

11- ma`ruza. Metallarni kesish asoslari

§1. Metallarni kesib ishlash usullari.

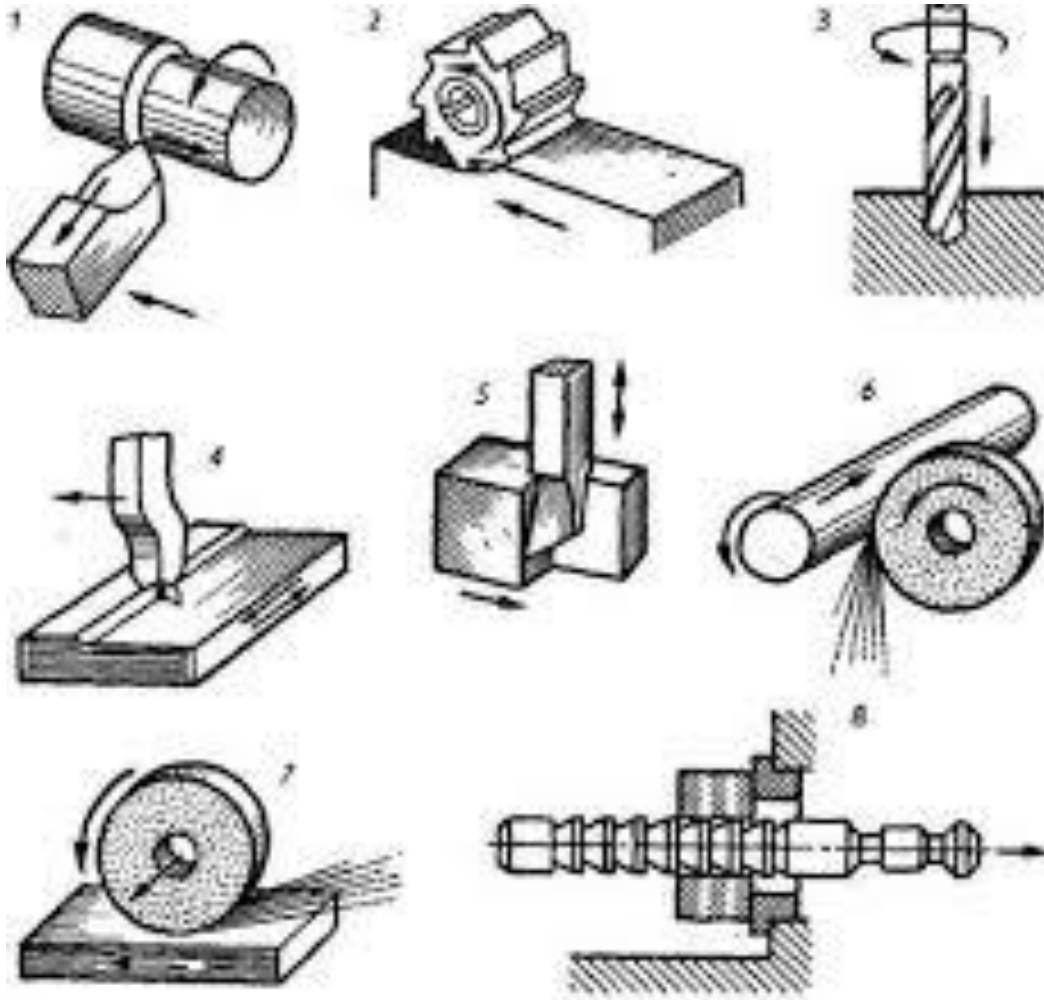
§ 2. Qirindi hosil bōlishi.

§3. Yōnishda kesish elementlari.

§4. Yōnishga sarflangan vaqt.

§1. Metallarni kesib ishlash usullari.

Metalkesish datgoxlarda kesuvchi asboblarda yordamida xomakidan ortiqcha qismini qirindi tarzida olib tashlash **kesib ishlash** deb ataladi.



- 1- yo'nish;
- 2 – frezalash;
- 3 – parmalash;
- 4 – randalash;
- 5 – o'yish;
- 6 – doiraviy jilvirlash;
- 7 – yassi jilvirlash;
- 8 – sidirish.

Kesish jarayonni amalga oshirish uchun xomaki va kesuvchi asbobga ma'lum harakatlar beriladi.



asosiy harakatlar



yordamchi harakatlar



kesish harakati



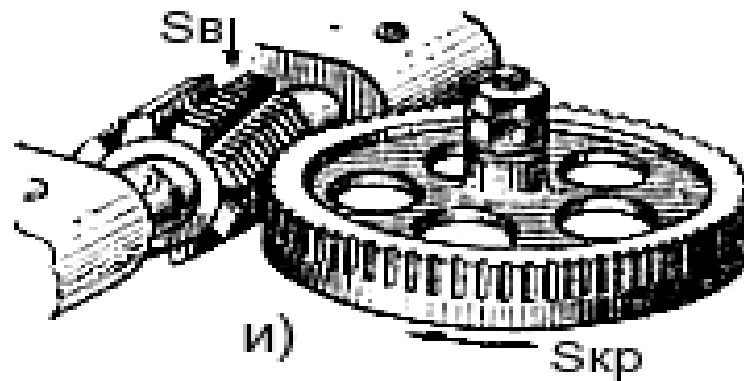
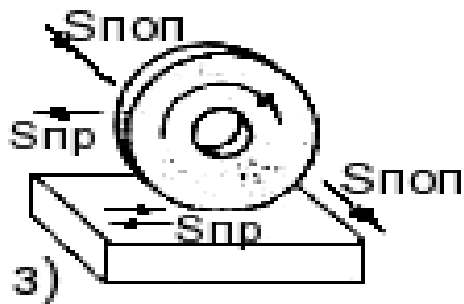
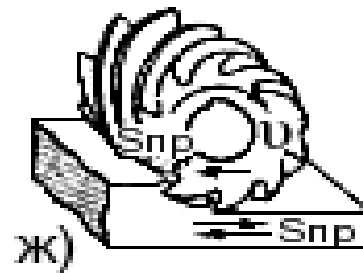
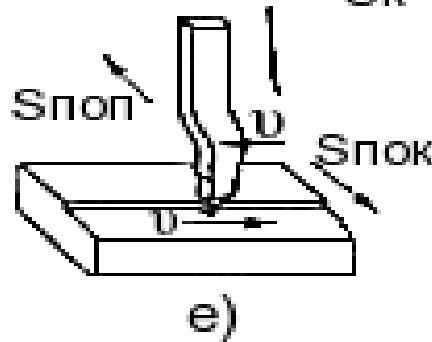
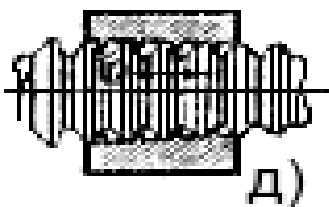
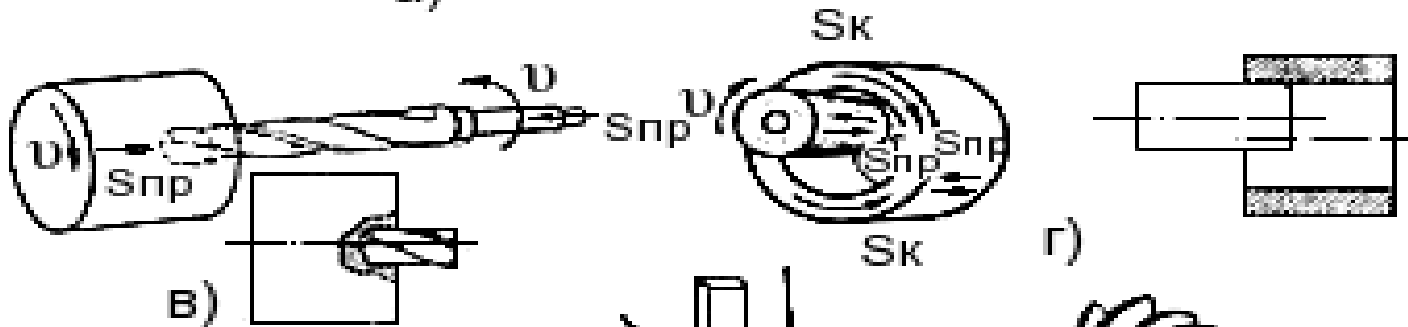
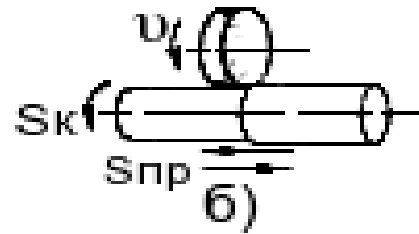
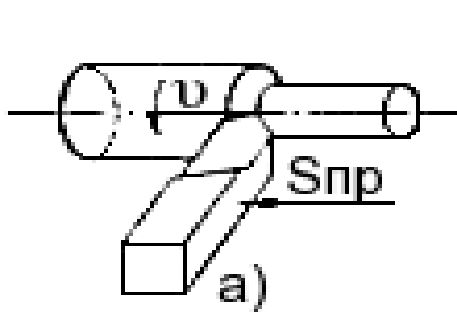
surish harakati



Yordamchi harakatlar kesish jarayonni tayyorlash va tugatish uchun muljallangan (kesuvchi asbobni detalga tez yaqinlashtirish va uzoqlashtirish, xomakini dastgohga oʻrnatish va echib olish va h.q).

