasi jihatidan olganda, qattiq qotishma plastinkalari bilan ta’minlagan parmalar to‘g‘ri, qiyshiq va vintsimon ariqchali qilib tayyorlanadi (8.12 – rasm).



8.12 –rasm. Qattiq qotishma bilan ta’minlangan parmalar:
 a – to’g’ri ariqchali; b – qiyshiq ariqchali; v va g – vintsimon ariqchali;

To’g’ri ariqchali parmalar (8.12 – rasm, a). Bunday parmalar tayyorlanishi oson, ammo parmаланган teshikdan qirindining chiqishi qiyin. Bu parmalar cho’yandan yoki boshqa mo’rt materialdan tayyorlangan zagatovkalarга chuqurligi $L \leq (2 - 3)D$ bo’lgan teshiklar parmалash uchun ishlatiladi.

Qiyshiq ariqchali parmalar (8.12 – rasm, b). Bunday parmalar list materiallarga teshiklar parmалash uchun ishlatiladi. Ularning uchidagi burchagi $2\phi = 135^\circ$, ariqchalarining qiyalik burchagi $\delta = 10 - 15^\circ$, oldingi burchagi $\gamma = 0 - 5^\circ$, ketingi burchagi esa $\alpha = 8^\circ$ bo’ladi.

Vintsimon ariqchali parmalar. Ariqchalarining ko’tarilish burchagi $\omega = 20^\circ$ li qilib tayyorlanadi va bunday parmalar chuqurligi $L \leq 5D$ bo’lgan teshiklar parmалash uchun ishlatiladi (8.12 – rasm, v). Chuqur teshiklar parmалash uchun esa vintsimon ariqchasiniig ko’tarilish burchagi $\omega = 60^\circ$ bo’lgan parmалardan foydalaniladi (8.12 – rasm, g).

Qattiq qotishma plastinkasi bilan ta’minlangan parma silindrik qismining parmаланayotgan teshik devoriga ishqalanishini kamaytirish uchun parmaning quyruq qismi yshnalishida teskari konus qilinadi. O’q bo’ylab yo’nalgan kuchni kamaytirish va kesish jarayonini yaxshilash uchun parma kundalang qirrasini charxlab toraytirish yo’li bilan tig’ining uzunligini kamaytirish tavsiya etiladi.

Plastmassalar uchun ishlatiladigan parmalarining turlari. Hozirgi zamon mashinasozligida mashina detallari tayyorlanadigan konstruksion materiallar sifatida plastik massalardan keng ko’lamda foydalanilmoqda. Fizik – mexanikaviy xossalari va kesib ishlanuvchanligi turlicha bo’lgan xilma – xil plastik massalar mavjud ekanligini nazarda tutib, ularni parmалashda geometrik parametrlari standart parmалarnikidan farq qiladigan turli tip parmalar ishlatiladi. 8.2 – jadvalda bunday parmalarining tiplari, ularning materiali va parma uchining tanlab olinadigan 2ϕ

burchagi qiymatlari keltirilgan. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, parmalanadigan plastik massaning markasiga qarab, tegishli shakldagi parma tanlab olinadi.

