

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.

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 Respublikasida shakllanayotgan milliy istiqlol g'oyasi Respublika konstitutsiyasida e'tirof etilgan insonparvarlik, demokratik, ququqiy 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.

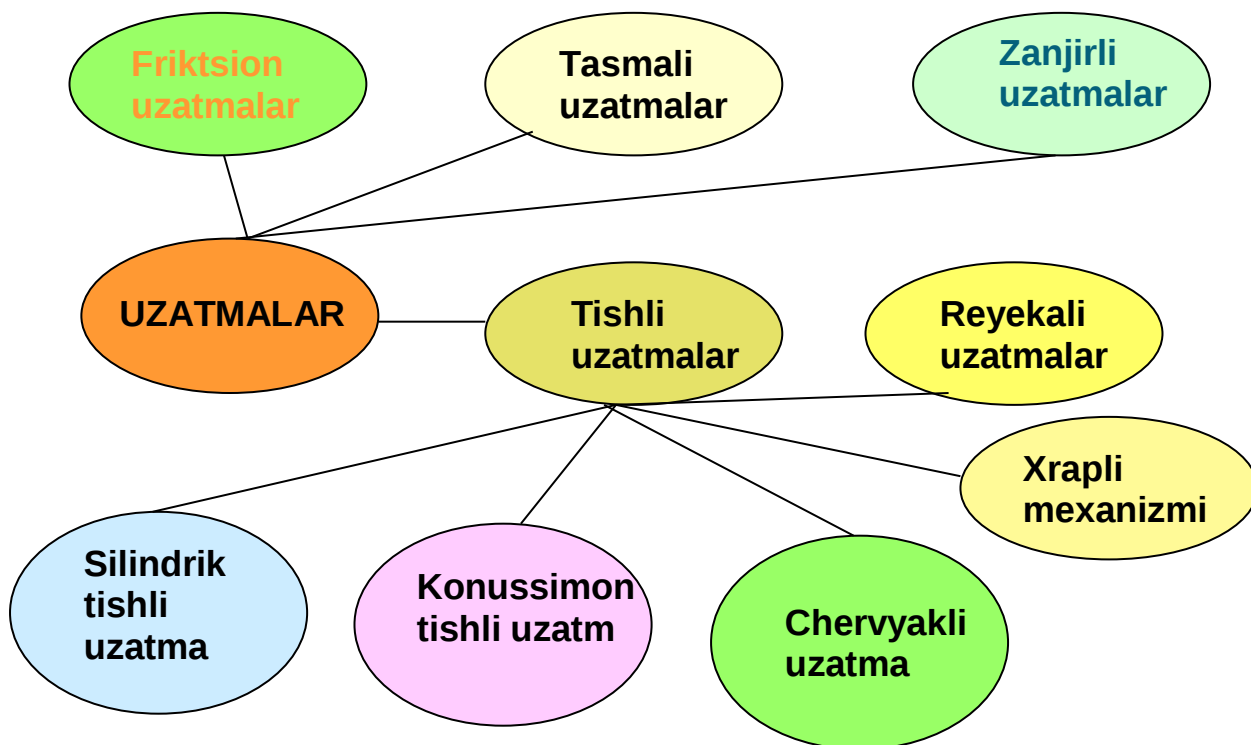
Mazkur o'quv uslubiy qo'llanma Pedagogika oliy o'quv yurtlarining 5110800- "Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi", barcha oliy texnika o'quv yurtlari bakalavriat yo'nalishlarining talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda uzatmalar mavzusidan grafik ishlar va kurs ishlarini bajarishlarida mo'ljallangan.

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

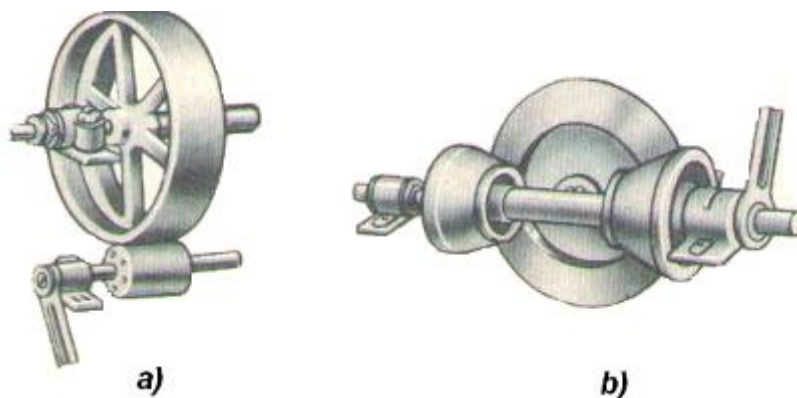
Uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar.

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 (friksion, tasmali) va ilashmali uzatmalarga bo'linadi.

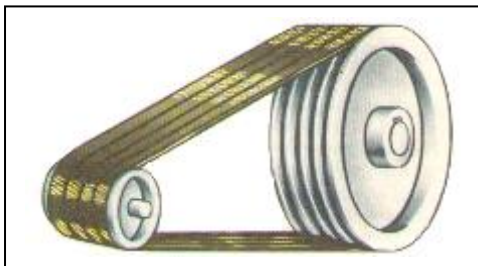


Friksion uzatmalar parallel vallar orasida joylashgan bo'lib, bir birini ma'lum kush bilan siqib turuvchi ikki silindrik katokdan tashkil topgan (1-rasm, a). Agar vallar kesishadigan bo'lsa, konussimon friksion katoklar qo'llaniladi (1-rasm, b). Aylanma harakat yetaklovchi katokdan yetaklanuvchiga ular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



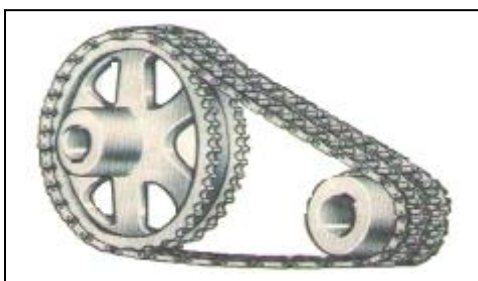
1-rasm.

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



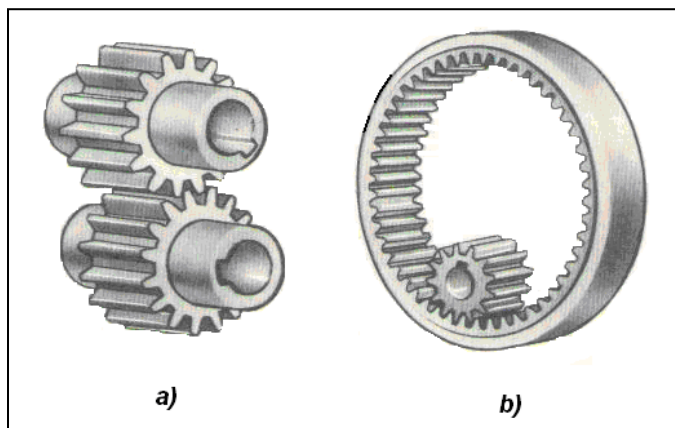
Tasmali uzatmalar tasma orqali bog'langan yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylardan tashkil topgan bo'ladi (2-rasm). Shkiylarga tortib kiydirilgan bir yoki bir nechta tasmalar aylanma harakatni bir shkiydan ikkinchisiga uzatadi.

2-rasm.



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

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) gildiraklardan tashkil topgan bo'ladi. Vallarning geometrik o'qlari kesishganda konussimon tishli g'ildiraklar qo'llaniladi (5-rasm).



5-rasm.

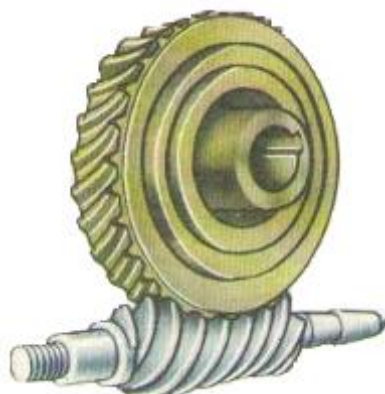


6-rasm.

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

Chervyakli uzatma vallarning o'qlari kesishmagan hollarda qo'llaniladi. Uzatma chervyak (trapetsiyasimon yoki boshqa turdagi rezbalı 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).



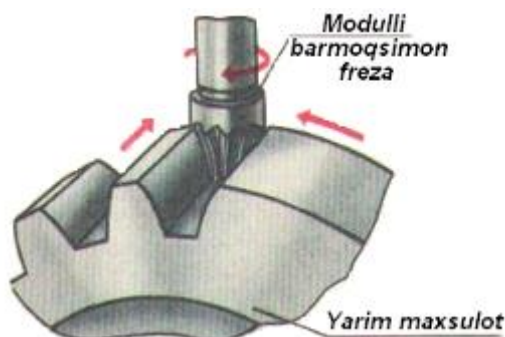
7-rasm.



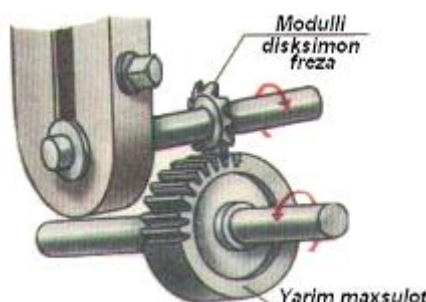
8-rasm.

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.



