

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

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI

fanidan

laboratoriya ishlarini bajarish uchun

USLUBIY KO‘RSATMA

Toshkent 2022

Tuzuvchi: Jo‘rayeva N.A. “Mashinasozlik texnologiyasi” (maxsus kurs) fani bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarishga oid uslubiy ko‘rsatma. -T.: ToshDTU, 2022. 34 b.

“Mashinasozlik texnologiyasi” maxsus kursini o‘rganish laboratoriya ishlarini bajarish bilan birgalikda olib borilib, talabning olgan nazariy bilimlarini o‘zlashtirishlari va mustahkamlashlariga yordam beradi.

Mazkur laboratoriya ishlari 60720800- yo‘nalishi o‘quv rejalarida mos ravishda bakalavrlar tayyorlash uchun tuzilgan bo‘lib, boshqa konstruktorlik yo‘nalishlari bakalavrlari ham “Mashinasozlik texnologiyasi”(maxsus kurs) fanidan laboratoriya ishlarini bajarishlarida foydalanishi mumkin.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti uslubiy kengashi
2022- yil 2-5may dagi 9 -sonli yig‘ilishida tasdiqlangan va chop etish uchun ruxsat
berilgan.*

Taqrizchilar: t.f d prof. T.A.Po‘latov (ToshDTI)
t.f d prof.T.U.Umarov (ToshDTU)

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2022

Kirish

«Mashinasozlik texnologiyasi» (maxsus kurs) fanidan tuzilgan laboratoriya ishlarini bajarishda uslubiy ko'rsatma maqsadi mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, olgan nazariy bilimlarni qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlariga mos texnik yechimlar qabul qilishga ijodiy yondashish, zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash ko'nikmalarini hosil qilishdir.

Mazkur ko'rsatmada laboratoriya ishlari bo'yicha detallar to'plamiga ishlov berish uchun sozlashni, mashinalarni yig'ishda o'lchamlar zanjirini, parmalash, nushalash xatoliklarini tekshirishni, yassi tutashuvning kontakt va tokarlik stanogining bikrligini aniqlashni, texnologik operatsiyalar uchun bazalash sistemalarini tanlashni, tishli g'ildiraklar aniqligini nazorat qilishni o'rganishga bag'ishlangan.

Maxsus kurs obykti sifatida berilgan detal yuzalariga ishlov berish sxemalari, stanokning strukturaviy sxemalarini ishlab chiqish, stanoklarning tipaviy detallarga ishlov berish marshrutini, qirqish rejimlarini tanlash, ishlov berishdagi asosiy texnik xarakteristikalarini aniqlash, stanokning asosiy uzellarini va stanok kompanovkasini tanlash hamda stanok umumiy ko'rinish ishlash jarayonini o'rganadi.

Bu laboratoriya ishlarining asosiy vazifasi kursni yaxshi o'zlashtirishdan tashqari, mashinasozlik va asbobsozlik texnologiyasi sohasida ilmiy tekshirish ishlarini o'tkazich metodikasi bilan tanishtirib, texnologik jarayonlarning alohida operatsiyalarini bajarish uchun talabalarda ayrim malakalar orttirishdir.

Uslubiy ko'rsatmada laboratoriya ishlarini bajarish uchun hisobotlar tuzish bo'yicha nazariy bilimlar va nazorat savollari berilgan.

1-laboratoriya ishi

Detallar to‘plamiga ishlov berish uchun tokarlik stanogini sozlash

I. Ishning maqsadi

Detallar to‘plamiga ishlov berishda tokarlik stanogini sozlash

II. Kerakli jihoz va materiallar

1. 16K20 tokarlik vint-qirqish stanogi
2. Har xil turdagi ishlov beriladigan detallar to‘plami.
3. Shtangenserkul va soat tipidagi indikator.

III. Nazariy bilimlar

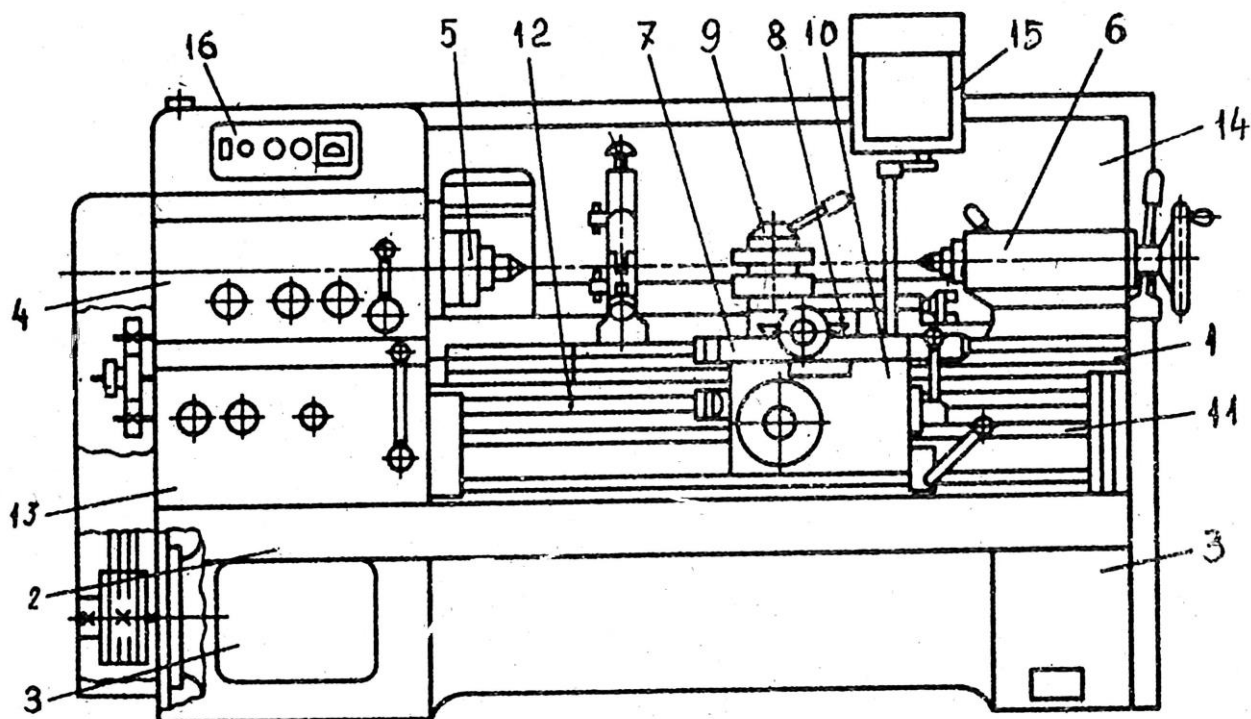
Tokarlik stanoklarida turli shakldagi aylanuvchi jismlar: silindrik, konussimon shakldor va rezbali buyumlarning tashqi, yon va ichki sirtlariga ishlov beriladi. Agar zagotovka chiviqlik shaklda bo‘lsa, detalni kesib tushirish ishi ham bajariladi. Sirtlarni hosil qiluvchi chiziqlari iz va nusxa ko‘chirish usulida olinadi.

Tokarlik stanoklarida aylanuvchi jismlarning tashqi yon va ichki sirtlariga ishlov berish uchun asbob sifatida turli keskichlar o‘tadigan shakldor rezba kesadigan yon sirt kesadigan va kesib tushiradigan keskichlar tushiriladi. Ichki sirtlarga ishlov berish uchun shuningdek parmalar, zenkerlar, razvyortkalar va metchiklar ham ishlatiladi.

Tokarlik stanoklari tasniflash qoidalariga ko‘ra 1-guruhga kiradi. Ularning turlari har xil ko‘rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Masalan, tokarlik - vintqirqish stanoklarining turi stanok markazining balandligiga, tokarlik revolverli avtomatlar turi esa ishlov beriladigan chiviqlik eng katta diametriga qarab aniqlanadi.

Tokarlik-vintqirqish stanoklari

6-turga kiruvchi tokarlik –vintqirqish stanoklari detalning tashqi yon va ichki yuzalarini yo‘nish, o‘naqay va chapaqay metrik rezbalar, dyumli va pitch rezbalar, normal va kattalashgan qadamli bir va ko‘p qirimli rezbalar, tores va h.k.ni kesish uchun mo‘ljallangan. Bunday stanoklarda donalab va mayda seriyalab ishlab chiqarish sharoitlarida yumaloq sterjenlar (vallar), havol silindrlar (vtulkalar), (vtulkalar) va diskalar klassidagi juda mayda, mayda ortacha va yirik detallarga ishlov beriladi.



1-rasm. 16K20 tokarlik vint-qirqish stanogi

1-stanina; 2-tog'ora; 3-asos; 4-old babka; 5-shpendel; 6-ketingi babka;
7-bo'ylama support; 8-ko'ndalang salazkalar; 9-keskich tutkich; 10-fartuk; 11-
surishlar qutisi; 12-surish vinti; 13-surishlar qutisi; 14-ekran; 15-muhofazalovchi
ixota; 16-elekt shkaf

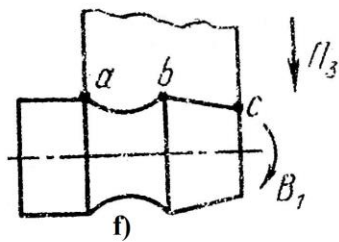
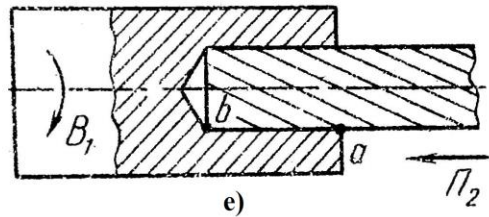
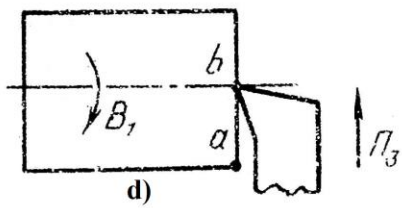
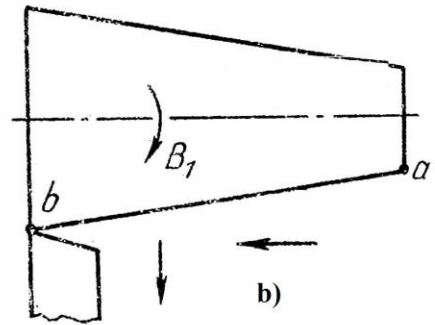
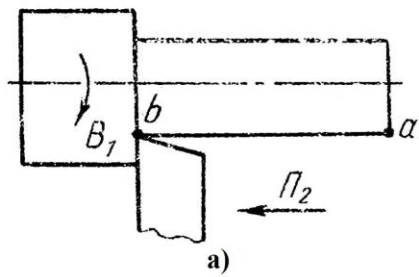
Berilgan:

Detal eskizi (1-rasm) bo'lishi uchun hamda o'lchamlar ko'rsatilgan. Sirtga ishlov berish bir martalik. Sirtning tartib raqami rasmda ko'rsatilgan. Ishchi o'rinlar soni (I), operatsiyalar soni (O). (1-jadval)

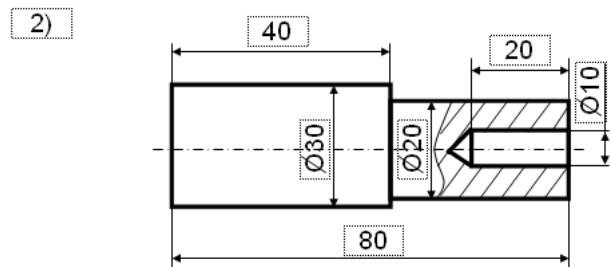
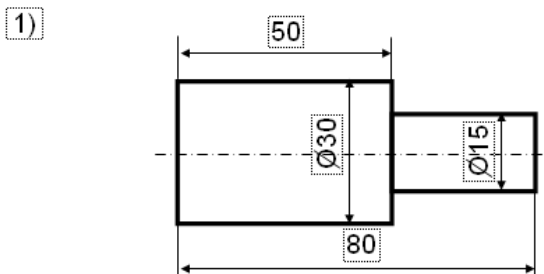
Talab qilinadi:

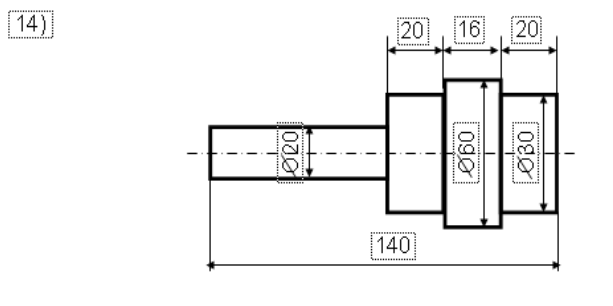
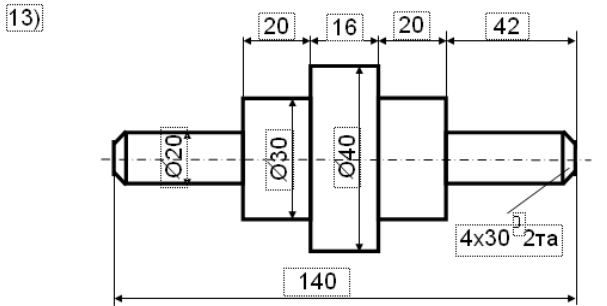
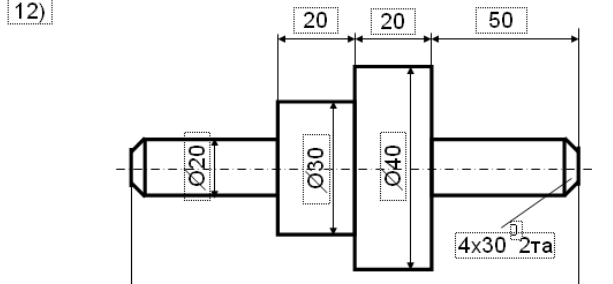
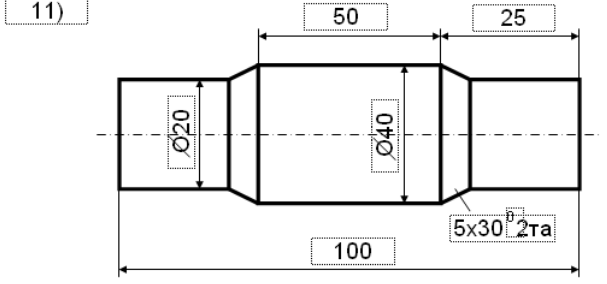
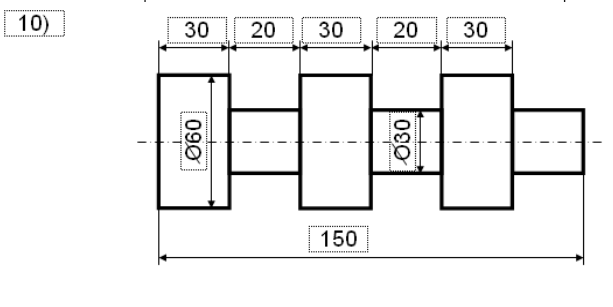
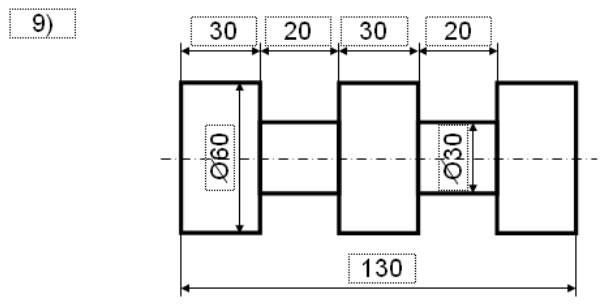
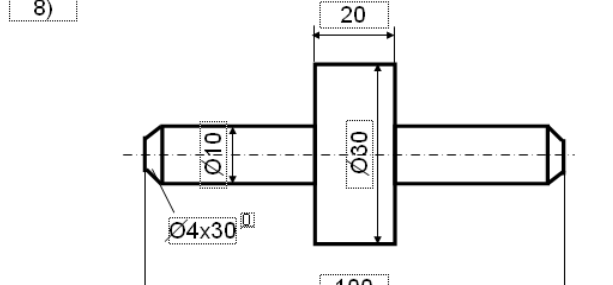
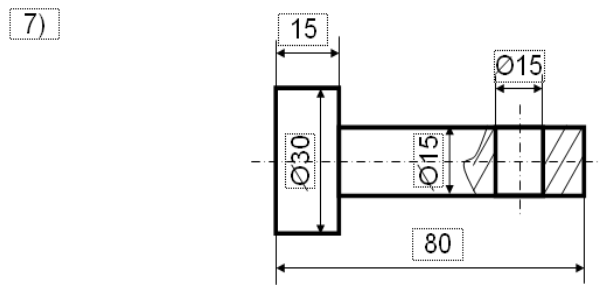
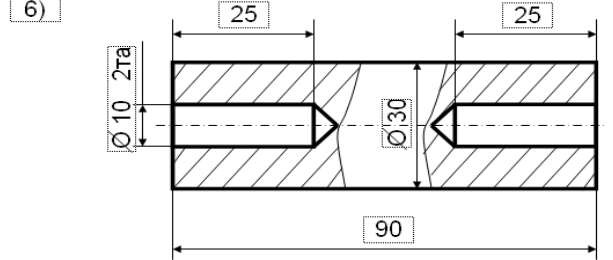
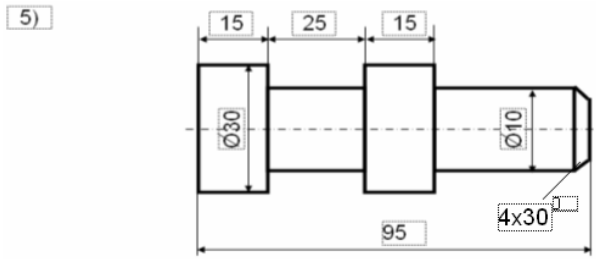
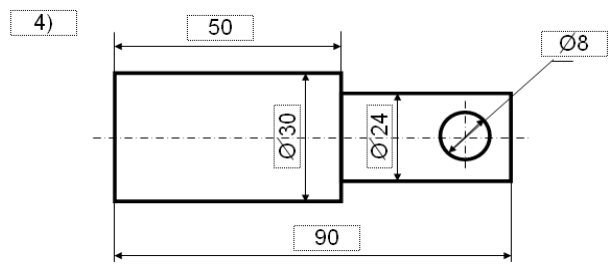
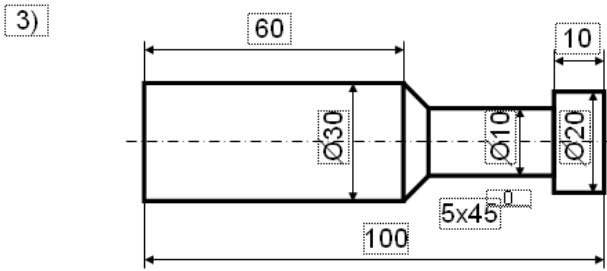
Ishlab chiqarish turini aniqlash va xarakteristikalarining bayoni; operatsiyalar eskizlarini tahlil qilish; operatsiyalar mazmunini aniqlash hamda uning nomi va mazmunini yozish ushbu operatsiyada tayyorlamaga ishlov berish ketma - ketligini aniqlash; operatsiyaning o'tishlar bo'yicha mazmunini yozish.

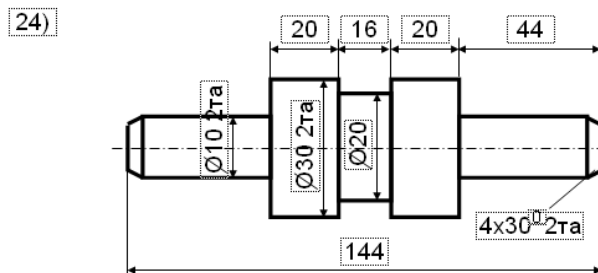
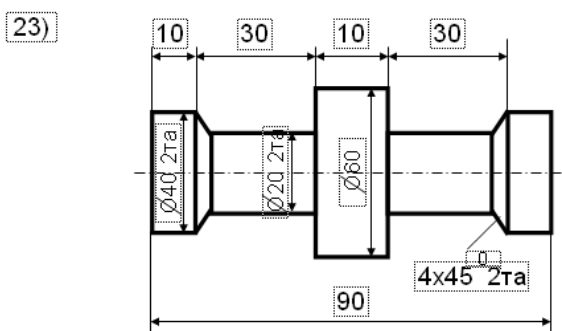
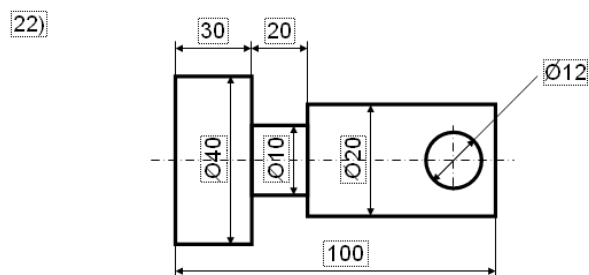
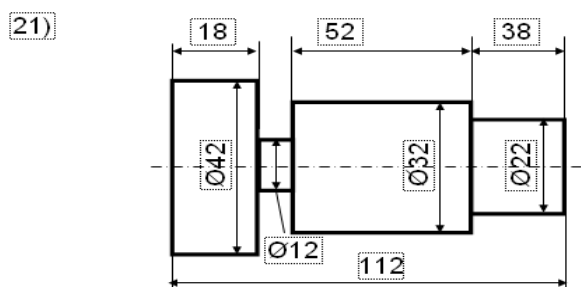
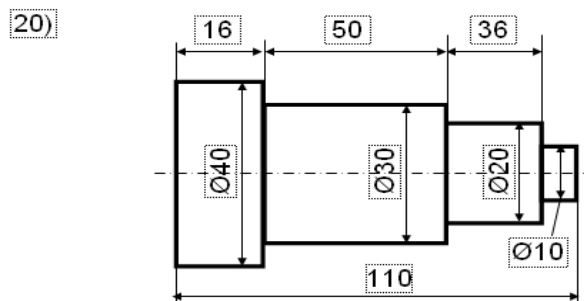
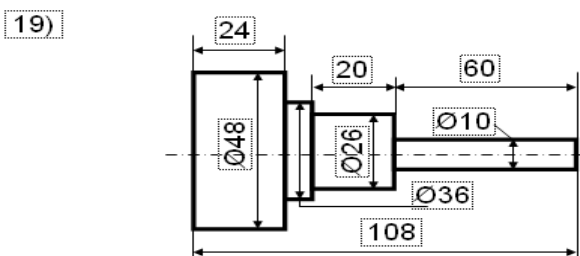
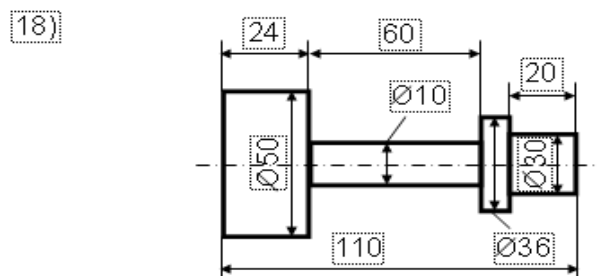
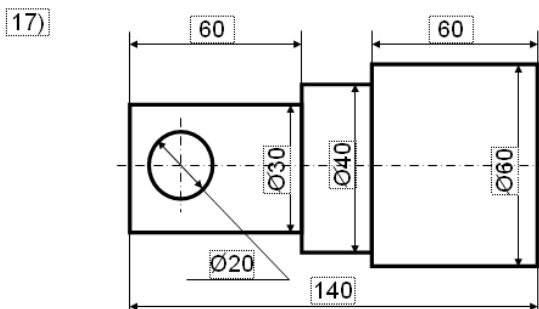
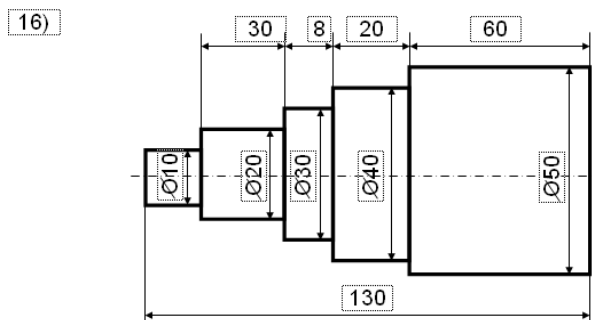
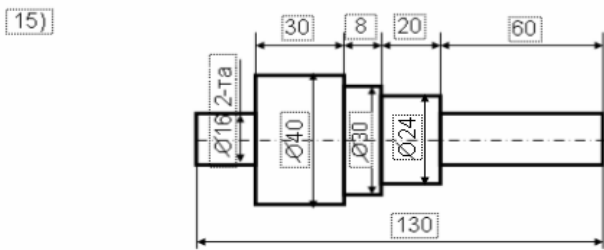
Izoh: Operatsiyaning strukturasi, o'rnatishlar, o'tishlarni talaba o'zining ishlab chiqarish turiga qarab, o'ziga berilgan boshlang'ich ma'lumotlar asosida bajaradi.



2-rasm. Yuzalarga ishlov berish sxemalari:
 a-silindrik yuzaga; b-konussimon yuzaga; d-yon yuzaga; e-teshik yuzaga;
 f-shakldor yuzaga ishlov berish sxemasi.







Tekshirish uchun savollar:

1. 16k20 tokarlik-vintqirqish dastgohi to'g'risida ma'lumot?
2. Tokarlik dastgohlarida qanday sirlarga ishlov beriladi?
3. Stanoklarni sozlashning qanday usullarini bilasiz?
4. Tokarlik stanogi o'lchamga qanday sozlanadi?