Plastmassalarni parmash uchun ishlatiladigan parmalarining turlari

8.2 – jadval

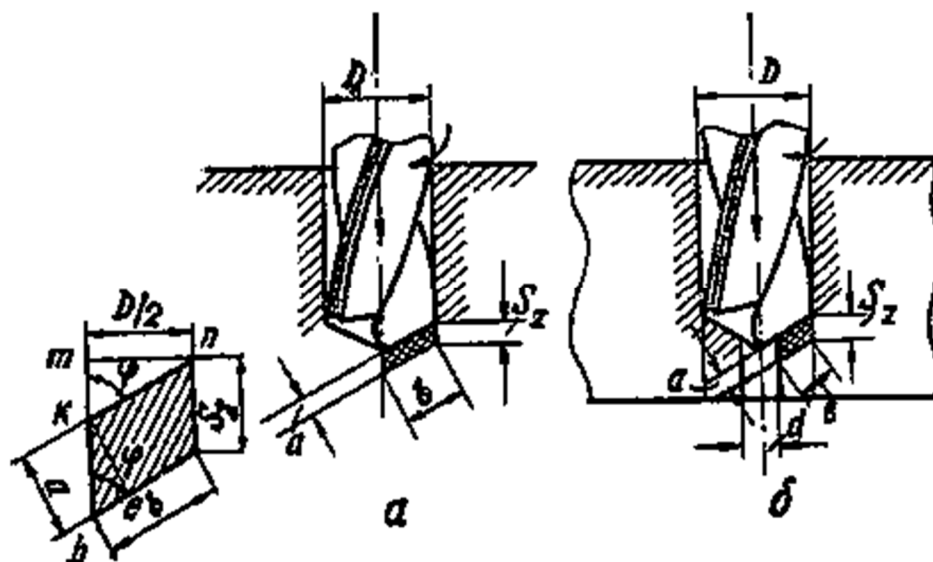
Parmalanadigan plastmassa materiali	Parmalash turi	Parmalarining xarakteristikasi		
		tipi	materiali	uchidagi burchagi 2φ , grad
Voloknit	Chuqur berk teshiklar	Spiral	R9 va R18 markali tezkesar po‘lat	90 – 100
Voloknit	Chuqur berk teshiklar	Spiral	VK8 markali qotishma	100
	Ochiq va chuqurmas berk teshiklar	Yassi	VK6 markali qotishma	60
Fenoplast K 18 – 2	Chuqur berk teshiklar	Spiral	R9 markali tezkesar po‘lat	120
	Ochiq va berk teshiklar	Yassi	VK6 markali kotishma	60
Aminoplast MF	Berk teshiklar	Spiral	R9 markali tezkesar po‘lat	116 – 120
	Ochiq va berk teshiklar	Yassi	R9 markali tezkesar po‘lat	30
Polistirol	Ochiq va berk teshiklar	Spiral	U10 markali va R9 markali tezkesar po‘lat	90 – 100
Polistirol asosidagi poroplast	Ochiq va berk teshiklar	Spiral	R9 va R18 markali tezkesar po‘lat	116 – 120

8.3. Parmalashda kesish maromlari

8.13 – rasmda teshik parmalashda va teshikni parmalab kengaytirishda sodir bo‘ladigan kesish sxemasi tasvirlangan.

Parmalashda kesish chuqurligi parma diametrining yarmiga teng (8.13 – rasm, a):

$$t = \frac{D}{2} \quad (\text{mm}) \quad (4)$$



8.13 – rasm. kesish elementlari:

a – parmalashda; b – parmalab kengaytirishda

teshikni parmalab kengaytirishda esa kesish chuqurligi quyidagicha bo‘ladi (8.13 - shakl, b):

$$t = \frac{D - d}{2} \quad (\text{mm}) \quad (5)$$

bu yerda D – parmaning diametri, mm hisobida; d – teshikniig diametri, mm hisobida.

Surish s – parma bir marta to‘la aylanganda o‘z o‘qi bo‘ylab siljishi, mm/ayl hisobida. Parma bir vaqtning o‘zida ikkita kesuvchi qirrasiga bilan ishlaganligi uchun har bir kesuvchi qirrasiga to‘g‘ri keladigan surish qiymati quyidagicha bo‘ladi: Kesib olinadigan qatlam qalinligi:

$$s_z = \frac{s}{2} \quad (\text{mm/ayl}) \quad (6)$$

Kesib olinadigan qatlam qalinligi (a) – parma bir marta to‘la aylanganda shu parma kesuvchi qirrasining ketma – ket keladigan ikki vaziyati orasidagi eng kichik masofa. Kesikning qalinligi parmaning kesuvchi qirrasiga perpendikulyar yo‘nalishda o‘lchanadi. **khye** uchburchakdan (8.13. – rasm) kesik qalinligi bitta kesuvchi qirraga nisbatan quyidagicha aniqlanadi:

$$a = s_z \cdot \sin \varphi = \frac{s}{2} \cdot \sin \varphi \quad (\text{mm}) \quad (7)$$