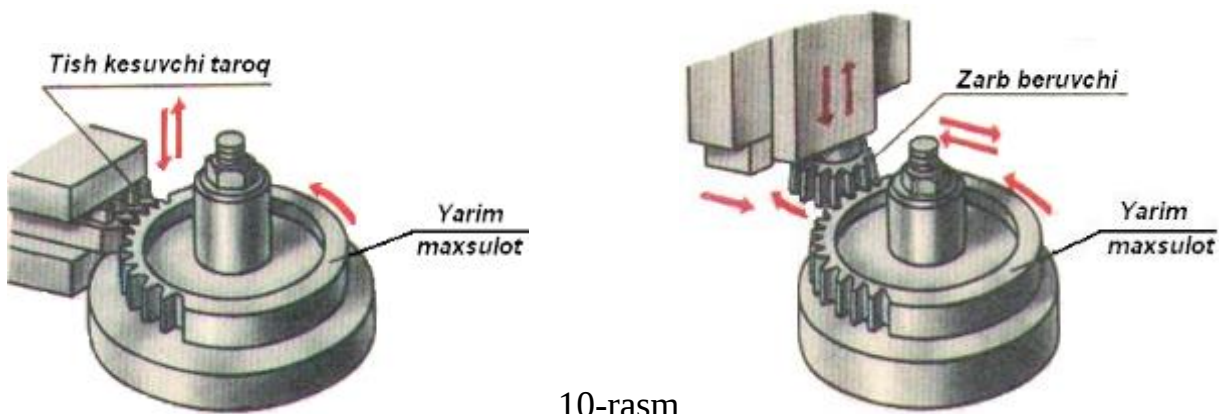
a)



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;
- himoyalaniş 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.

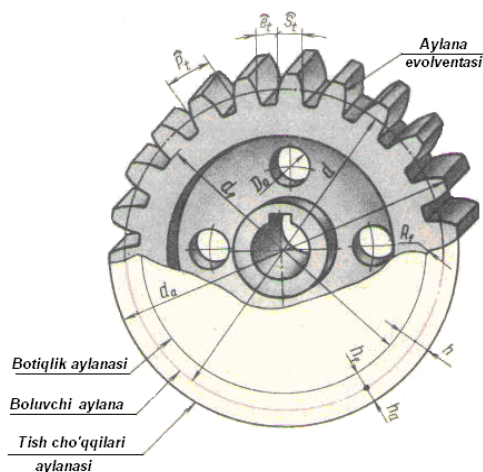
Tishli g'ildirakning asosiy parametrlaridan biri- bo'luvchi aylana hisoblanadi uning diametrini d harfi bilan belgilanadi. P_t — ilashish qadami, bo'luvchi aylana yoyi bo'yicha ikki qo'shni tishlar orasidan o'lchab olingan yoy uzunligi, yani bo'luvchi aylana bo'ylab P_t masofa o'lchab qo'yib chiqilsa,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

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

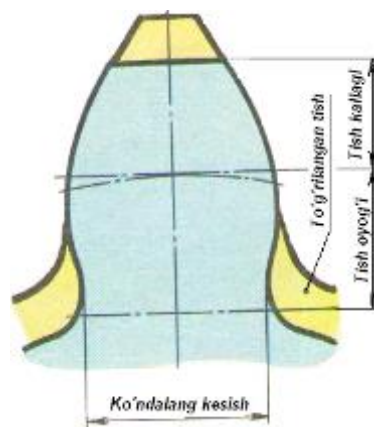
Bo'luvchi aylana tish balandligi h ni o'zaro teng bo'lmagan ikki qismga bo'ladi – tish kallagining balandligi – h_a ; tish oyog'ining balandligi – h_f .

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; $\pi = 3,14$ — o'zgarmas son.

Tishli g'ildirak tishlarining mustahkamligini va yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida, ayniqsa tishlar soni kam bo'lganda, evolventa tishli ilashma tishlari korigirlash (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 – $p_t = \pi m$;

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

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

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 – $c=0,5\text{ m}\times 45^\circ$;

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.

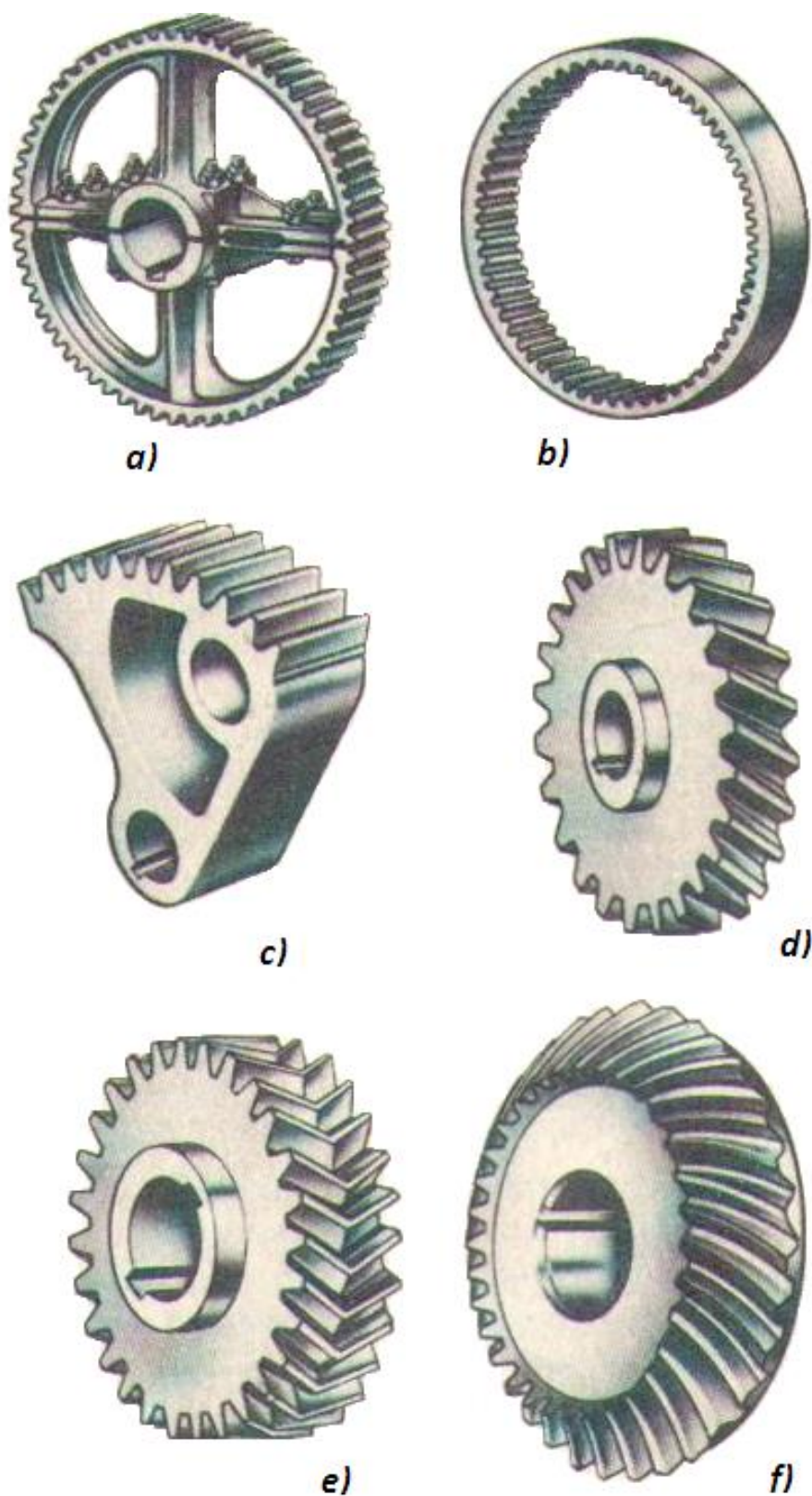
Tishli g'ildiraklar shtamplash(qoliplash), prokatlash(chig'irlash), quyish va payvandlash usullarida tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarni tayyorlashda po'lat, cho'yan, bronza va har xil polimer (plastmassalar) materiallardan foydalaniladi.

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

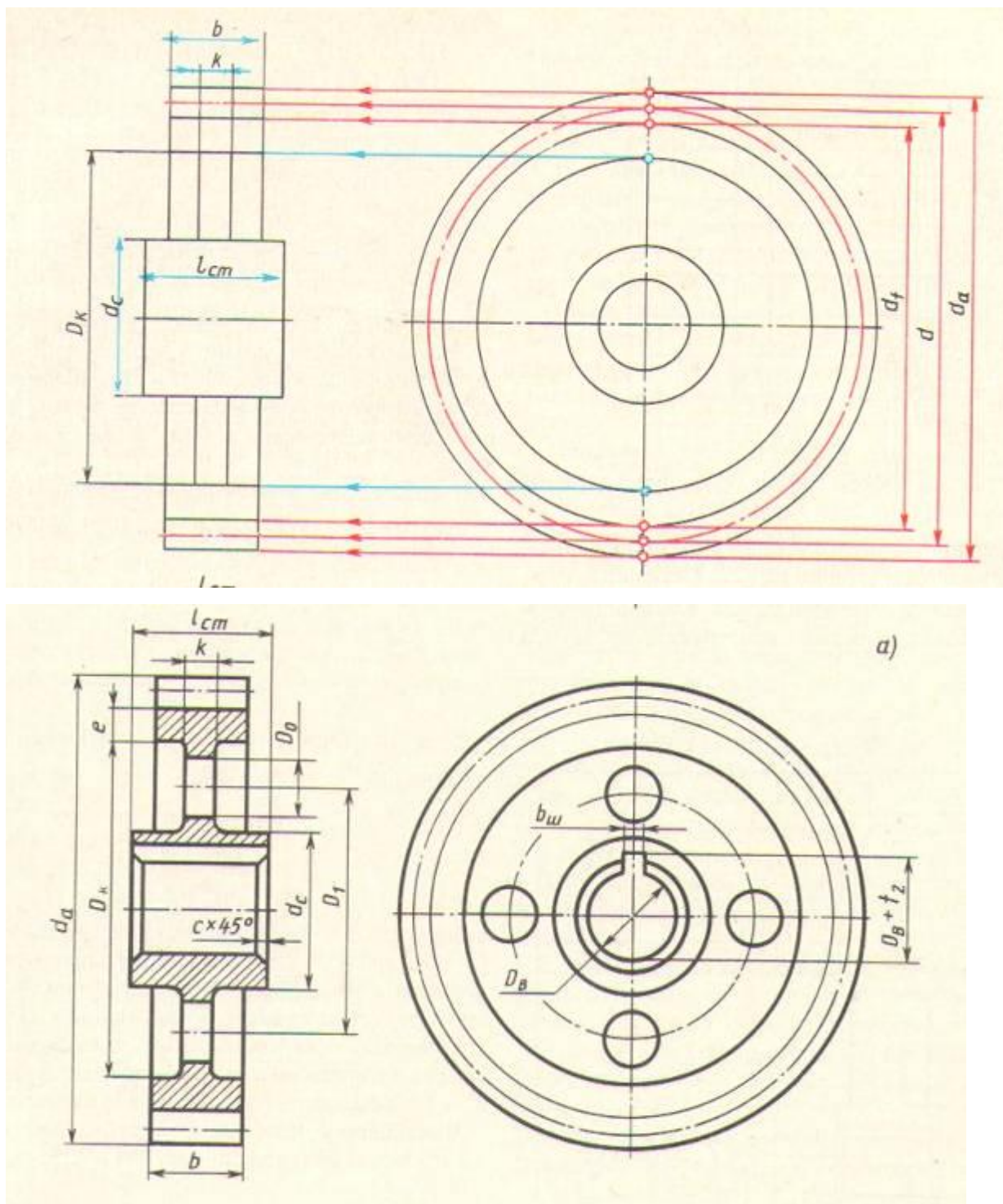


12-rasm.

elementlarining ta'rif 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 $m = 8 \text{ mm}$,

tishlar soni $z = 30$,

valning diametri $D_B = 36 \text{ mm}$.