5. Bu laboratoriya ishini bajarishdan maqsad nima?

6. Sozlangan stanoklarda zagotovkalarni ishlash aniqligi ko'proq qaysi qonuniyatga bo'ysunadi?

2-laboratoriya ishi

Zagotovkalarining nusxalanish xatoligini o'rganish

I. Ishning maqsadi

Talabalar nuqsonli zagotovkalarni dastgohlarda ishlov berish jarayonida sodir bo'luvchi nusxalanish xatoligini o'rganish va tekshirib xulosalar chiqarish ko'nikmasini hosil qilish.

II. Ishning mazmuni

Ko'ndalang randalash stanogida zinali zagotovkani randalab, supporting karetkasining yuqori va pastki holatlari uchun zagotovkaning xatoligini aniqlang. Hisoblash yo'li bilan aniqlovchi E-ni toping.

Tajriba natijalarini tahlilini toping.

III. Nazariy bilimlar

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, randalash stanogining bikrligi ta'sir qiluvchi qirqish kuchi P va uning tashkil etuvchilari P_y va P_z miqdorlariga tajriba namunasini stolda o'rnatilishi joyiga qirqish kuchi P qo'yilish nuqtasiga bog'liq bo'lar ekan. Elastik tizim polzun support-stanina-stol markazining burilish holati nafaqat stanina konstruksiyasi va tayyorlash sifatigina bog'liq, balki qirqish kuchining qo'yilish nuqtasiga miqdor va yonalishiga ham bog'liqdir. Shunga asosan bikrlilik musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin.

Zinali zagotovkani randalash jarayonida kesish chuqurligi t_1 dan t_2 gacha o'zgarishi muvofiq ravishda qirqish kuchi P ham o'zgaradi, demak stanok qismlarining siqilishi ham o'zgaradi. Kesish chuqurligining o'zgarishi (zagotovkaning noaniqligi) detalga ham nusxalanib o'tadi.

Zagotovka noaniqligi Δ_z ga nisbatan E harfi bilan belgilanuvchi aniqlovchi deb ataladi. Aniqlovchi E ishlash natijasida zagotovkada noaniqligi necha marta kamayganligini ko'rsatadi.

Musbat bikrlilik ta'siri sharoitida zagotovkadagi quyimning oshirishga mos holda keskichni zagotovkadan qochishi natijasida ishqalanuvchi o'lcham kattalashadi, ya'ni zagotovka xatoligi ishlangan detalga to'gridan to'gri musbat nusxalanib o'tadi.

Manfiy bikrlilik ta'siri sharoitida olinuvchi quyim kattalashtirilganda keskich zagotovkaga chuqurlashib kiradi ya'ni zagotovka xatoligi ishlangan detalga qayta (manfiy) nusxalanib o'tadi.

Nushalanish xatoligi miqdoriga ham sistema SMAD-ni sozlash, ham boshqa texnologik omillar ta'sir etadi. Surish S va kesish tezligi V larni tajriba o'tkazishda shunday tanlab olish kerakki, randalab bo'lgandan keyin nisbatan toza yuza olinsin. Bu esa detal ishlagandan keyin nusxalanish xatoligi miqdorini yana ham aniqroq o'lchash uchun kerak Δ_z - ni ko'pincha 4-5 mm dan kam qabul qilmaslik tavsiya qilinadi. Bu holda detal noaniqni Δ_d ishalangandan keyin yetarlicha katta bo'ladi va ko'rsatkich bo'lagining qiymati 001 mm bo'lgan indikator bilan o'lchanishi mumkin. Zagotovka materiali bo'lib, odatdagidek "po'lat 45" xizmat qiladi.

IV. Ishning bajarish tartibi

1. Stanokni salt yurishida tekshiring.
2. Keskichni keskich ushlagichga o'rnatish.
3. Zagotovkani qisqichga (tiskiga) o'rnatish va mahkamlang.
4. Stanokda kerakli kesish rejimini o'rnatish.
5. Rahbarning ko'rsatmasiga muvofiq stanokni sozlang.
6. Ikkala zina t_1 va t_2 larga bir yurishda ishlov bering.
7. Ishlov berilgandan so'ng stanokni to'xtatib o'chiring va zagotovkani stanok stolidan tushirmasdan turib, hosil bo'lgan zinani o'lchang. Support karetkasini, bandlik bo'yicha yuqori va quyi holatini ko'zda tutgan holda zagotovkaga ishlov berish ikkita variantda bajariladi.

3-laboratoriya ishi

Parmalash stanogini konduktor moslamasi bilan sozlashdagi va parmalashdagi xatoliklarni tekshirish

I. Ishning maqsadi

Zagotovkalarni parmalash moslamalariga o'rnatib, ishlov berishda sodir bo'luvchi xatoliklarni tekshirishni, xususan konduktor vtulkali moslama aniqligini hisoblash va ishlov berish xatoliklarini aniqlashni o'rganish.

II. Asosiy vazifalar

1. Almashinuvchi vtulkalari bo'lgan konduktor moslama qo'llanilganda parmalash operatsiyalari aniqligiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qiling.
2. O'qituvchi ko'rsatgan variant uchun moslama aniqligini hisoblang.
3. Laboratoriya qurilmasi uchun moslama aniqligini hisoblang.
4. Prizma (to'g'ri to'rtburchak shaklidagi detalga ikkita teshik o'qlarini chizg'ich bilan belgilang (razmetka qiling), cho'qishni bolg'a bilan urib chuqurcha oching.
5. Razmetka bo'yicha birinchi zagotovkani parmalab ikkita teshik oching.

6. Ikkinchi zagotovkani konduktor moslamaga (1-rasm) oʻrnatib mahkamlang hamda mahkamlang va parmalab ikkita teshik oching.
7. Zagotovkalaridagi razmetka boʻyicha va konduktor moslamada parmalanib ochilgan teshiklar diametrini va teshiklar oʻqlariaro masofani oʻlchab, hisobotni 1-qaydnomasiga yozib qoʻying.
8. Ikkala variantda olingan oʻlchov natijalarini bir-birlariga solishtirib, aniqligi toʻgʻrisida xulosalar chiqaring.
9. Hisobot varaqasini rasmiylashtiring.

III. Nazariy qism.

Parmalash moslamalarining aniqligini hisoblash.

Parmalash moslamalarining aniqligi detallarga ishlov berish aniqligiga qoʻyilgan talablar bilan aniqlanadi. Bu moslamalar shu talablarni qondirish uchun xizmat qiladi. Bunday moslamalarni loyihalashda ishlanuvchi detal aniqligi bilan konduktor vtulkalar markazlari stanokdagi masofani, almashinuvchi va doimiy vtulkalar oraligʻidagi hamda asbob almashinuvchi vtulka oraligidagi tirqishlarni uygʻunlashtirib olish kerak.

Doimiy vtulkalar va almashinuvchi vtulkalar uchun plitadagi yoki moslama korpusiga teshiklarga 7-8 kvalitet aniqlikka ega boʻlgan bogʻliq yoki yengil presslanuvchi oʻtkazishlarda joylashtiriladi.

Almashinuvchi vtulkalar teshiklarga 5, 6, 7 kvalitet aniqlikka ega boʻlgan harakatlanuvchi oʻtqazish bilan moslab oʻrnatiladi. Asboblar oʻzlarining ishchi qismi bilan almashinuvchi vtulkalar ichiga quyidagi oʻtqazishlarda: parmalar, zenkerlar va qora ishlov beruvchi razvyortkalar 7, 8 kvalitet aniqlikdagi yuruvchi (xodovaya) oʻtqazish, toza ishlov beruvchi razvyortkalar esa val sistemasida 7 yoki 6 kvalitet aniqlikdagi harakatlanuvchi oʻtqazish bilan joylashtiriladi.

Ishchi vtulka (doimiy yoki almashinuvchi) teshigining ijro etuvchi oʻlchamini hisoblashda asbob oʻlchamining eng katta ogʻishi hisobga olinadi. Konduktor vtulkalarining markazlariaro masofalari qoʻyimlarini hisoblashda, shuningdek konduktor vtulkalarining moslamaning oʻrnatiluvchi elementlariga nisbatan joylashishida barcha ishlov berish kompleksini hisobga olishga toʻgʻri keladi; bunda xatoliklar yigʻindisi oʻzining miqdori jihatidan detalning tegishli qoʻyimidan ortib ketmasligi kerak.

Konduktor vtulkalarining markazlararo masofasining qoʻyimini hisoblash uchun moslama sxemasi 1- rasmda koʻrsatilgan. Shu sxemaning oʻzi detal va konduktor plitasi teshiklarining markalararo masofasining aniqligi boʻyicha konduktor vtulkalarini oʻtqazishlarini tanlash ham ishlatilishi mumkin.

Konduktor yordamida ishlov berilganda ishlanuvchi detal 6 teshigining oʻqi va yon oʻrnatiluvchi tekislik L_a ning qoʻyimni quyidagi tengsizlik bilan aniqlanishi mumkin:

$$Td \geq \sqrt{T_k + S_1^2 + S_2^2 + E_1^2 + E_2^2}$$

bu yerda: T_k – ishlanuvchi detal uchun korpusga presslangan vtulka 3 o‘qi va yon tayanch 2 oralig‘idagi masofa qo‘yimi;

S_1 - asbob 5-ni almashinuvchi vtulka 4-da o‘tqazish tirqishi (zazori);

S_2 - almashinuvchi vtulka 4-ni doimiy vtulka 3-da o‘tqazish tirqishi;

E_1 – vtulkalar eksentrisitetlari;

E_2 – asbob 5-ni vtulka 4 ichida burilishidan hosil bo‘lgan xatolik.

Detal teshiklarining o‘qlari orasidagi masofa L ’a quyimi T ’a quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$T_a \geq \sqrt{T_k^2 + S_1^2 + S_2^2 + E_1^2 + E_2^2 + (S_1')^2 + (S_2')^2 + (E_2')^2}$$

bu yerda: T_k – presslab o‘tqazilgan vtulkalar 3 va 7 o‘qlari orasidagi masofa qo‘yimi;

S_1' – asbob 5-ni almashinuvchi vtulka 4-da o‘tqazish tirqishi;

S_2' – almashinuvchi vtulka 4-ni doimiy vtulka 3-da o‘tqazish tirqishi;

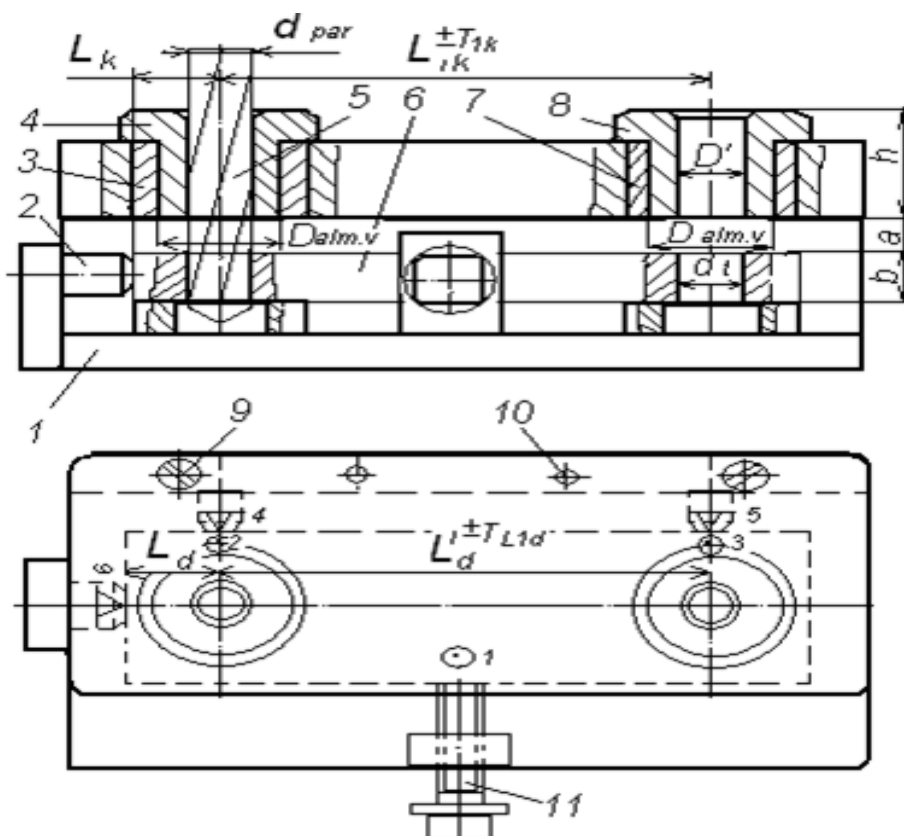
E_1 - vtulkalar eksentrisitetlari;

$E_2' = (D' - d')$ = (5-5) = 0- birinchi vtulka ichida asbobning burilish xatoligi;

S_1' – asbob 5-ni vtulka 8-da o‘tqazish tirqishi;

S_2' – almashinuvchi vtulka 8-ni doimiy vtulka 7-da o‘tqazish tirqishi;

$E_2' = (D^2 - d') \frac{a+b}{h}$ -birinchi vtulka ichida asbobning burilish xatoligi (D va D' vtulkalar ichki teshik diametri; d va d' asboblar diametri).



