M.R.Radjabov, F.E.Ochilov

MUHANDISLIK GRAFIKASI
(Uzatmalar)

Amaliy grafik topshiriqlarni bajarish bo`yicha o`quv uslubiy qo`llanma



QARSHI-2013

Mazkur o`quv uslubiy qo`llanma Pedagogika oliy o‘quv yurtlarining 5140800-“Tasviriy san`at va muhandislik grafikasi”, barcha oliy texnika o`quv yurtlari bakalavriat yo‘nalishlarining talabalari uchun mo‘ljallangan bo`lib, unda uzatmalar mavzusidan grafik ishlar va kurs ishlarini bajarishlarida mo`ljallangan.

Ushbu o’quv uslubiy qo’llanmadan talabalar, magistrantlar, kasb-hunar kolleji o’qituvchilari va mustaqil shug‘ullanuvchi boshqa kasb egalari ham foydalanishlari mumkin.

Mualliflar: M.R.Radjabov – Qarshi DU «Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi» kafedrasi katta o`qituvchisi.
F.E.Ochilov - Qarshi DU «Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi» kafedrasi dotset vazifasini bajaruvchisi, t.f.n.

Taqrizchilar: A.E.Qodirov – Qarshi muhandislik iqtisodiyot institute «Texnika fanlarini o`qitish metodikasi» kafedrasi mudiri, dotsent, t.f.n.
S.X.Yakubov - Qarshi DU «Mehnat ta’limi va chizmachilik» kafedrasi mudiri, dotsent, t.f.n.

O’quv metodik qo‘llanma Qarshi DU Ilmiy kengashining
2013 yil ___ _____dagi __ sonli qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

© **QARSHI DU**

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

MUHANDISLIK GRAFIKASI (uzatmalar)

Amaliy grafik topshiriqlarni bajarish bo`yicha o`quv uslubiy qo`llanma

QARSHI-2013

Kirish

Kadrlar tayyorlash milliy dasturi kadrlar tayyorlash milliy modelini ro`yobga chiqarishni, har tomonlama kamol topgan, jamiyatda turmushga moslashgan, ta'lim va kasb-hunar dasturlarini ongli ravishda tanlash va keyinchalik puxta o`zlashtirish uchun ijtimoiy-siyosiy, xususiy, psixologik-pedagogik va boshqa tarzdagi sharoitlarni yaratishni, jamiyat, davlat va oila oldida o`z javobgarligini his etadigan fuqarolarni tarbiyalashni nazarda tutadi.

O`zbekiston Respublikasi inson huquqlari va erkinliklariga rioya etilishini, jamiyatning ma'naviy yangilanishini, ijtimoiy yo`naltirilgan bozor iqtisodiyotini shakllantirishni, jahon hamjamiyatiga qo`shilishni ta'minlaydigan demokratik xususiy davlat va ochiq fuqarolik jamiyati qurmoqda.

Inson, uning har tomonlama uyg`un kamol topishi va farovonligi, shaxs manfaatlarini ro`yobga chiqarishning sharoitlarini va ta'sirchan mexanizmlarini yaratish, eskirgan tafakkur va ijtimoiy xulq-atvorning andozalarini o`zgartirish respublikada amalga oshirilayotgan islohotlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidir. Xalqning boy intellektual merosi va umumbashariy qadriyatlar asosida, zamonaviy madaniyat, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarning yutuqlari asosida kadrlar tayyorlashning mukammal tizimini shakllantirish O`zbekiston taraqqiyotining muhim shartidir.

Kadrlar tayyorlash milliy dasturi "Ta'lim to`g`risida"gi O`zbekiston Respublikasi qonunining qoidalariga muvofiq holda tayyorlangan bo`lib, milliy tajribaning tahlili va ta'lim tizimidagi jahon miqyosidagi yutuqlar asosida tayyorlangan hamda yuksak umumiy va kasb-hunar madaniyatiga, ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy hayotda mustaqil ravishda mo`ljalni to`g`ri ola bilish mahoratiga ega bo`lgan, istiqbol vazifalarini ilgari surish va hal etishga qodir kadrlarning yangi avlodini shakllantirishga yo`naltirilgandir.

Mustaqil O`zbekiston Respulikasida shakllanayotgan milliy istiqlol g`oyasi Respublika konstituttsiyasida e'tirof etilgan insonparvarlik, demokratik, qupuqiy davlat va jamiyatni barpo etish, shuningdek, ijtimoiy-iqtisodiy hamda madaniy

rivojlanishning yuqori bosqichlariga ko`tarish, jahon hamjamiyati safidan munosib o`rin egallashga yo`naltirilgan ezgu maqsadlarni amalga oshirishga xizmat qiladi.

Respublikamiz hozirgi davrda milliy taraqqiyotning eng ma’suliyatli bosqichi – ijtimoiy, siyosiy va iqtisodiy hayotning keskin burilish davrini boshidan kechirmoqda. XXI asr ilmiy – texnika taraqqiyoti talablariga javob beradigan tarzda qayta qurishni talab qiladi. Buning uchun xalqimiz, ayniqsa, yoshlarimiz dunyoqarashini o’zgartirish, ularning bilim va ma’naviyatlarini jaxon andozalari darajasiga ko’tarish zarur.

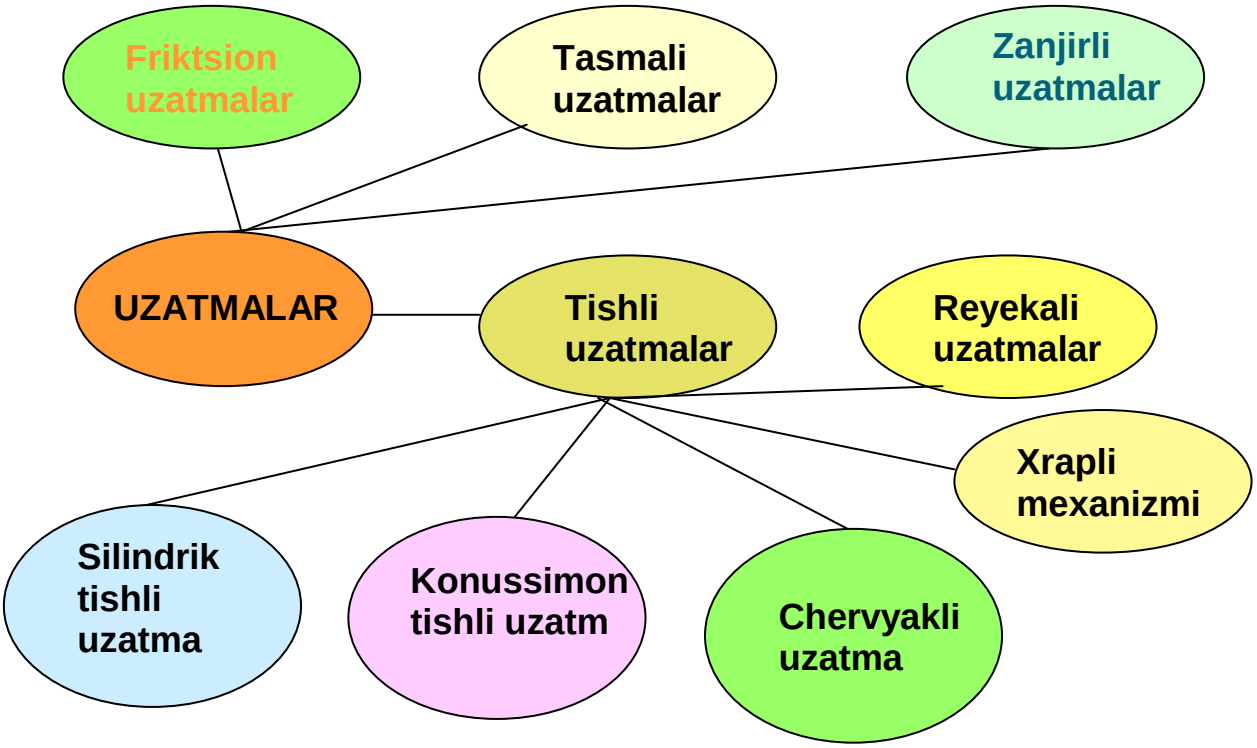
Mazkur o`quv uslubiy qo`llanma Pedagogika oliy o‘quv yurtlarining 5110800-“Tasviriy san`at va muhandislik grafikasi”, barcha oliy texnika o`quv yurtlari bakalavriat yo‘nalishlarining talabalari uchun mo‘ljallangan bo`lib, unda uzatmalar mavzusidan grafik ishlar va kurs ishlarini bajarishlarida mo`ljallangan.

Ushbu o’quv uslubiy qo’llanmadan talabalar, magistrantlar, kasb-hunar kolleji o’qituvchilari va mustaqil shug‘ullanuvchi boshqa kasb egalari ham foydalanishlari mumkin.

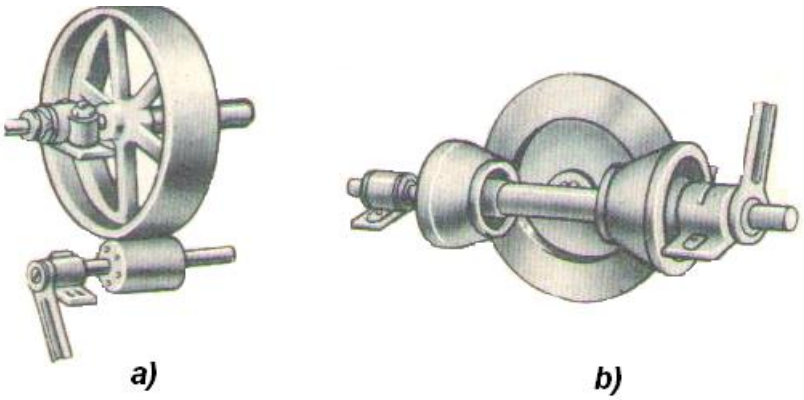
Uzatmalar haqida umumiy ma’lumotlar.

Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakat bir valdan ikkinchisiga turli xil detallar yordamida uzatiladi, bu detallarning jamlanmasi **uzatma** deb ataladi.

Uzatmalar o’zlarining harakatiga qarab, ishqalanish (friktsion, tasmali) va ilashmali uzatmalarga bo’linadi.

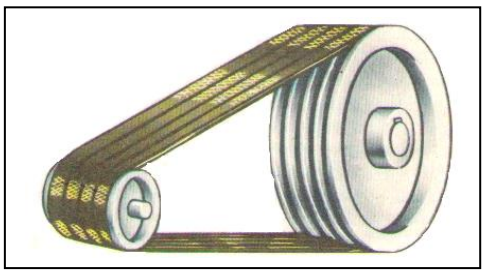


Friktsion uzatmalar parallel vallar orasida joylashgan bo’lib, bir birini ma’lum kush bilan siqib turuvchi ikki silindrik katokdan tashkil topgan (1-rasm, a). Agar vallar kesishadigan bo’lsa, konussimon friktsion katoklar qo’llaniladi (1-rasm, b). Aylanma harakat yetaklovchi katokdan yetaklanuvchiga ular orasida paydo bo’lgan ishqalanish kuchi yordamida uzatiladi.



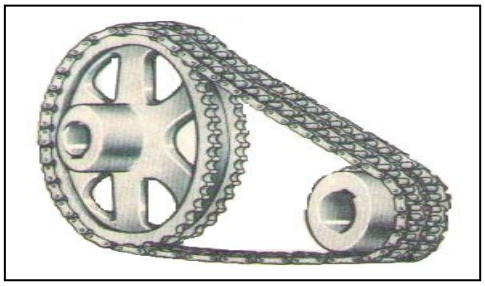
1-rasm.

Agar vallar orasidagi masofa nisbatan katta bo‘lsa, u holda aylanma harakat tasma yoki zanjir vositasida uzatiladi.



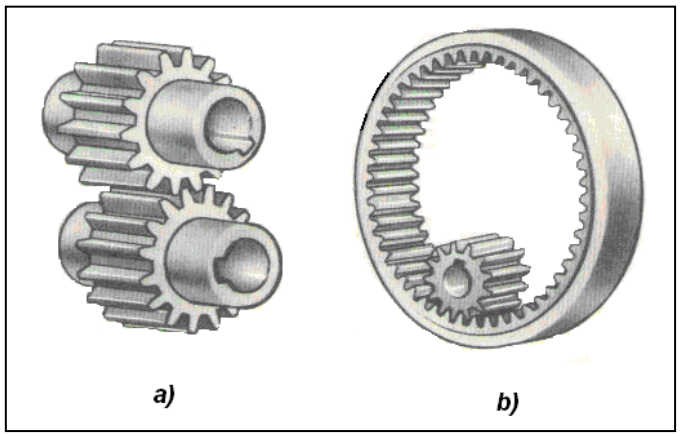
2-rasm.

Tasmali uzatmalar tasma orqali bog’langan yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlardan tashkil topgan bo’ladi (2-rasm). Shikivlarga tortib kiydirilgan bir yoki bir nechta tasmalar aylanma harakatni bir shkivdan ikkinchisiga uzatadi.



3-rasm.

Zanjirli uzatmalar- zanjirlar orqali bog’langan yetaklovchi va yetaklanuvchi tishli g`ildiraklardan tashkil topgan bo’ladi (3-rasm).

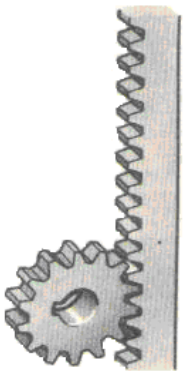


4-rasm

Tishli uzatmalar parallel vallar orasida joylashgan bo’lib, silindrik tishli tashqi ilashmali (4-rasm, a) yoki ichki ilashmali (4-rasm, b) gildiraklarlardan tashkil topgan bo’ladi. Vallarning geometrik o’qlari kesishganda konussimon tishli g’idiraklar qo’llaniladi (5-rasm).



5-rasm.

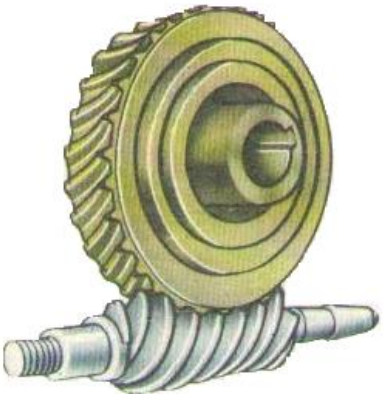


6-rasm.

Reykali uzatmalar aylanma harakatni ilgarilanma (yoki teskarisi) harakatga aylantirish uchun xizmat qiladi u silindrik tishli g'ildirak va tishli reykadan tashkil topgan (6-rasm).

Chervyakli uzatma vallarning o'qlari kesishmagan hollarda qo'llaniladi. Uzatma chervyak (trapetsiyasimon yoki boshqa turdagi rezbali vint) chervyak tishli g'ildirakdan tuzilgan (7-rasm).

Xrapli mexanizmi (to'siqli mexanizm**)** tishli g'ildirak (xrapovik) va maxsus detal (kuchukcha)dan tuzilgan bo'lib, kuchukcha xrapovik tishlari orasiga kirib aylanma harakatni bir tomonlama bo'lishini ta'minlaydi (8-rasm).



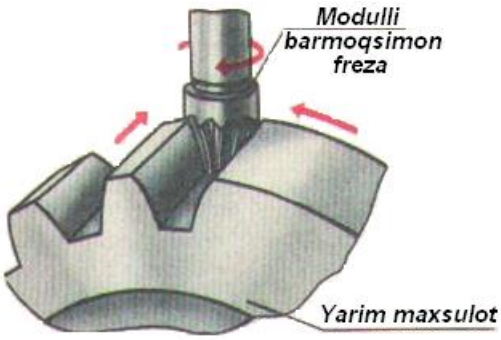
7-rasm.



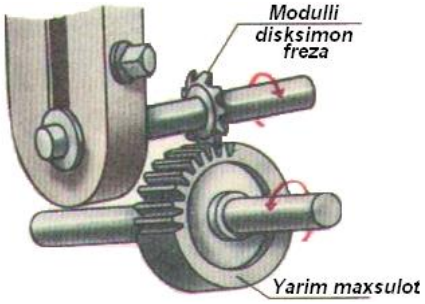
8-rasm.

Tishli g'ildiraklarni tayyorlash texnologiyasi haqida ba'zi ma'lumotlar

Tishli g'ildiraklarni metal qirquvchi stanoklarda nusxa olish usuli yoki silliqlash (egish) usullarning birida tayyorlanadi. Nusxa olish usulida tayyorlashda tishlar orasidagi botiqliklar maxsus barmoqsimon (9-rasm, a) va disksimon (9-rasm, b) frezalar yordamida bajariladi.



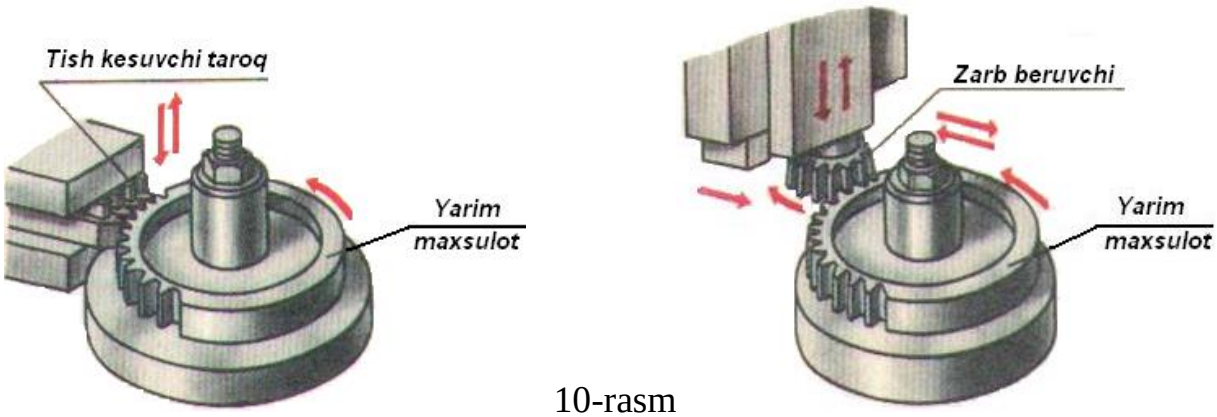
a)



b)

9-rasm.

Silliqlash usulida tayyorlanganda katta aniqlikka erishish mumkin (10-rasm)



10-rasm

Tishli g'ildirakning asosiy parametrlari

Tishli uzatmalarda aylanma harakat tishli g‘ildiraklar vositasida uzatiladi. Bu uzatish g‘ildirak tishlarining o‘zaro ilashishidan hosil bo‘ladi. Tishli g‘ildiraklar aylanma harakatni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga uzatishda ishlatiladi. Shuning uchun tishli g‘ildiraklardan biri yetakchi, ikkinchisi yetaklanuvchi hisoblanib, bunda ikkalasining tishlari bir-biriga mos kelishi shart.

Yetakchi va yetaklanuvchi vallar bir xil aylanish soni, ya’ni bir xil tezlik bilan harakatlansa, u holda bu vallarga tishlarining soni teng bo‘lgan bir xil tishli g‘ildiraklar o‘rnatiladi. Agar yetaklanuvchi val yetakchi valga nisbatan sekinroq aylanish kerak bo‘lsa, u holda yetaklanuvchi valga tishlarning soni ko‘proq bo‘lgan tishli g‘ildiraklar o‘rnatiladi yoki aksincha. Bu yerda tishlarining soni kam bo‘lgan g‘ildirak shesternya, tishlarining soni ko‘proq bo‘lgani tishli g‘ildirak deyiladi.