Bo'luvchi aylananing diametri $d=mz=8\cdot30=240\text{ mm}$,

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

botiqlik diametri $d_f=d-2h_f=m(z-2,5)=8(30-2,5)=220\text{ mm}$.

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

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

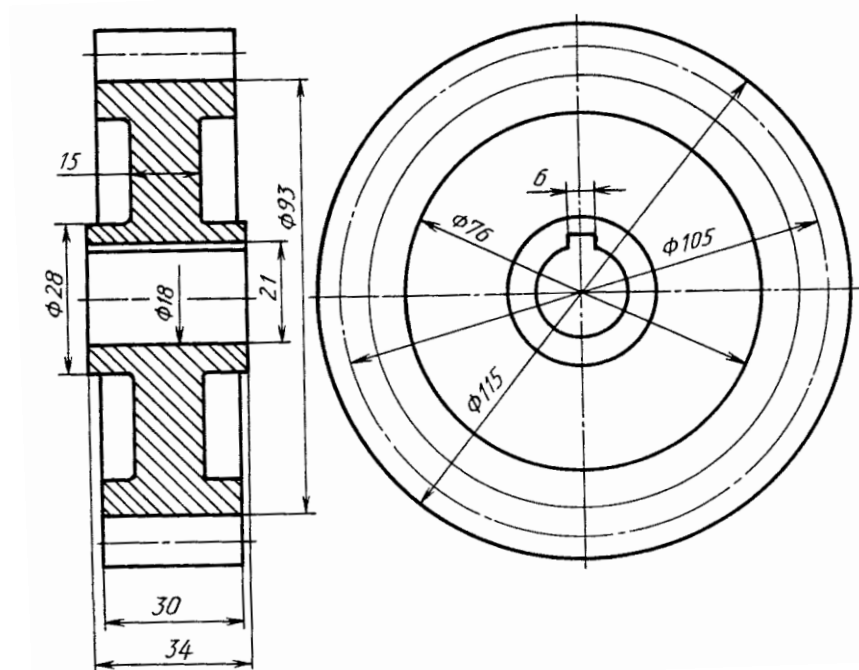
G'ildirak elementlarining qolgan o'lchalarini hisoblaymiz:

tishli g'ildirakning eni $b=6m=6\cdot8=48\text{ mm}$;

tish gardishining qalinligi $e=2,5m=2,5\cdot8=20\text{ mm}$;

g'ildirak diskining qalinligi $k=3m=3\cdot8=24\text{ mm}$;

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



14-rasm

Diametrlarni aniqlaymiz:

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

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

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

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

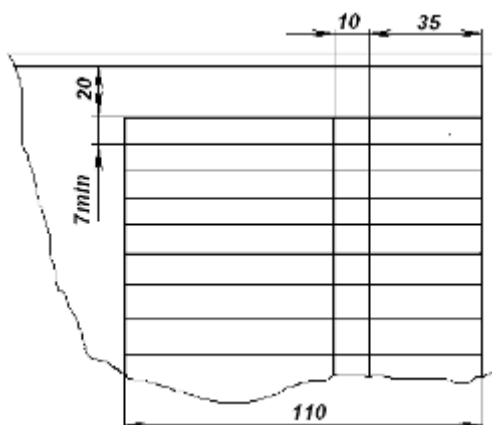
Shponka o'yig'ining o'lchamlari GOST 23360-78 (ST SEV 189-79) dan aniqlanadi:

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

Tishli g'ildirak tasvirini, yasash chiziqlari o'chirib tashlangach, asosiy chiziqlar qoraytiriladi, bo'luvchi aylana shtrixpunktir chiziq bilan, botiqlik yasovchisi ingichka tutash chiziq 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).

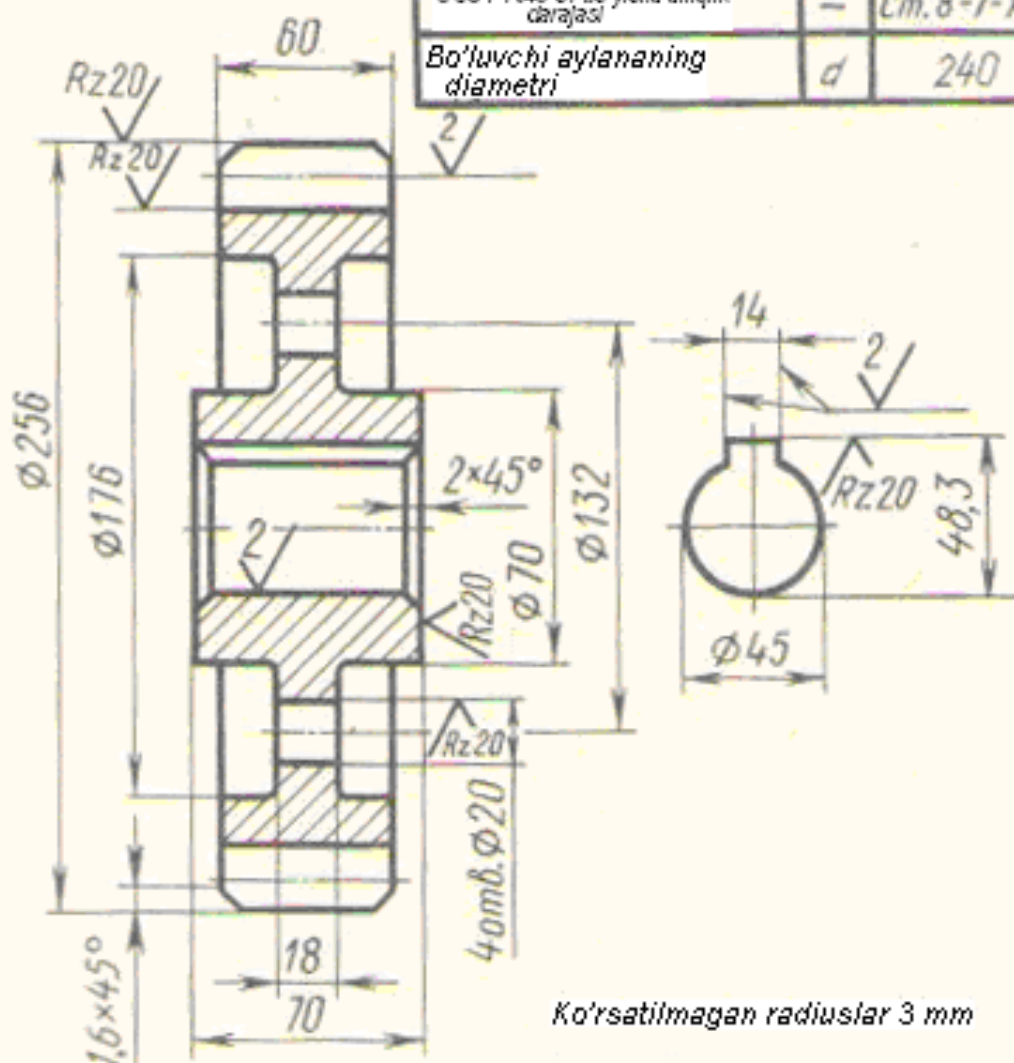


15-rasm.

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.

✓(✓)

Modul	m	8
Tishlar soni	z	30
Boshlang'ich kontur	—	GOST 13755-81
Boshlang'ich konturning siljish ko'effitsient	x	0
GOST 1643-81 bo'yicha aniqlik darajasi	—	Cm. 8-7-X
Bo'luvchi aylananing diametri	d	240



Ko'rsatilmagan radiuslar 3 mm

Ward/Room	Nº dan ghr.	Medicatie	Nota
Loythach			
Maslahet			
Chizel			
Gebul qll			

Tishli
g'ildirak

Рo'ят 45 GOST 1050-74

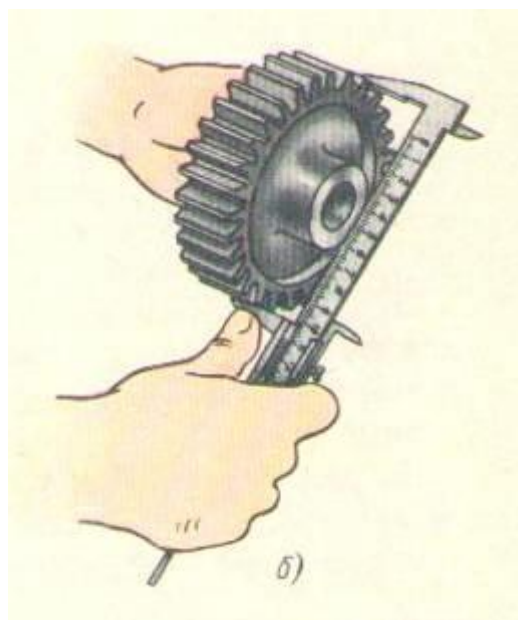
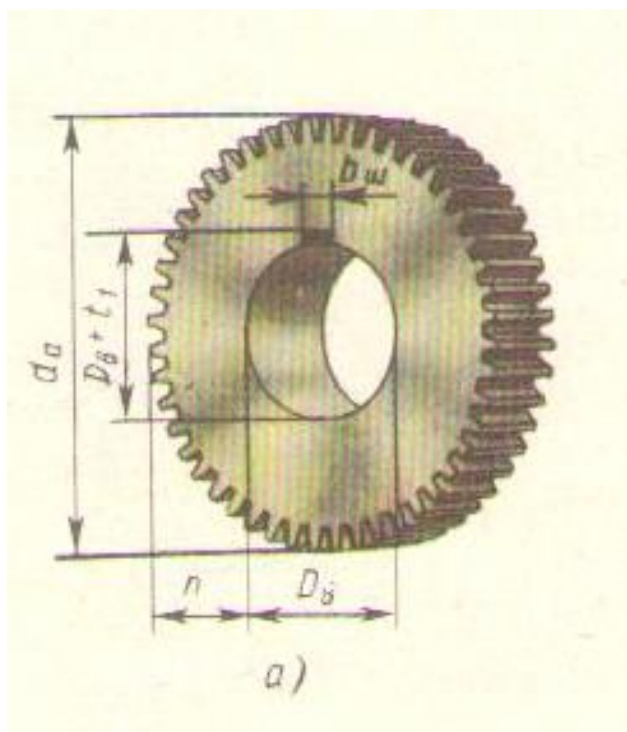
Adab	Massa	Massih
y	3,750	1:2
varaq	varaqar	1