Kesib olinadigan qatlamning eni (b) parmaning asosiy kesuvchi qirrasiga uzunligiga baravar. **tkp** uchburchakdan (8.13 – rasm) kesikning eni parmaning bitta kesuvchi qirrasiga nisbatan (teshik parmalashda) quyidagicha aniqlanadi:

$$b = \frac{D}{2 \cdot \sin \varphi} \quad (\text{mm}) \quad (8)$$

teshikni parmalab kengaytirishda esa kesikning eni quyidagicha bo‘ladi:

$$b = \frac{D - d}{2 \cdot \sin \varphi} \quad (\text{mm}) \quad (9)$$

Teshik parmalashda kesib olinadigan qatlam ko‘ndalang kesimining ikkala kesuvchi qirraga to‘g‘ri keladigan yuzi kesish chuqurligi bilan surish qiymati ko‘paytmasiga teng:

$$f = t \cdot s = \frac{D - s}{2} \quad (\text{mm}^2) \quad (10)$$

teshikni parmalab kengaytirishda esa quyidagicha bo‘ladi:

$$f = \frac{s(D - d)}{2} \quad (\text{mm}^2) \quad (11)$$

Binobarin, teshik parmalashda kesib olinadigan qatlam ko‘ndalang kesimining bitta kesuvchi qirraga to‘g‘ri keladigan yuzi quyidagicha topiladi:

$$fz = \frac{f}{2} = \frac{D \cdot s}{4} \quad (\text{mm}^2) \quad (12)$$

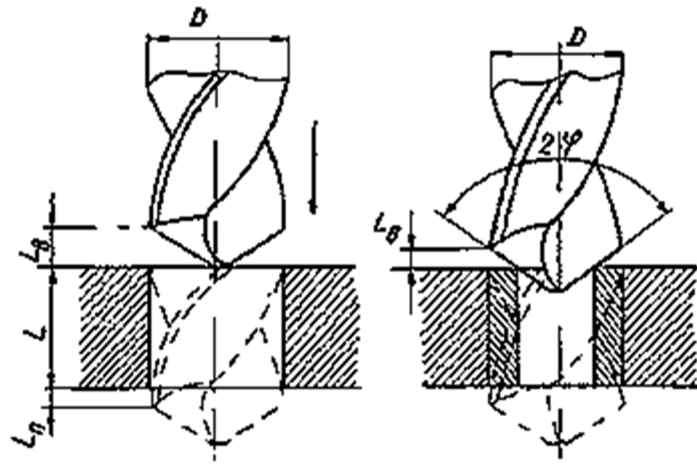
teshikni parmalab kengaytirishda esa bunday bo‘ladi:

$$fz = \frac{s(D - d)}{4} \quad (\text{mm}^2) \quad (13)$$

Kesish tezligi – kesuvchi qirraning parma o‘qidan eng uzoqdagi nuqtasining aylana tezligi; u quyidagicha topiladi:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (\text{m/min}) \quad (14)$$

bu yerda D – parmaning sirtqi diametri, mm hisobida; n – parmaning minutiga aylanishlar soni.



8.14 – rasm. Parma o‘tishining hisoblash uzunligi.

Teshik parmalashda va teshikni parmalab kengaytirishda **asosiy texnologik vaqt** quyidagi formuladan topiladi:

$$T_a = \frac{L_{xuc}}{n \cdot s} \quad (\text{min}) \quad (15)$$

bu yerda L – parmaning surish yo‘nalishidagi o‘tishning hisoblash uzunligi, mm hisobida; s – surish qiymati, mm/ayl hisobida; p – parmaning minutiga aylanishlar soni.

Parma o‘tishining hisoblash uzunligi quyidagi qiymatlar yig‘indisidan iborat (8.14 – rasm):

$$L_{xuc} = L + L_y + L_o \quad (16)$$

bu yerda L – parmalash chuqurligi, mm hisobida; L_o – parmaning o‘tib ketish oralig‘i (1 dan 3 mm gacha); L_b – parmaning kesib kirish (botish) qiymati, mm hisobida.