Yetakchi va yetaklanuvchi vallarning diametrik o‘qlari o‘zaro parallel bo‘lsa, u vaqtda aylanma harakat silindrik tishli g‘ildiraklar yordamida uzatiladi. Agar yetakchi va yetaklanuvchi vallarning diametrik o‘qlari o‘zaro kesishsa (to‘g‘ri yoki o‘tmas burchak ostida), u holda harakat konussimon tishli g‘ildiraklar orqali uzatiladi. Mabodo vallarning diametrik o‘qlari o‘zaro ayqash (kesishmaydigan) bo‘lsa, aylanma harakat vint (chervyak) va chervyak g‘ildiragi orqali uzatiladi. Bordi-yu shesternyaning aylanma harakatini ilgarilanma harakatga o‘zgartirish lozim bo‘lsa, u vaqtda mexanizmga reyka o‘rnatiladi.

Tishli g‘ildirak va shesternyalar tishlarning soni har xil bo‘lishiga qaramay, ularning modullari bir bo‘ladi.

Tishli g‘ildirakning tasnifi quyidagicha:

- tishlarning profiliga binoan:
  - evolventasimon tishli;
  - qavariq va botiq tishli (Novikov ilashmasi va sikloidali tishli).
- tishning turiga qarab:
  - to‘g‘ri tishli;
  - qiyshiq tishli;
  - shevronli;
  - qiyshiq chiziqli;
- val o‘qlarining o‘zaro joylashishiga nisbatan:
  - silindrik uzatmalar : to‘g‘ri tishli; qiyshiq tishli; shevronli tishli;
  - konussimon uzatmalar: to‘g‘ri tishli; qiyshiq tishli; aylanma tishli; vintli; chervyakli; gipoidli uzatmalar;
- g‘ildirakning aylana bo‘yicha tezligi:
  - 0,5 -3 m/s gacha sekin harakatlanuvchi uzatma;
  - 3 … 15 m/s gacha – o`rtacha harakatlanuvchi uzatma;
  - 15 m/s dan katta bo`lsa tez harakatlanuvchi uzatma;
- himoyalanish darajasi bo‘yicha:
  - ochiq joylashgan;
  - vaqt-vaqti bilan moylanib turadigan;
  - yopiq;
  - doimo moylanib turadigan;
- ilashish usuli boyicha:
  - ichki ilashmali;
  - tashqi ilashmali;
  - reykali ilashmali.
- o`zgartirib berish usuliga ko`ra:
  - aylanma harakatni ilgarilama harakatga o‘zgartiruvchi;

- aylanma harakatni qaytma harakatga o‘zgartiruvchi bo‘ladi.

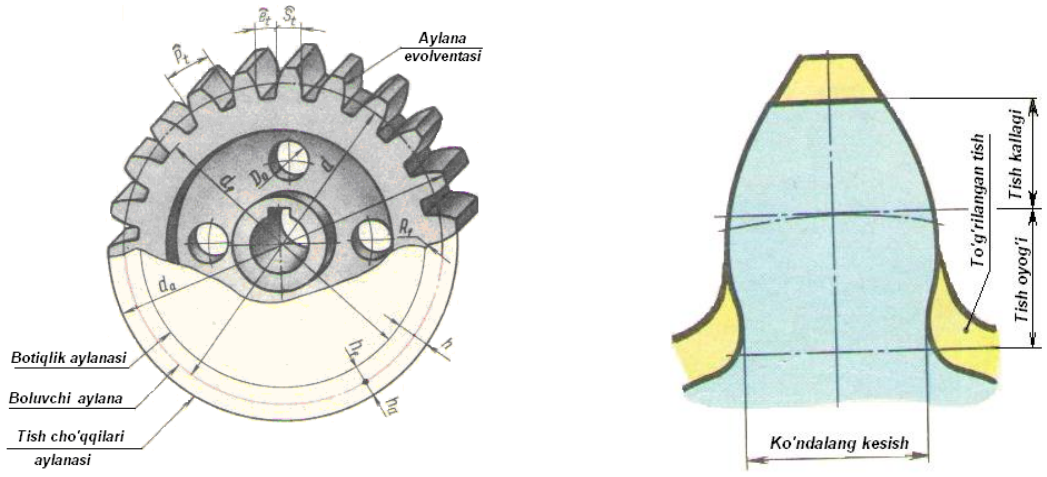
Tishli g’ildirakning asosisiy pametrlaridan biri- bo’luvchi aylana hisoblanadi uning diametrini *d* harfi bilan belgilanadi. P_t — ilashish qadami, bo’luvchi aylana yoyi bo’yicha ikki qo’shni tishlar orasidan o’lchab olingan yoy uzunligi, yani bo’luvchi aylana bo’ylab P_t masofa o’lchab qo’yib chiqilsa, u bo’luvchi aylanani *z* **(**tishlar soni**)** qisimga bo’ladi.

Tishli g’ildirak uchun bo’luvchi diametr har doim bir xil bo’ladi.

Bo’luvchi aylana tish balandligi *h* ni o’zaro teng bo’lmagan ikki qismga bo’ladi – tish kallagining balandligi – h_a; tish oyog‘ining balandligi – h_f.

Tish gardishini tishlar cho’qqisining diametri (tishlarning tashqi diametri)– d_a va botiqlik diametri d_f ajratib turadi.

Chizmalarda tish cho’qqilarining yuzasi va yasovchisini asosiy tutash chiziq bilan, cho’kish (botiqlik) yuzasi va yasovchisini tutash ingichka chiziq bilan, bo’luvchi aylanani esa ingichka shtrixpunktir chiziq bilan ko’rsatiladi.(11-rasm, a)



a) **b)**

11-rasm.

Bo’luvchi aylana bo’ylab tish aylanma qalinligi s_t, aylanma botiqlik qalinligi e_t qo’yib chiqiladi. Bu yerda quyidagi tenglik o’rinli bo’ladi:

$$s_t=e_t=0{,}5p_t$$

Tishli g’ildirakning asosiy parametrlaridan biri modul hisoblanadi:

$$m = p_t / \pi$$

bu yerda, p_t — ilashish qadami, bo'luvchi aylana yoyi bo'yicha ikki qo'shni tishlar orasidan o'lchab olingan yoy uzunligi, mm; $\boldsymbol{\pi} = 3,14$ — o'zgarmas son.

Tishli g'ildirak tishlarining mustahkamligini va yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida, ayniqsa tishlar soni kam bo'lganda, evolventa tishli ilashma tishlari korrigirlash (to'g'rilash) qo'llaniladi (11-rasm, b).

Tishli uzatmalardan tishlar soni kam bo'lgan g'ildirak yoki tishlar soni bir xil bo'lganda yetakchi g'ildirak shesternya hisoblanadi.

Silindrik tishli g'ildiraklar GOST 2. 403-75 bo'yicha tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarni chizish uchun uning moduli *m,* tishlar soni z berilgan bo'lib, qolgan parametrlarining o'lchamlari modul *m* ga nisbatan hisoblab chiziladi:

tish kallagining balandligi – $h_a = m;$

tish oyog'ining balandligi – $h_f = 1,25\ m$;

tishning umumiy balandligi – $h = h_a + h_f = 2,25\ m;$

tishli g'ildirakning boshlang'ich yoki bo'luvchi aylana diametri – $d = mz$;

tish cho'qqilarining diametri– $d_a = d + 2h_a = m(z+2);$

botiqlik diametri – $d_f = d - 2h_f = m(z-2,5);$

aylanma qadam – $p_t = \boldsymbol{\pi}\ m;$

tishning aylanma qalinligi – $s_t = 0,5p_t = 0,5\ \boldsymbol{\pi}\ m$;

botiqlikning aylanma eni – $e_t = 0,5p_t = 0,5\ \boldsymbol{\pi}\ m;$

tishning o'tish egri chizig'ining egrilik radiusi – $\rho_t = 0,4m$;

modul – $m;$

tishlar soni – z;

tishli g'ildirakning eni – $b = (6 \div 8)\ m;$

tish gardishining qalinligi – $e = (2,5 \div 3)\ m$;

gupchakning tashqi diametri – $d_{st} = (1,6 \div 1,8)\ D_B$;

g'ildirak diskining qalinligi – $k = (3 \div 3,6)\ m$;

gardishning ichki diametri – $D_k = d_f - 2e$;

g'ildirak diskidagi yengillatish aylanalar markazi diametri – $D_1 = 0,5(D_k + d_{st})$;

yengillatish texnologik aylanalari diametri –$D_o = (D_k - d_{st})/(2,5 \div 3);$

gupchakning uzunligi – $L_{st}=1,5\ D_B$ yoki $L_{st}=1,1\ b$;

faska – $c=0,5\ m\times 45^{0}$;

val o‘rnatiladigan teshik diametri – $d_v \approx 1/6d$;

SHponka o‘lchamlari chizmachilik ma’lumotnomasidagi jadvaldan olinadi. Yumaloqlash radiuslari va faskalari o‘lchamlari GOST 10948-64 bo‘yicha olinadi.

Tishli g’ildiraklarning konstruktiv ko’rinishlari

Ayrim hollarda silindrik, konus tishli g’ildiraklardan tashqari turli shaklga va tish shakliga ega bo’lgan gildiraklar ham qo’llaniladi, ular materiali hamda konstruktiv xususiyatlari bilan bir biridan farqlanadi.

Tishli g’ildirakning konstruktiv shakli va o’lchamlari uning tishlariga ta’sir etadigan zo’riqishlarga qog’liq, g’ildirakni tayyorlashda qo’yilgan talablar, ularni montaj qilishni hamda ishlatishni qulayligi, osonligi, yengil bo’lishini taqazo etadi.

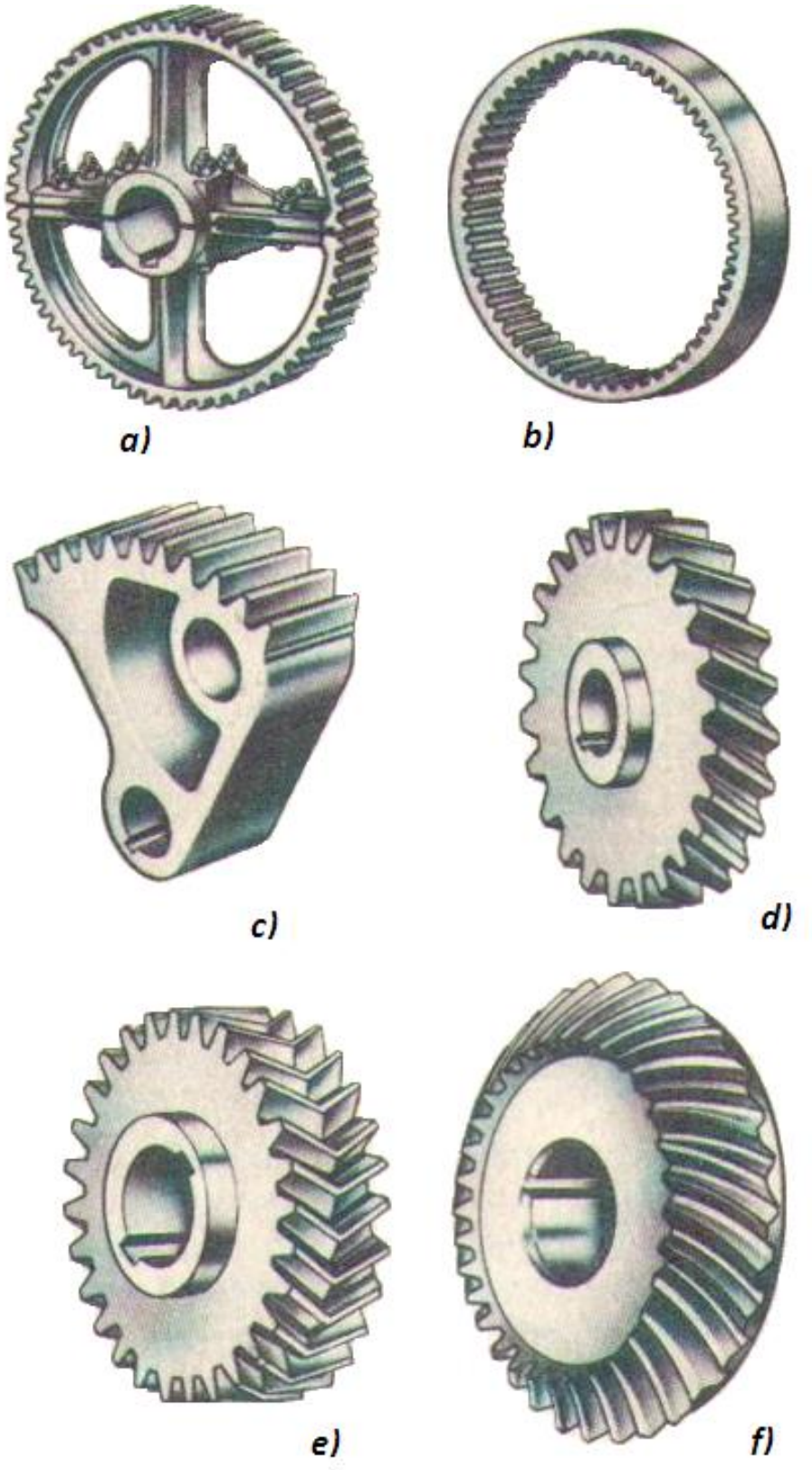
Tishli g’ildiraklar shtamplash(qoliplash), prokatlash(chig’irlash), quyish va payvandlash usullarida tayyorlanadi. Tishli g’ildiraklarni tayyorlashda po’lat, cho’yan, bronza va har xil polimer (plastmassalar) materiallardan foydalaniladi.

Kichik diametrli silindrik tishli g’ildirak odatda yaxlit disk shaklida bo’lib, valga o’rnatish uchun teshik ochilgan bo’ladi (12-rasm, *d* va *e)*. Agar g’ildirakning diametri yetarlicha katta bo’lsa, disk maxsus spitsa (kegay)lar bilan almashtiriladi. Spitsalarning shakli turlicha bo’lishi mumkin. Spitsalarning ko’ndalang kesim shakli ham turlicha bo’lishi mumkin: yumaloq, ovalsimon, to’g’ri to’rtburchak, dvutavrsimon, krest(but)ga o’xshash (12-rasm, *a*).

Katta diametrga ega bo’lgan g’ildiraklar, montaj qilishni va ularni tayyorlash texnologiyasini soddalashtirish maqsadida, boltlar yordamida biriktiriladigan ikkita yarim gildiraklar ko’rinishida ham tayyorlanadi (12-rasm, *a*).

Agar konstruktsiyada ichki ilashishni qo’llash kerak bo’lsa, katta g’ildirak ichki tishlar bilan yasaladi (12-rasm, *b*). Valni berilgan ma’lum bir burchakka burishda tishli sector qo’llaniladi (12-rasm, *c*).

G’ildirak tishlari to’g’ri (12-rasm, *a*, *b*, *c*), qiyshiq (12-rasm, *d*), shevronli (archasimon) va egri chiziqli (12-rasm, *e*, *f*). Umumiy terminlar, tishli uzatmalar

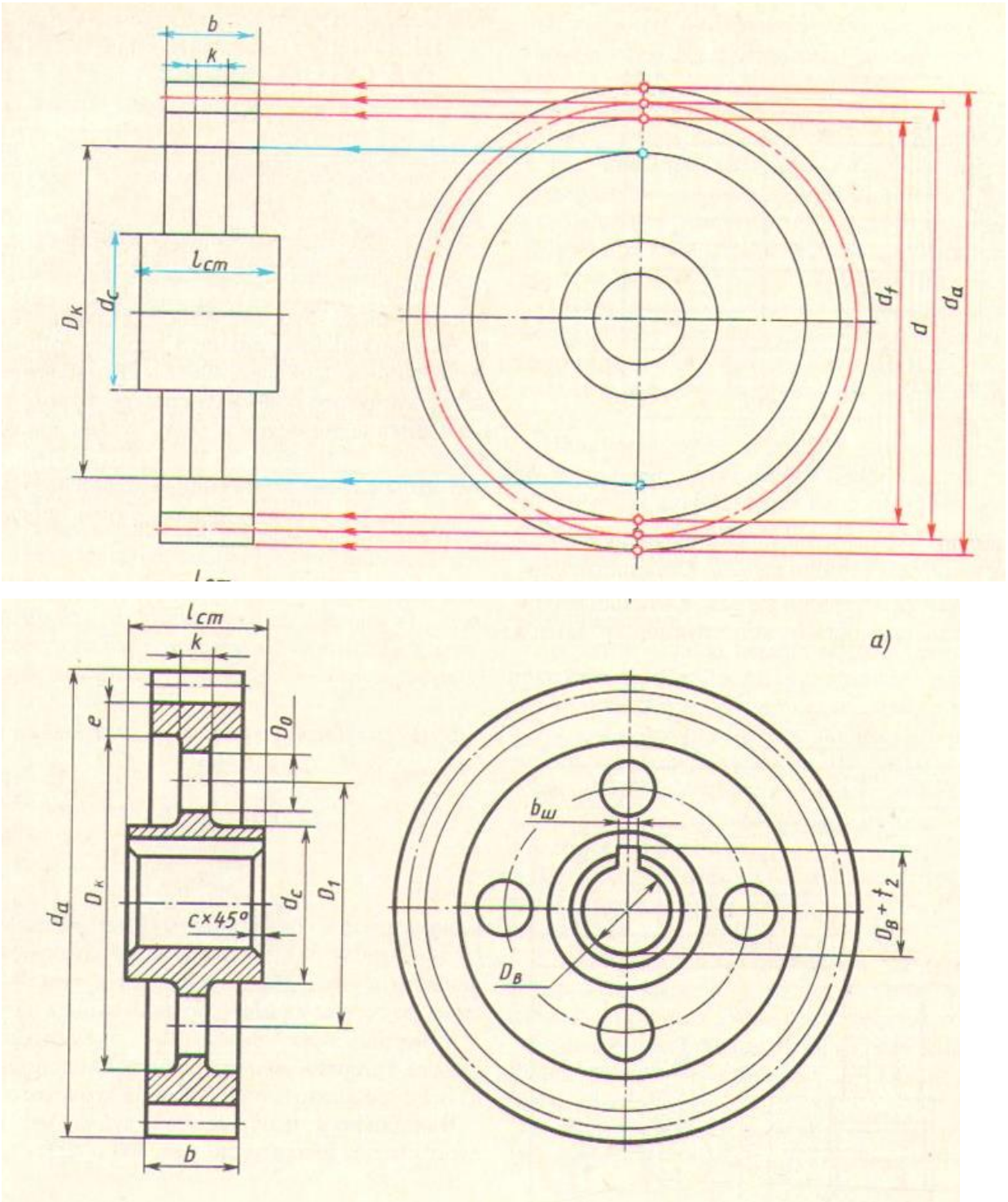


12-rasm.

elementlarining ta’rifi va belgilanishi GOST 16530-83 (ST SEV 3295-81) da belgilab qo’yilgan.

To’g’ri silindrik tishli g’ildirakning tasvirini chizish

Tishli g’ildirakning chizish, g’ildirakning asosiy elementlarining o’lchamlarini hisoblashdan boshlanadi. Hisoblash formulalari yuqorida keltirilgan edi.



13-rasm

Berigan:

modul $m = 8$ *mm*,

tishlar soni z =30,

valning diametri D_B=36 *mm.*

Bo'luvchi aylananing diametri $d=mz=8\cdot30=240$ *mm,*

tish cho'qqilarining diametri $d_a=d+2h_a=m(z+2)=8(30+2)=256$ *mm,*

botiqlik diametri $d_f=d-2h_f=m(z-2,5)=8(30-2.5)=220$ *mm.*

Chapdan ko'rinishini chizish uchun umumiy markazga ega bo'lgan uchta aylanalarni chizamiz; $d_a=256$ *mm,* $d=240$ *mm,* $d_f=220$ *mm* (13-rasm).