Kesish harakati natijasida qirindi hosil bōladi

Surish harakati keskichni xomakiga botishini ta'minlaydi.



Metallarni kesib ishlashning asosiy usullariga yōnish, frezalash, parmalash, randalash, jilvirlash, sidirish kiradi.



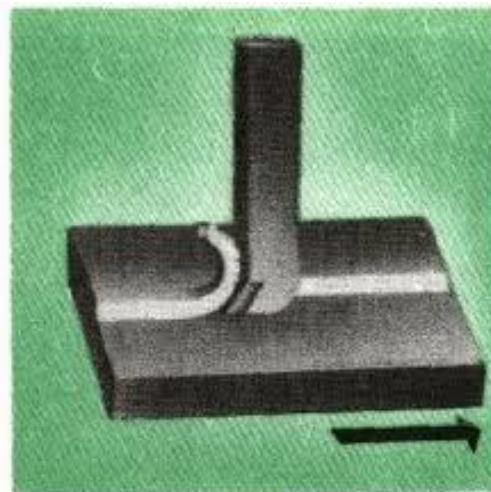
Yōnishda xomakiga aylanma harakat (kesish harakati), keskichga esa bōylama yoki kōndalang ilgarilanma harakat (surish harakati) beriladi.



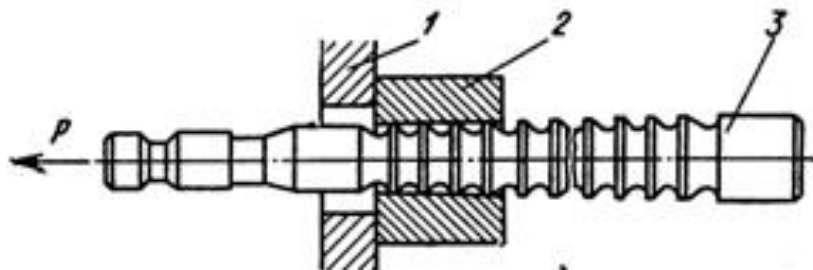
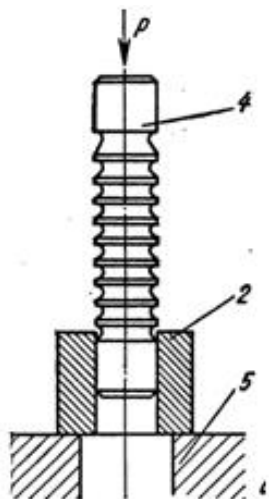
Frezalashda kesish harakati - aylanma harakat kesuvchi asbobga-frezaga, surish harakati xomakiga beriladi.



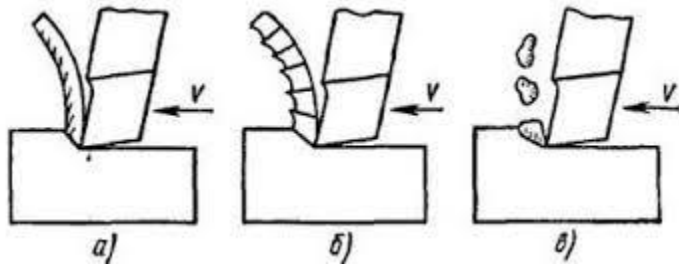
Parmalashda kesish harakati (aylanma harakat) ham, surish harakati ham kesuvchi asbobga - parmaga beriladi.



Randalashda kesish harakati - ilgarilanma-kaytma harakat kōndalang-randalash dastgoxlarda kesuvchi asbobga yoki bōylama-randalash dastgoxlarda xomakiga beriladi.

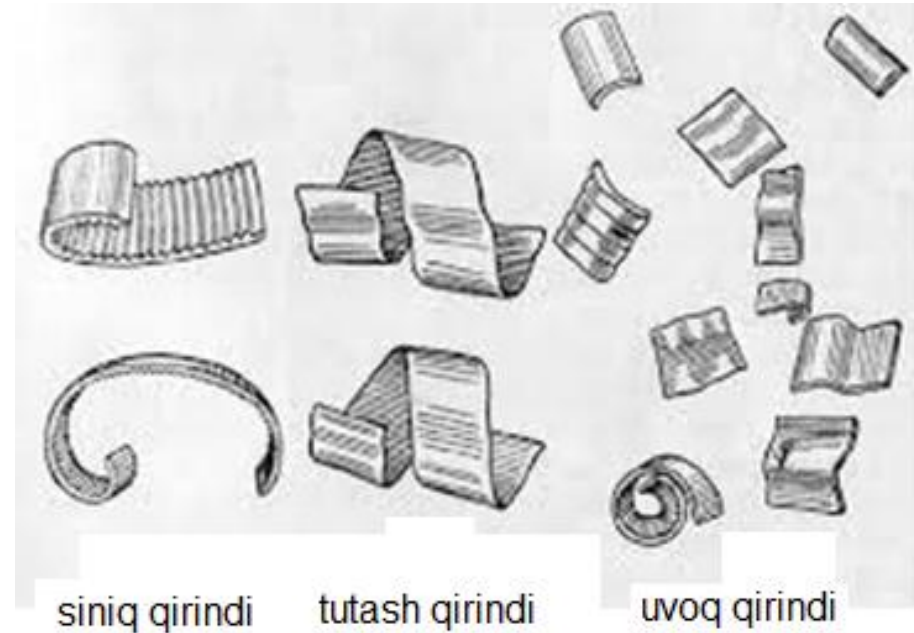


Sidirishda faqat bitta harakat, kesuvchi asbobning - protyajkaning ilgarilanma harakati bōladi, surish esa protyajkaning tishlar balandligi ketma-ket oshib borishi bilan ta'minlanadi.

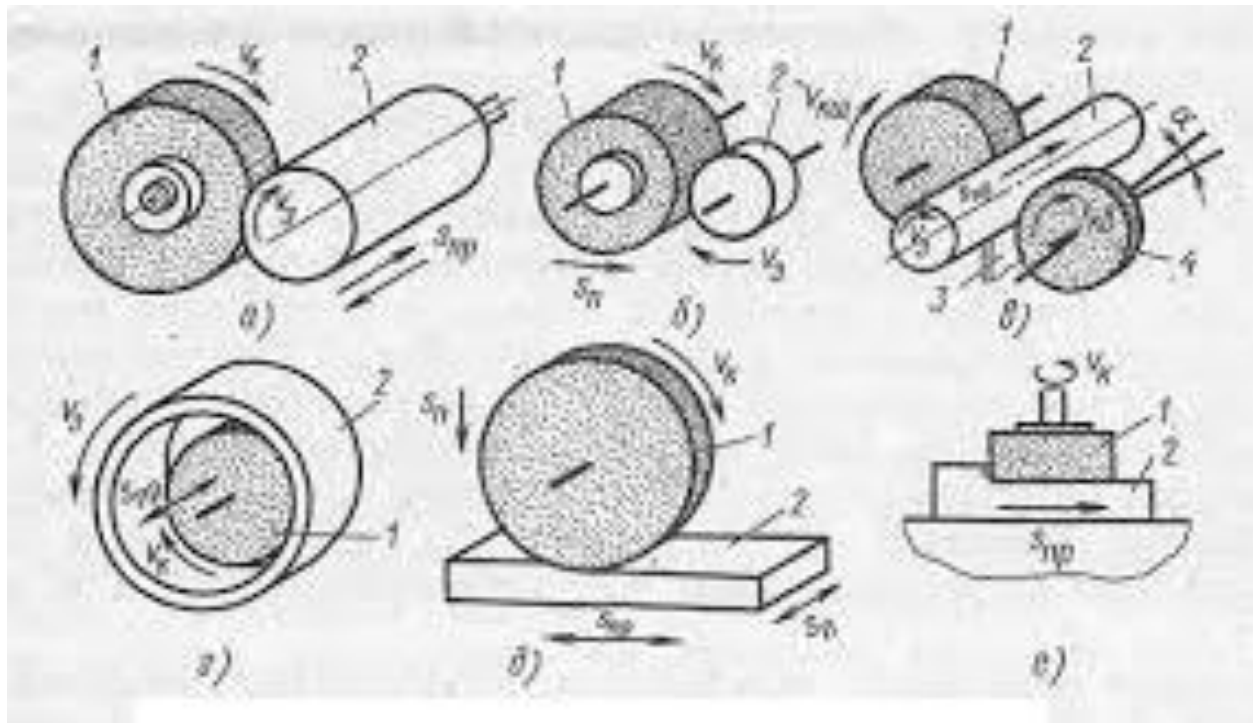


siniq qirindi – qirindini har bir segmenti ajralib turadi, uncha qayishqoq bōlmagan metallarni (masalan, kōp uglerodli pōlatlar) ishlashda hosil bōladi;

uvoq qirindi – ayrim elementlardan iborat bōlgan bu qirindi mōrt metallarni – chōyan va bronzani yōnishda hosil bōladi. Detalning yuzalarida yōnish izlari qoladi;



tutash qirindi (lentasimon) - bunday qirindi plastik metallarni (qalay, mis, qōrgoshin, yumshoq pōlat) ishlashda uzun lenta shaklida ajraladi. Yōnilgan yuza juda toza chiqadi;



Jilvirlashda
*kesish harakat -
 charx toshining*
aylanma harakati,
surish harakati
xomakini
ilgarilanma yoki
aylanma
harakatidir.