2φ burchagi 120° ga teng bo'lgan parmalar uchun kesib kirish qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$L_{\sigma} = \frac{D}{2} \cdot \operatorname{ctg} \varphi \approx 0.3 D \quad (17)$$

bu yerda D – parmaning diametri, mm hisobida.

Teshikni parmalab kengaytirishda parmaning kesib kirish qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$L_{\sigma} = \frac{D - d}{2} \cdot \operatorname{ctg} \varphi \quad (18)$$

bu yerda d – teshikning diametri, mm hisobida.

8.4. Parmalashda kesish tartibi elementlari

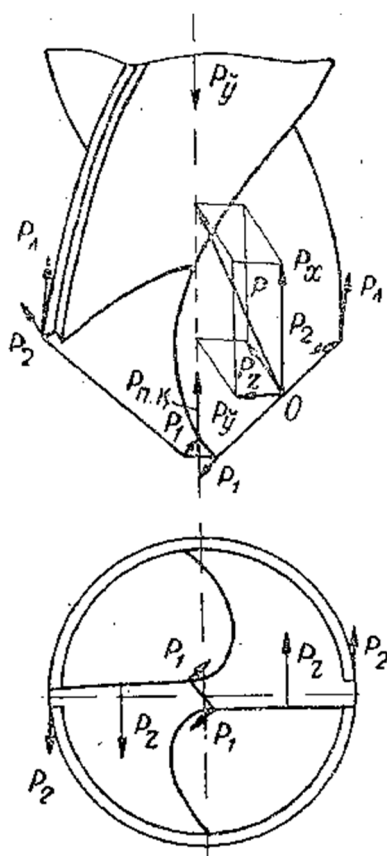
Tokarlik dastgohida yo'nishda qanday hodisalar sodir bo'lsa, parmalash jarayonida ham xuddi shunday hodisalar – elastik va plastik deformatsiyalar, qirindining kirishuvi, sirtki qatlamning puxtalanishi, o'simta hosil bo'lishi, issiqlik ajralib chiqishi va boshqa xodisalar sodir bo'ladi. Ammo parmalashda kesish jarayoni keskich bilan yo'nishdagi jarayonga qaraganda ancha og'ir va murakkab sharoitda boradi. Teshik parmalashda parmaning ikkita asosiy kesuvchi qirrasini va ko'ndalang kesuvchi qirrasini bir vaqtda ishlaydi. qirindi hosil bo'lish jarayoni kesuvchi qirralarning butun uzunligi bo'yicha turlicha bo'ladi. Parmaning o'zagiga yaqin joyda hosil bo'lgan qirindi kuchliroq deformatsiyalanadi, chunki ko'ndalang kesuvchi qirrada kesish burchagi 90° dan ortiq, kesish tezligi katta bo'lmaydi va oldingi burchak nolga yaqinlashadi. Parmaning chekkasiga yaqin joylarda qirindi hosil bo'lishi ancha qulay. Parmaning ko'ndalang kesuvchi qirrasini kesish burchagi 90° bo'lganligidan parmalanayotgan materialni kesmay, balki ezadi.

Kesish hududidan qirindining chiqarilishi keskich bilan yo'nishdagiga qaraganda qiyinroq, chunki qirindi parmaning vintsimon ariqchalari bo'ylab chiqariladi, natijada qirindi ana shu ariqchalarning va teshikning devorlariga ishqalanadi va qo'shimcha issiqlik ajralib chiqishiga sabab bo'ladi, bu issiqlikning bir qismi esa parmaga o'tadi. Bundan tashqari, parma ketingi yuzasining kesish yuzasiga ishqalanishi ham sodir bo'ladi.

Parmaning silindrik yuzasidagi lentalar qirrasining ketingi burchagi bo'lmaydi, buning natijasida parmalash jarayonida parmalanayotgan teshikning yuzasiga ishqalanadi, bu esa parmaning qizishiga va yeyilishiga olib keladi. Kesish hududiga sovutish – moylash suyuqligi keltirish qiyin, chunki vintsimon

ariqchalardan chiqayotgan qirindi suyuqlikning kirishini qiyinlashtiradi va kesuvchi qirralarning qattiq qizishiga sabab bo'ladi.