Strelkalar bilan belgilangan tutashtirish chiziqlari yordamida frontal qirqimda tishning chegaralarini aniqlaymiz.

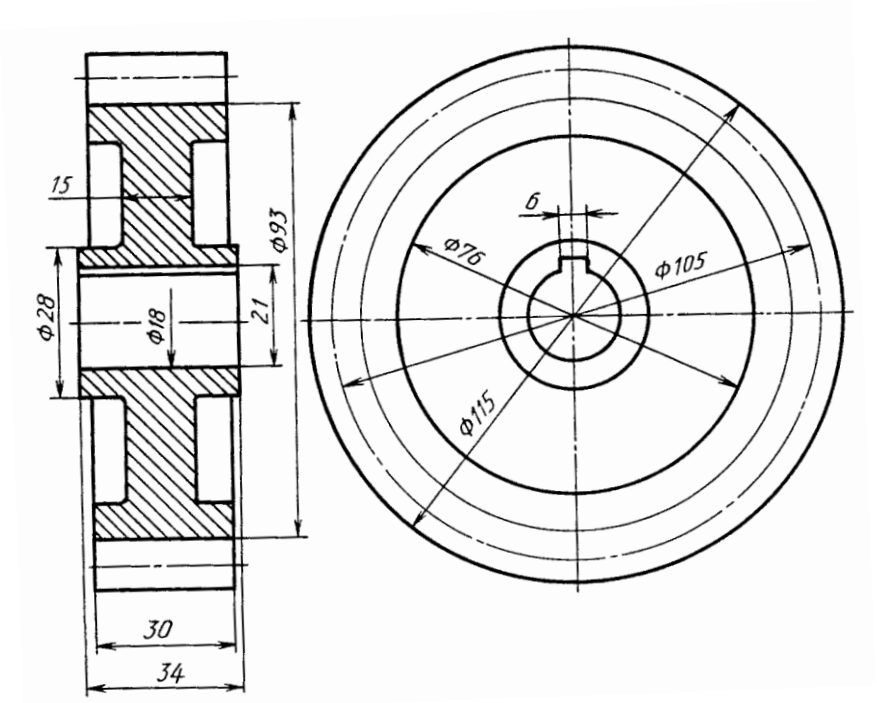
G'ildirak elementlarining qolgan o'lchalarini hisoblaymiz:

tishli g'ildirakning eni $b=6m=6\cdot8=48$ *mm;*

tish gardishining qalinligi $e=2,5m=2,5\cdot8=20$ *mm*;

g'ildirak diskining qalinligi $k=3m=3\cdot8=24$ *mm*;

gupchakning tashqi diametri – $d_{st}=1,6\ D_B=1,6\cdot36=52$ *mm*.



14-rasm

Diametrlarni aniqlaymiz:

$$D_k=d_f-2e=220-2\cdot20=180\ mm;$$

$$D_1=0,5(D_k+d_{st})=0,5(180+52)=116\ mm;$$

$$D_o=(D_k-d_{st})/(2,5\div3)=(180-52)/3=42\ mm;$$

Gupchakning uzunligi $L_{st}=1,5\ D_B=1,5\cdot36=54$ *mm.*

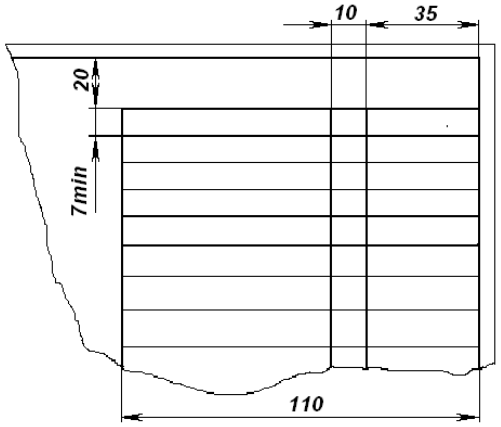
Shponka o`yig`ining o’lchamlari GOST 23360-78 (ST SEV 189-79) dan aniqlanadi:

$$b_{sh} = 10\ mm;\ t_2 = 3{,}3\ mm.$$

Tishli g’ildirak tasvirini, yasash chiziqlari o’chirib tashlangach, asosiy chiziqlar qoraytiriladi, bo’luvchi aylana shtrixpunktir chiziq bilan, botiqlik yasovchisi ingichka tutash chziq bilan chiziladi, kerakli o’lchamlar qo’yiladi(14-rasm).

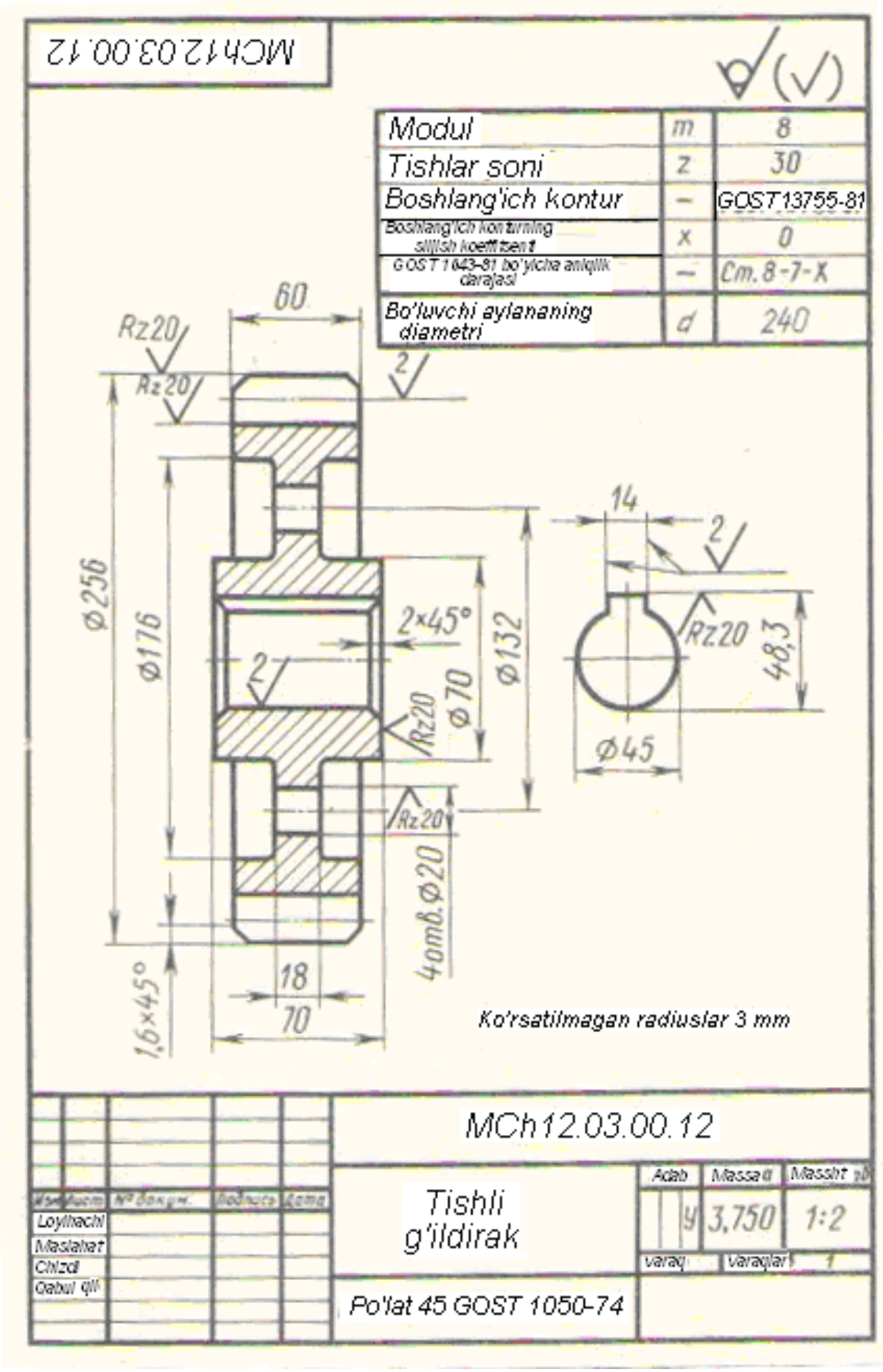
To’gri tishli silindrik g’ildirakning ish chizmasi

Silindrik tishli g’ildirakning ish chizmasi GOST 2.403 – 75 da ko’rsatilgan qoidalar asosida bajariladi. Bu qoidalarga ko’ra chizmaning o’ng yuqori qismida uch qismdan iborat bo’lgan parametrlar jadvali chiziladi, qismlar bir biridan asosiy tutash chiziq bilan ajratib qo’yiladi (15-rasm).



15-rasm.

Jadvalning o’ng qismida tishli g’ildirak gardishini yasash uchun kerak bo’lgan ma’lumotlar yoziladi, ikkinchi qismi tish o’lchamlarini nazorat qilish uchun ma’lumotlar bilan to’ldiriladi, uchinchi qismida ma’lumot uchun raqamlar yoziladi. O’quv chizmalarida odatda jadvalning birinchi yuqori o’ng qismi to’ldiriladi.


MCh12.03.00.12
Modul m 8
Tishlar soni z 30
Boshlang'ich kontur – GOST13755-81
Boshlang'ich konturning siljish koeffitsienti x 0
GOST 1643-81 bo'yicha aniqlik darajasi – Cm.8-7-X
Bo'luvchi aylananing diametri d 240
60
Rz20
2
ø256
ø176
2×45°
ø70
ø132
14
48,3
ø45
4otv.ø20
18
70
1,6×45°
Ko'rsatilmagan radiuslar 3 mm
MCh12.03.00.12
Tishli g'ildirak
Po'lat 45 GOST 1050-74
Massa 3,750
Masshtab 1:2
Loyihachi
Maslahat
Chizdi
Qabul qil

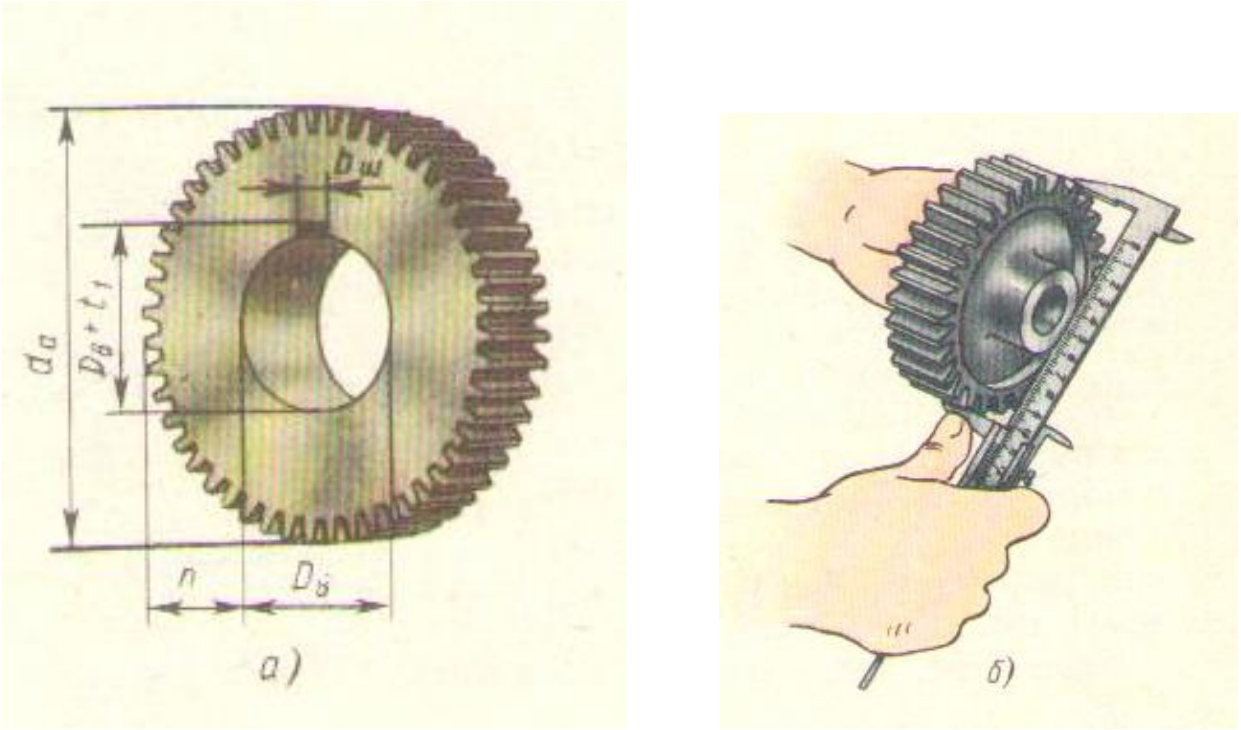
16-rasm

Jadval o’lchamlarini GOST 2.408-75 belgilaydi (15-rasm).

Tishli g’ildirakning o’quv ish chizmasi 16-rasmda ko’rsatilgan. O’ngdan ko’rinish g’ildirakni yasashda uncha ahamiyatga ega emas, shuning uchun chizmada val uchun teshik va shponka o`yigining o’rni ko’rsatilgan.

To’g’ri tishli silindrik g’ildirakning asliga qarab chizmasini chizish.

Silindrik tishli g‘ildirakning asliga qarab, uning eskizini yoki ish chizmasini chizish uchun oldin uning moduli aniqlanadi. Buning uchun g‘ildirak tishlarining soni z hisoblab chiqiladi va bo‘luvchi (boshlang‘ich) aylananing diametri *d,* tishlar soni *z* ga bo‘linadi. Shunda modul *m* hosil bo‘ladi, ya’ni *d/z=m.* G‘ildirakda bo‘luvchi aylana diametri tishlarining oyog‘i va kallagi chegarasi orqali o‘tadi. Uni aniqlash uchun g‘ildirakning tashqi diametri d_a o‘lchanadi, ikkita tish kallagi balandligi $2h_a$ ayriladi, ya’ni $d_a–2h_a=d_1$ hosil bo‘ladi. Ma’lumki, tish balandligi



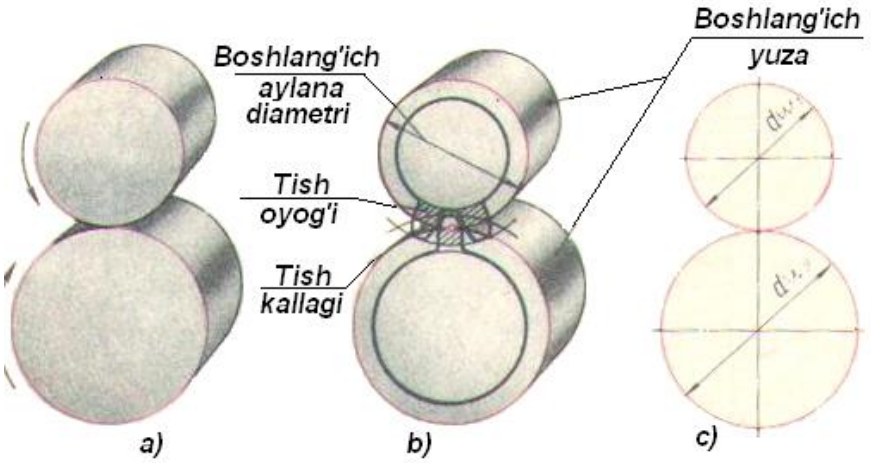
17-rasm.

$h=2,25\ m$, $h_a=m$. Chunonchi, g‘ildirak tishlarini hisoblaganda ularning soni 35 ta, g‘ildirakning tashqi diametri 111 mm chiqdi. Tishining balandligi 6,25 mm bo‘lsa,

u vaqtda tish kallagining balandligi 3 mm bo‘ladi. Demak, bo‘luvchi aylana diametri *d=111-6=105 mm* ekan. Endi modul aniqlanadi *105:35=3*. Shunday qilib, tishli g‘ildirak moduli *m=3* ekan. Endi silindrik tishli g‘ildirakning eskizini chizish mumkin. Tishli g’ildirakning qolgan o’lchamlari o’lchash orqali aniqlanadi (17-rasm).

Silindrik tishli uzatmalarni tasvirlash.

Friksion(ishqalanish) uzatmada ikki silindrik g‘ildirak uzaro ishqalanib harakt qiladi (18-rasm). O‘zaro ishqalanib aylanma harakat qilayotgan silindrlarni boshlangich silindrlar deb qabul qilib, ularning diametrlarini boshlang‘ich yoki bo‘luvchi aylanalar diametri deb hisoblash mumkin. Tishli g‘ildirak chizmasida bunday aylanalar shtrix-punktir chiziq bilan tasvirlanadi. G‘ildirak tishlarining

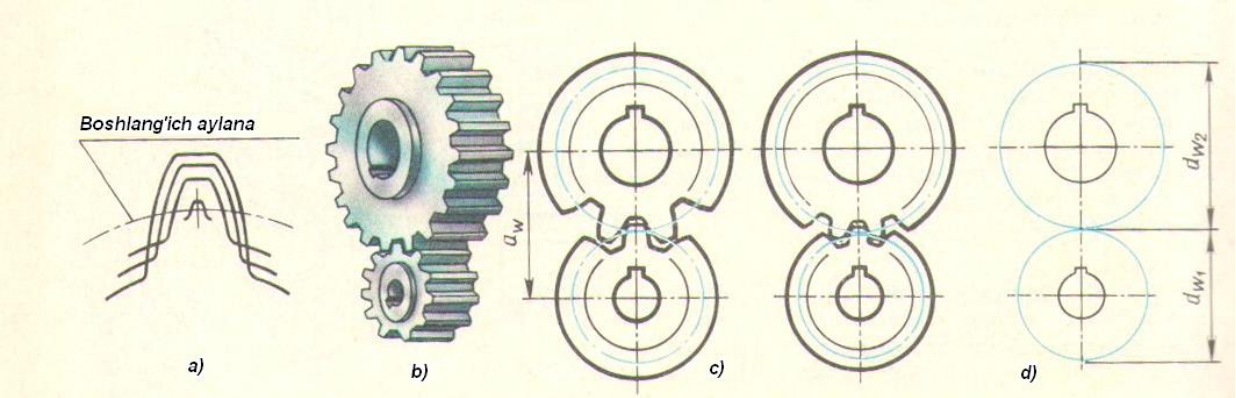


18-rasm.

kallaklari shu boshlang‘ich aylanadan yuqorida, tish oyog‘ining(tubining) qismlari shu boshlang‘ich aylananing ostida joylashadi. Shunday qilib boshlang‘ich yoki bo‘luvchi aylana tishlarni ikkiga ajratuvchi aylana hisoblanadi.