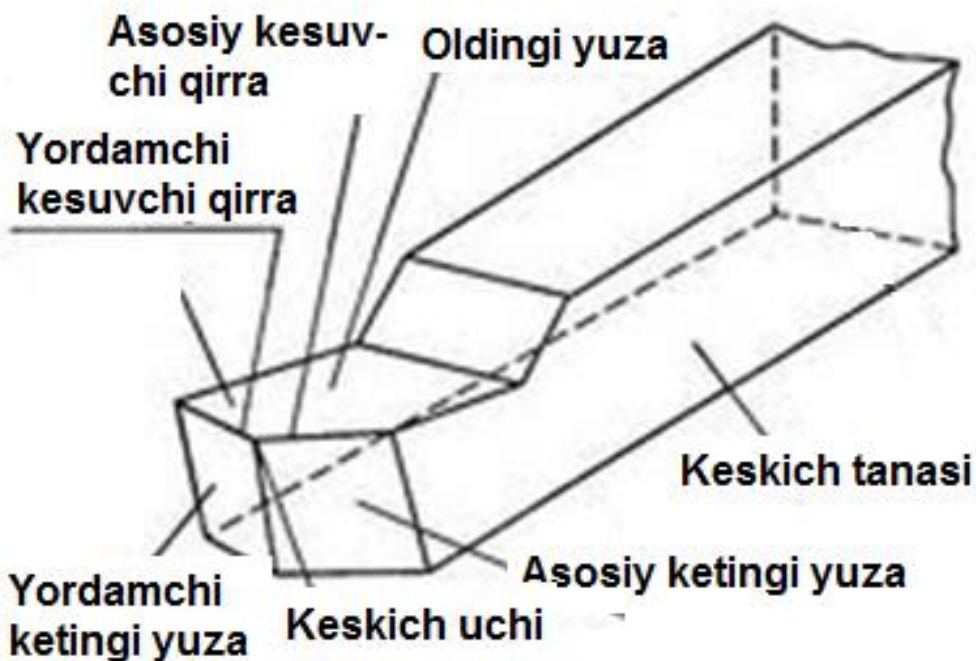
§ 2. Qirindi hosil bōlishi. Qirindilarning turlari



Kesuvchi asbob detalga
 ponaga oʻxshab botadi

Keskich xomakiga botadi va
 undan qirindi elementlarini
 ketma-ket ajratib boradi.

§3. Keskichlar geometriyasi



Oldingi va asosiy ketingi yuzalarning kesishish chizigi **asosiy kesuvchi qirra**,

Oldingi va yordamchi ketingi yuzalarning kesishish chizigi **yordamchi kesuvchi qirra** deb nomlanadi.

Keskichning ishchi qismini uchta yuza chegaralaydi:

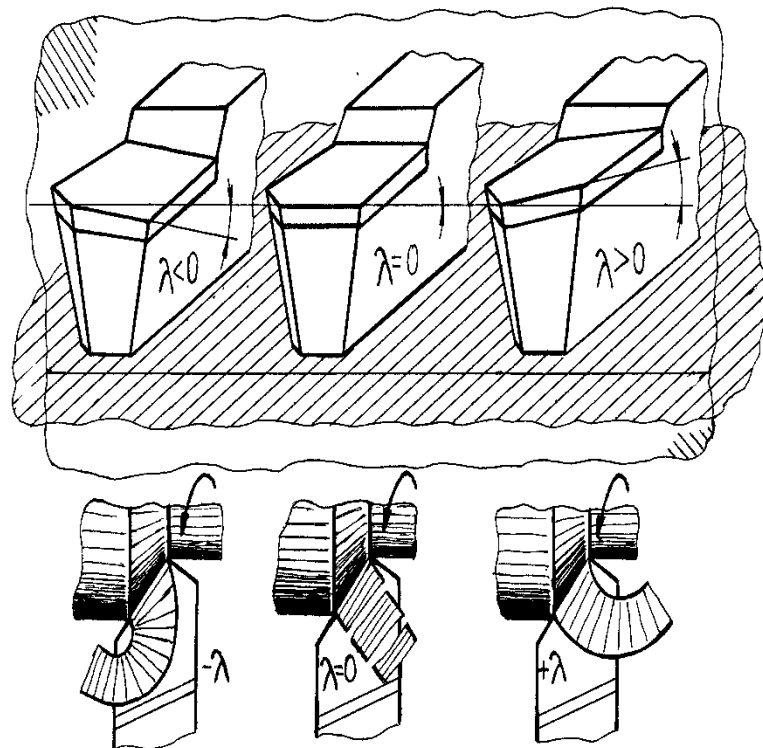
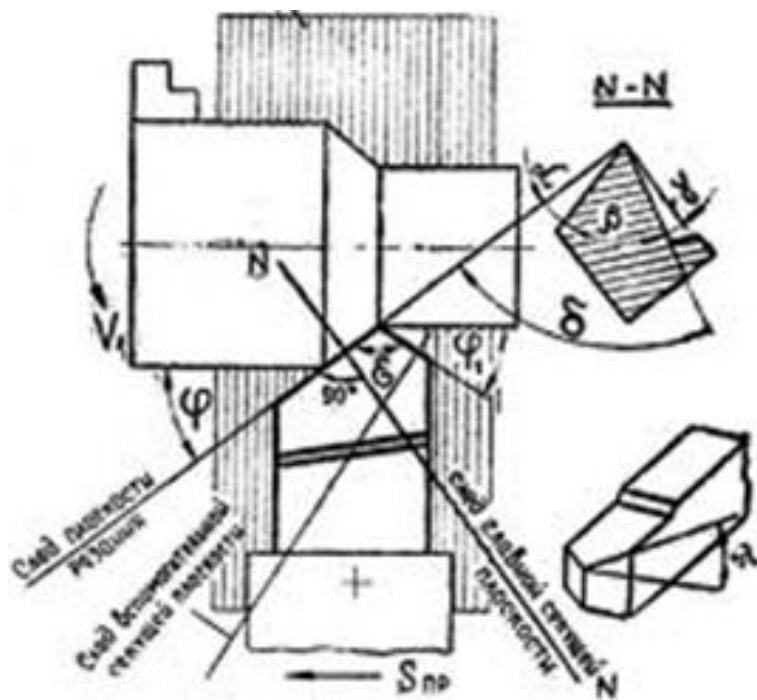
oldingi yuza – bu yuzaga ishqalanib qirindi tushib keladi,

asosiy ketingi yuza – bu yuza kesish yuzaga qaratilgan bōladi,

yordamchi ketingi yuza – bu yuza detalning ishlangan yuzasiga qaratilgan buladi.

Ularning kesishish nuktasi **keskich uchi** bōladi.

Keskich yuzalarning o'zaro hamda detalga nisbatan joylashishi **8-ta** asosiy burchak bilan belgilanadi:



γ – oldingi burchak, α – ketingi burchak, β – o'tkirlik burchagi,
 δ – kesish burchagi, φ va φ_1 – plandagi asosiy va yordamchi burchaklar,
 ε – keskich uchidagi burchak, λ – kesuvchi kirraning kiyalik burchagi.

§ 4. Yōnishda kesish elementlari

kesish tezligi (V)

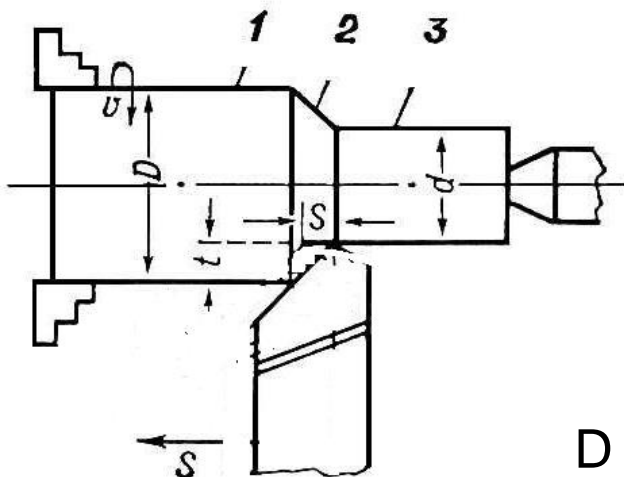
Keskichning kesuvchi qirrasini xomakiga nisbatan kesish harakat yōnalishida vaqt birligi ichida bosgan yōli **kesish tezligi (V)** deyiladi. Kesish tezligi m/min, (jilvirlashda m/sek) ōlchanadi.

surish qiymati (S)

Surish qiymati (S) deb xomakini bir aylanishida keskichning bosgan yōliga aytiladi. Surish qiymati mm/ayl yoki mm/min da ulchanadi.

kesish chuqurligi (t)

Kesish chuqurligi (t) xomakini yunishda keskich bir marta utganda ishlov berilayotgan va ishlov berilgan yuzalar orasidagi masofa. Bu masofa ishlanayotgan yuzaga tik ulchanadi. Kesish chuqurligi tokarlik ishlov berishda quyidagicha aniklanadi:



$$t = (D-d) / 2 , \text{ MM}$$

$$D = 36 \text{ mm}; \quad d = 28 \text{ mm}; \quad t = ?$$

Yōunishda, frezalashda, parmalashda, ya'ni kesish harakati aylanma harakat bōlganda kesish tezligi quyidagi formuladan aniklanadi:

$$V = \pi \cdot D \cdot n / 1000 \quad \text{m/min}$$

$\pi = 3,14$;
D-xomaki, parma yoki frezaning diametri, mm;
n-xomakini minutiga aylanishlar soni, ayl/min.