Parmalashda kesish jarayonining barcha bu xususiyatlari kesish kuchining qiymatiga katta ta'sir etadi va parmalash uchun sarflanadigan quvvatni oshiradi.



8.15 – расм. Кесиш вақтида пармага таъсир этувчи кучлар схемаси

Plastik metallarni (po'latlarni) parmalashda kichikroq surishlar bilan ishlanadi, shuning uchun tutash qirindi, kamdan – kam hollarda siniq qirindi hosil bo'ladi. Mo'rt metallarni (cho'yan va bronzani) parmalashda uvoq qirindi chiqadi.

8.15 – rasmda parmalash jarayonida parмага ta'sir etuvchi kuchlar tasvirlangan. Parmaning har bir kesuvchi qirrasiga parmalanayotgan materialning parmalash jarayoniga qarshilik ko'rsatishi natijasida hosil bo'ladigan kuchlar ta'sir etadi. Har qaysi asosiy kesuvchi qirraga qo'yilgan teng ta'sir etuvchi R kuchni O nuqtaga qo'ysak, u holda, bu kuch bir – biriga perpendikulyar uchta yo'nalish bo'ylab ajratilganda, tashkil etuvchi P_x , P_y va P_z kuchlar hosil bo'ladi. Radial P_y kuchlar miqdor jihatidan teng, ammo qarama – qarshi yo'nalgan kuchlar bo'lganligi uchun o'zaro muvozanatlashadi. P_x kuch parmaning o'ki bo'ylab, P_z kuch esa parmaning kesuvchi

qirralariga perpendikulyar tarzda yo'nalgan.

Parmaning ko'ndalang qirrasiga P_{kq} kuch ta'sir etadi, bu kuch parma o'qi bo'ylab, yuqoriga tik yo'nalgan, u parmaning parmalanayotgan materialga kirishiga qarshilik ko'rsatadi. Bu kuchlardan tashqari, parмага lentaning parmalanayotgan yuzaga ishqalanish kuchi ham ta'sir etadi, bu kuch P_l bilan belgilanadi. Kesish jarayonida parma surish kuchi yoki o'q bo'ylab yo'nalgan kuch ta'siri ostida o'z o'qi bo'ylab siljiydi, surish kuchi vertikal yo'nalishda (o'q bo'ylab) ta'sir etuvchi kuchlar yig'indisiga teng:

$$P_{o'} = 2P_x + P_{kq} + 2P_l \quad (19)$$

bu yerda P_x – o'q bo'ylab yo'nalgan kuch yoki surish kuchi tashkil etuvchisi; P_{kq} – parmalanayotgan materialga parmaning ko'ndalang kesuvchi qirrasini kirishida

material hosil qiladigan kuch; P_l – parma lentasining parmalanayotgan yuzaga ishqalanish kuchi.

Parmalash jarayonida dastgohning surish mexanizmi $P_{o'}$ kuchni yengadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, surish kuchi $P_{o'}$ niig umumiy miqdoridan 40 – 45% ni $2P_x$ kuch, 50 – 57% ni ko'ndalang kesuvchi qirrada hosil bo'ladigan qarshilik kuchi P_{kq} va 3 – 5% ni parma lentasining parmalanayotgan yuzaga hamda qirindining parmaning oldingi yuzasiga ishqalanish kuchi tashkil etadi.

Parmadagi yig'indi burovchi moment M , 8.15 – rasmdan ko'rinib turibdiki, P_z kuchdan hosil bo'lgan M_z momentdan, parmaning ko'ndalang qirrasida P_l kuchdan hosil bo'ladigan M_{kq} momentdan va lentada ishqalanish kuchi P_2 dan hosil bo'ladigan M_l momentdan iborat, bu kuchlarning xammasi parmaning o'qiga perpendikulyar bo'lgan tekisliklarda yotadi:

$$M = M_z + M_{kq} + M_l$$

Parmalashda hosil bo'ladigan burovchi momentni dastgoh shpindelining burovchi momenti yengadi.