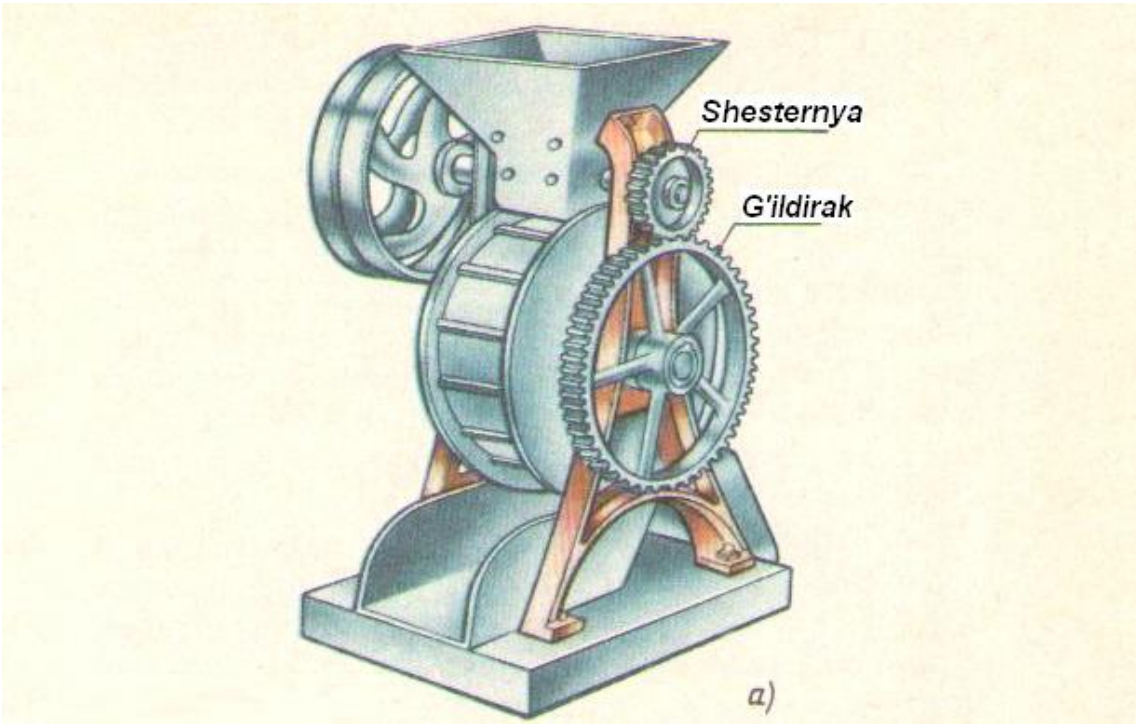
Ilashishda bo’lgan bir juft tishli g’ildirakni ko’rib chiqamiz (19-rasm, b), ularning tishlari balandligi va eniga nisbatan proporsional ravishda kichrayib boradi deb tasavvur qilamiz(19-rasm, a), bunda o’qlar orasidagi masofa a_w o’zgarmasdan qoladi. Tishlarning o’lchamlari cheksiz kichrayib borsa, tishli gildirak silliq yuzali silindr(katok)ga aylanib qoladi, ya’ni bir birining ustidan ishqalanishsiz dumalaydigan holatga keladi(19-rasm, c, d). Bu silindrlar

boshlang’ich deb atalib, chizmada boshlang’ich aylanalar sifatida proyeksiyalanadi. Aylanma harakatni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga uzatishda tishli g‘ildiraklardan foydalaniladi va shuning uchun ham tishli g‘ildiraklarning biri yetaklovchi ikkinchisi yetaklanuvchi deb ataladi. Tishli uzatmalarning kichigi shesternya, kattasi esa g’ildirak deb yuritiladi (20-rasm).



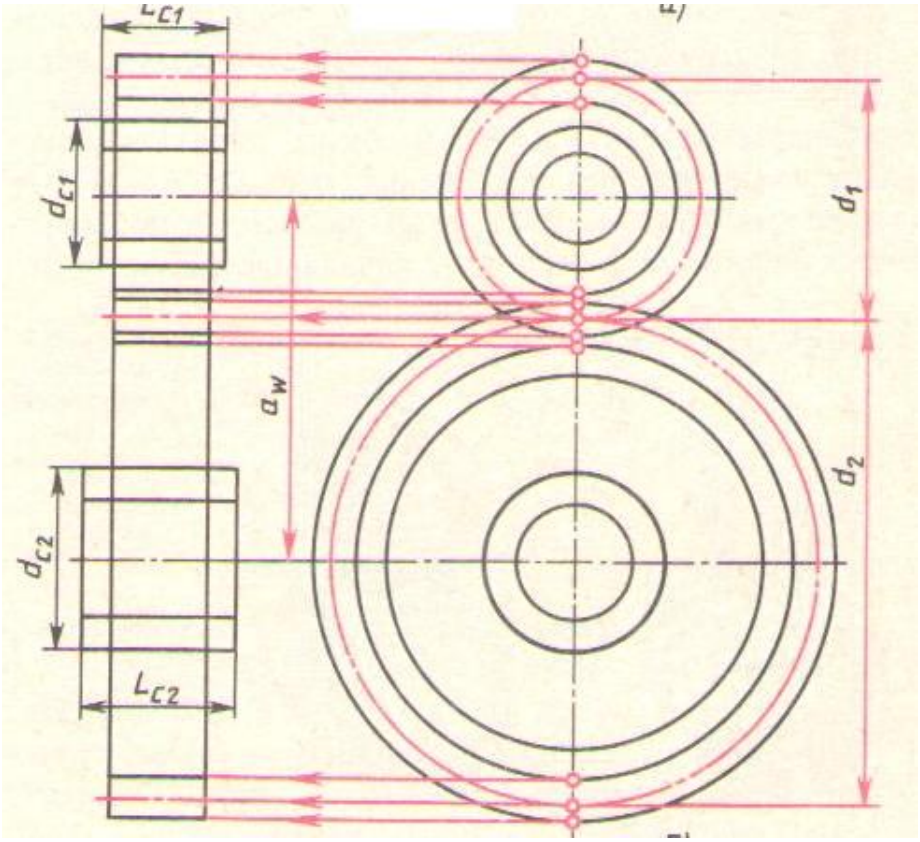
19-rasm.

Tishli ilashmalarda boshlang‘ich aylanalar o‘zaro urinma qilib chiziladi. Bu yerda boshlang‘ich aylanalarning biri d_1, ikkinchisi d_2 deb belgilanadi (21-rasm).

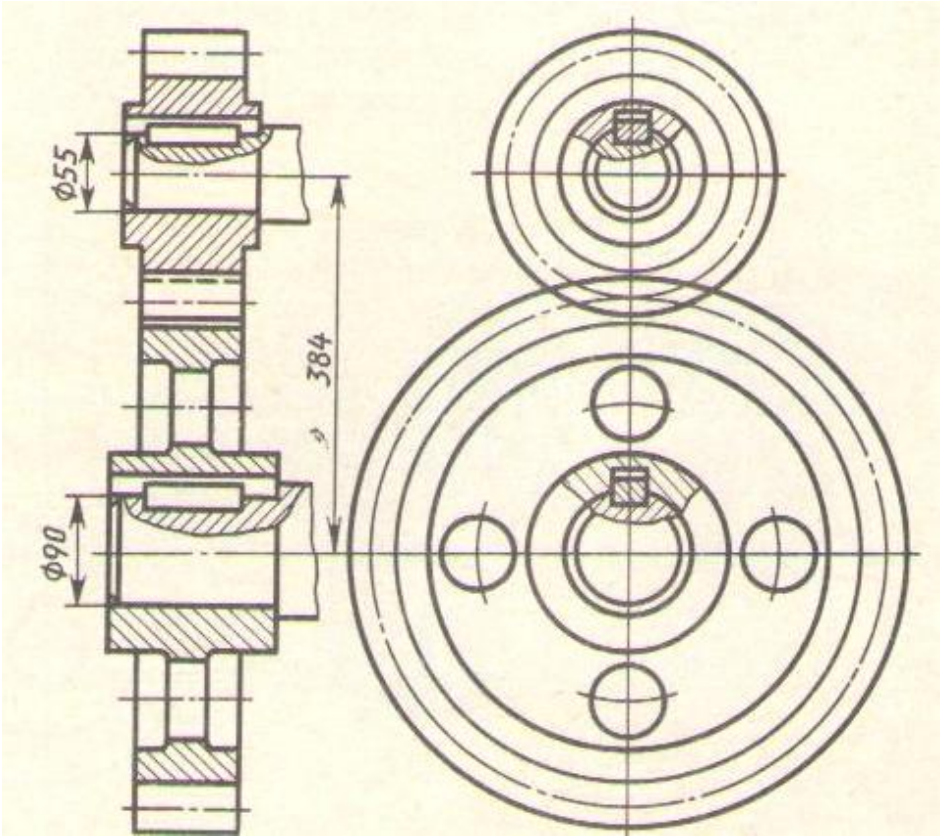


20-rasm.

Masalan, moduli *m=12*, tishlarning soni $z_1=16$, $z_2=48$, tish gardishining eni *b=100 mm*, vallar uchun teshiklarning diametrlari: shesternyada $D_{B1}=65mm$**,** g’ildirakda $D_{B2}=90mm$**,** berilgan silindirik tishli uzatma chizmasi quyidagicha



a)



b)

21-rasm

chiziladi. Yuqorida keltirilgan formulalar yordamida tishli g'ildiraklarning parametrlarini hisoblaymiz:

1) boshlang'ich aylanalarning diametrlari:

$$d_{W1}=12\cdot16=192\ mm;$$

$$d_{W2}=12\cdot48=576\ mm;$$

2) tish cho`qqilarining diametrlari va botiqlik diametrlari:

$$d_{a1}= d_{W1}+2m=192+2\cdot12=216\ mm;$$

$$d_{a2}= d_{W2}+2m =576+2\cdot12=600\ mm;$$

$$d_{f1}= d_{W1}-2{,}5m=192-2{,}5\cdot12=162\ mm;$$

$$d_{f2}= d_{W2}-2{,}5m =576-2{,}5\cdot12=546\ mm;$$

3) gupchaklarning tashqi diametrlari:

$$d_{st1}= 1{,}6D_{B1}=1{,}6\cdot65=104\ mm;$$

$$d_{st2}= 1{,}6D_{B2}=1{,}6\cdot90=144\ mm;$$

4) gupchaklarning uzunligi:

$$L_{st1}= 1{,}5D_{B1}=1{,}6\cdot65=98\ mm;$$

$$L_{st2}= 1{,}5D_{B2}=1{,}6\cdot90=135\ mm;$$

5) g'ildirak(o'q)lar orasidagi masofa aniqlab olinadi:

$$a_w=0{,}5(d_{W1}+ d_{W2})=0{,}5(192+576)=384\ mm;$$

Tishli ilashmaning tasvirini qurish o'qlar orasidagi masofa a_w ni o'lchab qo'yib, boshlang'ich aylanalarning simmetriya o'qlarini chizishdan boshlanadi. Boshlang'ich aylana (d_{W1}, d_{W2}) lar bir-biriga urintirib shtrixpunktir chiziq bilan chiziladi (21-rasm, *a*).

Tashqi (tish cho`qqilarining) diametrlar d_{a1}, d_{a2} va botiqlik diametrlari d_{f1}, d_{f2} mos ravishda chiziladi. Val teshiklarini ifodalovchi aylanalar D_{B1}, D_{B2}, so'ngra gupchaklarning tashqi diametrlari L_{st1}, L_{st2} bir vaqtning o'zida chiziladi.

Bir g'ildirakning tashqi aylanasi bilan ikkinchi g'ildirakning ichki aylanasi orasida radial tirqish hosil bo'ladi. Qirqimda tishlar qirqilmagandek tasvirlanadi. Standartga muofiq yetaklovchi g'ildirakning tishi yetaklanuvchi g'ildirakning tishi oldida tasvirlanadi. Shunga ko'ra yetaklanuvchi g'ildirak tishining tashqi aylana qismi shtrix chiziqda tasvirlanadi. G'ildiraklarning torets, ya'ni chapdan

koʻrinishida tashqi aylanalar oʻzaro kesishish joyida ham asosiy tutash chiziqda tasvirlanadi. Tashqi va ichki aylanalar orasidagi tirqish bir xil 0, 25 m ga teng boʻladi. Tishli gʻildirak ishlamalari chizmasida tishlarning yoʻnalishi ilashmadagi bitta gʻildirakda, koʻpincha, shesternyada koʻrsatiladi.

Ichki ilashmada katta tishli gʻildirak ichida joylashgan kichik tishli gʻildirak tishlari silindirik tishli gʻildirak tishlariga oʻxshagan boʻladi. Katta gʻidirak oʻyiqlari ichki gʻildirak tishlarining profiliga mos boʻladi. Tashqi va ichki ilashmalarda silindirik tishli ilashmalar bir xil ishni bajaradi va ular bir xil parametrlarda chiziladi. Bu yerda ichki kichik gʻildirak yetaklovchi hisoblanadi.

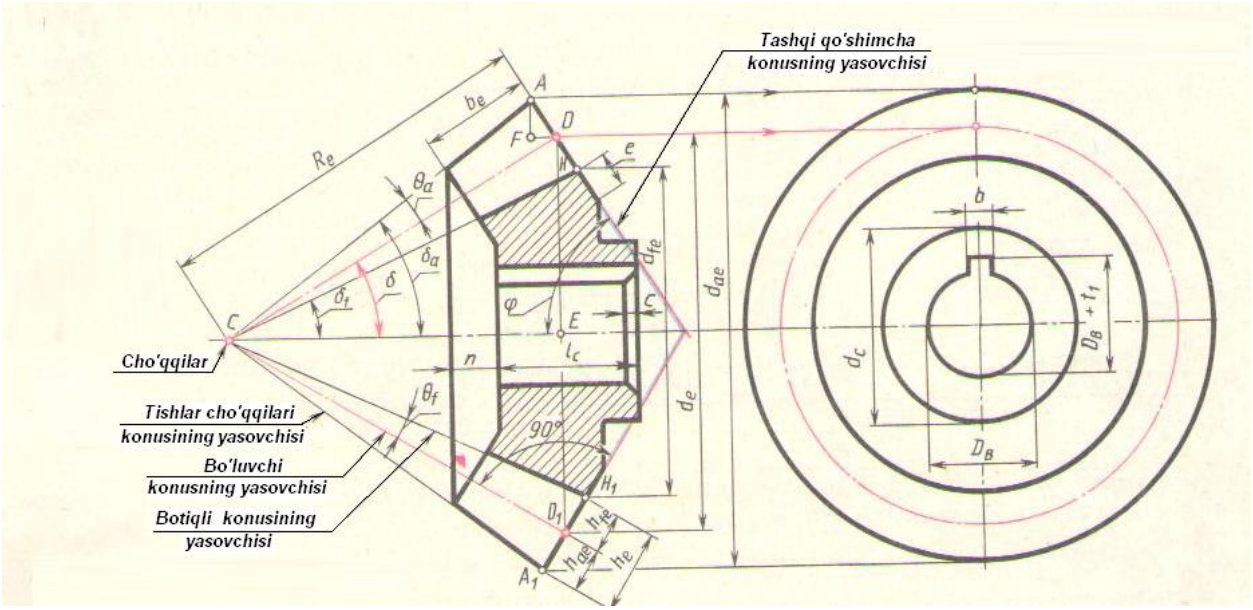
Evolventa profilli tishning bir qancha afzalliklari bilan bir qatorda kamchiliklari ham mavjud. Qavarik profil bilan u tutashayotgan tishlarning tegishish zonasida egrilik radiusi katta boʻlmaydi. Tishlar ishlagan vaqtda tegishish zonasida davriy ravishda ezuvchi kuchlanish hosil boʻladi. Qayta-qayta takrorlanish natijasida ezuvchi kuchlanish tishlar yon sirtining uvalanib ketishiga sabab boʻladi, ya’ni charchash holatini paydo qiladi. Bunday holat kelib chiqmasligi uchun tegishish zonasidagi kuchlanishni kamaytirish lozim boʻladi. Bu masalani M.L.Novikov hal qiladi va u Novikov ilashishi deb ataladi. Bu ilashish asosida ishlangan shesternyali uzatmalar evolventa profilli uzatmalarga nisbatan kuch(nagruzka)ni 2-3 marta koʻp qabul qiladi. Tegishish evolventasimon chiziqli tishlarni M.L.Novikov nuqtaviy kontakt boʻyicha kuchni tishlar sirtiga tarqatib yuboruvchi ilashmaga almashtirdi. Tishlar profili aylanaga yaqin egri chiziq boʻlib, yetaklovchi gʻildiraklarda tishi qavariq, yetaklanuvchisida botiq boʻladi. Bunda bir tishning boshqa bir tishga tegib turgan yuzasi koʻpayadi, demak, tishlarda kuchlanish kamayadi. Novikov sistemasidagi gʻildiraklar qiyshiq tishli va tishlari vint shaklida boʻlib, bu hol ravon ishlashga yordam beradi.

Konussimon tishli gildiraklarning chizmasini chizish

Vallarning oʻqlari biror burchak ostida kesishsa, aylanma harakat konussimon tishli gʻildiraklar vositasida uzatiladi (22-rasm). Vallarning oʻqlari orasidagi burchaklar 90° boʻlsa, ortogonal, toʻgʻri boʻlmasa ortogonalmas

uzatmalar deyiladi. Mashinasozlikda eng ko‘p tarqalgan uzatma ortogonal ilashma hisoblanadi.

Konussimon tishli gildiraklar quyidagi elementlardan iborat: bo’luvchi konus, tish cho’qqilarining konusi, botiqlik konusi hamda tashqi qo’shimcha konus.



22-rasm.

Amalda yuqorida ko’rsatilgan konuslar choqqilari bir biriga mos kelmaydi, ammo o’quv chizmalarini bajarishda *C* nuqtani konuslarning umumiy cho’qqisi deb qabul qilinadi.

Tishli g’ildirakning konus va o’q yasovchilarini tish cho’qqilari konusi burchgi δ_a , bo’luvchi konus burchagi δ, botiqlik konusi burchagi δ_1 hosil qiladi.

Tishli g’ildirakning tashqi qo’shimcha konus bo’yicha kesilgan kesimi ko’dalang(tortsoviy) kesimi deb ataladi. Boluvchi aylana sifatida bo’luvchi konus bilan tashqi qo’shimcha aylanalarning kesishishidagi aylana qabul qilinadi, boshqacha qilib aytganda, bo’luvchi aylana ko’ndalang kesimda joylashgan bo’ladi. Bo’luvchi aylana bo’luvchi diametr bilan xarakterlanib, u tashqi aylanma bo’luvchi modul m_z ga muvofiq bo’ladi. Modul m_Z qiymati to’g’ri silindrik tishli g’ildirakning moduli kabi aniqlanadi.

Konussimon tishli g‘ildirak o‘lchamlari ko’rib chiqamiz:

shesternyaning bo'luvchi dimetri $d_{e1} = m_e \cdot z_1$;

g'ildirakning bo'luvchi diametri $d_{e2} = m_e \cdot z_2$;

tish kallagining balandligi $h_{ae} = m_e$;

tish oyog'ining balanligi $h_{fe} = 1{,}2\ m_e$;

tishning balandligi $R_e = R_{ae} + 1{,}2\ h_{fe} = 2{,}2\ m_e$;

G'ildiraknig bo'luvchi konus yasovchisi R_e quyidagiga teng:

$$R_e = \sqrt{EC^2 + ED^2} = \sqrt{(0{,}5\ m_e z_1)^2 + (0{,}5\ m_e z_2)^2}$$

yoki soddalashtirishlardan keyin

$$R_e = 0{,}5\ m_e \sqrt{z_1^2 + z_2^2}$$

G'ildirakning bo'luvchi konus burchagi δ, uning tangensi orqali aniqlanadi:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{ED}{EC}$$

Bu erda, ED va EC kesmalar

$$ED = 0{,}5 DD_1 = 0{,}5\ d_{e2} = 0{,}5\ m_e\ z_2;$$

$$EC = 0{,}5\ d_{e1} = 0{,}5\ m_e\ z_1$$

teng ekanini e'tiborga olsak,

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{z_2}{z_1}$$

G'ildirak tish cho'qqilarining konus burchagi

$$\boldsymbol{\delta_a = \delta + \theta_a}$$

bu erda θ_a burchak(DCA burchak) quyidagicha aniqlanadi:

$$tg\theta a = \frac{AD}{DC} = \frac{m_e}{0{,}5\ m_e \sqrt{z_1^2 + z_2^2}}$$

Soddalashtirishdan so'ng,

$$\operatorname{tg} \boldsymbol{\theta_a} = \frac{2}{\sqrt{z_1^2 + z_2^2}}$$

G'ildirak botiqligi konus burchagi

$$\boldsymbol{\delta_1 = \delta - \theta_f}$$

θ_f burchak (DCH burchak) HDC to'g'riburchakli uchburchakdan uning tangensi orqali aniqlanadi

$$tg\theta_f = \frac{HD}{DC} = \frac{1,2m_e}{0,5m_e\sqrt{z_1^2 + z_2^2}}$$

yoki,

$$tg\theta_f = \frac{2,4}{\sqrt{z_1^2 + z_2^2}}$$

Gildirakning qo'shimcha tashqi konus burchagi φ,

$$\varphi = 90^0 - \delta$$

formula orqali aniqlanadi. Shesternyaning bo'luvchi konus burchagi esa $\delta = \varphi$.