4. Asbob – uskuna va jihozlar

1. 2H125 yoki 2H135 modeli vertikal parmalash stanogi.
2. Konduktor vtulkali moslama (almashinuvchi vtulkalari bilan birgalikda)(1-rasm)
3. Uchi 60° burchakli konusga ega boʻlgan karner.
4. Shtangenserkul, mikrometrli ich oʻlchagich.
5. Poʻlat 3÷5 markali list materialdan tayyorlangan zagotovkalar namunasi.
6. Diametri $d=10\div 12$ mm boʻlgan R9 yoki R18 markali parmalar.

Tekshirish uchun savollar

1. Teshiklarni markaziy oʻqlari qaysi ishlab chiqarish turlarida rejalashtiriladi?
2. Rejalashtirilgan parmalanuvchi teshik aniqligi nimaga bogʻliq?
3. Konduktor moslamasi qanday maqsadda ishlatiladi va qaysi ishlab chiqarishlarda?
4. Moslama yoki qisqich qanday modeli stanokka oʻrnatiladi?
5. Teshiklarda oʻq markazlari qaysi oʻlchagich bilan belgilanadi?
6. Karner degan asbob nima uchun qoʻllaniladi?
7. Parmalashning qaysi usuli aniqroq (rejalashtirishmi yoki konduktormi)?

4-laboratoriya ishi:

Yassi tutashuvning kontakt bikrligini aniqlash

1. Ishning maqsadi

a) Ikkita siqilmagan namunalar tutashuvi kontakt deformatsiyasining miqdorini aniqlang.

b) Oldindan siqilgan namunalar tutashuvi elastik deformatsiyasining miqdorini aniqlang.

Nazariy asoslash

Metallar kesuvchi stanoklar elastik deformatsiyalarining miqdori koʻproq darajada tutashuvdagi detallarning kontakt bikrligi bilan aniqlanadi.

Ikkita siqilmagan namunalarga yuklama berilsa yuzalarning plastik deformatsiyalanishi kuzatiladi (1-rasm). Bu shunga olib keladiki, agarda qoʻyilgan yuklama olib tashlansa yuzalarda qoldiq deformatsiyalar ortib qoladi. Ikkita siqilmagan namunalarning yassi tutashmasiga birinchi marotaba yuklama berish

uchun (A.P. Sokolovskiy tomonidan) yuklama va namunalarning kontakt deformatsiyasi o'rtasidagi bog'lanish quyidagi ko'rinishda ifodalangan:

$$Y=Cq^m,$$

bu yerda: Y – tutushuv kontakt deformatsiyasining miqdori mk;

q – yuklama miqdori kg/sm²;

m – doimiy daraja ko'rsatkich;

c – kontaktlashtiriluvchi namunalarning umumiy materialiga va ishlangan yuzalarining tozaligiga bog'liq doimiy koeffitsiyent.

Bir marotaba yuklama berishga qaraganda farqliroq, ko'p marotaba yuklama berishda mikronotekisliklarning plastik deformatsiyalanishi tugab, asosan elastik deformatsiyalanishi sodir bo'ladi.

Bu holatlar uchun $Y = K \cdot q$ bog'lanish olingan.

Bu yerda: Y – tutashuvning elastik deformatsiyasi mkm da;

q – yuklama kg/sm² yoki H/ sm² ;

K – kontakt deformatsiyalarning koeffitsiyenti.

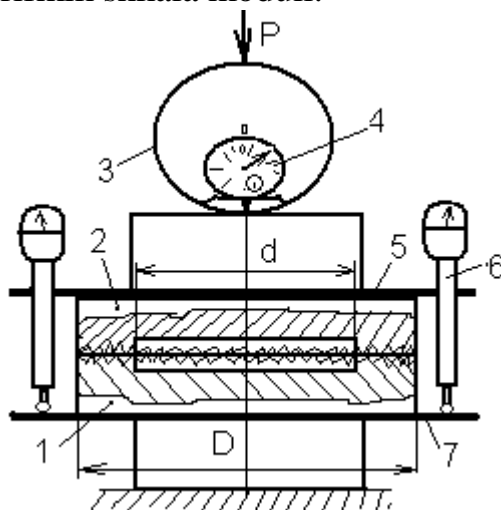
Shuningdek, birinchi holda yuklama va namunalarning kontakt deformatsiyalari o'rtasidagi bog'lanishlarining tajriba natijalariga ishlov berishni logarifmik koordinatalar sistemasida bajarish qulayroq bo'ladi, chunki bu shunday xususiyatga egaki, ularda darajali bog'lanish to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi.

Shuningdek: $\lg y = c + m \cdot \lg q$

Siljishni absissa o'qi bo'ylab, yuklamani ordinata o'qi bo'yicha joylashtirganimizda natijalarning aniqligini oshirish uchun $Mq=0,5$ Mu masshtab olishimiz zarur.

Bu yerda: Mg – ordinata logarifmik shkala moduli.

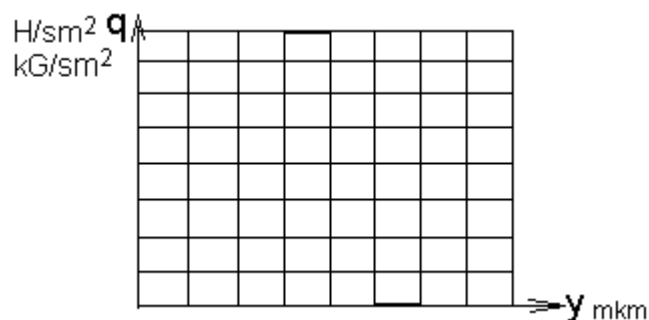
My – absissa logarifmik shkala moduli.



1-rasm. Yassi tutashmaning kontakt bikrligini tekshirish sxemasi:

1,2-yassi tutashuvdagi detallar; 3-dinamometr; 4-indikator;

5-tutqich disk; 6-minimetr; 7-tayanch disk



2-rasm. Yassi tutashuvning kontakt bikrligini tafsiflovchi grafik

$q=1 \text{ kg/sm}^2$ bo'lganda bog'lanish $\lg y_1 = \lg c$ ko'rinishda ifodalanadi.

Demak, doimiy c – koordinatasi $q = 1$ bo'lgan Y miqdorining o'zginasidir.

Ko'rsatkich quyidagi tenglikdan aniqlanadi;

$$\lg y_2 = \lg y = m \lg q_2 \quad \text{bundan}$$

$$m = \frac{\lg y_2 - \lg q_2}{\lg q_2} \quad \text{bo'ladi.}$$

Bu yerda: y_2, q_2 – grafikning ixtiyoriy nuqtasidagi deformatsiya va yuklama.

U_1 – yuklama $q=1 \text{ kg/sm}^2$ (H/sm^2) bo'lgandagi deformatsiya.

Tutashuvning kontaktli deformatsiyalari 120 o burchak bo'yicha joylashtirilgan minimetrlar yordamida o'lchanadi (1-rasm).

Uchta minimetrlarning (6) ko'rsatmalari bo'yicha tutashuv deformatsiyasi shu o'lchamlarning o'rtacha arifmetik qiymati tarzida aniqlanadi.

5-laboratoriya ishi

Bazalash sxemalarini tanlash

I. Ishning maqsadi

Valni prizaga o'rnatishda bazalash xatoligini tahlil qilish.

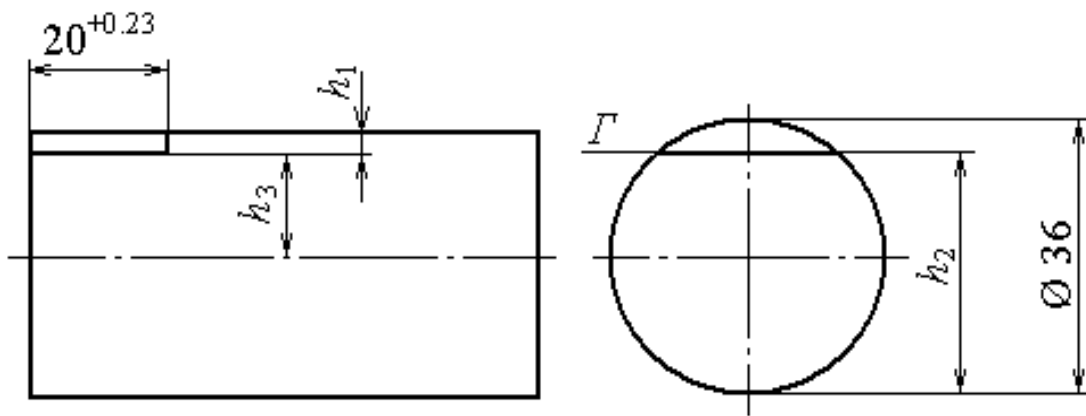
II. Ishni bajarish uchun kerakli bo'lgan jihozlar va uskunalar

1. 6G82 odeldagi gorizontol frezlash stanogi.
2. Freza - $\emptyset 100$.
3. Frezlash uchun moslama.
4. Po'lat zagotovkadan tayyorlangan vallar - $\emptyset 35$, $\emptyset 46$.
5. ikroetr - (25÷50).

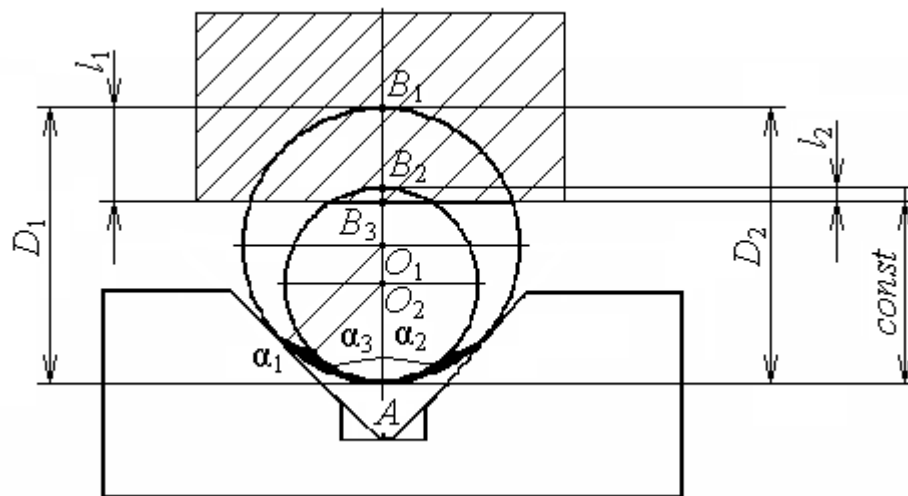
III. umumiy ma'lumotlar va ko'rsatmalar

Val prizada sirtqi yuzasi orqali bazalanadi. Bu holatda valning sirtqi yuzasi 2-ta yo'naltiruvchi bazaga ega, chunki bu misolda val 4 ta erkinlik darajasida mahrum bo'ladi.

Valning yuzasini G harfi bilan belgilash va uning o'lchamini aniqlash uchun 2-rasmda ko'rsatilgan 3 ta variantdan birini qabul qilish kerak. 3 ta variantda ko'rsatilgan bazalash xatoligi bir xil emas.



1-rasm. Valni prizaga o'rnatishda bazalash xatoligini tahlil qilish



2-rasm. Slindrik detalni chizmada bazalash sxemasi

2-rasmda ko'rsatilgan valni prizada o'rnatilgan sxemasi asosida xatoliklarini aniqlaymiz.

Asbobning V_3 kesim qirrasidan o'lchash bazalarining V_1 va V_2 chegaraviy masofalarining o'zgarishlari diametrlarining D_1 va D_2 ayirmasiga bog'liq, ya'ni diametr o'lchamining dopuskiga- δ_D chegaraviy masofalarining ayirmasi V_1 va V_2 kesma kattaligi bilan aniqlanadi, ya'ni $l_1 - l_2$ ayirmasiga teng bo'lib bazalash xatoligi E_δ orqali ifodalanadi.