Yig'indi burovchi momentga asosiy ta'sirni P_z kuchdan hosil bo'ladigan burovchi M_z moment ko'rsatadi, bu moment yig'indi momentning 80 – 85 foizini tashkil etadi, M_{kq} moment yig'indi momentning 8 – 5 foizini, lentaning va qirindining ishqalanish kuchidan hosil bo'ladigan M_l moment esa 10 – 12 foizini tashkil etadi. Shunday qilib, parmaga parmalash jarayonida bir vaqtning o'zida eguvchi $R_{o'}$ kuch va burovchi M moment ta'sir etadi.

Parmalashda burovchi M moment va surish kuchi $P_{o'}$ quyidagi formulalardan hisoblab topiladi:

$$M = 0.981 \cdot 10^{-2} \cdot C_M \cdot D^x \cdot s^y \quad (Nm) \quad M = C_M \cdot D^x \cdot s^y \quad (kGmm) \quad (20)$$

$$P_{o'} = 9.81 \cdot C_p \cdot D^x \cdot s^y \quad (N) \quad P_{o'} = C_p \cdot D^x \cdot s^y \quad (kG) \quad (21)$$

bu yerda C_m va C_p – parmalanadigan materialga, parmaning geometriyasiga va boshqa faktorlarga bog'liq koeffitsiyentlar; D – parmaning diametri, mm hisobida; s – surish qiymati, mm/ayl hisobida; x_m, y_m, x_r, y_r – daraja ko'rsatkichlari.

O'zgarmas miqdorlarning qiymatlari 8.3 – jadvalda berilgan.

S_m va S_r koeffitsiyentlarining hamda x_m, y_m, x_r, y_r daraja ko'rsatkichlarining qiymatlari

8.3 – jadval

Parmalanadigan material	Surish kuchi R_o			Burovchi moment M		
	S_r	x_r	u_r	S_m	x_m	u_m
Uglerodli po'lat:						
$\sigma_b = 540 \text{ Mn/m}^2$	66	1.0	0.7	27.5	1.9	0.8
$\sigma_b = 735 \text{ Mn/m}^2$	84	1.0	0.7	34.5	1.9	0.8
Kulrang cho'yan:						
HB =190	62.5	1.0	0.8	23.5	1.9	0.8
HB =210	66.5	1.0	0.8	25.0	1.9	0.8
Bolg'alanuvchan cho'yan: HB =170	43.5	1.0	0.8	18.5	1.9	0.8

Parmalashda kesish uchun sarflanadigan effektiv quvvat surish harakati uchun sarflanadigan quvvat N_{sur} dan va parmani aylantirish uchun sarflanadigan quvvat N_{ayl} dan iborat:

$$N_e = N_{cyp} + N_{a\ddot{u}n} \quad (22)$$

Surish harakati uchun sarflanadigan quvvat N_{ayl} quvvatning 0.5 – 1.5 foizini tashkil etishi nazarda tutilsa, hisoblash vaqtida bu quvvatni e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Amalda, parmalash uchun sarflanadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N_e = \frac{M \cdot n}{9555} \quad (\text{kVt}) \quad (23)$$

bu yerda N_e – parmalashda kesishga sarflanadigan quvvat, kVt hisobida; M – kesishning burovchi momenti, (Nm) hisobida; n – shindelning minutiga aylanishlar soni.

Agar parmaga ta'sir etuvchi burovchi moment M (kGmm) bilan ifodalansa, effektiv quvvat N_e quyidagi formuladan topiladi:

$$N_e = \frac{M \cdot n}{716200 \cdot 1.36} = \frac{M \cdot n}{974000} \quad (\text{kVt}) \quad (24)$$

Parmalash dastgohi elektr dvigatelining kesish uchun zarur bo'lgan quvvati quyidagicha bo'ladi:

$$N_s = \frac{N_e}{\eta} \quad (25)$$

bu yerda N_e – elektr dvigatelining quvvati, kVt hisobida; η – dastgohning foydali ish koeffitsiyenti.