Konussimon tishli g'ildirakning o'quv chizmasi soddalashtirilgan holda bajariladi, quyida uning o'lchamlari va ular orasidagi munosabatlarni jadvalda keltiramiz.

Qudagi berilganlar asosida tishli g'ildirakning chizmasini bajaramiz:

1) tashqi aylanma bo'luvchi modul m_e= 6mm;

2) shesternya tishlarining soni z_1= 20;

3) g'ildirak tishlarining soni z_2= 30;

4) g'ildirak valining diametri D_B= 40;

Grafik yasashlarni bajarish uchun kerak bo'ladigan tish cho'qqilarining o'lchamlarini oldindan aniqlab olamiz:

shesternyaning bo'luvchi diametri $d_{e1} = m_e \cdot z_1 = 6 \cdot 20 = 120$ mm;

g'ildirakning bo'luvchi diametri $d_{e2} = m_e \cdot z_2 = 6 \cdot 30 = 180$ mm;

tish kallagining balandligi $h_{ae} = m_e = 6$ mm;

tish oyog'ining balanligi $h_{fe} = 1,2\ m_e = 1,2 \cdot 6 = 7,2$ mm;

Konussimon tishli g'ildirakning o'lchamlari

1-jadval

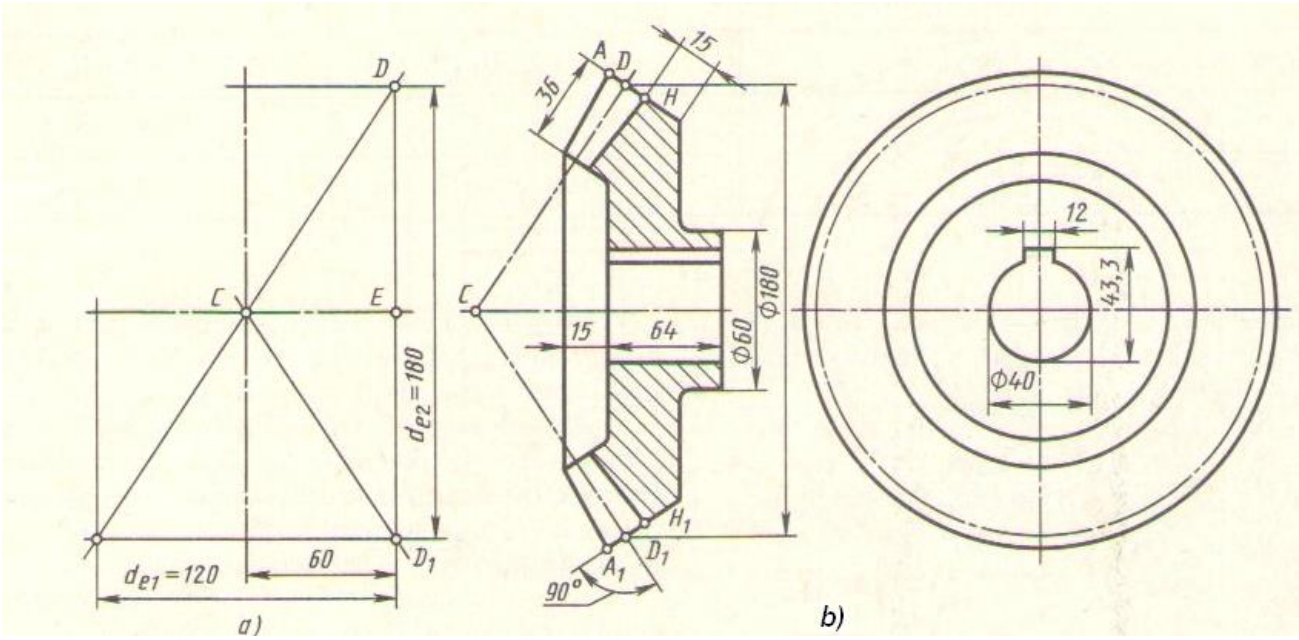
O'lchamlar	Belgilanishi	Hisoblash formulasi	
		Shesternya	G'ildirak
Tishlar soni	z	z_1	z_2
Aylanma qadam	P_e	$P_{e1}=\frac{\pi d_{e1}}{z_1}$	$P_{e2}=\frac{\pi d_{e2}}{z_2}$
Tashqi aylanma modul	m_e	$m_e=\frac{P_{e1}}{\pi}$	$m_e=\frac{P_{e2}}{\pi}$
Tashqi bo'luvchi diametr	d_e	$d_{e1}=m_e \cdot z_1$	$d_{e2}=m_e \cdot z_2$
Tishning balandligi	h_e	$h_{e1}= 2,2\, m_e$	$h_{e2}= 2,2\, m_e$
Tish kallagining balandligi	h_{ae}	$h_{ae1}= m_e$	$h_{ae2}= m_e$
Tish oyog'ining balanligi	h_{fe}	$h_{fe1}= 1,2\, m_e$	$h_{fe2}= 1,2 m_e$
Tish cho'qqilarining tashqi diametric	d_{ae}	$d_{ae1}= m_e(z_1+2\cos\delta)$	$d_{ae2}= m_e(z_2+2\cos\delta)$
Tish botiqlarining tashqi diametri	d_{fe}	$d_{fe1}= m_e(z_1-2,4\cos\delta)$	$d_{fe2}= m_e(z_2-2,4\cos\delta)$
Bo'luvchi konus burchagi	δ	$\mathrm{tg}\delta_1=\frac{z_1}{z_2}$	$\mathrm{tg}\delta_2=\frac{z_2}{z_1}$
Konus masofa	R_e	$R_{e1}=\frac{d_{e1}}{2\sin\delta_1}$	$R_{e2}=\frac{d_{e2}}{2\sin\delta_2}$
G'ildirak tishi gardishining eni	b_e	$b_{e1}=\frac{R_{e1}}{3}$	$b_{e2}=\frac{R_{e2}}{3}$
Gardishning qalinligi	e	-	$e_2 = h_{e2}$
Diskning qalinligi	k	-	$k_2=\frac{b_2}{3}$
Gubchakning diametri	d_{ct}	$d_{ct1}=1,6\ D_{B1}$	$d_{ct2}=1,6\ D_{B2}$
Faska	c	$C_1=2\ldots3$	$c_2=2\ldots3$
Botiqlik	n	$n_1=2\ldots3\ m_e$	$n_2=2\ldots3\ m_e$

Chizishni frontal qirqimdan boshlaymiz (23-rasm, *a*).

O'zaro perpendikulyar bo'lgan o'qlarni o'tkazamiz. Vertikal o'qda *C* nuqtadan yuqoriga va pastga $0,5d_{e2}= 0,5\cdot 180=90\ mm$ ga teng bo'lgan, chap va o'ng

tomonlarga esa $0{,}5d_{e1} = 0{,}5 \cdot 120 = 60\ mm$ ga teng bo'lgan kesmalarni o'lchab qo'yamiz.

D va D_1 nuqtalarni C cho'qqi bilan tutashtirib, bo'luvchi konusning konturiga ega bo'lamiz. D va D_1 nuqtalardan o'tuvchi CD va CD_1 yasovchilarga perpendikulyar chiziqlar chizib, bu chiziqlarda tish kallagining balandligi



23-rasm.

$$h_{ae} = m_e = DA = 6\ mm$$

va tish oyog'ining balanligi $h_{fe} = 1{,}2\ m_e = DH = 7{,}2\ mm.$

A, H, A_1 va H_1 nuqtalarni C cho'qqi bilan tutashtiramiz (23-rasm, *b*).

D nuqtadan bo'luvchi konus yasovchisi bo'ylab tish uzunligi (tish gardishining eni) $b_e = 6\ m_e = 6 \cdot 6 = 36\ mm$ ni o'lchab qo'yamiz. Tish qalinligini hisoblaymiz: $e = 2{,}5\ m_e = 2{,}5 \cdot 6 = 15\ mm$, tashqi bo'luvchi konus yasovchisi bo'ylab o'lchab qo'yamiz.

Botiqlik o'lchami $n = 2\ m_e = 2 \cdot 6 = 12\ mm$ va gupchakning uzunligi $l_{ct} = 1{,}5 \cdot 40 = 60\ mm$ ni va diametri $d_{ct} = 1{,}6\ D_B = 1{,}6 \cdot 40 = 64\ mm$ ni o'lchab qo'yamiz. Gupchakda $D_B = 40\ mm$ teshik bajariladi.

Valning diametri $D_B = 40\ mm$ uchun GOST 24071-80 dan shponka o`yig`ining eni $b_e = 12\ mm$ va o`yiqning o'lchami $t_1 = 3{,}3$ mm larni tanlasak, natijada quyidagi o'lchamga ega bo'lamiz: $D_B + t_1 = 40 + 3{,}3 = 43{,}3$ mm.

G'ildirakni chapdan ko'rinishida tishlar cho'qqilarining aylanasi shartli ravishda asosiy tutash chiziq bilan, bo'luvchi aylana esa shtirixpunktir chiziq bilan ko'satilgan.

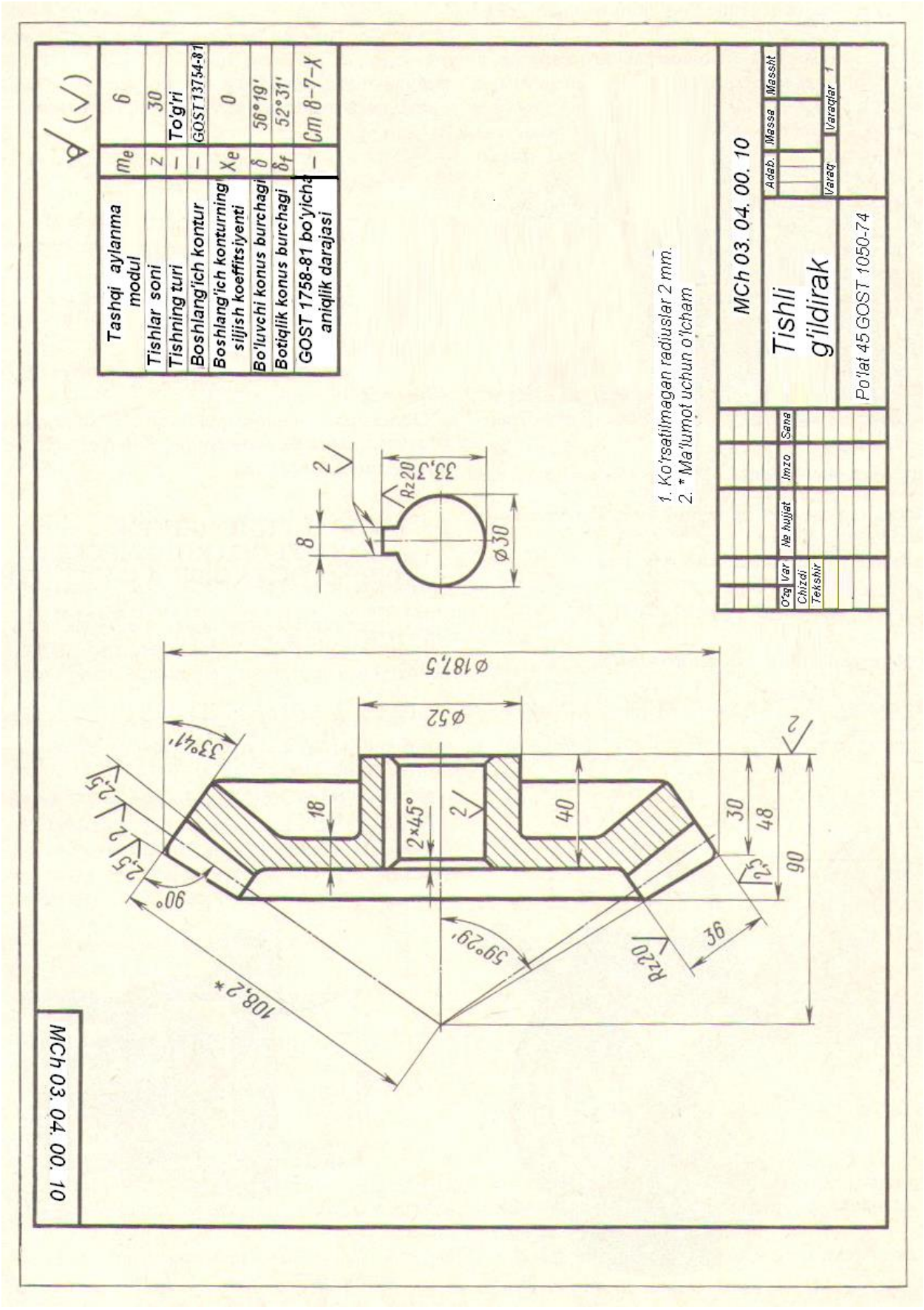
Barcha yasashlar bajarib bo'lingandan so'ng, frontal qirqimda chiziqlar qoraytirilib, shtirixlash oxiriga yetqaziladi.

Konussimon to'g'ri tishli g'ildirakning ish chizmasini chizish.

Konussimon to'g'ri tishli g'ildirakning ish chizmasini chizish GOST 2.405-75 (SEV 859-78) bo'yicha bajariladi(24-rasm). Ish chizmasi 23-rasmda korsatilgandek bajarilib, soddalashtirishlar bilan chiziladi, spitsa(kegay) va diskdagi teshiklar ko'rsatilmaydi, asosan frontal qirqim bajariladi. Chapdan ko'rinish o'rniga faqat gupchakdagi teshik, uning shakli va shponka o`yig'ining o'lchamlari ko'rsatiladi.

Ish chizmasida quyidagilar ko'rsatiladi:

a) tish cho'qqilari konusi asosining katta diametri (*Ø 187,5 mm*);
b) tish cho'qilari konturining katta asosidan va bo'luvchi konus cho'qqisidan gupchakning tayanch kesimigacha bo'lgan masofalar(*30 va 90 mm*);
c) bo'luvchi konus yasovchisining uzunligi (*108,2 mm*);
d) tish gardishining eni(bo'luvch konus yasovchisi bo'yicha) (*36 mm*);
e) bo'luvchi va qo'shimcha konus burchaklari hamda botiqlik va tish cho'qqilari konus burchaklari ($56^o\ 19'$ va $33^o\ 41'$; $59^o\ 29'$ va $52^o\ 31'$);
f) tishli g'ildirak elementlarining o'lchamlari (gupchaklarning diametrlari, val uchun teshik diametri, shponka o'yig'i, faskalar o'lchamlari va boshqalar);
g) aniqlik darajasi va tishlarning tayyorlanishi GOST 1758-81 (ST SEV 1161-78) bo'yicha.


Tashqi aylanma modul
Tishlar soni
Tishning turi
Boshlang'ich kontur
Boshlang'ich konturning siljish koeffitsiyenti
Bo'luvchi konus burchagi
Botiqlik konus burchagi
GOST 1758-81 bo'yicha aniqlik darajasi
To'g'ri
GOST 13754-81
Cm 8-7-X
1. Ko'rsatilmagan radiuslar 2 mm.
2. * Ma'lumot uchun o'lcham
MCh 03. 04. 00. 10
Tishli g'ildirak
Po'lat 45 GOST 1050-74
Adab.
Massa
Masshtab
Varaq
Varaqlar
O'zg
Var
№ hujjat
Imzo
Sana
Chizdi
Tekshir
MCh 03. 04. 00. 10

24-rasm.

Bu ma’lumotlarning bir qismi tasvirda bir qismi esa, chizmada joylashtirilgan maxsus jadvalada ko’rsatiladi (24-rasm). Jadvalda g’ildirakni yasash uchun kerak bo’lgan ba’zi ma’lumotlar keltirilgan.

Chizmada ko’rsatilishi kerak bo’lgan ayrim ma’lumotlar, yuqorida ko’satilgan formulalar yordamida hisoblanadi. Masalan,

$$tg\delta = \frac{z_2}{z_1} = \frac{30}{20} = 1{,}5 \; mm$$

bu, bo’luvchi konus burchagini aniqlash imkonini beradi: $\delta = 56^\circ 19'$.

Tashqi qo’shimch konus burchagi $\varphi = 90^\circ - 56^\circ 19' = 33^\circ 41'$.

Bo’luvchi konus yasovchisining uzunligi:

$$R_e = 0{,}5\, m_e \sqrt{z_1^2 + z_2^2} = 0{,}5 \cdot 6 \sqrt{20^2 + 30^2} = 108{,}2 \; mm$$

φ burchakni hisoblaymiz:

$$tg\,\varphi = \frac{2}{\sqrt{z_1^2 + z_2^2}} = \frac{2}{\sqrt{20^2 + 30^2}} = 0{,}05$$

$\varphi = 3^\circ 10'$ ekanini topamiz.

Tish cho’qqilari konus burchagi $\delta_a = \delta + \varphi = 56^\circ 19' + 3^\circ 10' = 59^\circ 29';$

ε burchakni quyidagicha aniqlaymiz:

$$tg\,\varepsilon = \frac{2{,}4}{\sqrt{z_1^2 + z_2^2}} = \frac{2{,}4}{\sqrt{20^2 + 30^2}} = 0{,}066$$

bundan $\varepsilon = 3^\circ 48'$ va $\delta_1 = \varphi - \varepsilon = 56^\circ 19' - 3^\circ 48' = 52^\circ 31'.$

G’ildirakning qolgan o’lchamlari ularning geometrik shakliga va hisoblangan qiymatlarga mos ravishda aniqlanadi.

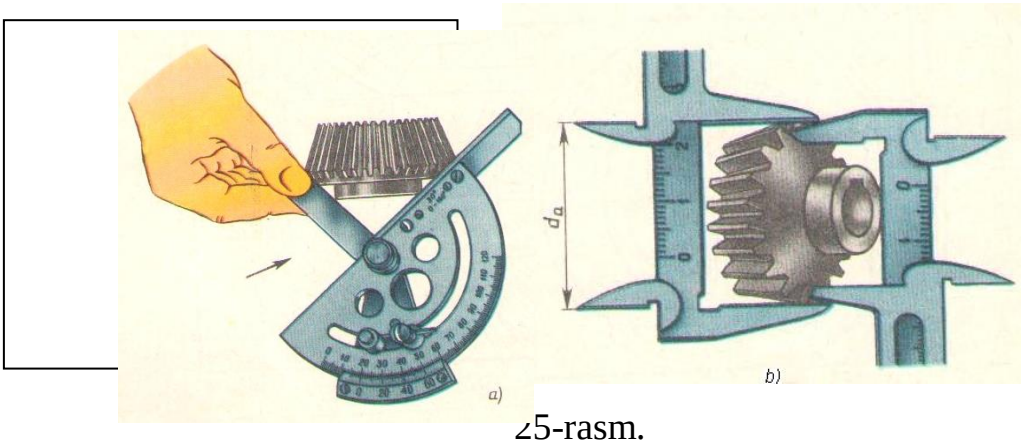
Konussimon to’g’ri tishli g’ildirakning asliga qarab chizmasini chizish.

To’g’ri tishli konus g’ildirakning asliga qarab chizmasini chizish uchun, uning tashqi aylana modulu m_e ni aniqlash kerak bo’ladi.