Shu bilan birga 3 ta berilgan variantlar o'lchamlarini bazalash xatoligi (2-rasm) noldan farq qiladi, chunki o'lchash bazalari o'rnatish bazalari bilan ustma-ust tushaganligi sababli, ularni hisoblash uchun geometrik tuzilishidan foydalanib, quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

$$E_\delta = l_1 - l_2 = B_1B_2 = AB_1 - AB_2; \quad (1)$$

$$AB_1 = AO_1 + O_1B_1 = \frac{O_1C_1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + O_1B_1 = \frac{D_1}{2\sin \frac{\alpha}{2}} + \frac{D_1}{2} = \frac{D_1}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right);$$

$$AB_2 = AO_2 + O_2B_2 = \frac{O_2C_2}{\sin \frac{\alpha}{2}} - O_2B_2 = \frac{D_2}{2\sin \frac{\alpha}{2}} + \frac{D_2}{2} = \frac{D_2}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right);$$

$$E_{\delta_{h_1}} = AB_1 - AB_2 = \frac{D_1}{2} \cdot \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right) - \frac{D_2}{2} \cdot \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right) = \frac{D_1 - D_2}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right); \quad (2)$$

$$E_{\delta_{h_1}} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right); \quad (3)$$

bu yerda D_1 va D_2 – eng katta va eng kichik detalning diametrlari;

α - prizaning burchagi;

δ_D – detalning diametri D o'lchami dopuski;

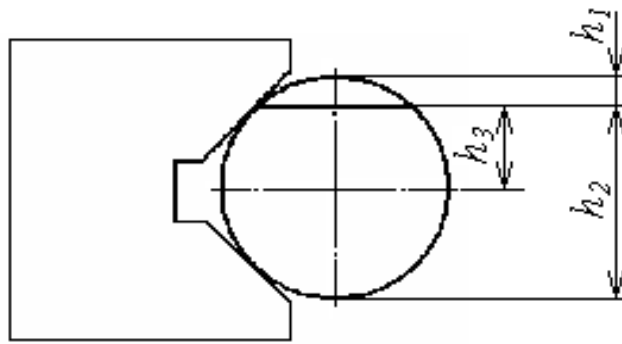
h_1, h_2 va h_3 , o'lchamlarining bazalash xatoligi.

$$E_{\delta_{h_1}} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right); \quad (4)$$

$$E_{\delta_{h_1}} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right); \quad (5)$$

$$E_{\delta_{h_1}} = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right); \quad (6)$$

Prizada valni boshqa holatda ham o'rnatish mumkin.



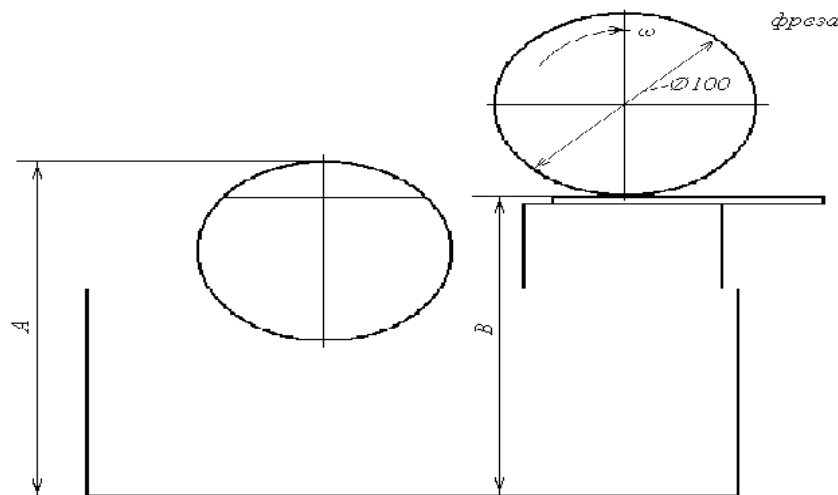
3-rasm. Bazalash sxemasi

Bu holda o'lchash bazasi o'zgaradi va oldin ko'rsatilgan h o'lchamlar xatoligi E_δ boshqacha kattalikka ega bo'ladi.

$$E_{\delta_{h_1}} = \frac{\delta}{2}; \quad E_{\delta_{h_2}} = \frac{\delta}{2}; \quad E_{\delta_{h_3}} = 0; \quad (7)$$

Ishni bajarish tartibi

1. Detailni o'rnatish va mahkamlash.
2. Moslama stanokning stoliga o'rnatish kerak va ko'rsatilgan sxema asosida stanokni sozlash



4-rasm. Valning yuzalarini frezalash

3. 2 ta valning yuzalarini frezalash.

4. Olingan o'lchamlarni o'lchash (bunda $E_\gamma \approx E_\delta$ qabul qilamiz). E_3 va E_{np} qiymatlarining kichikligini va ularning o'zgarishligini e'tiborga olgan holda inobatga olinmaydi.

5. E_δ ning nazariy qiymatini aniqlab, hisobini chiqarib natijalarini hisobotda keltirish.

6. E_δ ni 4-rasmda ko'rsatilgan bazalash sxemasi asosida hisoblab natijasini hisobotda keltirish.

7. h o'lchamlarini 2 ta berilgan bazalash variantlari uchun hisoblash va natijalarini tahlil qilib optimal bazalash sxemasini tanlash.

8. Hisobotni rasmiylashtirish va o'qituvchiga topshirish.

Tajriba ishining hisobot mazmuni

1. Ishning maqsadi.
2. Quyidagi savollarga javob berish kerak.
 - 2.1. Xatoliklarning qanday turlari mavjud, ularning kelib chiqish sabablari?
 - 2.2. Stanokning noaniqligi va texnologik sistemaning elastik deformatsiyalari natijasida qanday xatoliklar sodir bo'ladi.
 - 2.3. Kesish kuchi natijasida qanday geometrik shakl xatoliklari sodir bo'ladi.
 - 2.4. O'rnatish va bazalash xatoliklarining kelib chiqish sabablari.
3. Jadvalni to'ldiring.

1-jadval

Qiymatlari	2-rasm bo'yicha bazalash xatoligi		
	Δh_1	Δh_2	Δh_3

2-jadval

Bazalash sxemasining turi	Bazalash xatoligi (hisoblangan)		
	Δh_1	Δh_2	Δh_3
4-rasm bo'yicha			

Xulosa.

6-laboratoriya ishi

Tokarlik stanogining bikrligini aniqlash va tekshirish

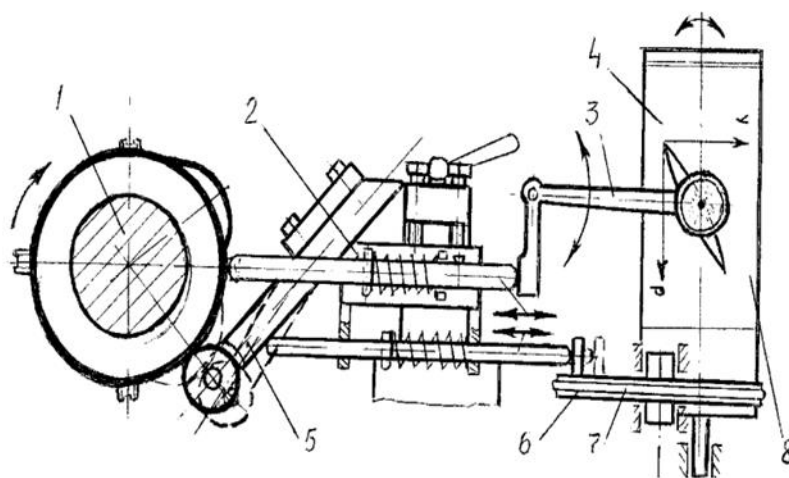
I. Ishning maqsadi

Tokarlik stanogining bikrligini: a) statik holatda, b) dinamik holatda aniqlash. SMAD sistemasining elastik deformatsiyasi ishlov berishning titrash turg'unligiga va aniqligiga ta'sir etadi. Elastik deformatsiya ta'siridan hosil bo'luvchi ishlov berish xatoligi yig'indi xatolikning 80% ini tashkil etishi mumkin. Buning natijasida

sistemaning bikirligi stanoklarda ishlov berish unumdorligiga ta'sir etadi. Ishlov berish aniqligiga bosh ta'sirini, normal yo'nalishdagi siljish va ishlov berilgan yuzalar ko'rsatadi. Shuning uchun mashinasozlik texnologiyasida SMAD sistemasining bikirligi deb, normal bo'ylab ishlov berilgan yuzaga yo'nalgan kesish kuchini tashkil etuvchisining shu yo'nalishda hisoblanuvchi.

Bikrlikni kesish usuli bilan aniqlash ko'pincha natijalarning ahamiyatli tarqalishiga olib keladi, chunki har xil zavodlarda, har xil odamlar tomonidan o'tkaziluvchi sinov sharoitlarini stabillashtirish juda ham qiyin. Asbob charxlash burchagi va keskichlarning o'tmaslashish darajasi, zagotovkalar materialining qattiqligi va xususiyatlari hamda ular shakllarining noaniqligi, keskichni o'rnatish xatoligi va boshqalar bir-birlariga to'g'ri kelmasliklari muqarrardir. Bikrlikning yuklovchi-yuksizlanuvchi «Yuk-Yuksiz egri chizig'i» deb yuklov-yuksizlanuv siklida oldindan berilgan qonun bo'yicha stanok shpindelining bir marta aylanishida yoki stolning (polzunning) ikki marta yurishida registratsiya qilib olingan kuch ta'siridan qochuvchi bog'lanish grafigiga aytiladi. Tokarlik stanoklarining yozib olingan «Yuk-Yuksiz» egri chiziqlarining ayrimlari 9-rasmda [I] keltirilgan va bu usul pastda prinsipal sxemasi bilan alohida qisqacha tavsifi berildi.

Har xil zavodlardagi, sexlardagi sanoat tarmoqlaridagi stanoklar holatini taqqoslashda; - Titrash turg'unligini prognoz qilishda o'qituvchi talabalarga «Yuk-Yuksiz» tavsiflarini yozuvchi pribor bilan yozib olishni topshiradi va ular bilan birgalikda stanok uzellarini har xil rostlab «Yuk-Yuksiz» tavsiflarini yozib oladilar.



1-rasm Bikrlikni kallakga dinamik usulda amaliy yozib beruvchi Toshpi priborining prinsipal sxemasi. ToshPI pribori asosan quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi:

1-ekssentrikli val-opravka; 2-korpus-ushlagich (dastgoh keskich ushlagichiga o'rnatiladi); 3-o'zi yozar kallag; 4-qog'oz o'rnatiluvchi baraban; 5-yuklama beruvchi g'altakli (rolikli) plastinkasimon elastik prujina va 6-o'ngga, chapga buriluvchi disk; 7-tros (disk 6 va aylanuvchi baraban 4-ni o'zaro bog'lash uchun); 8-kalka qog'oz va indikatorli sozlagichlarni (chizmada ko'rsatilmagan)

7-laboratoriya ishi

Tishli g'ildiraklar tishlariga ishlov berishdagi texnologik xatoliklarini kompyuterda hisoblash yo'li bilan tekshirish

I. Ishning maqsadi.

Tishli g'ildiraklar tishlariga ishlov berishdagi texnologik xatoliklarini kompyuterda hisoblash yo'li bilan tekshirishni o'rganish

II. Kerakli jihoz va materiallar

1. Detalning ishchi chizmasi.
2. Tishli sirtlarga ishlov berishni detallarni tayyorlash uchun namunaviy texnologik jarayonlar.
2. Ma'lumotlar uchun adabiyotlar.
3. Diskli va barmoqli frezalarda nusxa ko'chirish usulida tishlil qilish.
4. G'ildiraklarda silindrik tishlarni kesish
5. Tishli g'ildiraklardagi tishlarni dumalatish usulida qo'yish.
6. Silindrik tishli g'ildiraklarni tish yunish usulida kesish.
7. Chervyaklarga ishlov berish.
8. Tishli g'ildirak tishlarini sidirish.
9. Konussion tishli gildiraklar tishlarini kesish.
10. Tishli g'ildiraklar tishlarini dumaloqlash.
11. Tishli g'ildiraklar tishlarini nakatlash.
12. Tishli g'ildiraklar tishlarini toza pardoqlash usullari

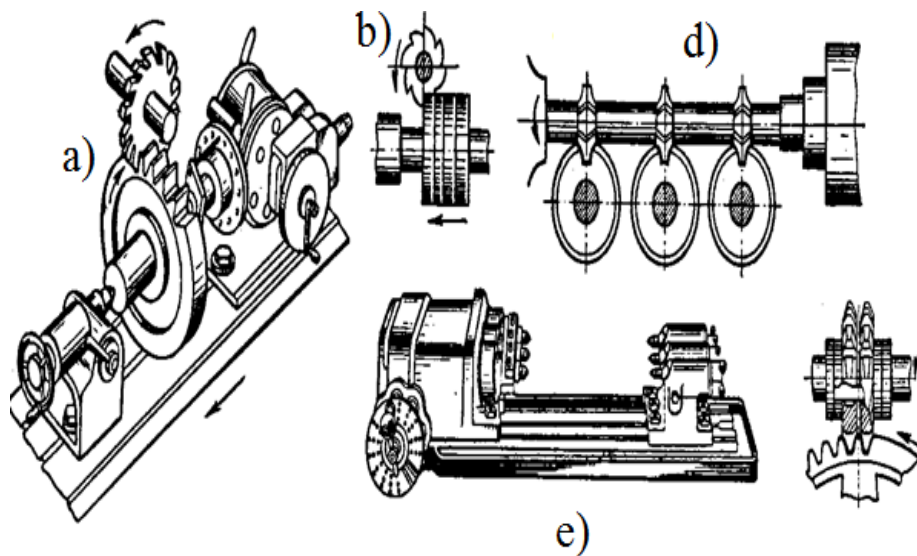
III. Umumiy ma'lumotlar va ko'rsatmalar

Tishli g'ildiraklar silindrik, konussion va chervyaklilarga bo'linadi. Konfiguratsiyasi bo'yicha tishli g'ildiraklar silliq diskli yoki shlitsali teshikli diskli qilib hamda flanes va valikli (dumli) ko'rinishda tayyorlanadi. Silindrik tishli g'ildiraklar to'g'ri, spiralli va shevrli; konussiononlari to'g'ri, qiyshiq va egri chiziqli tishli qilib tayyorlanadi.