$$D = 100 \text{ mm}; n = 600 \text{ ayl/min}; \quad V = ?$$

$$V = 3,14 \cdot 100 \cdot 600 / 1000 = 188,4 \text{ m/min}$$

Randalashda, sidirishda, ya'ni kesish harakati ilgarilanma harakat bōlganda kesish tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V = L / 1000 \cdot \tau \quad \text{m/min}$$

L – keskich yoki xomakining bosgan yuli, mm;
 τ – L masofani bosishga ketgan vaqti min.

$$L = 200 \text{ mm}; \quad t = 30 \text{ sek}; \quad V = ?$$

$$V = 200 / 1000 \cdot 0,5 = 0,4 \text{ m/min}$$

§5. Yōnishga sarflangan vaqt

Detalni tayyorlashga saflangan vaqt ish unumini belgilaydi. Bitta detal tayorlash uchun ketgan vaqt quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$T_d = T_a + T_{yo} + T_{xk} + T_{do}, \text{ min}$$

Bu erda T_d - donalik vaqt, min; T_a – asosiy texnologik vaqt, min; T_{yo} – yordamchi vaqt, min; T_{xk} – ish ōrniga xizmat kōrsatish vaqti, min; T_{do} – dam olish va tanaffus vaqti, min.

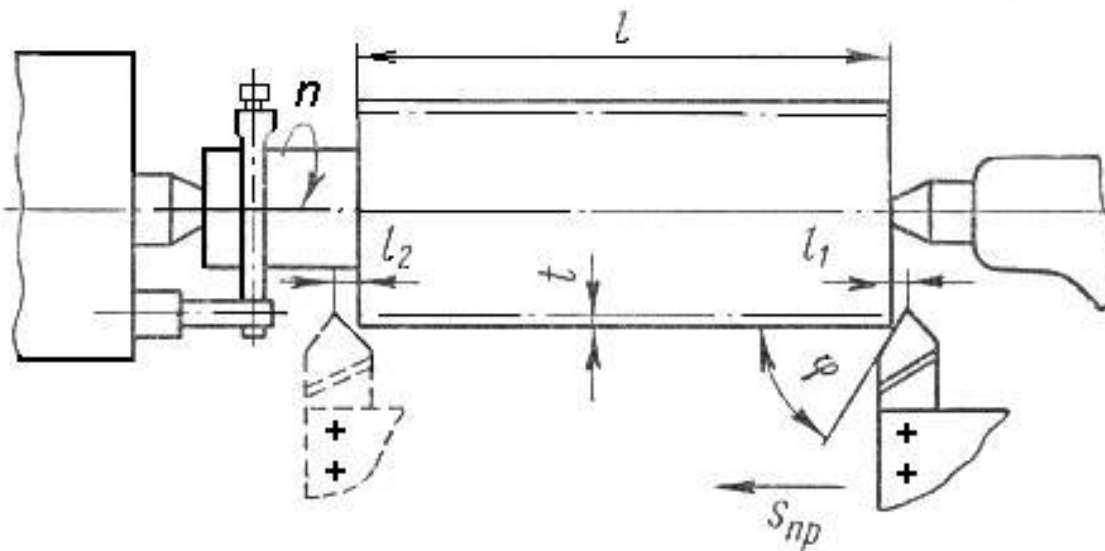
Asosiy texnologik vaqt. Detalni ishlash jarayonida xomakining shaklini, ōlchamlarini ōzgartirishga ketgan vaqt.

Yordamchi vaqt. qōl bilan bajaradigan barcha ishlar: xomakini dastgoxga ōrnatish, dastgoxni yurgizish va tōxtatish, aylanishlar sonini va surish qiymatini rostlash, kesuvchi asbobni ōrnatish, uni zarur bōlgan joyga surish, ōlchamlarni ōlchash kabi ishlar.

Ish unumini oshirish uchun

asosiy va yordamchi vakti kamaytirishga, ya'ni kesish tezligi va surish qiymatni oshirishga intilish kerak (Ta kamayadi)

va tezkor mahkamlash–bōshatish moslamalarni qōllash, ōlchash usullarni takomillashtirish lozim (Tyor kamayadi).



$$T_o = \frac{L}{S \cdot n} \cdot i$$

$$L = l + l_1 + l_2 \text{ mm}$$

L – keskichni surish yōnalishi tomon yurgan yōli, mm; n – xomakini bir minutida aylanishlar soni, ayl/min; S – keskichni xomaki bir marta aylanganda surish qiymati, mm/ayl.

l_1 - botish yo'li

l_2 - chiqish yo'li

Tokarlik o'tuvchi keskich uchun:

$$l_1 = t \cdot \operatorname{ctg} \varphi, \quad l_2 = 1 \dots 5 \text{ mm}$$

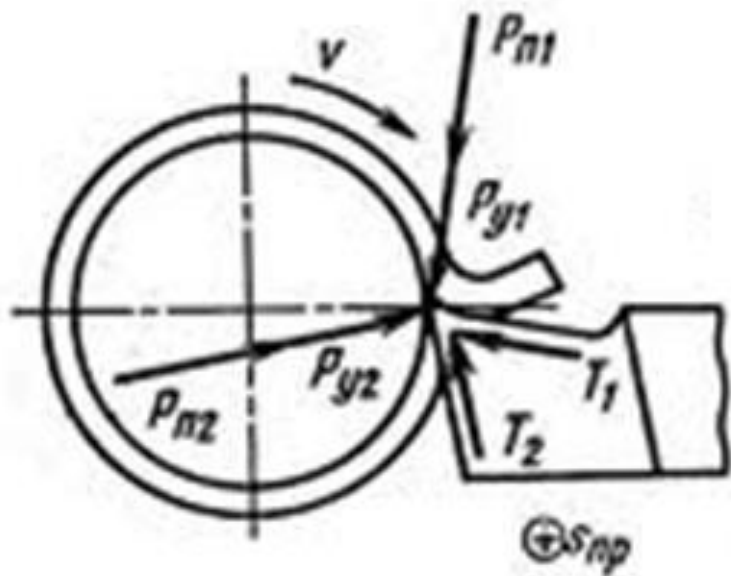
Misol. $l = 245 \text{ mm}$; $t = 3 \text{ mm}$; $\varphi = 45^\circ$ $n = 1000 \text{ ayl/min}$; $S = 0,5 \text{ min/ayl}$; $I = 1$

$$T_a = (245 + 3 \cdot \operatorname{ctg} \varphi_{45^\circ} + 2) / 1000 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ min}$$

§ 1. Kesish kuchi, quvvat

Barcha materiallar kesish jarayonida kesuvchi asbobning botishiga va xomakining yonilayotgan yuzasidan qirindini ajralishiga qarshilik kōrsatadi. Bu qarshilik kuchlari kesuvchi asbobni, yonilayotgan xomakini va dastgoh qismlarini deforomatsiyalaydi.

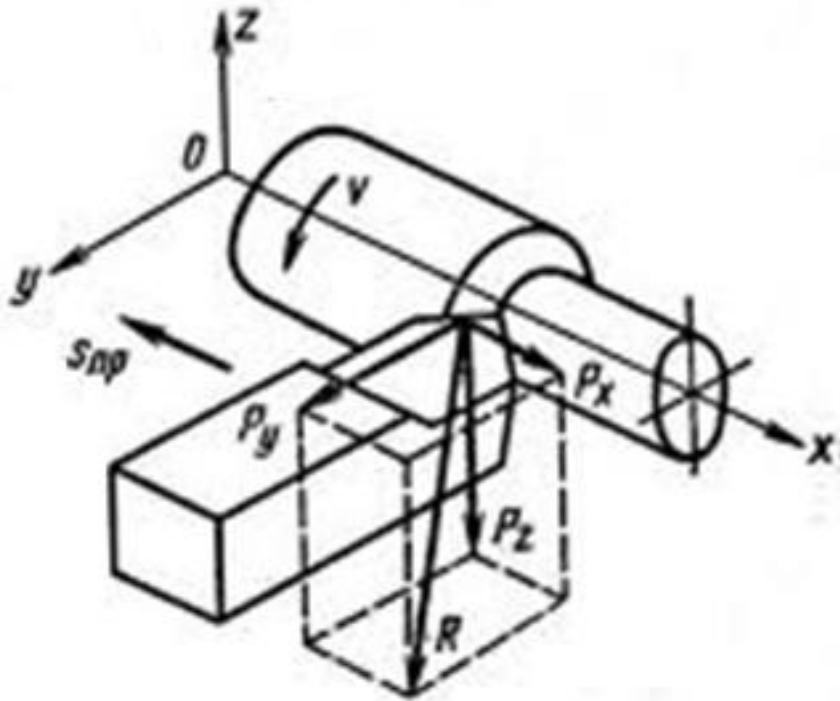
Dastgohning va kesuvchi asbobning ishlatilish sifatlarini baholash uchun kesish vaqtida har xil ta'sirlardan hosil bōladigan barcha kuchlarning miqdorini bilish zarur. Bu esa, ōz navbatida, kesishning eng ratsional rejimlarini aniqlashga imkon beradi.