Birinchi navbatda burchak o’lchash moslamasi yordamida φ burchakni (tashqi qo’shimcha konus burchagi) (25-rasm, *a*): $\varphi = 90^\circ - \delta$, undan keyin esa, δ (bo’luvchi konus burchagi) burchak hisoblanadi: $\delta = 90^\circ - \varphi$.

Tish cho’qqilari aylanasining diametri d_{ae} ni o’lchab (25-rasm, *b*), tishlar soni z ni hisoblab, m_e modul aniqlanadi.

m_e modulni aniqlash uchun to’g’ri burchakli *ADF* uchburchakni ko’rib chiqamiz (22-rasm). AD gipotenuza tish kallagining balndligiga teng $h_{ae} = m_e$.



∠5-rasm.

AF katet tishlar cho’qqisi aylanasi va bo’luvchi aylana radiuslarining ayirmasiga teng:

$$AF = \frac{d_{ae} - d_e}{2}$$

DAF burchak δ burchakka teng (burchaklar tomonlari bilan mos ravishda o’zaro perpendikulyardir), shuning uchun

$$AF = AD\cos\delta = m_e \cos\delta = \frac{d_{ae} - d_e}{2}$$

$d_e = m_e \cdot z$ ekanini e’tiborga olsak, quyidagi ifoda o’rinli bo’ladi:

$$m_e \cos\delta = \frac{d_{ae} - m_e z}{2}$$

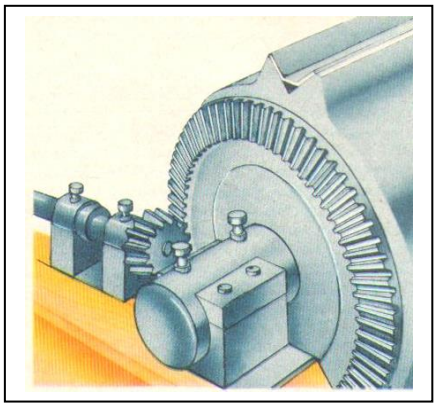
Bundan quyidagiga ega bo’lamiz

$$m_e = \frac{d_{ae}}{z + 2\cos\delta} \quad .$$

m_e hisoblangan qiymatini yaxlitlab GOST 9563-60 (ST SEV 310-76) boyicha m_e ni tanlaymiz va $d_e = m_e \cdot z$ ni hisoblaymiz. Keyin gardish eni *b* ni va tishli g’ildirakning boshqa elementlarini o’lchaymiz, so’ngra chizmani chizishga kirishamiz.

Ortogonal to’g’ri konussimon tishli uzatmani tasvirlash

Konus tishli uzatma (26-rasm) GOST 2.402-60 da belgilangan qoidalar asosida chiziladi.



26-rasm.

Ortogonal to’g’ri konussimon uzatmani chizmasini chizishdan oldin uning o’lchamlari(parametrlari) aniq bo’lishi kerak. Ularni aslidan o’lchab yoki hisoblab topiladi:

1) tashqi aylanma modul m_e,;
2) tishlar soni z_1 va z_2;
3) bo’luvchi konus burchaklari δ_1 va δ_2;
4) vallarning diametrlari D_{B1} va D_{B2};

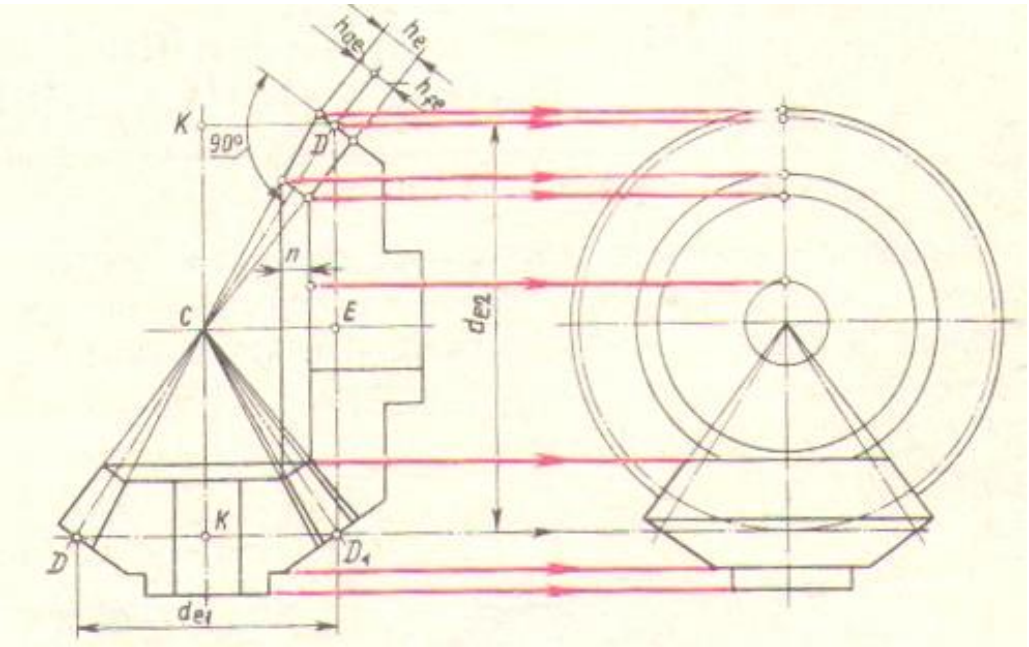
Bu berilganlarga asosan quyidagilarni hisoblash mumkin:

1) tish kallagi va oyog’ining balandligini h_{ae} va h_{fe};
2) bo’luvchi aylanalarning diametrlarini d_{e1} va d_{e2};
3) tish gardishining enini b_e;
4) gupchaklarning diametrlari va uzunliklarini d_{c1}; d_{c2}; l_{ct1}; l_{ct2};
5) shponka o’yiqlarining o’lchamlari;
6) tishli g’ildirakning boshqa elementlari va konstruktsiyalari.

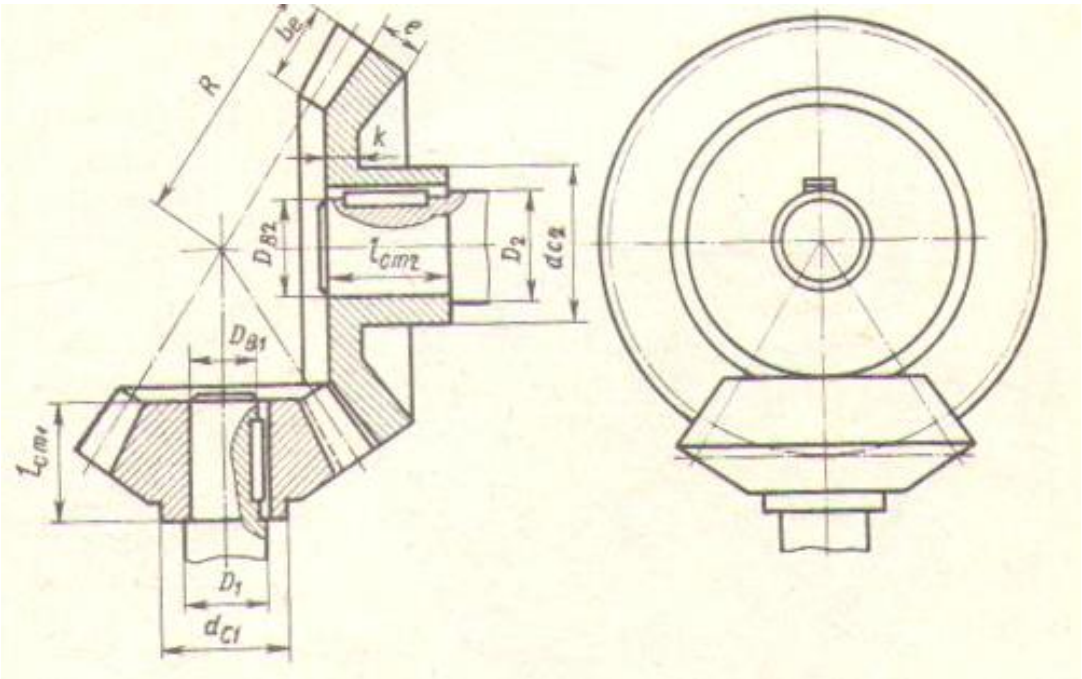
Ortogonal uzatmaning tasviri odatda quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. bosh ko’rinish sifatida uzatmaning frontal qirqimi qabul qilinadi va o’zaro perpedikulyar chiziqlar o’tkaziladi, gorizontal chiziq shesternyaning o’qi, vertikal chiziq esa g’ildirakning o’qi hisoblanadi (27-rasm).
2. o’qlarning kesishish nuqtasi *C* dan yuqoriga va pastga $\frac{d_{e2}}{2}$ ga teng bo’lgan *CK* kesmani o’qlar bo’ylab o’lchab qo’yiladi, *C* nuqtadan o’ng tomonga esa $\frac{d_{e1}}{2}$ ga teng bo’lgan *CE* kesmani o’lchab qo’yiladi.
3. K nuqtadan gorizontal chiziqlar *E* nuqtadan esa vertikal chiziq chizib, ularni *D* va D_1 nuqtalarda kesishguncha davom ettiriladi.

4. D va D_1 nuqtalardan bo'luvchi konus yasovchisiga perpendikulyarlar o'tkazib, bu perpendikulyarlar ustiga tish kallagining balandligi $h_{ae}= m_e$ va tish oyog'ining balandligi $h_{fe}=1,2\ m_e$ o'lchab qo'yiladi.



27-rasm.



28-rasm.

5. o'lchab qo'yilgan kesmalarning oxiri C nuqta bilan tutashtiriladi, natijada tish cho'qqilari va botiqlari yasovchilari hosil bo'ladi.

6. D va D_1 nuqtalardan boshlang'ich konus yasovchilari bo'ylab C nuqta yo'nalishi bo'yicha tish gardishining eni o'lchab qoyiladi va tishning chegarasi belgilanadi.
7. g'ildirakning konstruktiv elementlari konturlari (gupchak, va undagi teshiklar va h. k.) chiziladi.
8. gorizontal tutashtiruvchi chiziqlar yordamida chapdan ko'rinish yasaladi. Bo'luvchi aylana shtrixpunktir chiziq bilan va tish cho'qqilari aylanasi ko'rsatilgan.
9. yakunida yasash (tutashtirish) chiziqlari o'chirib tashlanadi, chiziqlar qalinlashtirilib, qirqimda shtrixlash bajariladi. Bunda quyidagilarni e'tiborga olish kerak:

a) qirqimda yetaklovchi g'ildirakning kesilmagan tishi yetaklanuvchi g'ildirak tishidan oldinda tasvirlanadi (28-rasm);

b) chapdan ko'rinishda, tishli g'ildirakning bittasida bo'luvchi aylanaga mos keluvchi, tishli g'ildirakning ikkinchisida boshlang'ich konusga mos keluvchi chiziqlar shtrixpunktir chiziq orqali ko'rsatiladi.

Chervyakli uzatma

Chervyakli uzatma chervyak va chervyak g'ildiragidan iborat. Aylanma harakatni uzatishda vallarning o'qlari kesishmagan hollarda chervyakli uzatmalar qo'llaniladi (29-rasm, a). Chervyak vint ko'rinishida bo'lib, uni vint tishli shesternya sifatida qarash mumkin.

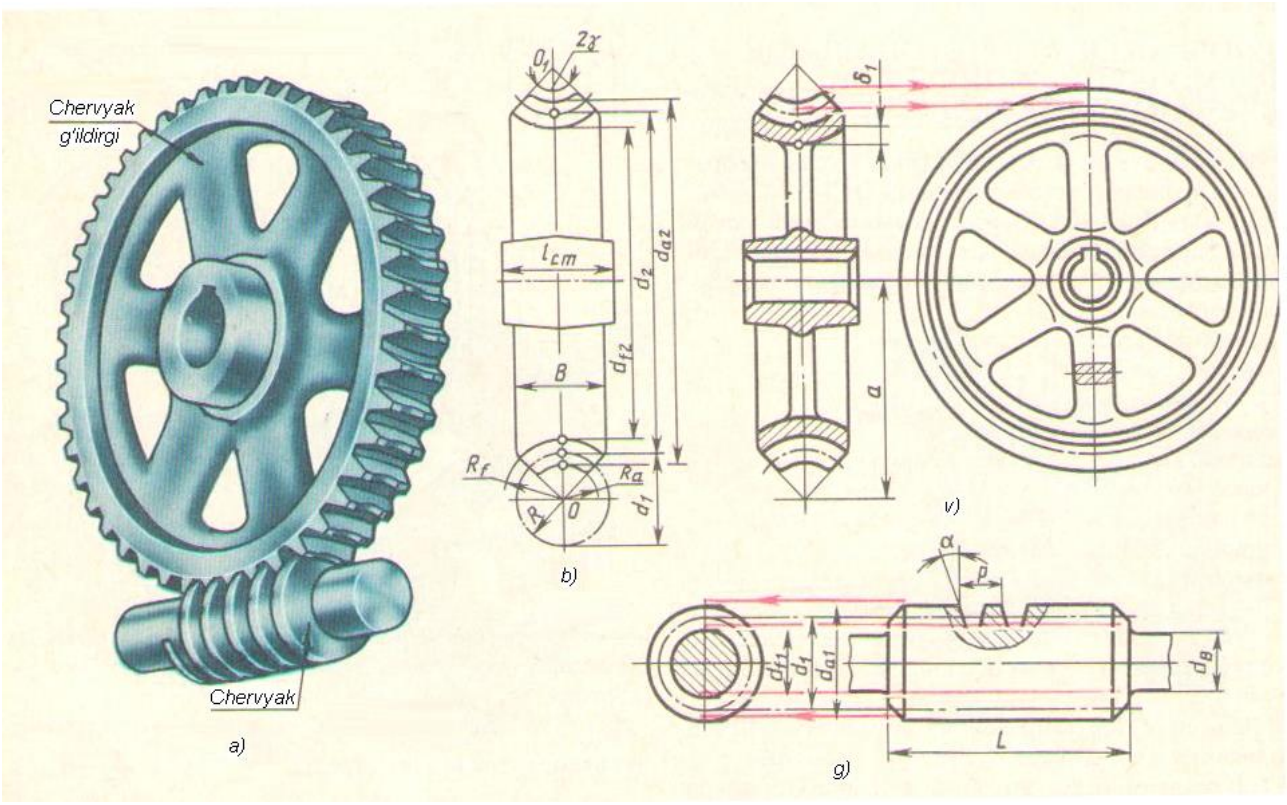
Chervyakli uzatmalar quyidagilarga bo'linadi:

a) silindrik chervyakli uzatmalar, vintli tishlar silindrik sirtda joylashgan bo'ladi;

b) glaboid chervyakli uzatma, vintli tishlar aylana yoyining chervyak o'qi atrofidan aylanishidan hosil bo'lgan sirtda joylashgan bo'ladi;

Silindrik chervyaklarning har xil turlari mavjud bo'lib, ular orasida arximed chervyak keng tarqalgan. Arximed chervyaklarida vintli sirt chervyak o'qi bilan kesishib, chervyakning vintli tishi arximed gelikoid bilan chegaralanadi. Arximed

chervyak tishi o’q kesimida teng yonli trapedsiyasimon ko’rinishda bo’ladi, uning joylashishi profil burchagi bilan xarakterlanadi, u odatda 20° ga teng bo’ladi (29-rasm, *g*).



29-rasm.

Cervyak va chervyak g’ildiragining asosiy parametrlari

Chervyak qadami *p*, chervyak o’q kesimida ikki yonma-yon o’ramlarning o’qlari orasidagi masofadir (29-rasm, g). Har qanday ko’p kirimli vint uchun o’qlar orasidagi qadam p va p_{z1} yo’l uchun quyidagi tenglik o’rinli bo’ladi:

$$p_{z1} = z_1 p$$

bu yerda z_1 − chervyak kirimlari soni.

Hisoblangan qadam *p* ga hisoblangan modul mos keladi

$$m = \frac{p}{\pi}$$

Modul *m* chervyakning asosiy parametrlarini aniqlaydi. Modul *m* ni GOST 9563-60 dan tanlanadi. Tishli g’ildirakdagi kabi chervyakda ham bo’luvchi diametr d_1 bo’ladi(29-rasm, c). Bo’luvchi diametrning o’lchami *m* modulga nisbatan

aniqlanadi: $d_1 = qm$ bu yerda q koeffitsiyent bo'luvchi diametrdagi modullar sonini ifodalaydi. q koeffitsiyentning o'lchmini GOST 2144-76 (ST SEV 211-75, ST SEV 267-76, ST SEV 2820-80) boyicha hisoblangan modulning berilgan qiymatiga nisbatan tanlanadi. q koeffitsiyentining o'q moduliga bog'liq bo'lgan qiymatlarini quyidagi jadvalda keltiramiz.

q koeffitsiyentining o'q moduliga bog'liq bo'lgan qiymatlari

2-jadval

m, mm	1; 1,5; 2	2,5; 3	4; 5; 6	8; 10
q	9	8	7	6

Chervyakli uzatmaning parametrlari

3-jadval

Parametr	**Belgilanishi**	**Chervyak**	**G'ildirak**
Tishlar soni	M	–	z_c
Bo'luvchi diametr	D	$d_1 = qm$	$d = z_c\, m$
Chervyak diametrining Koeffitsiyenti	Q	$q = d_1/m$	–
O'ramlar va tish cho'qqilarining diametrlari	d_a	$d_{a1} = m(q+2)$	$d_{a2} = m(z_c + 2)$
O'ramlar va tish botiqlarining diametrlari	d_f	$d_{f1} = m(q-2,4)$	$d_{f2} = m(z_c - 2,4)$
O'ram va tish kallaklarining alandligi	h_a	$h_{a1} = m$	$h_{a2} = m$
O'ram va tish bo'luvchi oyog'ining balandligi	h_f	$h_{f1} = 1,2\ m$	$h_{f2} = 1,2\ m$
Chervyak g'ildiragi gardishining eni	b_2	-	$b \geq 0,75 d_{a1}$
G'ildirak gupchgining uzunligi	l_{cm}	-	$l_{c\,m} \approx 1,2\ D_B$
Gardish to'g'inining qalinligi	E	-	$e \approx (2,5.....3,6)m$
Diskning qalinligi	K	-	$k \approx (3,....3,6)m$
Chervyakli uzatmaning o'qlari orasidagi masofa	A	$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$	

Agar *q* koeffitsientining tanlangan qiymati yuqoridagi jadvalga mos kelmasa uni qaytaqdan hisoblab chiqiladi (*q* ning yangi qiymatlari bilan).

O’ram kallagining bo’luvchi balandligi (chervyak g’ildiragining tishi) $h_{a1}=m(h_{a2}=m)$.

O’ram oyog’ining bo’luvchi balandligi (tishning) $h_{f1}=1,2m(h_{f2}=1,2m)$.

O’ramning balandligi (tishning) $h_1= h_{a1}+ h_{f1}=2,2m$ $(h_2= h_{a2}+ h_{f2}=2,2m)$.

Chervyakning qabul qilingan o’lchamlarini hisobga olsak, quyidagilarni aniqlash mumkin(30-rasm): chervyak o’rami cho’qqilari diametri $d_a= d_1+2m$, chervyak botiqliklarining diametri $d_f= d_1-2,4m$.

Chervyak rezbali qismining uzunligi (botiqlik silindrining yasovchilari bo’yicha) chervyak g’ildiragining tishlar soni z_c ga bog’liq va quyidagi formula orqali aniqlanadi: $L = (11+0,06\ z_c)m$.