Diskli va baroqli frezalarda nusxa ko'chirish usulida tishli g'ildiraklarda silindrik tishlarni kesish

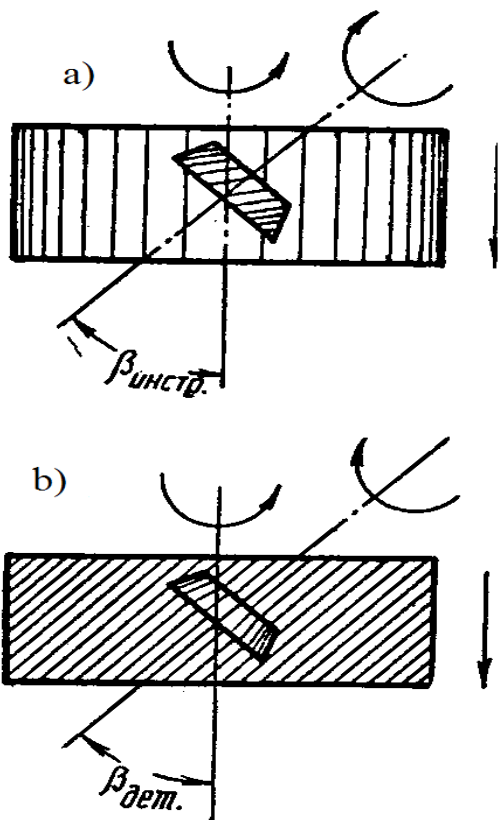
Silindrik tishli g'ildiraklarda to'g'ri tishlarni bo'lavchi kallakli gorizonta va universal frezlash dastgohlarida modulli diskli frezalar yordamida kesiladi. Bu usul nusxa ko'chirish usuli deb atalib, tishlar orasidagi cho'kmani ketma-ket shakldor diskli modulli freza yordamida frezlashdan iborat. Bunday frezalar har bir modul uchun 8 yoki 15 donadan iborat to'plamda tayyorlanadi. Odatda, 8 donadan iborat

frezalari to'plami ishlatiladi, bularda ishlov berilganda, quyi aniqlikdagi tishli g'ildirak hosil qilinadi, lekin yanada aniqligi yuqori bo'lgan tishli g'ildiraklar tayyorlash uchun 15 yoki 26 ta frezalardan iborat turkum talab qilinadi. Bunday miqdordagi frezalardan iborat turkum tishli g'ildirakning tishlari orasidagi cho'kmalarning o'lchami turlicha bo'lganligi sababli zarur bo'ladi. Har bir frezalari turkumi ma'lum bir tishlar sonining intervaliga mo'ljallangan.



1-rasm. Tishli g'ildirak tishlarini diskli modulli freza yordamida kesish

Tishli g'ildiraklar, odatda, bittalab (1-rasm, a) yoki opravkada bir nechta (1-rasm, b) kesiladi, bu esa unumdorlikni frezaning kesib olish yo'li va kesib chiqishiga ketgan vaqt hamda yordamchi vaqt hisobiga oshiradi. Agar shpindel qisqichiga ikkita yoki uchta frezani o'rnatilsa (1-rasm, d), har bir freza bittadan guruhdagi zagotovka tishlarining cho'kmasini kesadi, bunda unumdorlik yanada oshadi. Bunday holatlarda ko'p shpindelli bo'luvchi kallak (1-rasm, e) qo'llaniladi. Bunday maqsadda yordamchi harakatlari (zagotovkani frezalarga keltirish, ularni boshlang'ich holatga olib ketish, zagotovkani bir tishga aylantirish va dastgohni to'xtatish) avtomatik ravishda bajariladigan yarim avtomatik dastgohlarning qo'llanishi unumdorlikni yanada oshiradi.



2-rasm. Silindrik tishli g'ildirakda tish yo'nish

Avtomatik bo'luvchi mexanizmlili tish kesuvchi dastgohlarda modulli diskli frezalar yordamida silindrik tishli g'ildiraklarning to'g'ri tishlarini kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = (l_a + l_{kes} + l_{chik}) \left(\frac{1}{S_{u.yu}} + \frac{1}{S_{o.yu}} \right) \frac{Z_i}{m} + \frac{\tau t_i}{m} \quad (1)$$

bu yerda l_a - kesiladigan tish uzunligi, l_{kes} - kesib olish uzunligi, l_{chik} - kesib chiqish uzunligi, $S_{i.yu}$ - ishchi yurishdagi minutiga surish, $S_{o.yu}$ - minutiga orqaga yurish, Z - kesiladigan g'ildirakdagi tishlar soni; i - o'tishlar soni; bir vaqtda kesiladigan tishli g'ildiraklar soni; τ - zagotovkani bitta tishga burish uchun ketgan vaqt.

Kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$l_{kes} = \sqrt{t(D_\phi - t)} + (1 \div 2) \quad (2)$$

bu yerda t - tishlar orasidagi kesib olinadigan cho'kmaning chuqurligi, D_ϕ - frezaning diametri.

Ishchi yurishdagi minutiga surish:

$$S_{u.yu} = S_z \cdot Z \cdot n \quad (3)$$

bu yerda S_z - frezaning bitta tishiga to'g'ri keladigan surish, n - frezaning minutiga aylanishlari soni.

Diskli modulli frezalarda tishning qiyalik burchagi bo'yicha frezani burib, qiyshiq tishli silindrik tishli g'ildiraklarga ishlov berish mumkin.

Silindrik tishli g'ildiraklarda diskli modulli frezalar hamda barmoqli frezalar yordamida tishli g'ildiraklarni kesish yakka tartibli va mayda seriyali ishlab chiqarishning maxsus teshik kesuvchi dastgohlari bo'lmagan hollarda qo'llaniladi, chunki bu usulda kesish unumdorligi va aniqligi past bo'ladi.

Bu usulda tishlarga ishlov berishning mohiyati shundan iboratki, ya'ni tishli juftlik tishlashib, ishlov berish jarayoni amalga oshadi, bunda detallarning biri kesuvchi asbob, ikkinchisi kesiladigan tishli g'ildirakdir.

To'g'ri, qiyshiq va egri chiziqli (vintli) tishli silindrik tishli g'ildiraklarning tishlarini kesish a) chervyakli freza (tish frezalash), b) shesternya ko'rinishidagi o'ygichlar (diskli) va d) taroq-reyka ko'rinishidagi o'ygichlar (tish o'ygich) yordamida amalga oshiriladi.

Chervyakli frezalar yordamida tish kesish. Bu usulda tish kesishda tish frezalash va kesuvchi asbob-chervyakli freza talab qilinadi.

Freza o'qi frezaning ariqchalarining vintsion chiziqlari ko'tarilish burchagi α ga teng qiyalikda burala oladigan qilib freza supportiga mahkamlanadi. Kesiladigan tishli g'ildirak dastgoh stoliga o'rnatiladi; zagotovkaning tish chuqurligi va o'z o'qi bo'yicha aylanma harakat qila olishi uchun stol stanina bo'yicha harakat qila oladi, shu sababli chervyakli frezaga nisbatan tishli g'ildirakning dumalashi amalga oshadi. Support freza bilan birgalikda tishli g'ildirakning o'qi bo'ylab surish harakatini amalga oshiradi. Qiyshiq tishli g'ildiraklarni frezalashda freza ariqchalarining vintsion chiziqlarining qiyaligini va tishli g'ildirak spirali burchagini hisobga olgan holda freza o'rnatiladi.

Silindrik tishli g'ildiraklarda modulli freza yordamida to'g'ri tishlarni kesishdagi asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a m + l_{kes} + l_{chik}) Z \cdot i}{S \cdot n \cdot g \cdot m} \quad (4)$$

bu yerda l_a - kesiladigan tish uzunligi, bir vaqtda kesiladigan tishli g'ildiraklar soni; l_{kes} - kesib olish uzunligi, l_{chik} - kesib chiqish uzunligi, Z - tishli g'ildirakda kesiladigan tishlar soni; S -tishli g'ildirakning bir arta aylanishiga to'g'ri keladigan surish, n -frezaning kirilari soni (toza o'tish uchun $g=1$; zagotovka o'tish uchun $g=2$ tavsiya etiladi); i -yurishlar soni.

Kesib olish uzunligi l_{kes} quyidagi forumla yordamida aniqlanadi:

$$l_{kes} = (1,1 \div 1,2) \sqrt{t(D_\phi - t)} \quad (5)$$

bu yerda t -tishlar orasidagi kesiladigan cho'kmaning chuqurligi, ; D_f -chervyakli freza diametri.

Kesib chiqish uchun masofa $l = 2 \div 3$ qilib olinadi.

O'ygichlar yordamida tish kesish. O'ygichlar shesternya va taroq ko'rinishida bo'lib, ular yordamida tish o'ygich dastgohlarida dumalatish usulida tish kesish mumkin.

O'ygich kesuvchi asbob bo'lib, kesiladigan tishli g'ildirak modulliga ega bo'lgan shesternya shaklida bo'ladi, o'ygichlar ichki va tashqi qo'yish uchun tayyorlanadi.

O'ygichni gorizontaal surish orqali ikkita usul bilan qo'yishni amalga oshiriladi:

1. Maxsus va avtomatik bo'luvchi mexanizmning yurituvchi vinti yordamida (yirik dastgohlarda).

2. Uchta maxsus andozalardan birining yordamida 1-2 modulli tishli g'ildiraklar bir marta o'tishida ishlov beriladi, 2,25-4 modullilar ikki marta o'tishda va 4 dan katta modulli hamda modulli kichik bo'lsa-da, ishlov berish aniqligi va yuqori sirt tozaligi talab qilinganlari uch marta o'tishda ishlov beriladi.

Odatda, hattoki o'rta modulli tishli g'ildiraklarga dastlab tish frezalash dastgohlarida ishlov beriladi, toza ishlov berish esa tish o'ygich dastgohlarida bir o'tishda va (ba'zida) ikki o'tishda amalga oshiriladi.

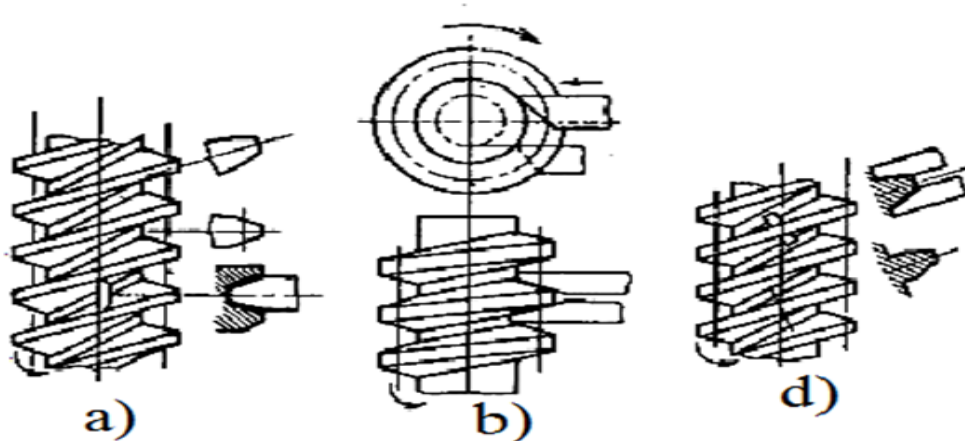
Tish frezalash dastgohlarida tish kesish tish qo'yish dastgohlarida tish kesishga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'ladi. 5 va undan katta modulli tishlarga ishlov berishda ko'p miqdorda detall kesiladi, shuning uchun bunday sharoitda tish frezalash dastgohlari tish qo'yish dastgohlariga nisbatan yuqori unumdorlikka ega bo'ladi. 2,5 gacha modulli tishlarni kesishda detall nisbatan kam miqdorda kesiladi, shuning uchun tish qo'yish dastgohlarida unumdorlik va aniqlik yuqori bo'ladi. O'rta modulli (2,5 dan 5 gacha) tishlarga ishlov berishda tish frezalash va tish qo'yish dastgohlari unumdorlik bo'yicha bir xil imkoniyatga ega, biroq tish frezalash dastgohlarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Tez yuruvchi tish qo'yish dastgohlarida o'ygich minutiga 600-700 arta ilgari-lana-qayta harakatlanadi va ular yuqori unumda tish kesish imkoniyatiga ega ekanligini ta'kidlab o'tish joiz.

Diskli o'ygichlar yordamida tish o'ygich dastgohlarida tishli g'ildiraklarda tish kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t = \frac{h}{S_p n} + \frac{tz}{S_a n} i = \frac{h}{S_p n} + \frac{\pi Mz}{S_a n} i \quad (6)$$

bu yerda h -kesiladigan tishlar orasidagi cho'kmaning chuqurligi; S_r -o'ygichning bir marta ikkilana yurishi bo'yicha radial surish; n - o'ygichning minutiga ikkilanma yurishlari soni; t -kesiladigan tishning g'ildirak qadami, z -g'ildirakdagi kesiladigan tishlar soni; S_a -o'ygichning bir marta ikkilanma yurishiga to'g'ri keladigan tishli g'ildirakning aylanma surilishi, G'ayl; i -o'tishlar soni; kesiladigan g'ildirakdagi tishlar modulli.