Kesish jarayonida keskich quyidagilarni engish kerak.

- 1). kesib olinayotgan qatlamning plastik deformatsiyalanishga qarshilik kōrsatadigan kuchlarini;
- 2). qirindi elementlarini xomaki sirtidan ajralishga qarshilik kōrsatadigan kuchlarini;
- 3). qirindini keskichning oldingi va ketingi yuzalariga ishqalanish

Keskichga ta'sir etuvchi barcha kuchlarning teng ta'sir etuvchi P kuchni quyidagi uchta tashkil etuvchi kuchga ajratish mumkin: P_x ,



Kesish kuchi - (vertikal kuch) P_z , bu kuch keskichga yuqoridan dastgohning asosiy harakat yonalishida ta'sir etadi, ya'ni keskichga tepadan pastka qarab yo'nalgan.

P_z kuch yordamida dastgohni dvigatel quvvati, shpindeldagi aylantiruvchi moment va keskichni eguvchi moment hisoblanadi

Surish kuchi - o'q boylab yonalgan kuch P_x , bu kuch xomaki o'qi boylab, surish yonalishiga teskari yo'nalishda ta'sir etadi.

P_x kuch yordamida dastgohning surish mexanizmi va keskich tanasining mustahkamligi hisoblanadi.

Radial kuch P_y bu kuch xomaki radiusi boylab, yonilayotgan xomaki o'qiga tik yo'nalgan.

P_y kuch yordamida xomaki anikligi belgilanadi.

R – teng ta'sir etuvchi kuch,

Kesish kuchi P_z asosiy kuch bōlib, oz qiymati jixatidan tashkil etuvchi barcha kuchlardan eng kattasidir.

Yonishda kesish kuchi P_z quyidagi empirik formuladan aniqlanadi:

$$R = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2}$$

$$P_y = \frac{1}{3} P_z, \quad P_x = \frac{1}{4} P_z.$$

$$P_z = 9,81 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot K, \quad (H)$$

bu erda: P_z – kesish kuchi, N; C_p - yonilayotgan material va kesish sharoitiga bogliq koeffitsient; t – kesish chuqurligi, mm; S – surish qiymati, mm/ayl; x va y daraja kōrsatkichlari; K – tōg'irlovchi koeffitsient.

$$K = K_M \cdot K_\gamma \cdot K_\phi \cdot K_r \cdot K_v \cdot K_h \cdot K_{mc}$$

bu erda K_M K_γ K_ϕ K_r K_v K_h , K_h , K_{mc} – xomaki materialning fizik-mexanik xossalarini, keskich oldingi burchagini, plandagi asosiy burchagini, keskich uchidagi radiusni, kesish tezligini, keskich ketingi yuzasi eyilganlik darajasini va moylash sovitish suyuqliklarning ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsientlar.

Kesish jarayonida sarflanadigan quvvat

Kesish jarayonida sarflanadigan quvvat (kVt) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{60000}, \text{ kVt}$$

bu erda P_z – kesish kuchi, kg;

V – kesish tezligi, m/min.

Dastgoh yuritmaning elektrodvigatel quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{dB} = N_e / \eta ,$$

bu erda $\eta = 0,7 - 0,8$ dastgoh yuritmaning oʻrtacha foydali ish koeffitsienti.

Shpindeldagi moment quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$M_{ayl} = P_z \cdot D / 2000 , \text{ H} \cdot \text{m}$$

bu erda D – xomakining diametri, mm;
 P_z – kesish kuchi, N

§ 2. Kesish tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar

Kesish tezligini to'g'ri belgilash ishlab chiqarishning barcha imkoniyatlaridan to'la foydalanishdir. Kesish tezligini oshirish bevosita asosiy texnologik vaqtni kamayishiga olib keladi.

Ammo kesish tezlikni aniq sharoitlarni hisobga olmasdan oshirib bo'lmaydi. Shu omillarni ko'rib chiqamiz.

Yönish jarayonida optimal kesish tezligini belgilash uchun quyidagi omillarni hisobga olish kerak:

- yoniladigan materialning fizik-mexanikaviy xossalarini;**
- kesuvchi asbobning chidamlilik davrini;**
- kesish chuqurligi va surish qiymatini;**
- keskich materialining xossalarini;**
- keskich geometriyasi va keskich tanasi olchamlarini;**
- Ishlov berish turini;**

Yonilayotgan material. Kesish tezligiga birinchi navbatda materialning chōzishda mustahkamlik chegarasi σ_B va qattiqligi HB ta'sir etadi.

Bu ta'sir issiqlik ajralishi va uni keskich, qirindi, xomaki va atrof muhitga taqsimlanishi bilan bog'liq. Metallni kesib ishlanuvchanligi qancha yuqori bo'lsa shuncha kesish tezligi ham yuqori bo'ladi va teskari.

Kesuvchi asbobning chidamlilik davri.

Kesish tezligi qancha yuqori bo'lsa chidamlilik davri pasayadi, chunki kesish tezligi issiqlik ajralishiga va yeyilishga ta'sir qiladi.

Tezlik oshishi bilan keskich yuzalarida va qirindida temperatura ko'tariladi, o'simta hosil bo'ladi, tezlik yana oshsa, o'simta paydo bo'lish extimoli kamayadi va chidamlilik davri oshadi, tezlik oshishi davom etsa chidamlilik davri yana pasayadi.

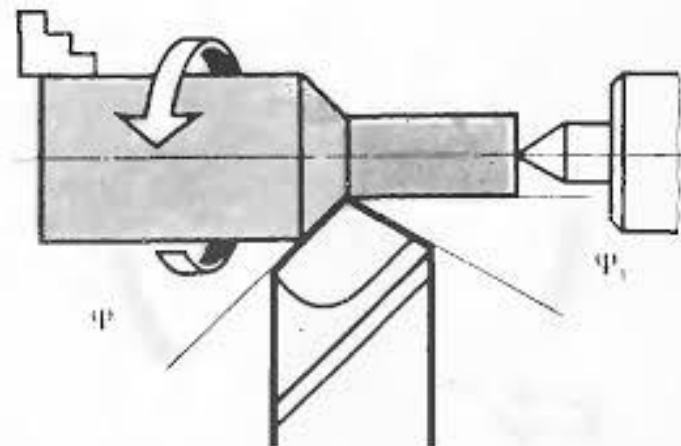
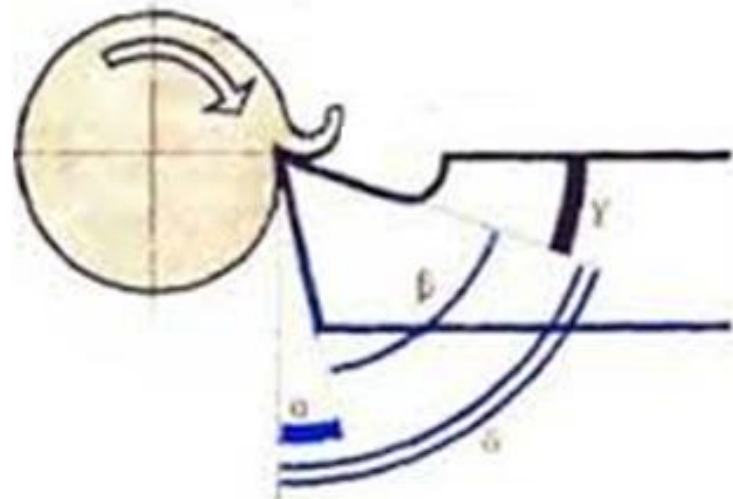
$$V = \frac{C}{T^m}$$

Kesuvchi asbobning burchaklari.

Har bitta kesish sharoiti uchun eng ma'qul oldingi burchak γ qiymati mavjud - bunda chidamlilik davri va kesish tezligi eng yuqori bo'ladi.

Ketingi burchak α qancha katta bo'lsa keskichni xomakiga ishqalanishi kamayadi, yeyilish ham kamayadi va chidamlilik oshadi. Bu burchakni ham har bir sharoit uchun optimal qiymati mavjud. Plandagi burchak φ ohsa ishqalanish kuchayadi, chidamlilik pasayadi va tezlikni kamaytirish kerak bo'ladi.

Kesish chuqurligi va surish qiymati.
Kesish chuqurligi va surish qiymatini oshirilsa kesib olinayotgan metall hajmi oshadi va buning ta'sirida kesish kuchi, issiqlik ajralishi ham oshadi. Bu holat kesuvchi asbobni tez eyilishiga va uning chidamliligini pasayishiga va natijada kesish tezligini kamaytirilishiga olib keladi



Yönishda kesish tezligi quyidagi empirik (tajriba) formula asosida topiladi, m/min:

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

bu erda C_v - ishlov berish sharoitini va yoniladigan materialni harakterlovchi koeffitsient; T - keskichning turg'unligi, min ;

m - nisbiy turq'unlik kōrsatkichi; t - kesish chuqurligi, mm; S - surish qiymati, mm/ayl; x va y - t va S ning daraja kōrsatkichlari; K - umumiy tuzatish koeffitsienti.