O'q bo'ylab yo'nalgan kuch, ya'ni surish kuchi va burovchi momentning qiymatlari parmalanadigan materialning fizik – mexanikaviy xossalariga, parma kesuvchi qismining geometrik parametrlariga, parmaning diametriga, surish qiymatiga, sovitish – moylash suyuqligi va boshqa sabablarga bog'liq.

Parmalanadigan material qattiqligi va cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasining ortib borishi bilan surish kuchi va burovchi moment ortib boradi. Masalan, qattiqligi Brinell bo'yicha 120 – 140 dan 260 – 280 gacha bo'lgan kulrang cho'yanni parmalashda surish kuchi P_o ga va burovchi moment M ga kiritiladigan tuzatish koeffitsiyenti 0.8 – 1.21 atrofida bo'ladi.

Parma uchidagi 2φ burchak ortgan sari surish kuchi kamayadi, burovchi moment esa ortib boradi. Buning sababi shuki, parmaning diametri o'zgarish bilan parma uchidagi burchak 2φ ning o'zgarishi bilan kesib olinadigan qatlamning eni va qalinligi o'zgaradi. Kesik eni va qalinligining o'zgarishi (ortishi) esa parmaning kesuvchi qirralariga ta'sir etuvchi kesish kuchlarining o'zgarishiga (ortishiga) sabab bo'ladi, bu hol burovchi momentning ortishiga olib keladi.

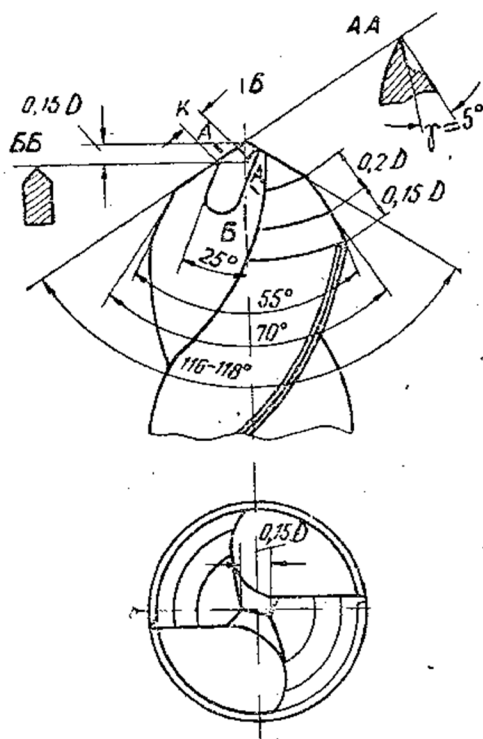
Vintsimon ariqcha qiyalik burchagi ω ning 25 – 30° gacha ortishi bilan oldingi burchak γ_N ortadi, kesib olinayotgan qatlamning plastik deformatsiyalarni kamayadi va parmaning oldingi yuzasi bo'ylab qirindi chiqish jarayoni osonlashadi. ω burchakning ortishi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchning va burovchi momentning kamayishiga olib keladi.

Ko'ndalang qirra tig'ining uzunligi o'q bo'ylab yo'nalgan P_o kuchga katta ta'sir ko'rsatadi. Ko'ndalang qirra uzunligining ortishi bilan o'q bo'ylab yo'nalgan kuchning ortishi, burovchi momentning esa juda oz o'zgarishi aniqlangan.

Ko'ndalang qirraning o'q bo'ylab yo'nalgan kuchga ko'rsatadigan ta'sirini kamaytirish uchun parmaning peremichkasi (uzagi) charxlanadi. 8.16 – rasmda **P18** markali tezkesar po'latdan tayyorlangan peremichkasiz parma tasvirlangan, bu parmaning uchidagi burchaklari uch xil tarzda charxlangan: $2\varphi = 116 – 118^\circ$, 70° va 50° . Parmaning peremichkasiga eni 3 mm va chuqurligi 2 mm bo'lgan paz yo'niladi, bu esa qirindi hosil bo'lish jarayonini osonlashtiradi.