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 $d_a - 2h_a = d$ hosil bo'ladi. Ma'lumki, tish balandligi



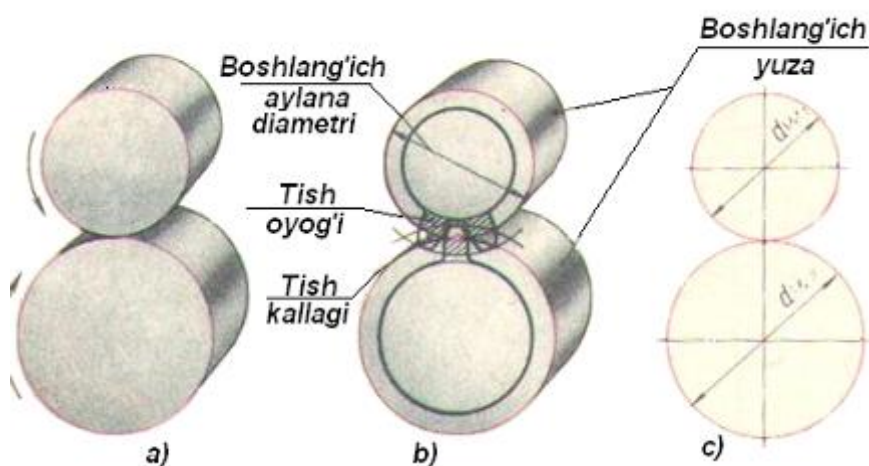
17-rasm.

$h=2,25 m$, $h_a=m$. 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 $d=111-6=105 \text{ mm}$ 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 boshlang'ich 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

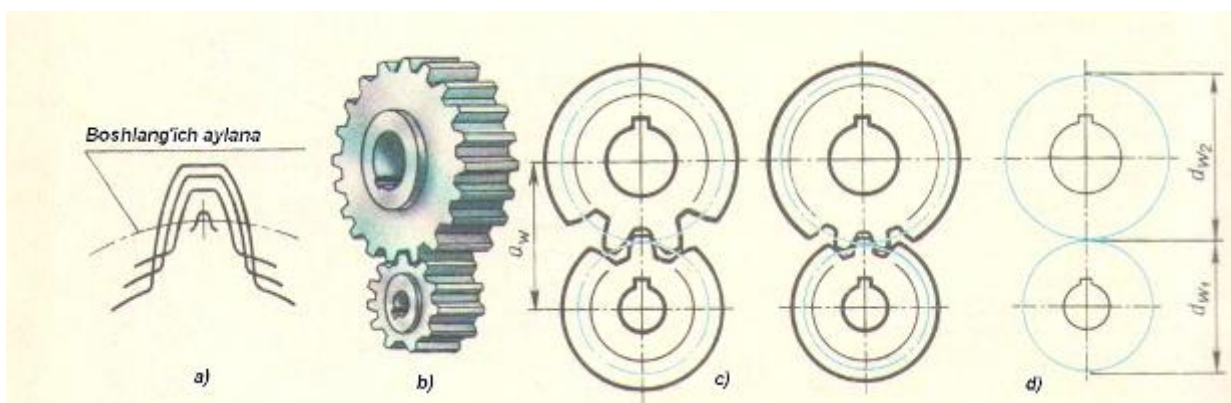


18-rasm.

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.

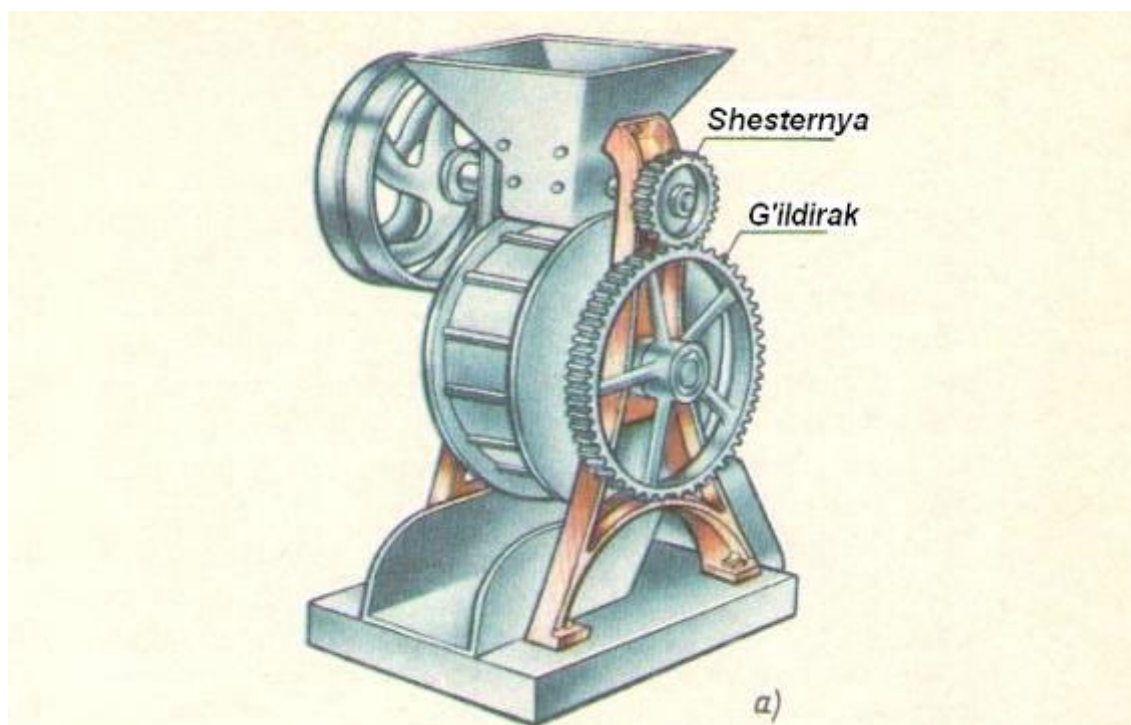
Ilashishda bo'lgan bir juft tishli g'ildirakni ko'rib chiqamiz (19-rasm, b), ularning tishlari balandligi va eniga nisbatan proporsional ravishda kichrayib boradi deb tasavvur qilamiz(19-rasm, a), bunda o'qlar orasidagi masofa a_w o'zgarmasdan qoladi. Tishlarning o'lchamlari cheksiz kichrayib borsa, 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).



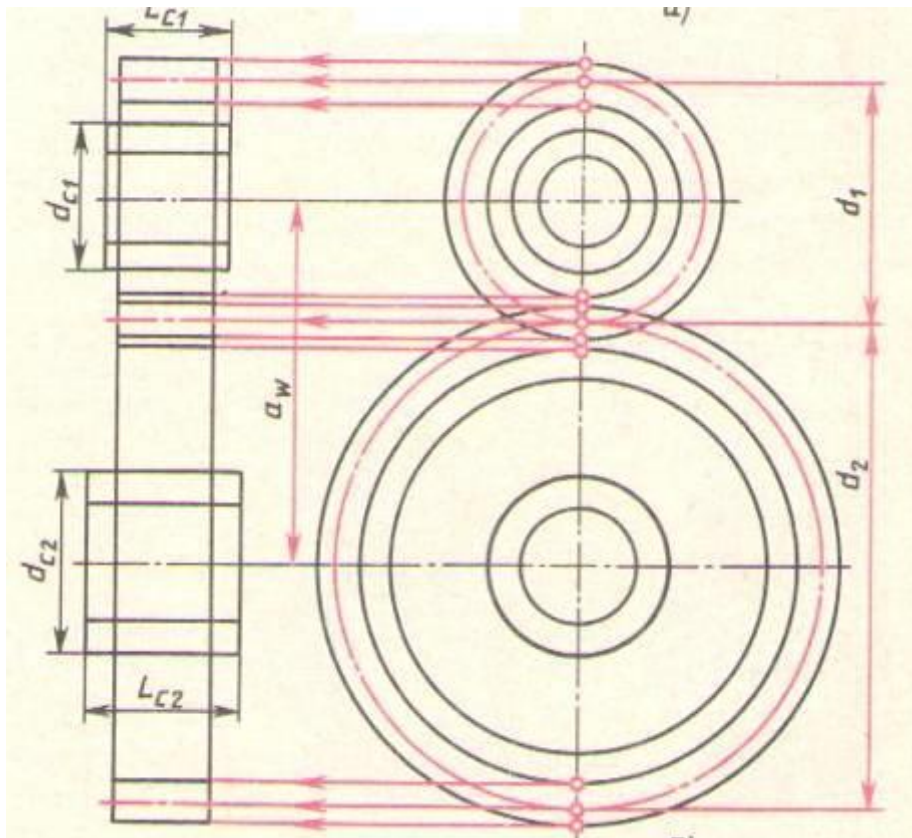
19-rasm.

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).