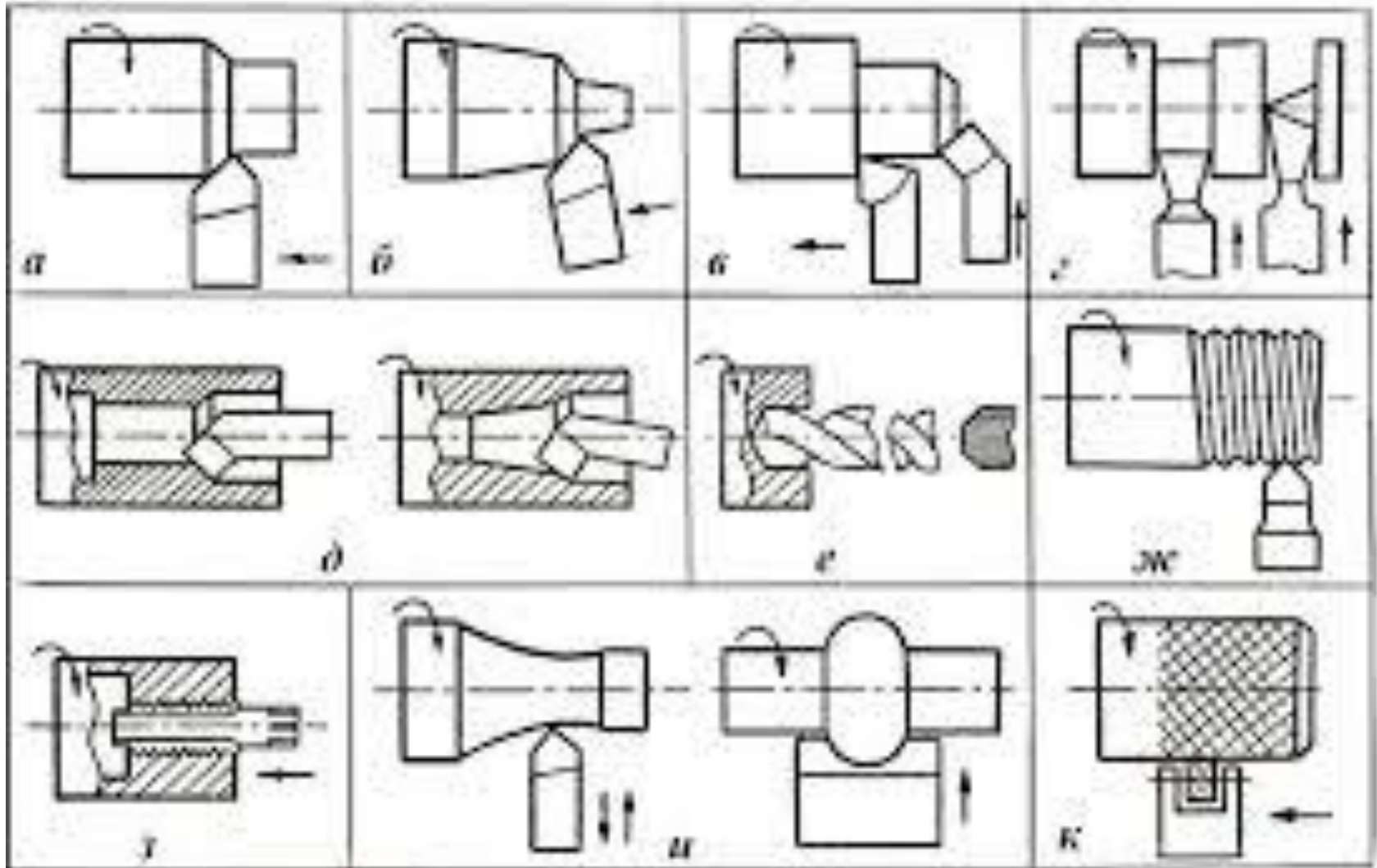
$$K = K_m \cdot K_x \cdot K_{\kappa} \cdot K_{\kappa a} \cdot K_{yush} \cdot K_{\phi} \cdot K_r \cdot K_{it} \cdot K_{ms}$$

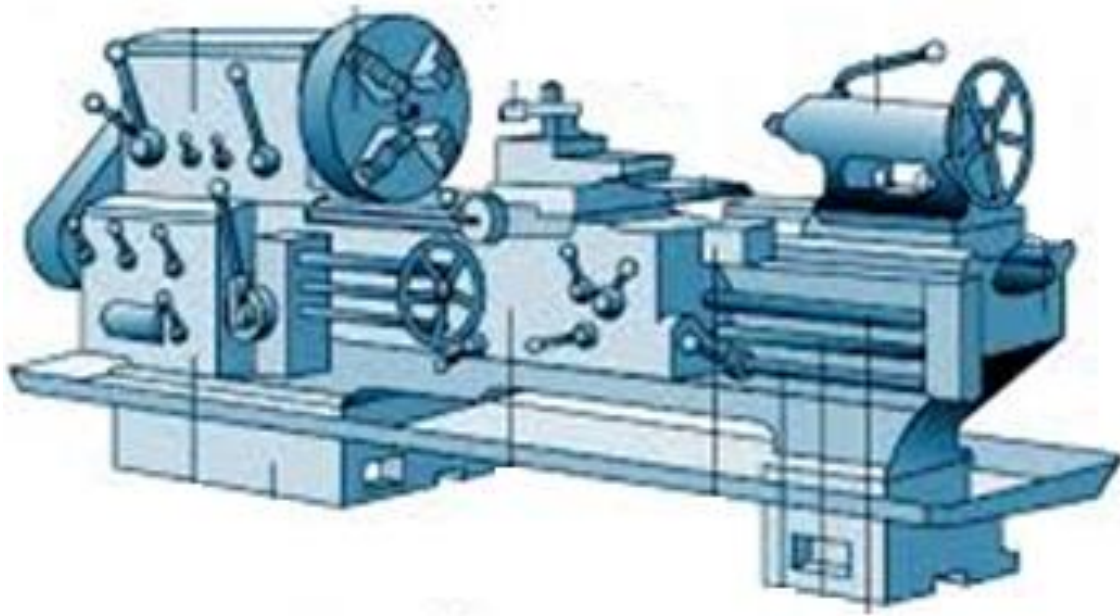
bu koeffitsientlar kuyidagilarni hisobga oladi:

K_m - ishlov beriladigan materialni; K_x - xomakini olish usulini; K_{κ} - xomaki qobigining ta'sirini; $K_{\kappa a}$ - kesuvchi asbobning materialini; K_{yush} - keskich oldingi yuzasining shaklini; K_{ϕ} - plandagi asosiy burchak qiymatini; K_r - keskich uchining radiusini; K_{it} - ishlov berish turini; K_{ms} - moylash-sovitish suyuqligi ta'sirini.

§ 3. Tokarlik dastohlar

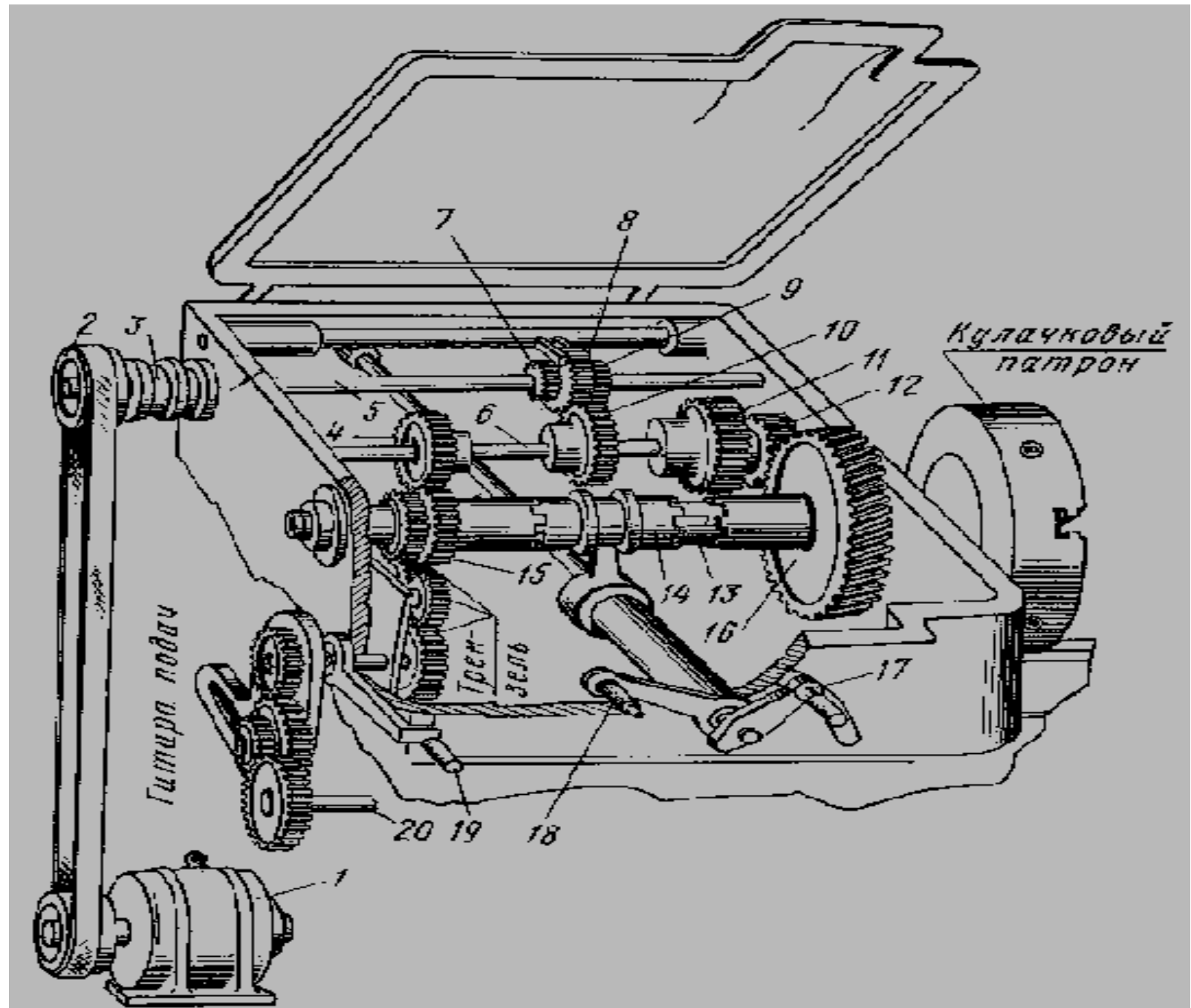
Tokarlik dastohlarda bajariladigan ishlar