Parmaning bunday konstruksiyasi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni, burovchi momentni, parmaning yeyilishini kamaytiradi va parmaning turg'unligini 2 – 3 baravar oshiradi.

O'q bo'ylab yo'nalgan kuchga va burovchi momentga parmaning diametri ham katta ta'sir ko'rsatadi. Parma diametrining ortib borishi bilan o'q bo'ylab



8.16 – pacm. V.I. Jirov konstruksiyasidagi peremichkasiz parma

yo'nalgan kuch va burovchi moment ortadi, bunda burovchi moment o'q bo'ylab yo'nalgan kuchdan ko'ra ko'ppoq ortadi. Buning sababi shuki, kesib olinadigan qatlamning eni va ko'ndalang kesimi ortadi, bundan tashqari, ta'sir etuvchi kuchlarning yelkasi ham o'zgaradi.

Shu narsa aniqlanganki, surish qiymatining ortishi bilan burovchi moment va o'q bo'ylab yo'nalgan kuch ortib boradi. Surish qiymatining o'zgarishi burovchi momentga o'q bo'ylab yo'nalgan kuchga ko'rsatadigan ta'siridan ko'ra kuchliroq ta'sir etadi.

Po'latlarni parmashda moylash – sovitish suyuqligining ishlatilishi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni va burovchi momentni quruqlayin parmashdagiga qaraganda taxminan 15 – 35% cho'yanni parmashda esa 10 – 18% pasaytiradi.

Nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Parmalash deganda qanday jarayonni tushunasiz?
2. Parmalashda qanday harakatlar mavjud?
3. Parmalashda yuzaning sifati qanday bo'ladi?
4. Parmalar konstruksiyasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
5. Spiral parmaning konstruktiv elementlariga qaysi elementlar kiradi?
6. Parmaning 2ϕ burchagi nimaga asosan qabul qilinadi?
7. Vintsimon ariqcha qiyalik burchagi deganda nimani tushunasiz?
8. Parmaning oldingi va ketingi burchagi qanday topiladi?
9. Yassi parmaning konstruksiyasi qanday bo'ladi?
10. Markaz parmalar konstruksiyasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

11. Chuqur teshiklar parmalashda qanday konstruksiyadagi parmalardan foyladaniladi?
12. Qattiq qotishma plastinkalari bilan ta'minlangan parmalar konstruksiyasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?
13. Parmalashda kesish hududiga moylash – sovitish suyuqligi qanlay olib kelinadi?
14. Parmalashda qanday kuchlar hosil bo'ladi?
15. Parmalashda burovchi moment qanday topiladi?
16. Parmalashda effektiv quvvat qanday topiladi?
17. Parmalashda moylash – sovitish suyuqligining ishlatilishi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchga qanday ta'sir ko'rsatadi?
18. Parmalashda zenkerlash uchun teshikning har tomonidan qancha miqdorda qo'yim qoldiriladi?
19. Parmalashda kesish chuqurligi nimaga teng?
20. Parmalab kengaytirishda kesish chuqurligi nimaga teng?
21. Parmalashda surish miqlori qanday topiladi?
22. Parmalashda kesish tezligi qanday topiladi?
23. Parmalashda asosiy texnologik qanday topiladi?

Foydalanilgan adabiotlar:

1. “Режущий инструменты” под. общ. ред. Кирсанова С.В. – М. Машиностроение. 2005 г.
2. Под общ. ред. В.И. Баранчикова и др. – “Прогрессивные режущие инструменты и маромы резания металлов”. – Москва. “Машиностроение” 1990 г.
3. В.А. Аршинов., Г.А. Алексеев. – “Резание металлов и режущий инструмент”. – Москва. “Машиностроение” 1976 г.
4. V.D. Avagimov. – “Mashinasozlik metallarni kesib ishlash, dastgohlar va asboblar”. – Toshkent. “O'qituvchi”. 1971 y.

Interner manbalar:

1. Viktor Leontev - Video lavha 2018 y.
<https://www.youtube.com/watch?v=KCL27Bs9DYg>