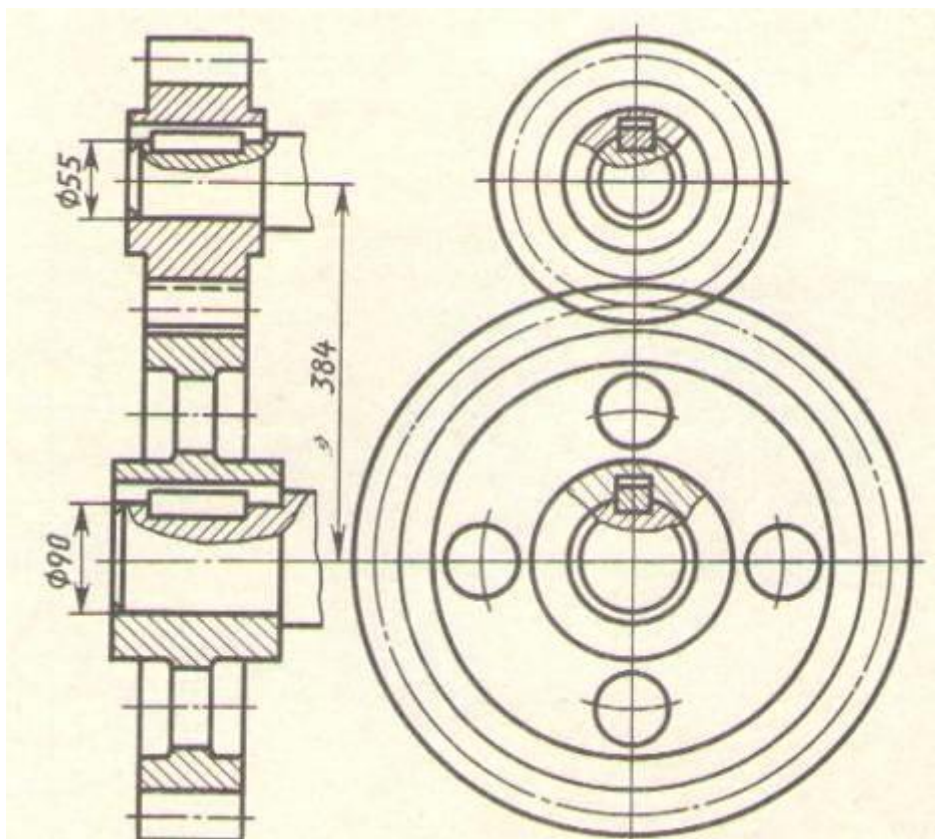


20-rasm.

Masalan, moduli $m=12$, tishlarning soni $z_1=16$, $z_2=48$, tish gardishining eni $b=100 \text{ mm}$, vallar uchun teshiklarning diametrlari: shesternyada $D_{B1}=65\text{mm}$, g'ildirakda $D_{B2}=90\text{mm}$, 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:

$$d_{w1}=12\cdot16=192\text{ mm};$$

$$d_{w2}=12\cdot48=576\text{ mm};$$

2) tish cho'qqilarining diametrlari va botiqlik diametrlari:

$$d_{a1}=d_{w1}+2m=192+2\cdot12=216\text{ mm};$$

$$d_{a2}=d_{w2}+2m=576+2\cdot12=600\text{ mm};$$

$$d_{f1}=d_{w1}-2,5m=192-2,5\cdot12=162\text{ mm};$$

$$d_{f2}=d_{w2}-2,5m=576-2,5\cdot12=546\text{ mm};$$

3) gupchaklarning tashqi diametrlari:

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

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

4) gupchaklarning uzunligi:

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

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

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

$$a_w=0,5(d_{w1}+d_{w2})=0,5(192+576)=384\text{ mm};$$

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 tirgish hosil bo'ladi. Qirqimda tishlar qirqilmagandek tasvirlanadi. Standartga muvofiq 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 ko'rinishida tashqi

aylanalar o'zaro kesishish joyida ham asosiy tutash chiziqda tasvirlanadi. Tashqi va ichki aylanalar orasidagi tirqish bir xil 0, 25 m ga teng bo'ladi. Tishli g'ildirak ishlamlari chizmasida tishlarning yo'nalishi ilashmadagi bitta g'ildirakda, ko'pincha, shesternyada ko'rsatiladi.

Ichki ilashmada katta tishli g'ildirak ichida joylashgan kichik tishli g'ildirak tishlari silindirik tishli g'ildirak tishlariga o'xshagan bo'ladi. Katta g'ildirak o'yiqlari ichki g'ildirak tishlarining profiliga mos bo'ladi. Tashqi va ichki ilashmalarda silindirik tishli ilashmalar bir xil ishni bajaradi va ular bir xil parametrlarda chiziladi. Bu yerda ichki kichik g'ildirak 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 bo'lmaydi. Tishlar ishlagan vaqtda tegishish zonasida davriy ravishda ezuvchi kuchlanish hosil bo'ladi. Qayta-qayta takrorlanish natijasida ezuvchi kuchlanish tishlar yon sirtining uvalanib ketishiga sabab bo'ladi, ya'ni charchash holatini paydo qiladi. Bunday holat kelib chiqmasligi uchun tegishish zonasidagi kuchlanishni kamaytirish lozim bo'ladi. 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 ko'p qabul qiladi. Tegishish evolventasimon chiziqli tishlarni M.L.Novikov nuqtaviy kontakt bo'yicha kuchni tishlar sirtiga tarqatib yuboruvchi ilashmaga almashtirdi. Tishlar profili aylanaga yaqin egri chiziq bo'lib, yetaklovchi g'ildiraklarda tishi qavariq, yetaklanuvchisida botiq bo'ladi. Bunda bir tishning boshqa bir tishga tegib turgan yuzasi ko'payadi, demak, tishlarda kuchlanish kamayadi. Novikov sistemasidagi g'ildiraklar qiyshiq tishli va tishlari vint shaklida bo'lib, bu hol ravon ishlashga yordam beradi.

Konussimon tishli gildiraklarning chizmasini chizish

Vallarning o'qlari biror burchak ostida kesishsa, aylanma harakat konussimon tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladi (22-rasm). Vallarning o'qlari orasidagi

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



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

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 balandligi $h_{fe} = 1,2 m_e$;

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

G'ildirakning 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

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

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

teng ekanini e'tiborga olsak,

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

G'ildirak tish cho'qqilarining konus burchagi

$$\delta_a = \delta + \theta_a$$

bu erda θ_a burchak (DCA burchak) quyidagicha aniqlanadi:

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

Soddalashtirishdan so'ng,

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

G'ildirak botiqligi konus burchagi

$$\delta_1 = \delta - \theta_f$$

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

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

yoki,

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

Gildirakning qo'shimcha tashqi konus burchagi φ ,

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

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 $m_e = 6 \text{ mm}$;

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 $d_{e1} = m_e \cdot z_1 = 6 \cdot 20 = 120 \text{ mm}$;

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

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

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

Konussimon tishli g'ildirakning o'lchamlari

1-jadval

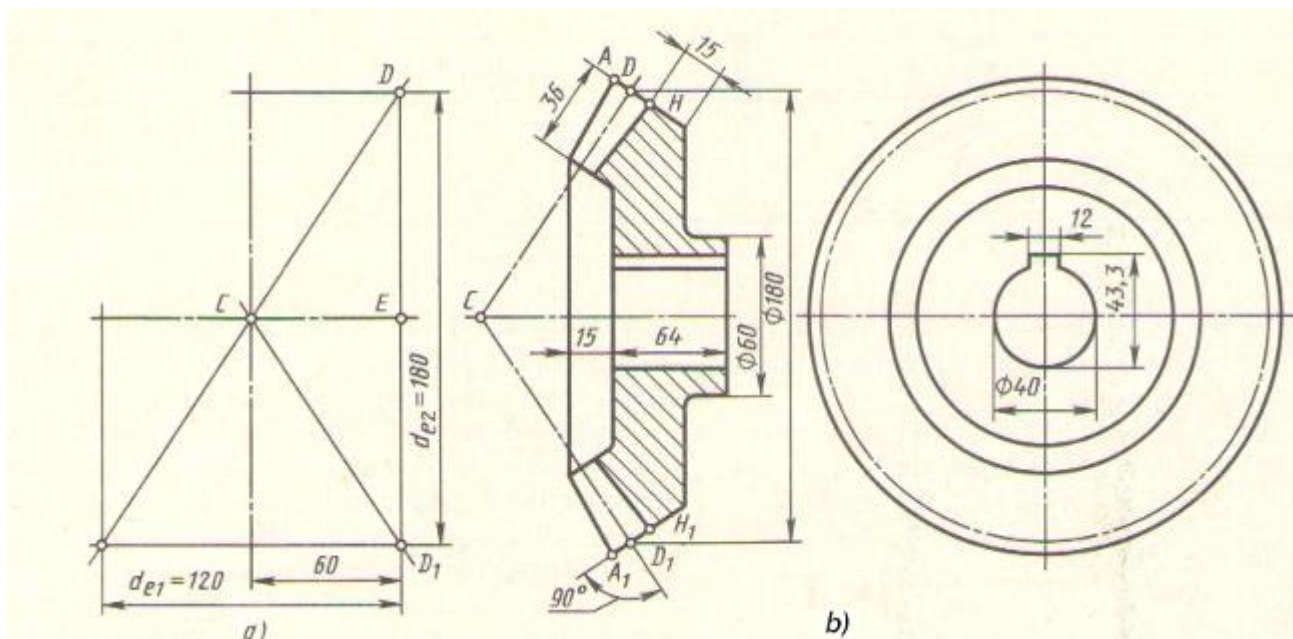
O'lchamlar	Belgila nishi	Hisoblash formulasi	
		Shesternya	G'ildirak

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 balandligi	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	$\operatorname{tg} \delta_1 = \frac{z_1}{z_2}$	$\operatorname{tg} \delta_2 = \frac{z_2}{z_1}$
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	$C_1 = 2 \dots 3$	$c_2 = 2 \dots 3$
Botiqlik	n	$n_1 = 2 \dots 3 m_e$	$n_2 = 2 \dots 3 m_e$

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

O'zaro perpendikulyar bo'lgan o'qlarni o'tkazamiz. Vertikal o'qda C nuqtadan yuqoriga va pastga $0,5d_{e2} = 0,5 \cdot 180 = 90 \text{ mm}$ ga teng bo'lgan, chap va o'ng tomonlarga esa $0,5d_{e1} = 0,5 \cdot 120 = 60 \text{ mm}$ 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.