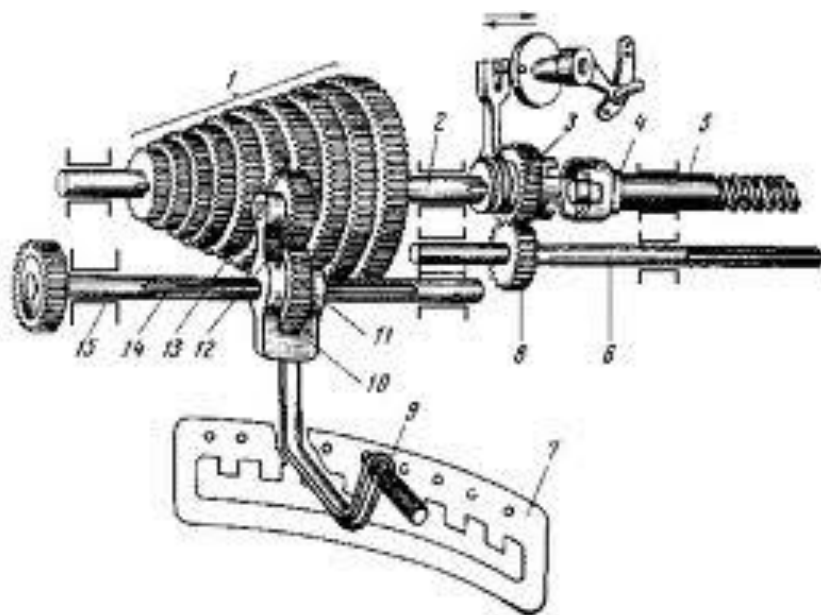
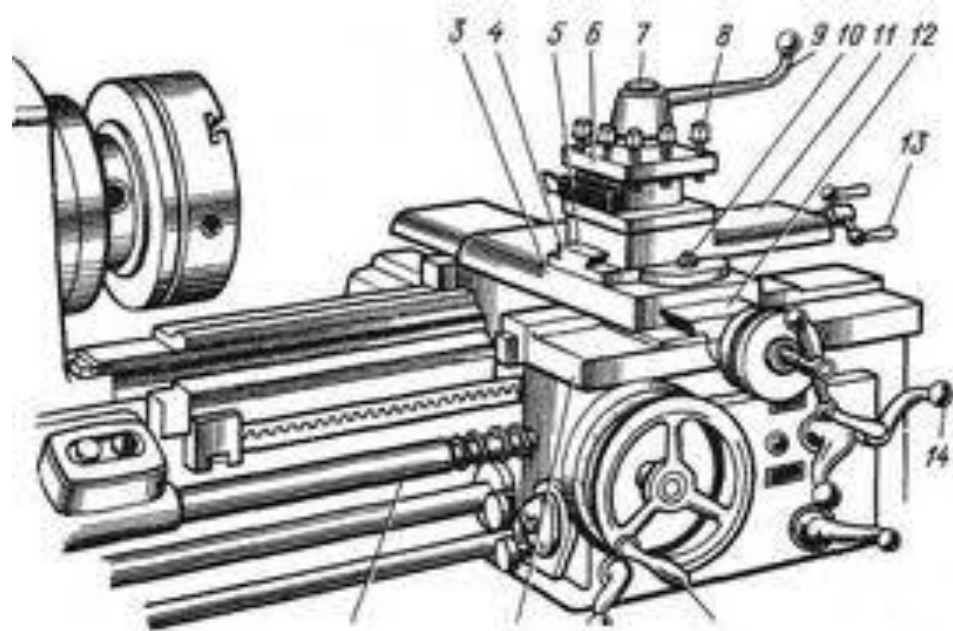




1K62 dastgohning texnik tavsifi:

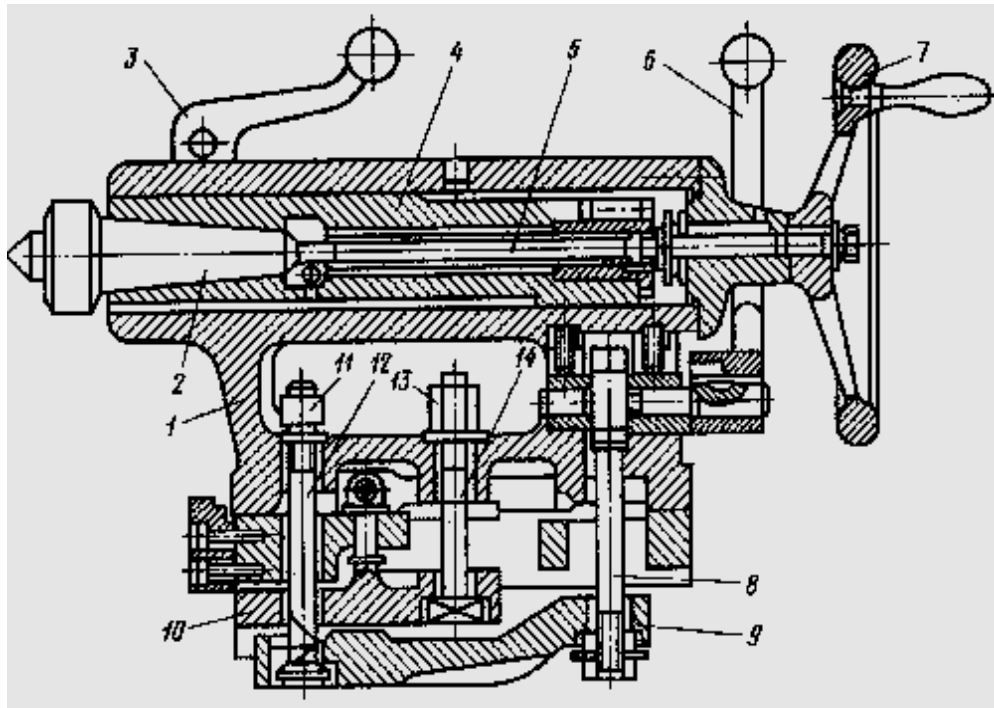
Xomakini eng katta diametri.....	..400 mm
Markazlar oraligi700, 1000, 1400 mm
Shpindelning aylanish tezliklari soni..... 24
Shpindelning minutiga aylanishlar soni.....	12,5 – 2000 ayl/min
Supportning bōylama surilish chegaralari.....	0,07-4,16 mm/ayl
Supportning kōndalang surilish chegaralari.....	0,035-2,08 mm/ayl
Qirqilish mumkin bulgan metrik rezbalar qadami.....	1-192 mm
Shpindel teshigining diametri.....	38 mm
Asosiy elektr dvigatelning quvvati.....	... 10 kVt

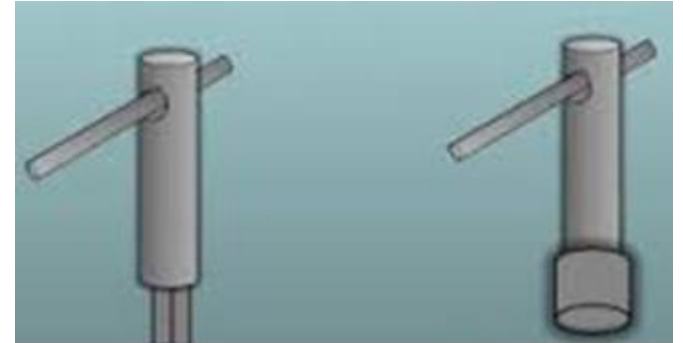
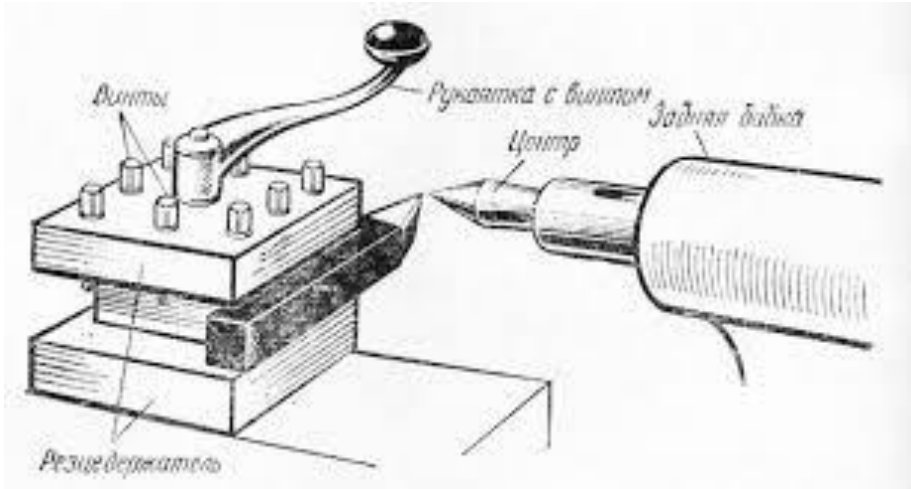