Tish qo'yishning unumdorligini tish qo'yish dastgohining shtosseliga birdaniga ikkita yoki uchta o'ygichni o'rnatib dastlabki va toza tish kesishni qo'shib amalga oshirish mumkin.



3-rasm.Slindrik chervyaklarga ishlov berish.

Slindrik tishli gildiraklarni tish yonish usulida kesish

Tish yo‘nish deb ataladigan tishlarni yo‘nishning yangi usuli ko‘p keskichli asbob sifatida foydalaniladigan, o‘ygich yordamida tish frezalash dastgohlarida silindrik tishli gildiraklarning to‘g‘ri va qiyshiq tishlarini kesish uchun moljallangan.

Kesuvchi asbobning kesiladigan tishli gildirak bilan tishlashishini ikkita vintli tishli gildirakning tishlashishi deb qarasa bo‘ladi, ya‘ni bunda kesish jarayoni amalga oshadigan harakat hisoblangan tishlar sirtlarining bo‘ylama sirpanishi ro‘y beradi. Tish frezalash dastgohlarida chervyakli frezaning o‘rniga zagotovka o‘qiga nisbatan β burchak ostida o‘ygich o‘rnatiladi (2-rasm).

O‘ygich va zagotovka burchaklari shunday tanlanadiki, bunda asbobning vintli chiziqlari bilan zagotovka orasidagi burchak farqi nolga teng bo‘lmasligi kerak.

To‘g‘ri tishlar qiyshiq o‘ygich (2-rasm, a) bilan, qiyalik burchagi 45^0 bo‘lgan qiyshiq tishlar to‘g‘ri tishli o‘ygich (2-rasm, b) bilan kesiladi.

Bu usulning unumdorligi bir kirimli frezada tish frezalash unumdorligidan 2-4 marta yuqori bo‘ladi.

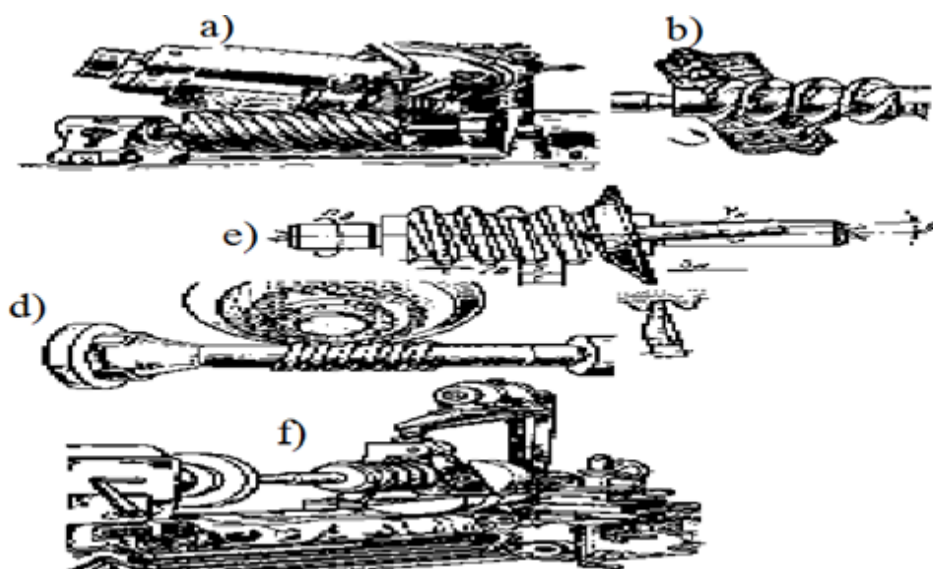
Tish yo‘nish usuli bilan tish kesishda asosiy vaqt quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{kes} + l_{chiq})Z}{S \cdot n \cdot Z_y} \quad (7)$$

bu yerda l_a - kesiladigan tishning uzunligi, l_{kes} - kesib olish uzunligi, l_{chiq} - kesib chiqish uzunligi, Z - kesiladigan gildirakdagi tishlar soni; S - zagotovkaning bir marta aylanishiga to‘g‘ri keladigan surish, n - o‘ygichning dagi aylanishlari soni; Z_u - o‘ygichning tishlari soni.

Chervyaklarga ishlov berish

Arxiedli, evolventli, konvolyutli va globoidli chervyaklar keng tarqalgan. Arxiedli chervyaklar (3-rasm, a) ko‘pincha tokarlik dastgohlarida kesiladi, bunda keskichlarning to‘g‘ri chiziqli kesuvchi qirralari trapetseiadal rezvani kesishdagi kabi o‘q bo‘yicha kesimda joylashadi.



4-rasm. Chervyaklarga ishlov berish.

Bunday chervyakning vintli sirti tores sirti tomonidan arxied spiralini hosil qilganligi uchun arxiedli chervyak deb ataladi. Bunday chervyaklar trapetsiadal rezbali oddiy vintni eslatadi.

Arxiedli chervyak o‘q bo‘yicha kesimda keskichning profil burchagiga teng bo‘lgan burchakli to‘g‘ri tomonli profilga ega bo‘ladi.

Yirik seriyali ishlab chiqarishda arxiedli chervyaklar egri chiziqli kesuvchi qirraga ega bo‘lgan diskli frezalar yordamida frezalanadi (4-rasm, a).

Bunday chervyaklar modulliga qarab har bir tomoniga 0,1- 0,2 kesish chuqurligida diskli konusli yoki tarelkasimon dumaloq jilvir toshlar yordamida jilvirlanadi (4-rasm, g). Kichik modulli chervyaklar rezba jilvirlash dastgohlarida yoki 4-rasm, (d) da ko‘rsatilganidek, maxsus moslamaga ega bo‘lgan tokarlik dastgohlarida jilvirlash mumkin. Bunday moslama yordamida yirik modulli chervyaklarni ham jilvirlash mumkin.

Evolventli chervyaklar (4-rasm, b) vintli evolventli sirti asosiy silindrining radiusi kattaligida, kesuvchi asbobning to‘g‘ri chiziqli kesuvchi qirralarining surilishida ariqchanning har bir tomoniga alohida ishlov berib tokarlik dastgohlarida kesiladi.

Hozirgi paytda yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda arxiedli va evolventli chervyaklar tish kesuvchi o'ygichlarga o'xshash dumalovchi diskli keskichlar (4-rasm, d) yordamida maxsus dastgohlarda kesiladi. Surish asbob orqali chervyak zagotovkasi o'qi yo'nalishida, zagotovkaning va keskichning aylanishi hisobiga amalga oshadi.

Ariqchasining normal kesimida to'g'ri tomonli profilga ega bo'lgan chervyak konvolyutli deb ataladi (4-rasm, d). Bunday chervyakni chervyak ariqchasining yon sirtlariga normal joylashgan keskichlar yordamida kesiladi.

Globoidli chervyaklarni kesish uchun tish frezalash dastgohida maxsus moslama talab qilinadi.

Tishli g'ildirak tishlarini sidirish

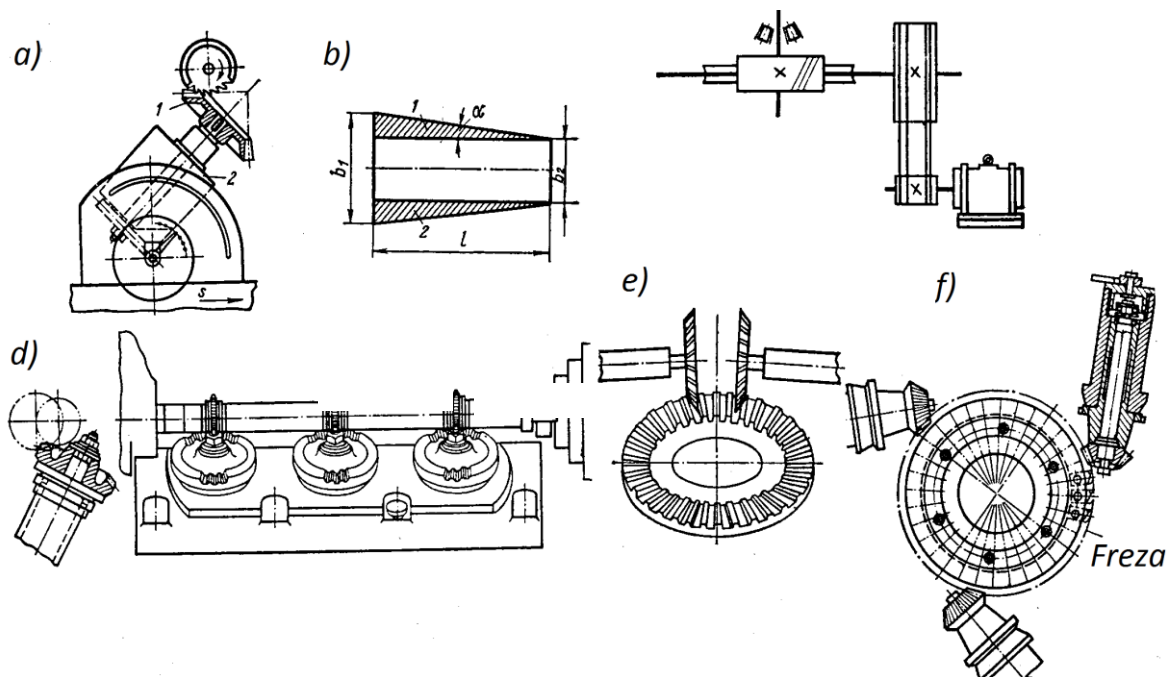
Tashqi va ichki murakkab ko'rinishdagi shakldor sirtlarni sidirish ishlov berishning yuqori unumdorligini va aniqligini ta'minlaydi. Shuning uchun bu usul tish kesishda qo'llanila boshlagan. Ikkita tishli g'ildirakdagi tishlar profiliga to'g'ri keladigan profilli sidirgich yordamida ketma-ket sidirish orqali ishlov beriladi. Sidirgichning har bir o'tishidan keyin stolning bo'luvchi mexanizmi vositasida zagotovka buriladi. Bunday usulda katta o'lchamdagi tishli g'ildiraklarda tishlar buraluvchi dumaloq stolga ega bo'lgan vertikal sidirish dastgohlarida kesiladi, bunda tish profilining yetarli darajadagi aniqligidagi shakli hosil bo'ladi, biroq stolning bo'luvchi mexanizmining xatoliklari tufayli tish qadaming yuqori aniqligiga erishib bo'lmaydi.

Tishli sektorlar oddiy gorizontal sidirish dastgohlarida sidirish orqali ishlov beriladi, bunda sidirgichning bir marta o'tishida sektorning barcha tishlari kesiladi va sektorni burash talab qilinmaydi. Tishli sektorlarga bu usulda ishlov berishning unumdorligi, tishning profili va qadami bo'yicha aniqligi yuqori bo'ladi.

Sidirgich konstruksiyasining va qirindi chiqarib yuborish murakkab bo'lganligi sababli tishli g'ildiraklarning barcha tishlarini bir vaqtda sidirish keng tarqalgan.

6. Konussimon tishli g'ildiraklarda tishlarni kesish

Yuqori aniqlikdagi konussimon tishli g'ildiraklarda tishlarni kesish uchun maxsus tish kesish dastgohlari talab qilinadi, bunday dastgohlar bo'lmasa, to'g'ri va qiyshiq tishli konussimon g'ildiraklarda tishlarni universal frezalash dastgohlarida bo'luvchi kallakka o'rnatilgan diskli modulli frezalar yordamida kesiladi, bunda ishlov berish aniqligi past bo'ladi.



5-rasm. Konussion tishli g'ildiraklarda tish frezalash

Konussion tishli g'ildirakning zagotovkasi bo'luvchi mexanizm (2) shpindeli opravkasiga o'rnatiladi (5-rasm, a), bo'luvchi mexanizm shpindelining qisqichi ikkita tishlar orasidagi cho'kma gorizontol holatni egallaydigan qilib vertikal sirtida buraladi. Odatda, tishlar uch marta o'tishda kesiladi, kichik modulli tishlar esa ikki marta o'tishda kesiladi. Birinchi o'tishda tishlar orasidagi cho'kma b_2 (5-rasm, b) kenglikda frezalanadi; freza shakli tish cho'kmasining eng tor bo'lgan chekkasi shakliga to'g'ri keladi; ikkinchi o'tish bo'luvchi kallak stolini α burchakka burib, tishning tashqi profiliga to'g'ri keladigan profilga ega bo'lgan modulli freza yordamida amalga oshiriladi.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b_1 - b_2}{2l} \quad (8)$$

bu yerda b_1 - tishlar orasidagi cho'kmaning tishning keng bo'lgan chekkasidagi kengligi; b_2 - tishlar orasidagi cho'kmaning tishning tor bo'lgan chekkasidagi kengligi, l - cho'kmaning uzunligi.