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

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

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

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

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

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.

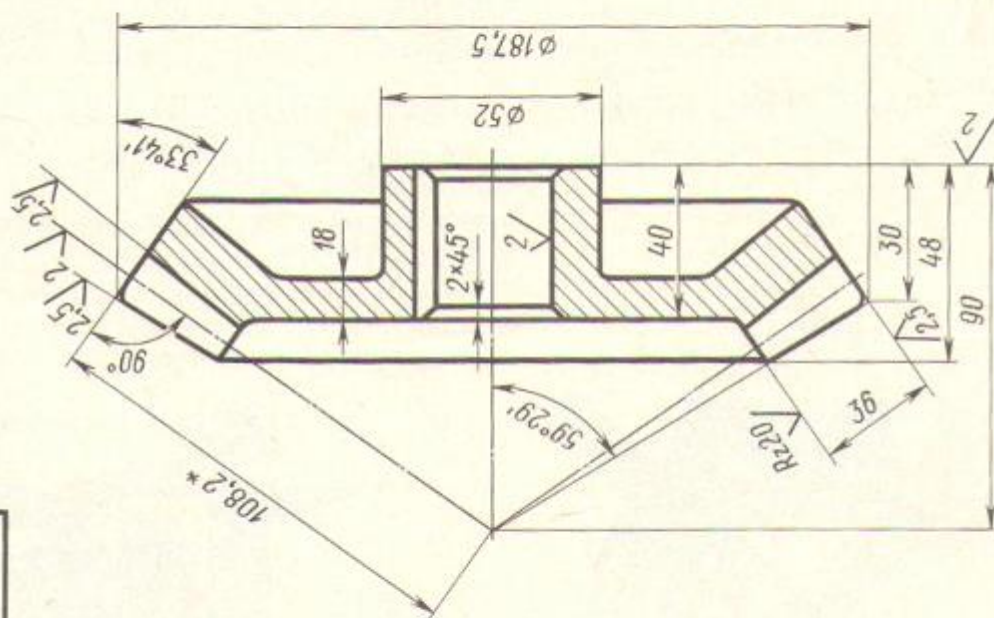
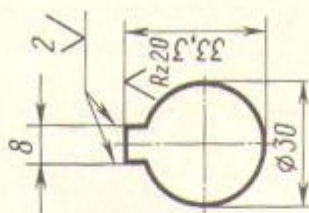
Ish chizmasida quyidagilar ko'rsatiladi:

- a) tish cho'qqilari konusi asosining katta diametri ($\varnothing 187,5 \text{ mm}$);
- b) tish cho'qqilari 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'luvchi konus yasovchisi bo'yicha) (36 mm);
- e) bo'luvchi va qo'shimcha konus burchaklari hamda botiqlik va tish cho'qqilari konus burchaklari ($56^{\circ} 19'$ va $33^{\circ} 41'$; $59^{\circ} 29'$ va $52^{\circ} 31'$);
- 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.

MCh 03. 04. 00. 10

✓(✓)

Tashqi aylanma modul	m_e	6
Tishlar soni	z	30
Tishning turi	—	To'g'ri
Boshlang'ich kontur	—	GOST 13754-71
Boshlang'ich konturning siljish koeffitsiyenti	x_e	0
Bo'luvchi konus burchagi	δ	$58^{\circ}19'$
Botqik konus burchagi	δ_f	$52^{\circ}31'$
GOST 1758-81 bo'yicha aniqlik darajasi	—	CM 8-7-X



1. Ko'rsatilmagan radiuslar 2 mm.
2. Ma'lumot uchun o'lcham

MCh 03. 04. 00. 10

Adab.	Massa	Mog'ir
Tishli		
g'ildirak		
Po'lat 45 GOST 1050-74		

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,

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

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:

$$R_g = 0,5 m_g \sqrt{z_1^2 + z_2^2} = 0,5 \cdot 6 \sqrt{20^2 + 30^2} = 108,2 \text{ mm}$$

φ burchakni hisoblaymiz:

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

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

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

ε burchakni quyidagicha aniqlaymiz:

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

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.

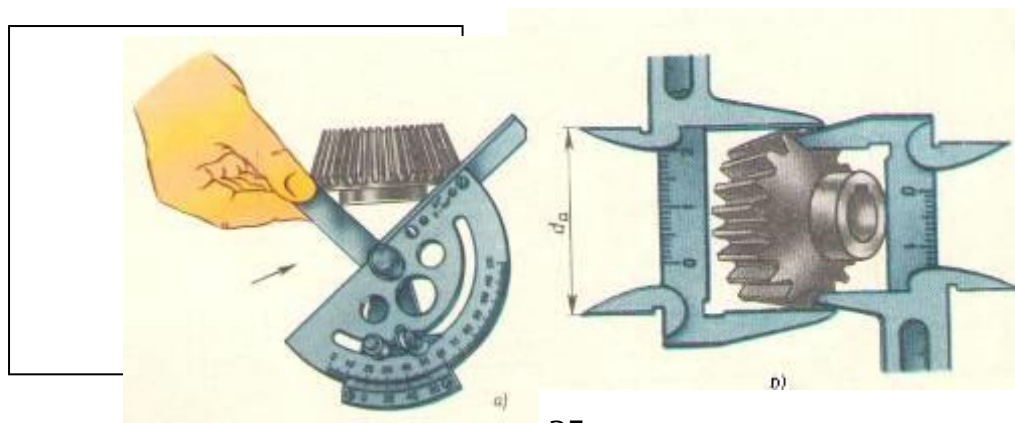
Konussimon to'g'ri tishli g'ildirakning asliga qarab chizmasini chizish.

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 aylanasi 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 $h_{ae} = m_e$.



25-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

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

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



26-rasm.

chiziladi.

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} ;

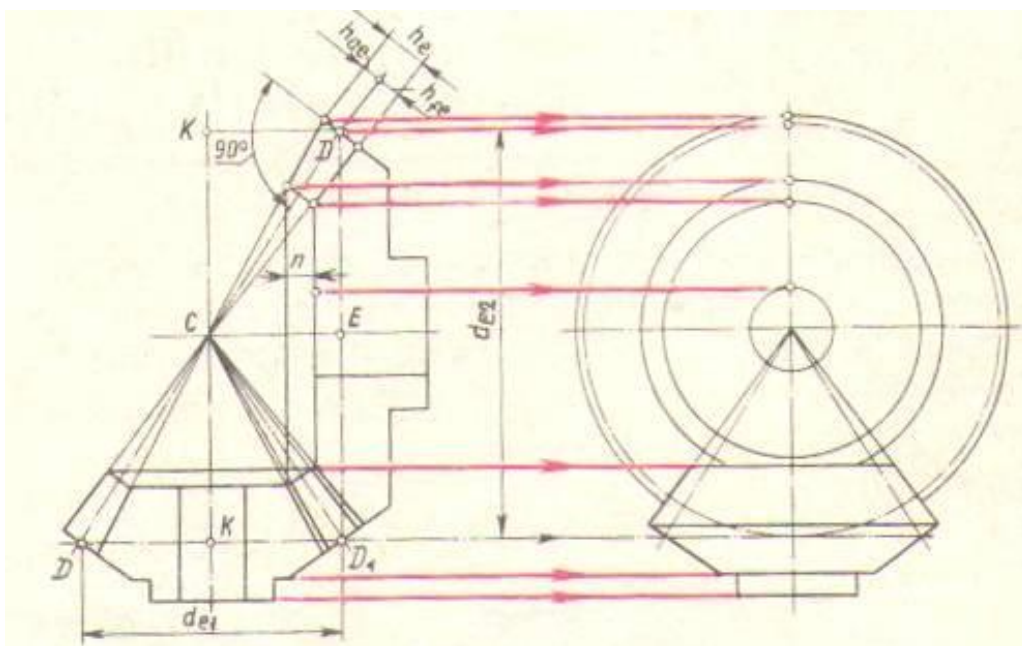
Bu berilganlarga asosan quyidagilarni hisoblash mumkin:

- 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 konstruksiyalari.

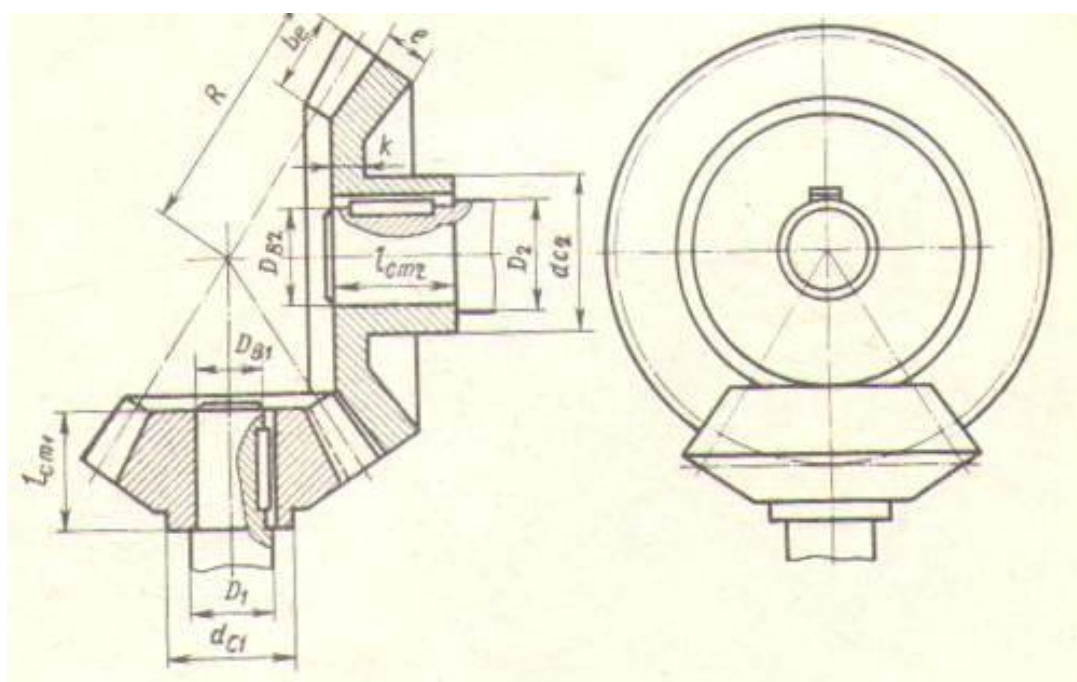
Ortogonal uzatmaning tasviri odatda quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. bosh ko'rinish sifatida uzatmaning frontal qirqimi qabul qilinadi va o'zaro perpedikulyar chiziqlar o'tkaziladi, gorizontaal 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 gorizontaal 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