СУШНОРТ
 СУТ-10
 НА СТАКОК
 1К62







§4. Kinematik sxema

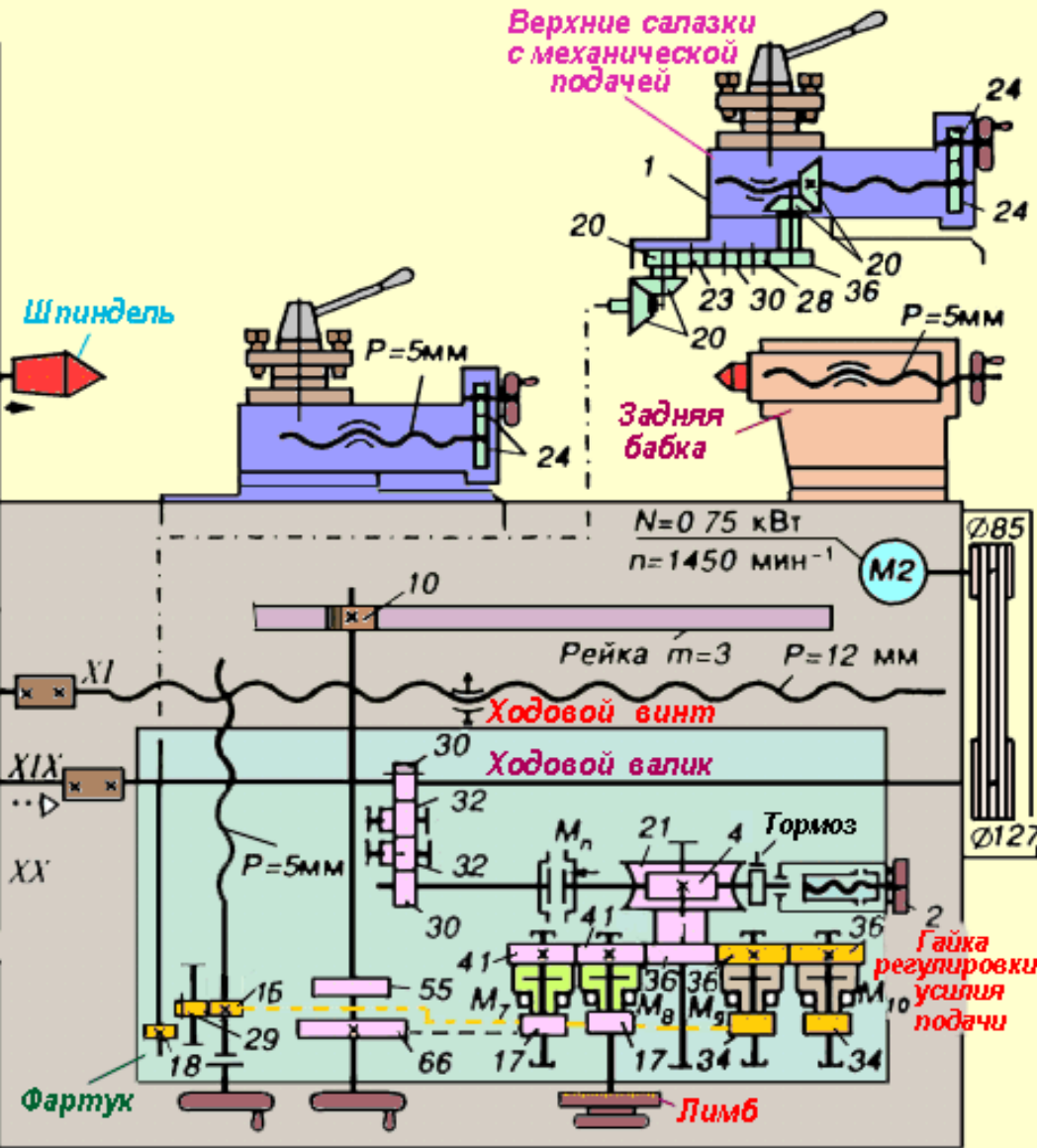
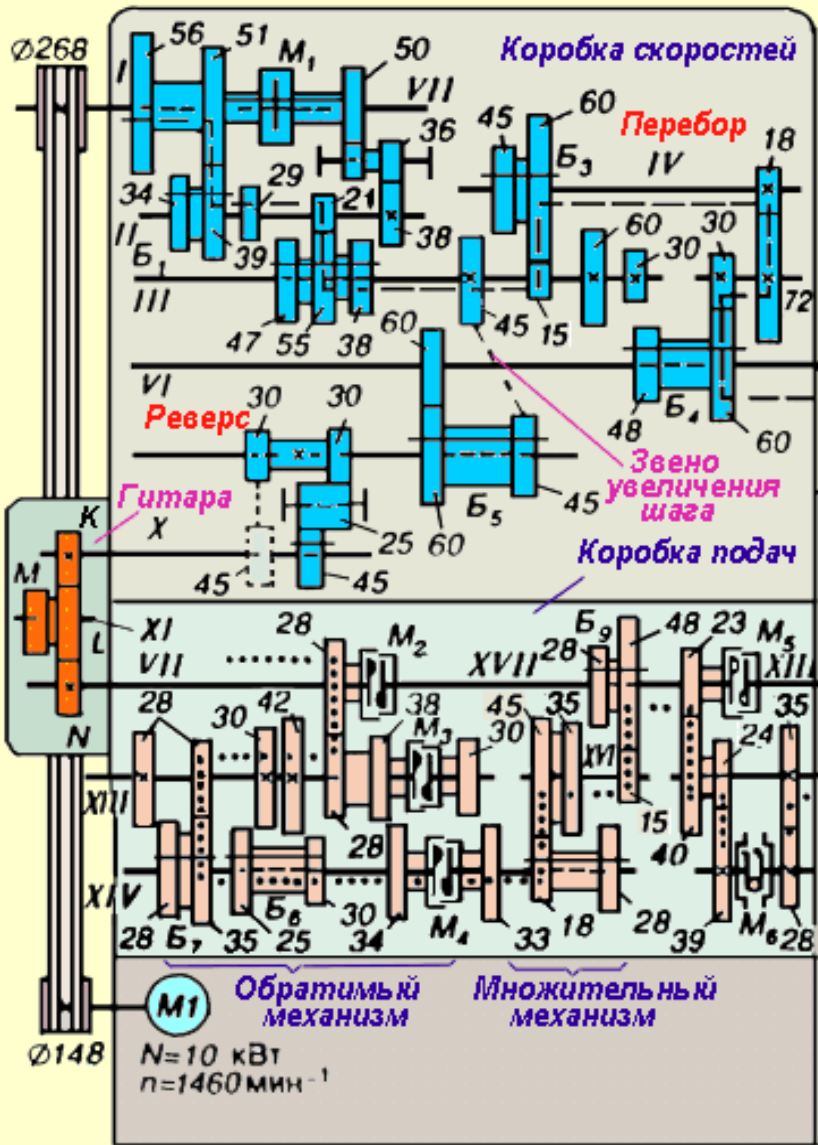
Dastgohlar turlari va tuzilishi qilma xil bōlishiga qaramasdan, ularning mexanizmlar va harakatlarda oʻxshash tomonlari juda kōp.

Shuning uchun bu mexanizmlar va ularning elementlarini sxemada shartli belgilar bilan kōrsatish kelishilgan.

Ular dastgohning kinematikasi va ma'lum darajada dastgohning konstruktsiyasi haqida tasavvur beradi.

Ushbu shartli belgilar yordamida chizilgan sxemalar **kinematik sxemalar** deyiladi.

Shartli belgilar dastgoh haqida tōlik tasavvur bera olmaganini uchun bu sxemalarda kōshimcha qilib shkivlarning diametrlari, shesternyalarning tishlar soni, ularning moduli va kirishlar soni, dvigatel quvvati va aylanishlar soni, vallarning ketma-ket raqamlari va boshkalar kōrsatiladi.



Назорат саволлари

1. Metallarni kesib ishlash degani nima? Asosiy va yordamchi xarakatlar. Kesib ishlash usullarini ta'riflang.
2. Kirindi xosil bulishi va turlarini ta'riflang.
3. Yōnishda kesish elementlari haqida nima bilasiz? Kesish tezligi, surish qiymati va kesish chuqurlikni ta'riflang.
4. Aylanma va ilgarilanma harakatlar uchun kesish tezligi qanday aniqlanadi?
5. Yōnishga sarflangan vaqt qanday aniqlanadi? Uning tashkil etuvchilarni ta'riflab bering.