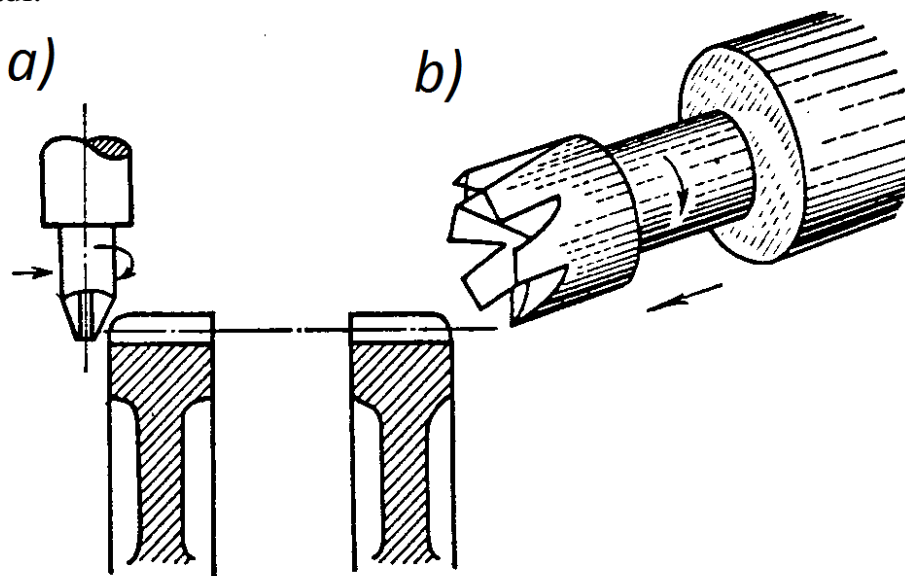
Bunday holatda tishlarning barcha chap yonlari frezalanadi (maydoncha 1. 3-rasm, b). Uchinchi o'tishda tishlarning barcha o'ng yonlari frezalanadi (maydoncha 2), buning uchun o'sha burchakka, qarama-qarshi yo'nalishga buriladi.

To'g'ri tishli aniq konussion tishli g'ildiraklarni kesish uchun seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda yanada unumdorli dastgohlar-tish randalash dastgohlari qo'llaniladi, bu dastgohlarda tishlarga dumalatish usulida ishlov beriladi. Modulli 2,5 dan yuqori bo'lgan tishli g'ildiraklar dastlab profilli diskli frezalarda bo'lish usulida kesib olinadi, shunday qilib murakkab tish qo'yish dastgohlaridan dastlabki ishlov berish uchun unumli foydalaniladi.

5-rasm (d) da yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llanadigan maxsus yoki maxsuslashtirilgan dastgohda uchta konussion tishli g'ildirak tishlarini bir

vaqtda dastlabki ishlov berish ko‘rsatilgan. Dastgoh avtomatik ravishda bo‘luvchi va bir vaqtda barcha ishlov beriladigan zagotovkalarni buruvchi moslama bilan jihozlangan.

5-rasm (e) da maxsus dastgohda ikkita diskli frezalar yordamida tishlar dastlabki ishlov beriladi.



6-rasm. Silindrik tishli g‘ildiraklarning tishlarini dumaloqlash

Yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda o‘lchami katta bo‘lgan konussion tishli g‘ildiraklarda tishlarga dastlabki ishlov berishda uchta zagotovkani bo‘lish, to‘xtatish, keltirish, olib ketish avtomatik ravishda bajariladigan tish kesish dastgohlarida bir vaqtda frezalash bajariladi, 5-rasm (d) da maxsus diskli freza atrofida joylashgan uchta zagotovkada bir vaqtda tishlar frezalash uchun uch shpindelli yuqori unumdorli dastgohning shpindellari joylashishining sxemasi tasvirlangan. Dastgohda ishlovchi ishchi kallakning opravkasiga detalni ketma-ket o‘rnatadi, kallakni tayanchgacha olib keladi va o‘ziyurarni yurgizadi. Qolgan barcha harakatlar avtomatik ravishda amalga oshadi: ishchi surish, kesiladigan g‘ildirakning orqaga surilishi va uning bir tishga burilishi, navbatdagi kesish uchun keltirish, o‘chirish. Bu paytda kelgan ikkita kallak ishlashni davom ettirib tura beradi. Tishlarni toza kesish tish randalash dastgohlarida bajariladi.

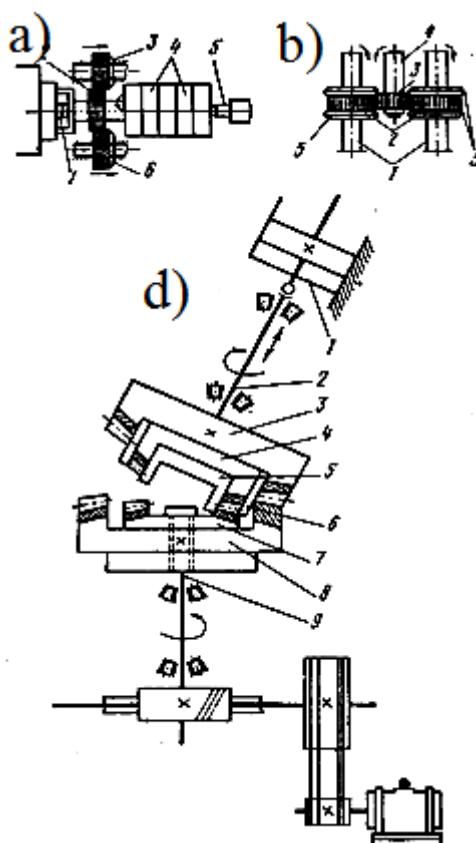
Tishli g‘ildiraklarning tishlarini dumaloqlash

Uzatmalar qutisi va aylanib turgan holatda boshqa tezlikka alashtiriladigan tishli g‘ildiraklarning tishlarining toresi maxsus tish dumaloqlash dastgohlarida barmoqli frezalar yordamida nusxa ko‘chirish usulida dumaloqlanadi (4-rasm, a), ish jarayonida barmoqli freza aylanadi va bir vaqtning o‘zida yoy bo‘yicha ilgarilanmayta harakatlanadi, bunda ishlov beriladigan tishli g‘ildirak tishini dumaloqlaydi. Ishlov beriladigan tishli g‘ildirak davriy ravishda o‘q bo‘yicha orqa tomonga suriladi, o‘qi atrofida bitta tishga suriladi va freza ishlov berish uchun keltiriladi. Har bir

tishining toretsini ishlov berish vaqti 1-3 sekundni tashkil qiladi. Bo'sh tanali freza yordamida frezalashda yuqori unumdorlikka erishiladi (4-rasm, b)

Tishli g'ildiraklarning tishlarni dumalatib qo'yish

Silindrik va konussimon tishli g'ildiraklarning tishlarini dumalatib qo'yish yangi usul hisoblanadi.



7-rasm Tishli g'ildiraklarning tishlarni dumalatib qo'yish

Dumalatib qo'yish 15-20 marta tish kesishga nisbatan unumli bo'lib, bundan tashqari detall chiqindisi zagotovka og'irligining bor-yo'g'i 3-4% ini tashkil qiladi. 1 gacha modulli tishlar sovuq holatda, 1 dan yuqorilari qizdirib yoki kombinirlashgan (qizdirib-sovuqlayin) usulda qo'yiladi.

Tishlarni dumalatib qo'yish usulini faqat modulga emas, balki tishli g'ildirak konfiguratsiyasi, tishlarning talab qilingan aniqligi va material turiga qarab tanlanadi.

Mayda modulli tishli g'ildiraklar sovuq holatda bo'ylama surishda tokarlik dastgohlarida dumalatib qo'yish mumkin. Bunday dumalatib qo'yish sxemasi 7-rasm, a da ko'rsatilgan. Oldingi (1) va ketingi (5) markazlarga dastgoh shpindelidan aylana harakatni oladigan opravka o'rnatiladi. Qisqichga zagotovka (4) va dastgoh supportiga mahkamlangan, jarayon boshlanishida ikkita yoki uchta dumalatuvchi bilan tishlashgan bo'luvchi tishli g'ildirak (2) o'rnatiladi. Dumalatish vallari

bo'luvchi tishli g'ildirak (2) bilan tishlashishdan chiqqan sari zagotovkaning tish o'yilgan qismidagi tishlar yordamida aylana harakatga keltiriladi.

Dumalatish vallari (3) va (6) dumalatib o'yiladigan g'ildirak modulliga teng modulli tishli g'ildiraklardan iborat bo'ladi.

Qizdirib dumalatib qo'yishda zagotovka tishlarini dumalatib qo'yishga 20-30 sekund qolganda yuqori chastotali toklarda 1000-1200⁰C gacha qizdiriladi, keyin ikkita dumalatish vali yordamida tishlarni qo'yish amalga oshiriladi.

Qizdirib dumalatib qo'yish maxsus quvvatli dastgohlarda radial va bo'ylama surish orqali amalga oshirilishi mumkin. Radial surish orqali dumalatib qo'yish 7-rasm, (b) da ko'rsatilgan. Dumalatish vallari (2) ko'ndalang yo'nalish bo'yicha harakatlana oladigan shpindellarda (1) aylanadi. Dumalatib qo'yiladigan zagotovka (3) qisqich (4) ga mahkamlanadi. Zagotovka dumalatish vallari tishlarining ta'siri ostida aylanadi, bunda tish balandligi kattaligida zagotovka detali plastik deformatsiyalanadi. Dumalatish vallarining ikkala tores tomonlari tish shaklining yaxshi to'lishini tam'inlashi uchun reborda (5) ga ega.

Hozirgi paytda yirik modulli tishli g'ildiraklarning tishlari issiq holatda dumalatib qo'yilqda. 7-rasm (d) da yuk avtomobilining orqa ko'prigining konussimon g'ildiragining egri chiziqli tishlarini dumalatib qo'yish uchun tish dumalatib qo'yish stanining sxemasi keltirilgan. Shtapmlangan zagotovka tish o'yilgunga qadar tokarlik yarim avtomatlarda ishlov beriladi. Keyin uni tish dumalatib qo'yish dastgohining pastki shpindeliga o'rnatiladi va mahkamlanadi. Induktor yordamida tish balandligiga teng bo'lgan chuqurlikda zagotovka sirti bir minut davomida 1220-1250⁰C ga qizdiriladi. Induktor avtomatik ravishda olib ketiladi va tish dumalatish vali (4) va g'ildirak - sinxronizator (8) bilan birgalikda yuqorigi shpindel (2) keltiriladi. G'ildirak-sinxronizator (3) pastki shpindel (9)ga mahkamlangan konussimon g'ildirak-sinxronizator (8) bilan tishlashadi. Pastki g'ildirak sinxronizatorning tishlari yuqori g'ildirak-sinxronizatorning tishlari bilan tishlashadi va tish dumalatish vali (4) ni aylantiradi. Tish dumalatish vali (4)ning tishlari va (5), (6) rebordalar dumalatib qo'yiladigan g'ildirak (7)ning tishlarini hosil qiladi.

Dumalatib qo'yishning umumiy vaqti 1,5 minutga teng bo'ladi. Legirlangan po'latni 40% atrofida iqtisod qilish mumkin. Tishlarning talab qilingan aniqligini tishni toza mexanik ishlov berilgandan keyin hosil qilinadi, bunda tishning har bir tomoniga qoldirilgan quyi chuqurligi 0,2-0,3 bo'ladi.

ADABIYOTLAR

1. Базров А.М. Основы технологии машиностроения. -М.: Машиностроение. 2005.
2. Бурсев В.М. Технология машиностроения. -М.: МГТУ им Баумана. 1998.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения. - Ленинград: Машиностроение, 1985.
4. Корсакова В.С. Основы технологии машиностроения – -М.: Машиностроение, 1984.
5. Соколовский А.П. Научные Основы технологии машиностроения. -М.: Машгиз, 1955.
6. Холиқберdiyev Т.У. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari (ma'ruzalar matni) - Toshkent, ToshDTU, 2002.
7. Холиқберdiyev Т.У. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. Laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma. -Toshkent, ToshDTU, 2007.

Mundarija

Kirish.....	3
1-laboratoriya ishi. Detallar to‘plamiga ishlov berish uchun tokarlik stanogini sozlash.....	4
2-laboratoriya ishi. Zagotovkalarining nusxalanish xatoligini o‘rganish.....	9
3-laboratoriya ishi. Parmalash moslamalarining aniqligini hisoblash va parmalash xatoligini tekshirish.....	10
4-laboratoriya ishi. Yassi tutashuvning kontakt bikirligini aniqlash.....	13
5-laboratoriya ishi. Bazalash sxemalarini tanlash.....	15
6- laboratoriya ishi. Tokarlik stanoginig bikirligini aniqlash va tekshirish.....	19
7- laboratoriya ishi. Tishli g‘ildiraklar tishlariga ishlov berishdagi texnologik xatoliklarini kopmyuterda hisoblash yo‘li bilan tekshirish.....	21

Muharrir: Miryusupova Z.M.