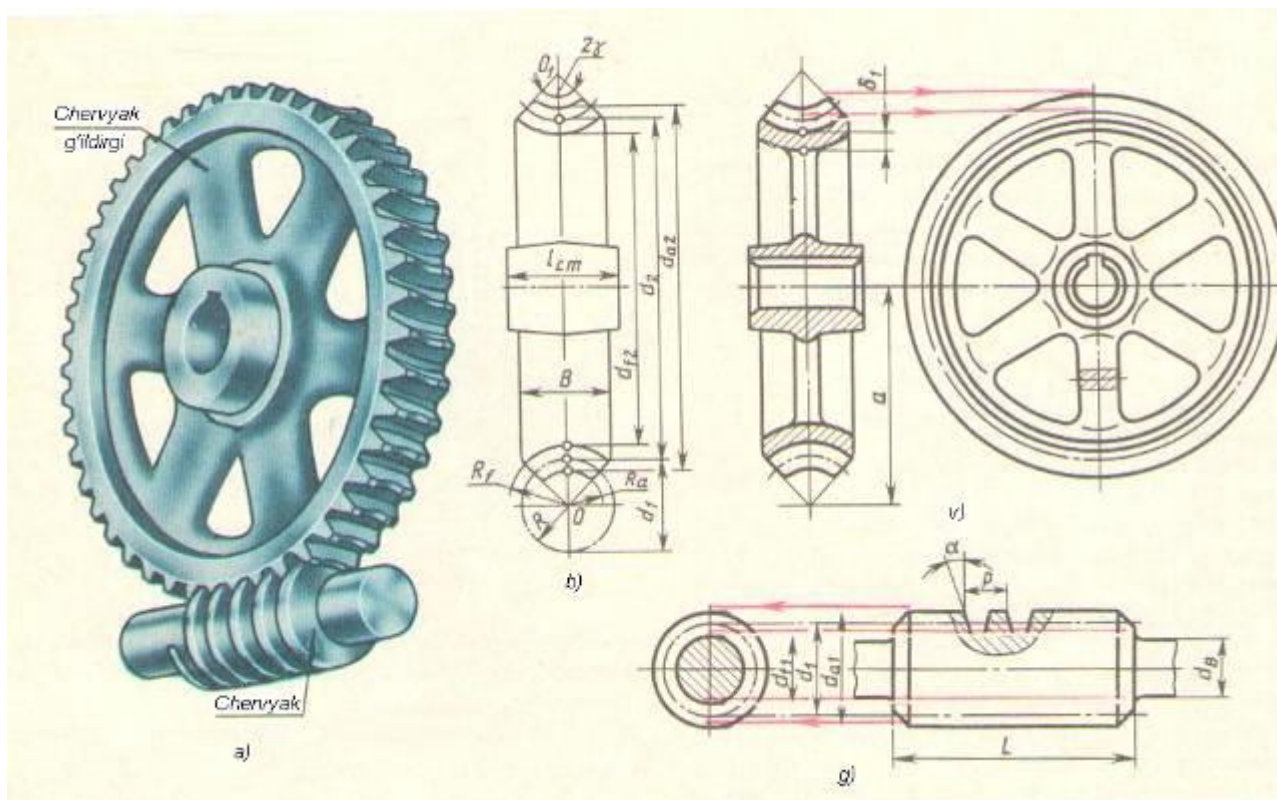
Chervyakli uzatma chervyak va chervyak g'ildiragidan iborat. Aylanma harakatni uzatishda vallarning o'qlari kesishmagan hollarda chervyakli uzatmalar qo'llaniladi (29-rasm, a). Chervyak vint ko'rinishida bo'lib, uni vint tishli shesternya sifatida qarash mumkin.

Chervyakli uzatmalar quyidagilarga bo'linadi:

- a) silindrik chervyakli uzatmalar, vintli tishlar silindrik sirtida joylashgan bo'ladi;
- b) glaboid chervyakli uzatma, vintli tishlar aylana yoyining chervyak o'qi atrofidan aylanishidan hosil bo'lgan sirtida 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

koefitsiyentning o'lchmini GOST 2144-76 (ST SEV 211-75, ST SEV 267-76, ST SEV 2820-80) bo'yicha hisoblangan modulning berilgan qiymatiga nisbatan tanlanadi. q koefitsiyentining o'q moduliga bog'liq bo'lgan qiymatlarini quyidagi jadvalda keltiramiz.

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

2-jadval

$m, \text{ mm}$	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 Koefitsiyenti	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}	-	$l_{cm} \approx 1,2 D_B$
Gardish to'g'inining qalinligi	E	-	$e \approx (2,5 \dots 3,6)m$
Diskning qalinligi	K	-	$k \approx (3, \dots 3,6)m$
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:
 $L = (11 + 0,06 z_c)m$.

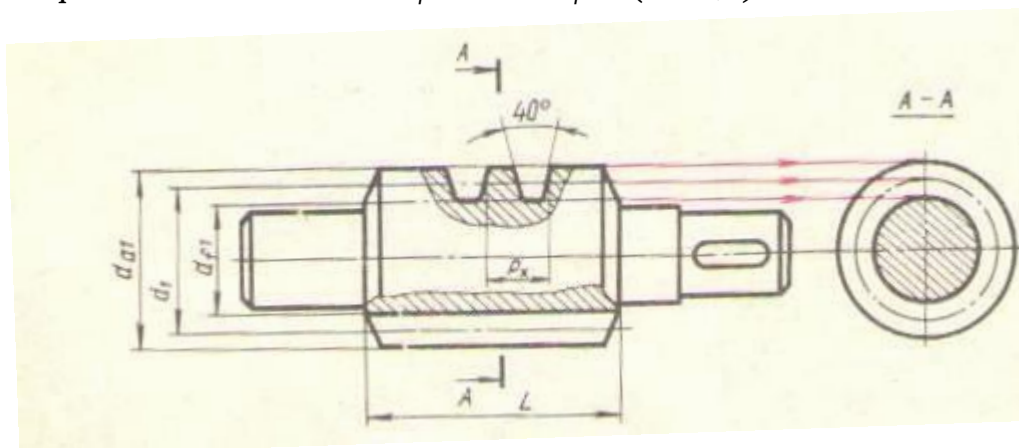
Chervyak g'ildiragi tishining o'lchamlari chervyak tishining o'lchamlariga teng.

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 $d_{a2} = d_2 + 2m$ $h_a = m(z_c + 2)$;

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



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 $m=2\text{ mm}$;
- 2) chervyak kirimlarining soni $z_1=1$ (bir kirimli);
- 3) chervyak g'ildiragining tishlar soni $z_2=42$;
- 4) chervyak valining diametri $d_B=12\text{ mm}$;
- 5) chervyak g'ildiragining diametri $D_B=16\text{ mm}$;
- 6) chervyak g'ildiragi po'latdan yasilib, 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 $h_a=m=2\text{ mm}$;

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

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

$$L=(11+0,06 z_c)m=(11+0,06 \cdot 42)2=27\text{ mm (yoki taxminan } 1,5d).$$

Mavjud bo'lgan ma'lumotlar asosida chervyakning bosh ko'rinishi (29-rasm, g) gorizontol 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:

$$\text{bo'luvchi diametr } d_2 = m z_c = 2 \cdot 42 = 84 \text{ mm};$$

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

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

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

G'ildirakning gorizontall 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 $d_{f2} = 79,2 \text{ mm}$ kesmalarni o'lchab qo'yamiz.

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

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

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:

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

$$\text{Ko'rilayotgan misolda } B = 0,75 \cdot 22 = 16,5 \text{ mm}.$$

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,

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

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

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

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

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

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

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

Diametri $D_{B2}=16 \text{ mm}$ 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 qoidaqlar 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;

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) chervyakning istalgan rezkali 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.

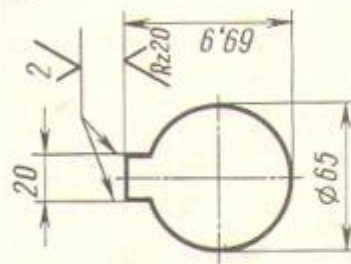
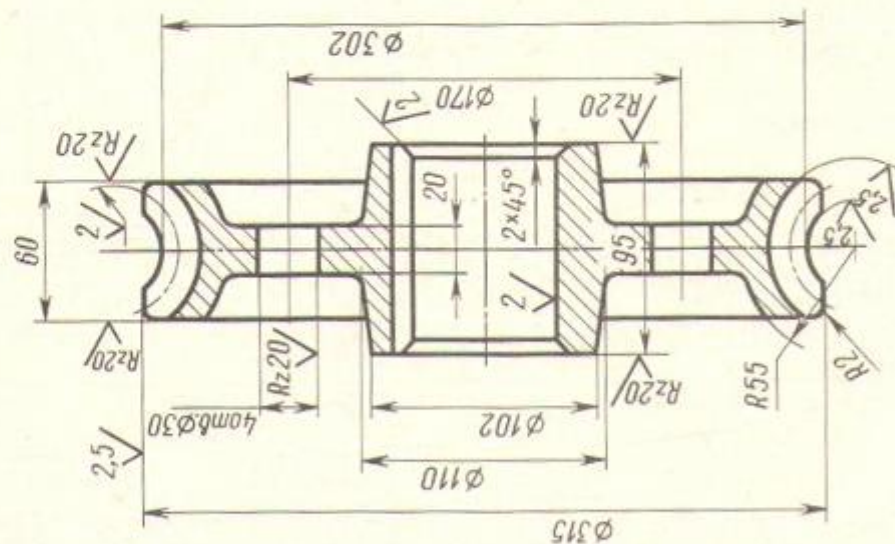
Keyin aylanma modul hisoblanadi