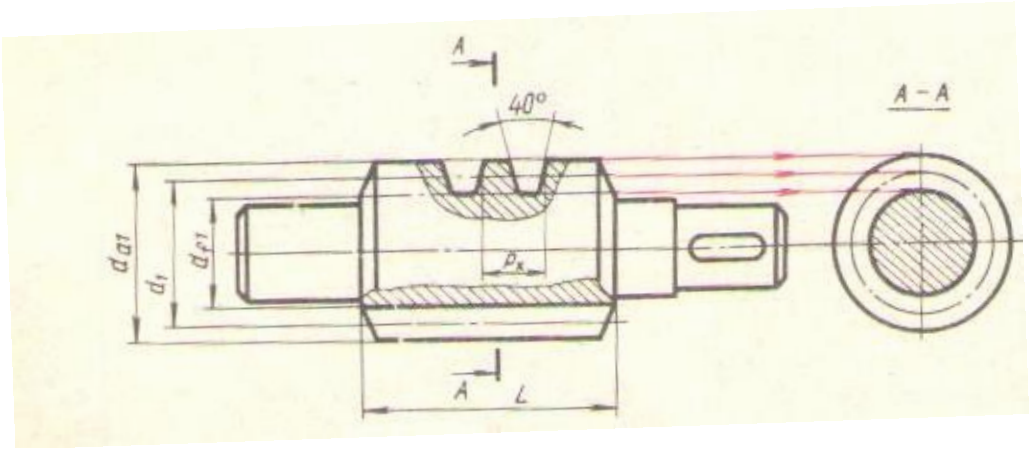
Chervyak g’ildiragi tishining o’lchamlari chervyak tishining o’lchamlariga teng.

Berilgan *m* modul va chervyak tishlari soniga ko’ra uning parametrlari hisoblanadi:

g’ildirakning bo’luvchi diametri $d_2=m\ z_c$;

tishlar cho’qqilari diametri $d_{a2}= d_2+2\ h_a=m(z_c+2)$;

botiqlik diametri $d_{f2}= d_2-2\ h_f=m(z_c-2,4)$.



30-rasm.

Chervyakli uzatmani tashkil etuvchi chervyak va chervyak g'ildiragining tasvirini qurish.

Chervyak va chervyak g'ildiragini tasvirlash GOST 2.402-68 bo'yicha bajariladi.

Quyida chervyakli uzatmani tashkil etuvchi chervyak va chervyak g'ildiragining chizmasini (tasvirini) chizishning namunasini keltiramiz (29-rasm, *a*). Berilgan:

1) chervyak va g'ildirakning moduli $m=2$ mm;
2) chervyak kirimlarining soni $z_1=1$(bir kirimli);
3) chervyak g'ildiragining tishlar soni $z_1=42$;
4) chervyak valining diametri $d_B=12$mm;
5) chervyak g'ildiragining diametri $D_B=16$mm;
6) chervyak g'ildiragi po'latdan yasalib, valga prizmatik shponka yordamida biriktiriladi.

Chizish chervyak va chervyak g'ildiragining hisoblangan parametrlari asosida bajariladi.

Boshlang'ich berilganlarga asosan chervyak o'rami va chervyak g'ildiragining o'lchamlari aniqlanadi:

kallagining balandligi $h_a=m=2$mm;

oyog'ining balandligi $h_f=1{,}2m=1{,}2\cdot 2=2{,}4$mm;

q ning qiymatini jadvaldan $q=9$ ekanini aniqlab, chervyakning parametrlarini hisoblaymiz.

Chervyakning diametrlari:

$$d_{a1}=qm+2m=18+2\cdot 2=22 \text{ mm};$$

$$d_{f1}=qm-2{,}4m=18-2{,}4\cdot 2=18-4{,}8=13{,}2 \text{ mm};$$

Chervyak rezbali qismining uzunligi

$$L=(11+0{,}06\,z_c)m=(11+0{,}06\cdot 42)2=27\text{mm (yoki taxminan1,5d).}$$

Mavjud bo'lgan ma'lumotlar asosida chervyakning bosh ko'rinishi (29-rasm, g) gorizontal holatda mahalliy qirqim berib bajariladi, profil proyeksiyada esa chervyak o'rami, botiqlik chegaralari tutash ingichka chiziq orqali tasvirlanadi.

Chervyakning ko'ndalang qirqimida (29-rasm, g, chapdan) chervyak kesimi shartli ravishda botiqlik aylanasi chegarasigacha shtixlanadi.

Boshlang'ich aylanaga mos keluvchi chiziq shtixpunktir chiziq orqali ko'rsatiladi.

Chervyakli g'ildirakning tasvirini qurish uchun oldindan uning parametrlari aniqlanadi:

bo'luvchi diametr $d_2=m\,z_c=2\cdot42=84\ mm;$

tishlar cho'qqilarining diametri $d_{a2}=m(z_c+2)=2(42+2)=88\ mm;$

botiqlik diametri $d_{f2}=m(z_c-2,4)=2(42-2,4)=79,2\ mm$

Undan keyin ingichka chiziq bilan chervyakning frontal qirqimi chiziladi(29-rasm, b).

G'ildirakning gorizontal o'qini o'tkazib, unga perpedikulyar qilib chervyak g'ildiragi gardishining simmetriya o'qi chiziladi. Vertikal o'qqa $d_2=84$, $d_{a2}=88$ va $d_{f2}=79,2\ mm$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz.

d_2 kesmaning oxiridan chervyakning bo'luvchi diametrining yarmiga teng bo'lgan radiusda aylana yoyi chiziladi:

$$R=\frac{d_1}{2}=\frac{18}{2}=9\ mm$$

Bu aylanalarning markazlari O , O_1 lardan d_{f2} (R_f radius bilan) va d_{a2}(R_a radius bilan) kesmalarning oxiridan aylana yoylari chiziladi. Bu yoylar mos ravishda botiqlik va g'ildirak tishlari cho'qqilarining chegaralarini ko'rsatib turadi.

G'ildirak tishli gardishining eni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$B = 0,75\ d_{a1}$$

Ko'rilayotgan misolda $B=0,75\cdot22=16,5mm.$

Chervyakli g'ildiraklarda odatda qamrov burchagi 2γ bilan xarakterlanuvchi faskalar bajariladi(29-rasm, b). Qamrov burchagini aniqlashdan oldin $\sin\gamma$ qiymat aniqlanadi:

$$\sin\gamma=\frac{B}{d_{a1}-0,5m}$$

u holda,

$$\sin\gamma = \frac{16,5}{22 - 0,5 \cdot 2} = 0,78 \ mm$$

yoki $\gamma=52^0$. Ko'rilayotgan misolda qamrov burchagi $2\gamma=104^0$ ga teng bo'ladi.

Chervyakli g'ildirakning elementlari yuqorida keltirilgan jadvalga asosan aniqlanib chiziladi:

gardishning qalinligi $\delta_1 = 2,5m_1 = 2,5 \cdot 2 = 5 \ mm;$

gupchakning diametri $d_{a2} = 1,6D_{B2} = 1,6 \cdot 16 = 26 \ mm;$

gupchakning uzunligi $l_{st} = 1,5D_{B2} = 1,5 \cdot 16 = 24 \ mm;$

Qurilgan frontal qirqim bo'yicha chapdan ko'rinish bajariladi (29-rasm, b).

Diametri $D_{B2}=16 \ mm$ bo'lgan val uchun shponka o`yig`ining o'lchamlari GOST 23 360 −78 (ST SEV 189−79) bo'yicha aniqlanadi.

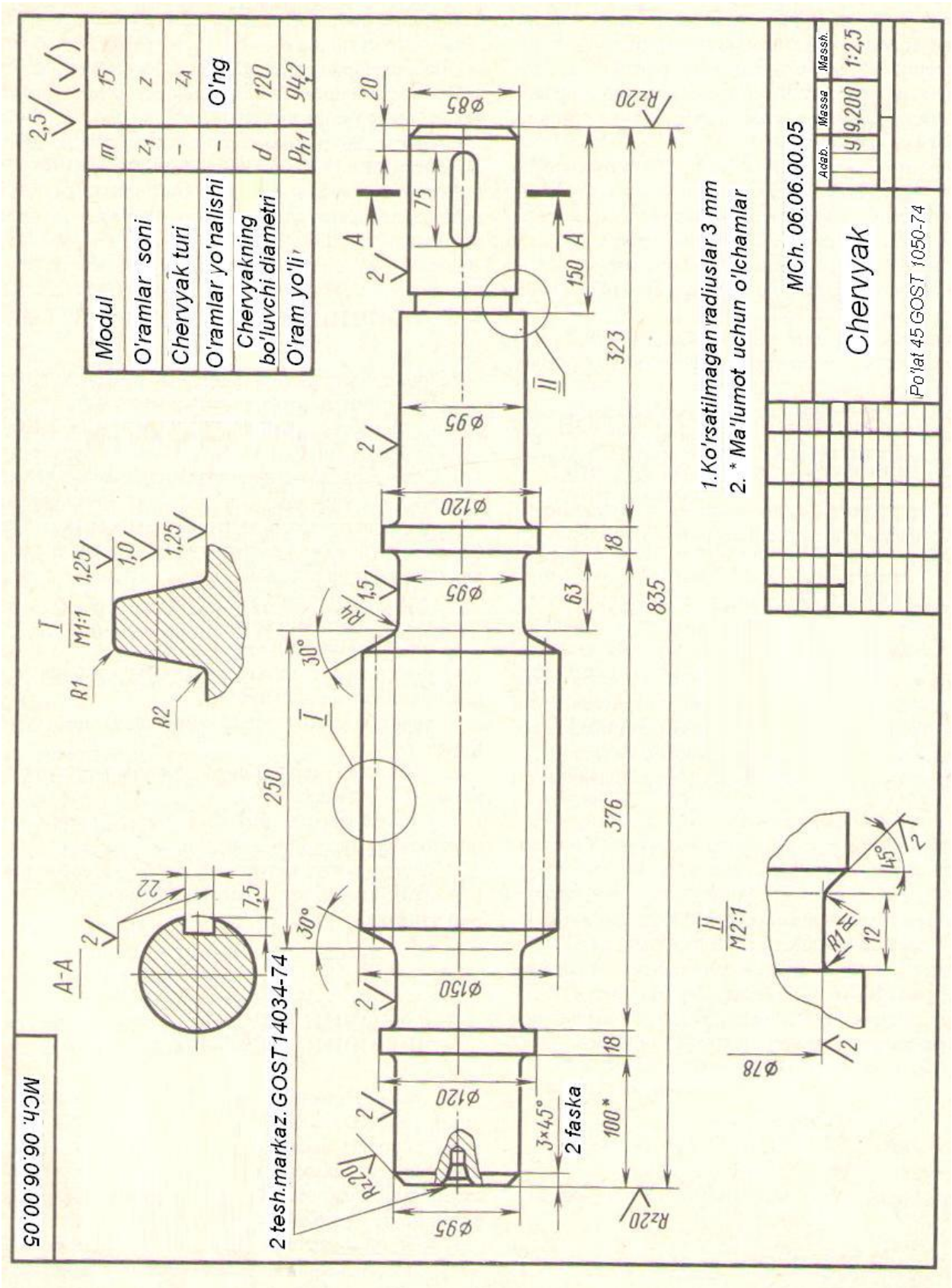
Chervyakning ish chizmasi

Silindrik chervyak va unga urinadigan chervyak g'ildiragining ish chizmasi GOST 2.406−76 da ko'rsatilgan qoidaqalar asosida bajariladi.

Chervyakning ishchi o'quv chizmasi 31-rasmda ko'rsatilgan. Chervyakning o'qi asosiy yozuvga parallel joylasgan. Bosh ko'rinishda vintli tish o'rami profilini ko'rsatuvchi chervyakning o'q kesimida mahalliy qirqim beriladi (yoki chiqarish elementi chiziladi).

Chervyak chizmasida quyidagilar ko'rsatiladi:

- o'ram cho'qqilari diametri;
- chervyak rezbali qismining uzunligi;
- tish cho'qqilari silindri chetining old qismida faska;
- o'ramning kallagi va oyog'i egrilik radiuslari;
- chervyakning boshqa konstruktiv elemenlarini aniqlovchi o'lchamlari;
- o'ramlarning yon yuzasi, cho'qqilar va botiqliklar yuzalarining g'adir-budurliklari;



31-rasm.

Chervyak g’ildiragining ish chizmasi

Chervyak g’ildiragining chizmasi GOST 2.406-76 (ST SEV 859-78) da ko’rsatilgan qoidalar asosida bajariladi.

Chervyak g’ildiragining ish chizmasida (32-rasm) g’ildirakning konstruktiv jihatlarini to’liq ko’rsatuvchi frontal qirqim keltirilgan, shuning uchun chapdan ko’rinishi to’liq chizilmagan.

Chervyak g’ildiragining ish chizmasida quyidagilar ko’rsatiladi:

a) tishli gardishning o’rta tekisligida tish cho’qqilarining diametri;
b) tishli gardishning eng katta diametri;
c) tish gardishing eni;
d) tishli gardish tashqi konturini aniqlovchi ma’lumotlar ;
e) chervyak g’ildiragining shaklini aniqlovchi boshqa parametrlar.

Chervyak va chervyak g’ildiragining chizmalarini asliga qarab chizish

Chervyak va chervyak g’ildiragining chizmalarini asliga qarab chizish uchun ularga taalluqli modullar qiymatini aniqlash kerak bo’ladi.

Chervyakning hisoblangan o’q modulini taxminan quyidagicha aniqlash mumkin:

1) chervykning istalgan rezbali qismi l o’qi yo’nalishi bo’yicha o’lchanadi;
2) l uzunlikka to’g’ri keluvchi n o’q qadamlar soni hisoblanadi;
3) o’q qadamining qiymati aniqlanadi

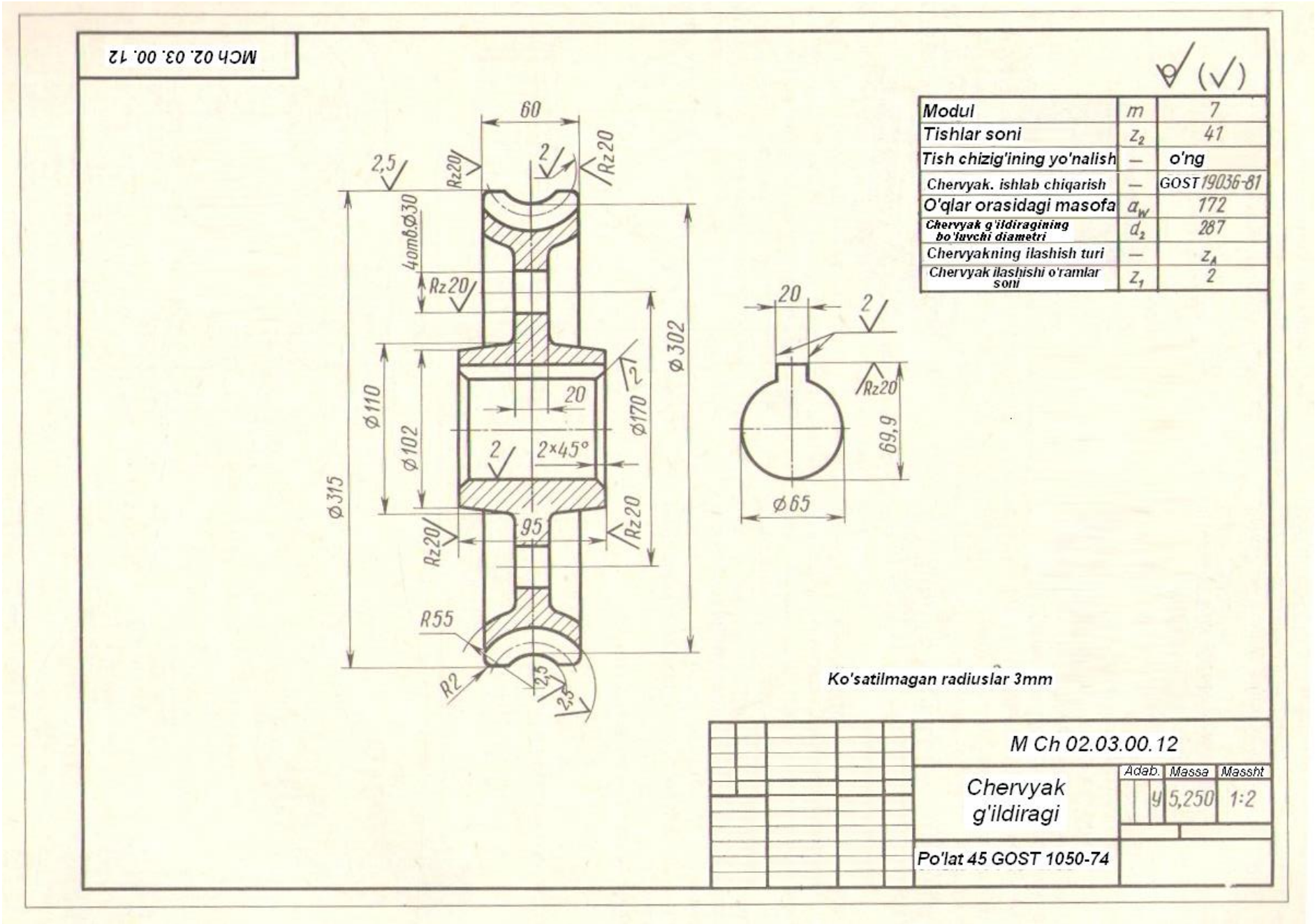
$$p = \frac{l}{n}$$

4) hisoblangan o’q moduli topiladi

$$m_X = \frac{p}{\pi}$$

Chervyak g’ildiragining aylanma moduli m_t ni aniqlash uchun g’ildirakning tishlari soni z_c sanaladi va tish cho’qqilarining eng kichik diametri d_{a2} o’lchanadi. Keyin aylanma modul hisoblanadi

$$\mathbf{m} = \frac{d_{a2}}{z_c + 2}$$


МСh 02. 03. 00. 12
(√)
Modul m 7
Tishlar soni z_2 41
Tish chizig'ining yo'nalish — o'ng
Chervyak. ishlab chiqarish — GOST 19036-81
O'qlar orasidagi masofa a_w 172
Chervyak g'ildiragining bo'luvchi diametri d_2 287
Chervyakning ilashish turi — z_A
Chervyak ilashishi o'ramlar soni z_1 2
60
2,5
Rz20
2
4отв.Ø30
ø315
ø110
ø102
ø170
ø302
20
2×45°
95
R55
R2
2,5
23
20
69,9
ø65
Ko'satilmagan radiuslar 3mm
M Ch 02.03.00.12
Chervyak g'ildiragi
Adab.
Massa
Massht
5,250
1:2
Po'lat 45 GOST 1050-74

32-rasm

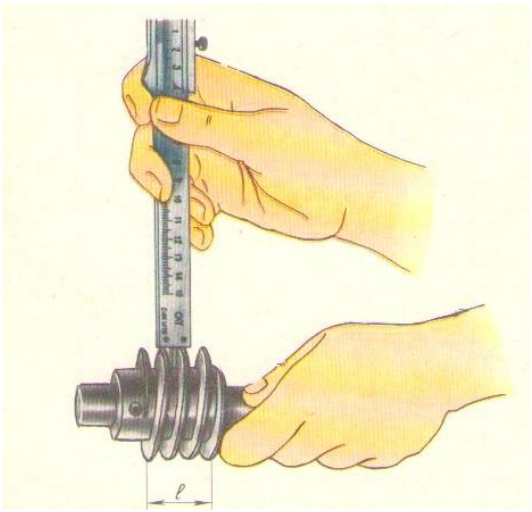
Hisoblangan m va m_t modullarning qiymatlari standart qiymatlarga yaqin yaxlitlanadi.

Agar chervyak va chervyak g'ildiragi bitta chervyakli uzatmaga tegishli bo'lsa, m va m_t larning qiymatlari o'zaro teng bo'lishi kerak.

Chervyak vintining h_1 turtib chiqqan qismini shtangensirkulning chuqurlik o'lchashga mo'ljallangan moslamasi bilan o'lchash mumkin, bu esa tish balandligi h_2 ga tengdir(33-rasm).

Tishning balandligi $h_2 = 2{,}2\ m_t$ ekanini hisobga olsak, o'q moduli quyidagiga teng bo'ladi:

$$m = m_t = \frac{h}{2{,}2}$$



Chervyak va chervyak g'ildiragining chizmasini chizish uchun kerak bo'ladigan qolgan parametrlari va o'lchamlari o'lchash va hisoblashlar orqali aniqlanadi

33-rasm

Chervyakli uzatmaning tasviri

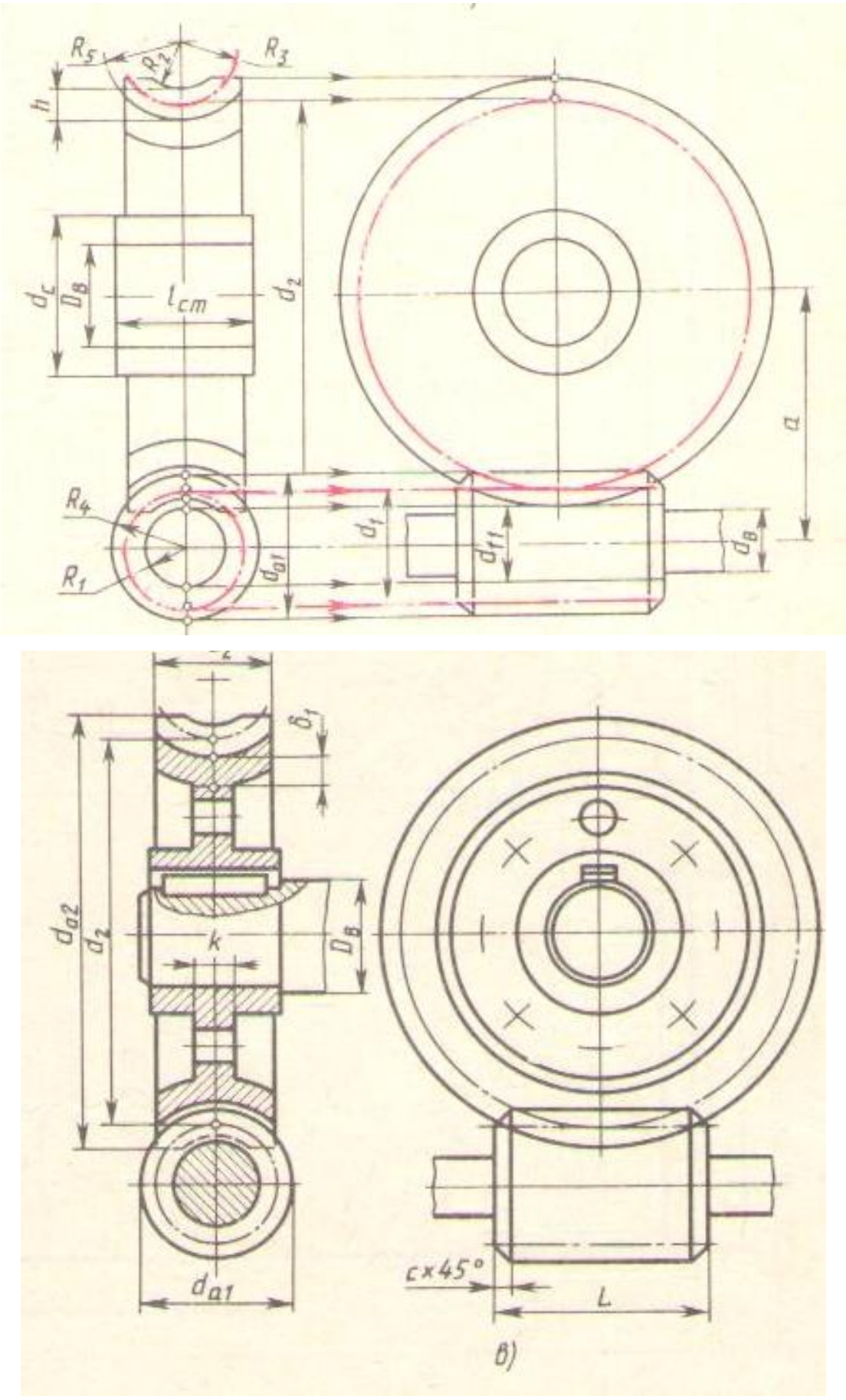
Chervyakli juftlikni tasvirini qurish uchun quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi: chervyakning hisoblangan moduli m yoki chervyak g'ildiragining aylanma moduli m_t, g'ildirakning tishlar soni z_c va boshqalar.

Chervyakli juftlikning chizmasi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Frontal qirqimni bajarish uchun o'qlar qrasidagi masofa o'lchab qo'yiladi

$$a_w = 0{,}5(d_1 + d_2).$$

2. Boshlang'ich yuzalar, tish cho'qqilari (o'ramlar) yuzalari, chervyak va chervyak g'ildiragining yuzalarini chegaralovchi yoy va aylanalar R_1 , R_2 , R_3, R_4, R_5 ni chizamiz.



34-rasm.

3. Chapdan ko’rinishini bajarish uchun mos ravishda bog’lanish chiziqlaridan foydalaniladi. Bu ko’rinishda g’ildirakning boshlang’ich aylanasi va chervyak silindrining boshlang’ich yasovchisi bir biriga tegadigan qilib chiziladi. Qolgan elementlarining ilashish konturlari aniqlanadi. Chizmani tugatish 343-rasmda ko’rsatilgan.

Quyida sanoatda keng miqiyosda qo`llaniladigan silindrik tishli, konussimon tishli va chervyakli uzatmalar bo`yicha talabalar bajarishlari rejalashtirilgan grafik ishlar variantlari keltirilgan:

Silindrik tishli uzatmaning chizmasini bajarish uchun variantlar.

4-jadval

Variant	*m*	Z_1	z_2	D_{B1}	D_{B2}	Variant	*m*	z_1	z_2	D_{B1}	D_{B2}
1	5	20	25	25	25	**16**	4	18	35	24	30
2	4	20	40	25	30	**17**	4	20	36	25	32
3	5	15	32	25	35	**18**	5	16	30	25	30
4	3	25	40	20	25	**19**	4	20	30	20	25
5	4	25	35	25	32	**20**	4	20	34	20	25
6	4	20	34	22	25	**21**	5	16	28	25	35
7	5	18	30	25	32	**22**	4	22	36	25	30
8	4	15	35	20	30	**23**	4	20	38	22	30
9	4	18	30	22	25	**24**	4	20	35	25	32
10	4	20	36	22	30	**25**	4	18	35	20	30
11	4	15	35	20	30	**26**	5	18	32	25	30
12	5	16	30	26	32	**27**	4	25	30	20	25
13	4	20	32	22	30	**28**	4	20	36	20	30
14	5	16	30	25	36	**29**	4	18	38	20	28
15	4	15	35	20	25	**30**	5	18	26	25	30

Konussimon tishli uzatmaning chizmasini bajarish uchun variantlar.

5-jadval

Variant	*m*	z_1	z_2	D_{B1}	D_{B2}	Variant	*m*	z_1	z_2	D_{B1}	D_{B2}
1	4	20	35	26	35	**16**	4	20	35	30	36
2	4	18	30	25	30	**17**	4	18	28	25	30

3	4	24	35	30	40	**18**	5	20	30	30	40
4	4	18	32	25	36	**19**	4	20	36	25	35
5	5	16	30	25	40	**20**	5	15	30	25	36
6	5	15	30	30	35	**21**	4	16	32	25	30
7	4	20	32	25	30	**22**	5	18	36	30	40
8	5	18	28	30	40	**23**	4	20	40	30	40
9	4	20	35	30	35	**24**	5	20	30	30	30
10	4	16	32	25	30	**25**	4	20	40	30	40
11	5	15	25	25	30	**26**	4	16	40	25	46
12	4	18	36	25	35	**27**	5	16	32	30	35
13	5	16	30	26	35	**28**	4	15	25	20	25
14	4	16	25	20	30	**29**	5	15	26	25	30
15	5	15	28	25	30	**30**	4	18	36	26	35

Chervyakli uzatmaning chizmasini bajarish uchun variantlar.

6-jadval

Variant	*m*	*q*	z_1	D_{B2}	Variant	*m*	*q*	z_1	D_{B2}
1	3	12	40	36	**16**	3	12	40	36
2	4	10	40	40	**17**	3	10	54	36
3	5	9	35	40	**18**	3	10	40	32
4	3,5	12	40	40	**19**	5	9	31	36
5	3	12	50	32	**20**	3,5	12	36	32
6	5	9	31	36	**21**	3,5	12	40	36
7	3	12	40	36	**22**	4	9	36	32
8	2,5	12	46	32	**23**	3	12	40	32
9	4	9	31	32	**24**	3	10	54	36
10	3,5	14	40	32	**25**	4	10	31	32
11	3,5	12	46	36	**26**	4	9	40	40
12	4	12	36	40	**27**	2,5	16	46	36
13	3	12	54	40	**28**	3	12	50	40
14	3	10	40	32	**29**	5	9	31	40
15	4	9	48	32	**30**	4	12	31	36

Adabiyotlar

1. O’zbekiston Respublikasining “Ta'lim to’g’risida”gi qonuni.Toshkent.1997 y.
2. Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi. Toshkent. 1997 yil.
3. Karimov I.A. Barkamol avlod – O’zbekiston taraqqiyotining poydevori. Toshkent. 1997 y.
4. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat – engilmas kuch. Toshkent. 2008 yil.
5. С.К.Боголюбов. Инженерная графика. М.: Машиностроение. – 2000. - 352 с.
6. Федоренко В.А., Шошин И.А. Справочник по машиностроительному черчению. Под редакцией Г.Н.Поповой. Л.: Машиностроение.-1982. – 416 с.
7. С.К.Боголюбов. Черчение. М.: Машиностроение. - 1989. - 336 с.
8. Qirg`izboyev. Yu. va boshqalar. Mashinasjzlik chizmachiligi kursi. T. O`qituvchi. – 1981.
9. Yodgorov J va boshqalar. Chizmachilik. T. O`qituvchi. – 1992.
10. Raxmonov I., Abduraxmonov A. Chizmachilikdan ma`lymotnoma. T. O`qituvchi. – 2005.

MUNDARIJA

Kirish..... 4
Uzatmalar haqida umumiy ma’lumotlar..... 6
Tishli g’ildiraklarni tayyorlash texnologiyasi haqida ba’zi ma’lumotlar…… 8
Tishli g’ildirakning asosiy parametrlari……... 9
Tishli g’ildiraklarning konstruktiv ko’rinishlari..... 13
To’g’ri silindrik tishli g’ildirakning tasvirini chizish…….. 15
To’gri tishli silindrik g’ildirakning ish chizmasi……. 17
To’g’ri tishli silindrik g’ildirakning asliga qarab chizmasini chizish…….. 19
Silindrik tishli uzatmalarni tasvirlash..... 20
Konussimon tishli gildiraklarning chizmasini chizich..... 24
Konussimon to’g’ri tishli g’ildirakning ish chizmasini chizish..... 30
Konussimon to’g’ri tishli g’ildirakning asliga qarab chizmasini chizish..... 32
Ortogonal to’g’ri konussimon tishli uzatmani tasvirlash..... 34
Chervyakli uzatma..... 36
Cervyak va chervyak g’ildiragining asosiy parametrlari..... 37
Chervyakli uzatmani tashkil etuvchi chervyak va chervyak g’ildiragining tasvirini qurish..... 40
Chervyakning ish chizmasi..... 42
Chervyak g’ildiragining ish chizmasi..... 43
Chervyak va chervyak g’ildiragining chizmalarini asliga qarab chizish..... 44
Chervyakli uzatmaning tasviri..... 46
Adabiyotlar……. 50

«Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» кафедраси 9 – йиғилши баённомасидан

К Ў Ч И Р М А

Қарши шаҳри 3 май 2013 йил.

Қатнашдилар: Кафедра мудири Т.Астанов, доцент Ф.Очилов, катта ўқитувчилар: М.Раджабов, Э.Жабборов, ўқитувчилар М.Муҳаммадиев, Н.Бердиев, З.Шафоатов, И.Камолов

Кун тартибидаги масалалар:

6. Ҳар хил масалалар

а) катта ўқитувчиси М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан ёзилган ва нашрга тайёрланган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмаси муҳокамаси.

Эшитилди:

Ф.Э.Очилов – Амалий график ишларни бажариш учун ўзбек тилида ёзилган адабиётларнинг камлиги, борлари ҳам талаб даражасида эмаслиги қўлланмани яратиш учун асос бўлиб хизмат қилди. Мақсад талабалар томонидан бажариладиган амалий график ишлар сифатини таъминлаш, уларда турли мураккабликдаги ишлаб чиқариш масалаларини ечишда тўғри қарорларни қабул қилиш ва тўғри ечимларни бажара олиш кўникмаларини шакллантиришдан иборат.

Сўзга чиқди: Т.Астанов - катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан нашрга тайёрланган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмасини бевосита ўзим ўрганиб чиқдим ва қўлланмани чоп қилиш ва ундан ўқув жараёнида бевосита фойдаланиш талабаларга билим бериш самарадорлигини ошириш имконини беради. Юқоридагиларни ҳисобга олиб, қўлланмани нашр қилиш мумкин деб хисоблайман.

Қ А Р О Р Қ И Л И Н Д И :

1. Катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан тайёрланган «Муҳандислик графикаси (Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмани нашр қилиш ва ундан ўқув жараёнида фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблансин.
2. Катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан тайёрланган «Муҳандислик графикаси (Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмани нашр қилишга тавсия бериш факультет илмий кенгашидан сўралсин.

Йиғилиш раиси Т.Астанов

Котиб И.Камолов

Педагогика – психология факультети илмий кенгаши №09 йиғилши баённомасидан

КЎЧИРМА

Қарши шаҳри 16 май 2013 йил.

Қатнашдилар: Факультет илмий кенгаши аъзолари, таклиф этилган профессор-ўқитувчилар жами – 56 киши

Кун тартиби:

6. Ҳар хил масалалар

а) катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан ёзилган ва нашрга тайёрланган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмасини нашрга тавсия этиш.

Эшитилди:

Б.Жўраев - кенгаш раиси, факультет декани доцент: «Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» кафедраси катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан нашрга тайёрланган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув-услубий қўлланмасини кафедра йиғилишида кўриб чиқилганлигини, уни кафедра мудири Т.Астанов ўрганиб чиққанлигини ва кафедра йиғилиши қарорига асосан факультет кенгашидан қўлланмани чоп этишга тавсия қилишни Университет Илмий кенгашидан сўрашни илтимос қилишган. Мазкур ўқув қўлланмани ўқув жараёнига жорий этилса, муҳандислик графикаси фанини ўқитишнинг самарадорлигини оширишда кўмак беришини ҳисобга олсак, мен ҳаммангизни қўлланмани Университет Илмий кенгашидан чоп этишга рухсат беришларини сўрашга тавсия қиламан.

ҚАРОР ҚИЛИНДИ:

1. Катта ўқитувчи М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан тайёрланган «Муҳандислик графикаси (Узатмалар)» номли ўқув-услубий қўлланмани нашр қилиш ва ундан ўқув жараёнида фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблансин.
2. Университет Илмий кенгашидан нашрга тайёрланган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув-услубий қўлланмани чоп қилишга рухсат бериш сўралсин.

Факультет илмий кенгаш раиси _____ доцент Б.Жўраев

Котиб З.Муртозов

Қарши Давлат Университети катта ўқитувчиси М.Р.Раджабов ва доценти, т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан ёзилган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмасига

Т А Қ Р И З

Ушбу методик қўлланма Олий Педагогика ўқув юртларининг 5110800-Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» йўналиши ва шунингдек Олий техника ўқув юртларида билим олаётган бакалавриат босқичи талабалари учун мўлжалланган бўлиб, у 5110800-Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» таълим йўналиши «Чизмачилик» ўқув фани дастури талаблари асосида талабалар бажариши режалаштирилган амалий график ишларни чизишда фойдаланишни ўз олдига мақсад қилиб қўяди.

Қўлланмадан касб ҳунар коллежи талабалари ва ўқитувчилари, шунингдек техника олий ўқув юрти талабалари нафақат чизмачилик дарсларида, балки «Машина деталлари» фанидан курс лойиҳасини бажаришда ҳам фойдаланишлари мумкинлигини таъкидлаш лозим деб ҳисоблайман.

Қўлланмада узатмалар ҳақида умумий маълумотлар, тишли ғилдиракларни тайёрлаш технологияси, тишли ғилдиракларнинг классификацияси, турли хилдаги узатмаларнинг тишли ғилдирак ва шестерня жуфтлигининг чизмаларини чизиш, топшириқлар вариантлари ва уларни бажариш бўйича услубий кўрсатмалар берилган бўлиб, топшириқларни бир неча ваиантларда бажариш олинган назарий билимларни мустаҳкамлашда муҳим ўрин тутади.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб, қўлланмани чоп қилиш ва ундан баркамол авлодни юқори савиядаги, замон талабларига жавоб берадиган, рақобатбардош мутахассислар сифатида тарбиялашда фойдаланиш мумкин ҳисоблайман.

Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти «Техника фанларини ўқитиш методикаси» кафедраси мудири доцент,т.ф.н. А.Э.Қодиров

Имзони тасдиқлайман
Раджабова

Қарши Давлат Университети катта ўқитувчиси М.Р.Раджабов ва доцент вазифасини бажарувчи т.ф.н. Ф.Э.Очиловлар томонидан ёзилган «Муҳандислик графикаси(Узатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмасига

Т А Қ Р И З

Методик қўлланма Олий Педагогика ўқув юртларининг 5110800-Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» йўналиши ва шунингдек Олий техника ўқув юртларида билим олаётган бакалавриат босқичи талабалари учун мўлжалланган. Қўлланмадан «Узатмалар» мавзусидан бажарилиши режалаштирилаётган амалий график ишларни бажаришда бевосита дастуриламал сифатида фойдаланиш мумкин бўлади. Ишда талабалар мустақил равишда бажаришлари мўлжалланган топшириқлар вариантлари, уларни бажариш бўйича кўрсатмаларнинг мавжудлиги талабанинг ўз вариантини танлаши уни бажаришида кўмакчи бўлади, қўшимча вариантларни бажариш эса ишлаб чиқаришда учрайдиган турли туман мураккабликдаги масалаларнинг тўғри ечимини топиш кўникмаларини шакллантиради.

Қўлланмада узатмалар тўғрисидаги назарий маълумотлар, узатмалар деталларини ясаш технологик жараёнини ва турли узатмалар элементларини лойиҳалаш асослари берилган. Ундан машинасозлик чизмачилигидан ташқари машина деталларини лойиҳалашда ҳам муваффақият билан фойдаланиш мумкинлиги қўлланманинг яна бир ютуғидир.

Қўлланмадан тўлақонли фойдаланиш талабаларнинг фазовий тасаввурининг ўсишига, турли мураккабиликдаги ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган масалаларни ечиш кўникмаларининг шаклланишига имкон беради ва бу ишлаб чиқаришда, педагогик фаолиятда жуда қўл келади деб ўйлайман.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб, қўлланмани чоп қилиш ва уни кенг оммага тақдим қилиш мумкин ҳисоблайман.

Қарши Давлат Университети
«Меҳнат таълими ва чизмачилик»
кафедраси мудири, доцент, т.ф.н. С.Х.Якубов