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

MCh 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 do'lvuchi diametri	d ₂	287
Chervyakning ilashish turi	—	z ₄
Chervyak ilashish o'ramlar soni	z ₁	2



Ko'satilmagan radiuslar 3mm

M Ch 02.03.00.12

Ag'd. MS889	MS889	MS889
Y 5,250	1:2	

Chervyak
g'ildiragi

Po'lat 45 GOST 1050-74

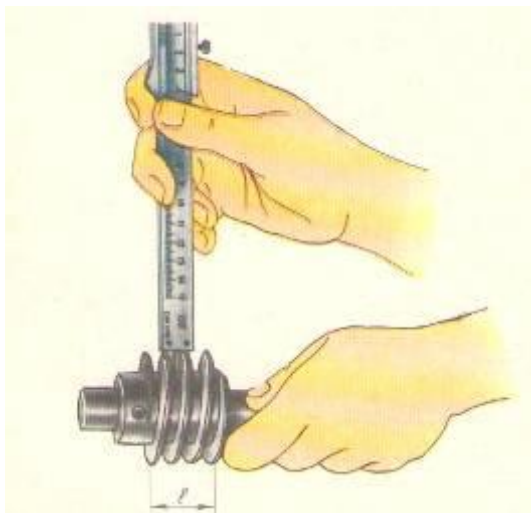
Hisoblangan m va m_t modullarning qiymatlari standart qiymatlarga yaqin yaxlitlanadi.

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

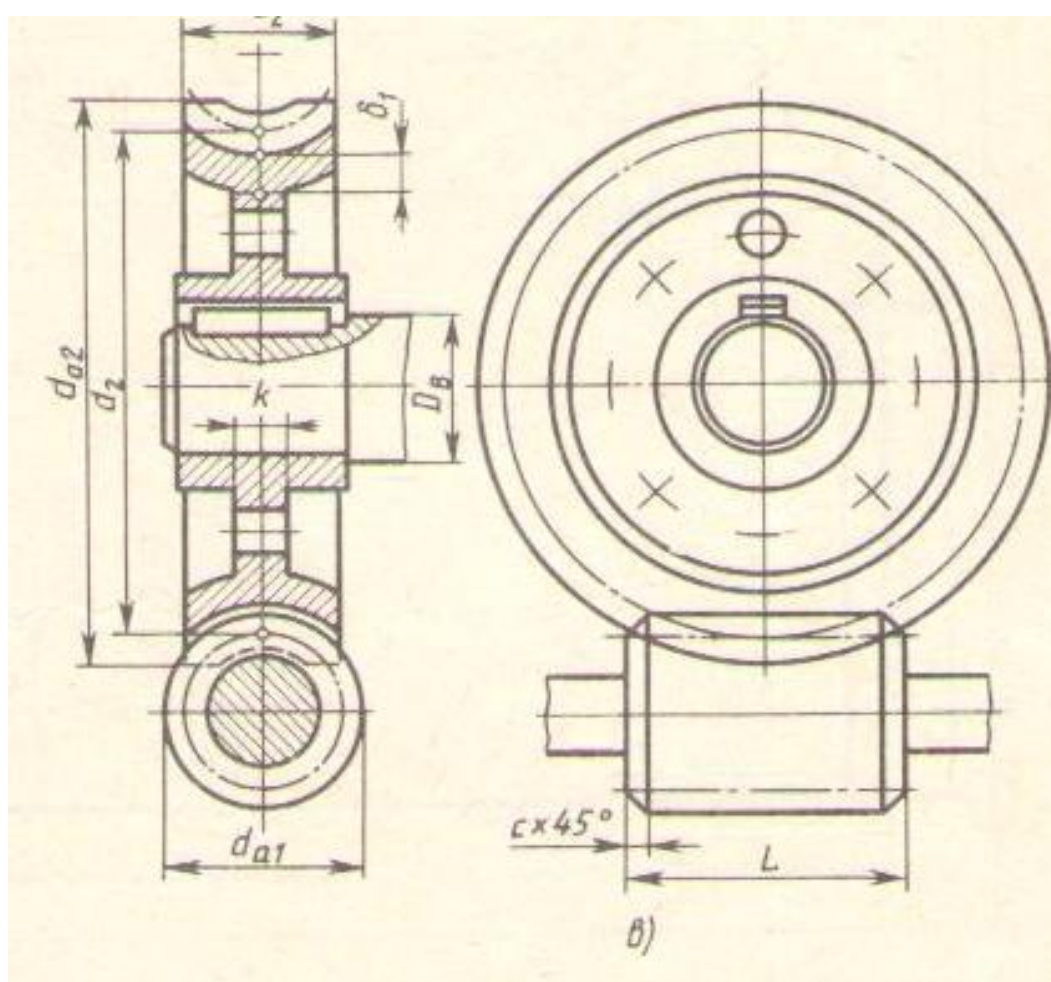
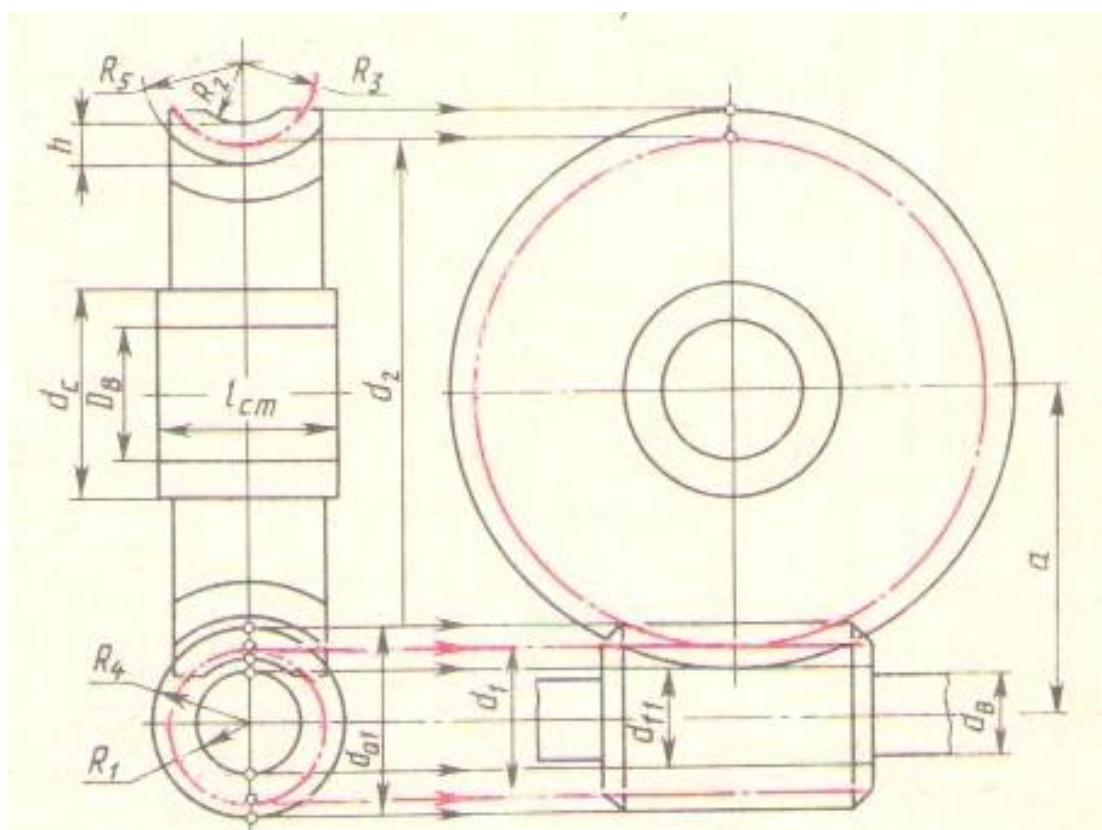
Chervyakli juftlikni tasvirini qurish uchun quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi: chervyakning hisoblangan moduli m yoki chervyak g'ildiragining aylanma moduli m_t , g'ildirakning tishlar soni z_c va boshqalar.

Chervyakli juftlikning chizmasi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Frontal qirgimni bajarish uchun o'qlar qarasidagi 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'g'ri 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 g'ildiraklarning chizmasini chizish.....	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 – йиғилиши баённомасидан
К ў Ч И Р М А

Қарши шахри

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 тартибдаги 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(Ўзатмалар)» 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(Ўзатмалар)» 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 ҳисоблайман.

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 (Ўзатмалар)» 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 (Ўзатмалар)» номли ўқув услубий қўлланмани нашр қилишга тавсия бериш факультет илмий кенгашидан сўралсин.

Йиғилиш раиси
Котиб



Т.Астанов
И.Камолов

Педагогика – психология факультети илмий кенгаши 109 йигилши баённомасидан
К Ў Ч И Р М А

Қарши шаҳри

16 декабрь 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 мудир 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.

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. Университет Илмий кенгашидан нашрга тайёрланган «Муҳандислик
графикаси(Узатмалар)» номли ўқув-услубий қўлланмани чоп қилишга
рухсат бериш сўралсин.

Факультет илмий кенгаш раиси
Котиб

 доцент Б.Жўраев
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

ТАҚРИЗ

Ушбу методик қўлланма Олий Педагогика ўқув юртларининг 5110800-Тасвирий санъат ва муҳандислик графикаси» йўналиши ва шунингдек Олий техника ўқув юртларида билим олаётган бакалаврият 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 хунар 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 тутди.

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
мудир, доцент, т.ф.н.

 А.Э.Қодиров

 *Масъуфайман*
Раджабова

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

ТАҚРИЗ

Методик қўлланма Олий Педагогика ўқув юртларининг 5110800-Тасвирий санъат ва мухандислик графикаси» йўналиши ва шунингдек Олий техника ўқув юртларида билим олаётган бакалаврият босқичи талабалари учун мўлжалланган. Қўлланмадан «Узатмалар» мавзусидан бажарилиши режалаштириладиган 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 яшаш 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 мураккабликдаги 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

