

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-PEDAGOGIKA INSTITUTI
MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI
KAFEDRASI

«KESUVCHI ASBOBLARNI LOYIHALASH ASOSLARI»

fanidan amaliy mashg'ulot o'tkazish bo'yicha

USLUBIY KO'RSATMA

Tuzuvchlar	dots. A.Botirov k.o'q. V.Raxmonova ass. O.Mamatraximov
------------	--

Namangan 2015

KIRISH

Mashina va mexanizmlarning detallarini tayyorlashda mexanik ishlov berish usuli eng ko'p qo'llaniladi. Buning asosiy sababi tayyorlanayotgan detallarni aniqligi, yuza sifati va ularning fizik-mexanik xususiyatlarini ta'minlashda mexanik ishlov berish aloxida ahamiyatga egaligidir.

Xar qanday mexanik ishlov berish jarayoni, bu ikki qattiq jinsning o'zaro ta'siri natijasida amalga oshadi. Bularning biri ishlov berayotgan material bo'lsa, ikkinchisi kesuvchi asbobdir. Ko'rinib turibdiki, kesuvchi asbob texnologik ishlov berish tizimidagi asosiy tashkil etuvchilardan biri xisoblanadi, u bevosita foydali ishni amalga oshiradi. SHu nuqtai nazardan metall kesish dastgoxlarining ish unumdorligi va ishchining malakasi qanchalik yuqori bo'lmasin mexanik ishlov berish jarayonining samaradorligi, kesuvchi asbobning ish qobiliyati, uning aniqligi va sifatiga bog'liq bo'ladi.

Kesuvchi asboblarni texnologik nuqtai nazardan ish bajarish xususiyatiga qarab ikki guruxga bo'lish mumkin: 1) tig'li kesuvchi asboblar; 2) abraziv kesuvchi asboblar. Tig'li kesuvchi asboblar o'z navbatida o'lchamli ishlov beruvchi va detalni talab etilayotgan o'lchamini ta'minlanmaydigan kesuvchi asboblarga bo'linadi. Birinchi tur kesuvchi asboblarga parma zenker, razvertka, ichki va o'lchamli yuzalar uchun sidirg'ichlar Misol: bo'la oladi. Ikkinchi tur kesuvchi asboblarga esa o'tuvchi keskich, yo'nib kengaytiruvchi keskich, detal sirtiga ishlov beruvchi freza va shu kabilar Misol: bo'la oladi. SHuni unutmaslik kerakki, xar qanday kesuvchi asbob o'zining geometrik va konstruktiv o'lchamlarga ega bo'ladi. Bundan tashqari detallarga plastik deformatsiya usulida ishlov berishda turli ko'rinishdagi roliklar va sharchalar qo'llaniladi. Kesuvchi asboblardan foydalangan xolda mashina detallari yuzalariga ayrim xollarda qo'lda va asosan metal kesish dastgoxlarida shakl beriladi. Kesuvchi asboblar yordamida metallarga, yog'och va turli xil kompozitsion, materiallarga plastmassalar va boshqa xil materiallarga ishlov beriladi. Qo'llanish ko'lamiga qarab kesuvchi asboblar tanlashda ularning qaysi materialdan tayyorganligiga, konstruktiv va geometrik parametrlariga e'tibor beriladi. Masalan: yog'och materiallariga ishlov berishda uglerodli asbobsozlik po'latlari U9A yoki U12Adan tayyorlangan kesuvchi asbobdan foydalanish maqsadga muvofiq bo'lsa, po'latlarga ishlov berishda metal asosidagi qattiq qotishmalardan tayyorlangan T15K6 T5K10 kabi asbobsozlik materiallardan tayyorlangan kesuvchi asboblarni qo'llash yuqori samara beradi.

Amaliy mashg'ulot № 1

Tokarlik keskichni loyihalash.

Qattiq qotishma plastinkasi bilan ta'minlangan tokarlik o'tuvchi keskichni po'lat 45 materialidan tayyorlangan valga qora ishlov berish uchun loyihalash.

Mustahkamligi $\sigma = 750 \text{ MPa} (75 \text{ kZc} / \text{mm}^2)$. Zagotovka diametri $D=80 \text{ mm}$, ishlov berish uchun qo'yim miqdori $h=3.5 \text{ mm}$, surish miqdori $S=0.2 \text{ mm/ayl}$, keskichni tayanch qismidan chiqib turgan qismi $l=60 \text{ mm}$.

Echish. 1. Keskichni dastagini materiali uchun uglerodli po'latni qabul qilamiz. Po'lat 50 $\sigma = 650 \text{ MPa} (65 \text{ kZc} / \text{mm}^2)$ ruxsat etilgan egilishdagi kuchlanish $\sigma = 200 \text{ MPa} (20 \text{ kZc} / \text{mm}^2)$

2. Kesish kuchini ((1) dan, 12 Misol:da keltirilganda aniqlab olamiz).

$$P_z = 9.81 C_p t^{x_{p_z} s_{y.p_z}} K p_\lambda = 9.81 \cdot 300 \cdot 3.5 \cdot 0.1^{0.75} \cdot 1 = 9.81 \cdot 300 \cdot 3.5 \cdot 0.405 = 4170 \text{ H} (415 \text{ kZc.})$$

Bu yerda $K p_z = 1$ yig'ma to'g'rilash koefitsienti.

3. Keskichni to'g'ri burchakli kesish uchun eni $n=1.6v$ shart uchun aniqlaymiz.

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 P_z l}{2.56 \sigma_k}} = \sqrt[3]{6 \cdot 415 \cdot 60} = 14.3 \text{ mm.}$$

4. Standart STSEV153-75, (1) 20bet 28 jadvaldan keskich dastagini kesimini eni katta qiymatini qabul qilamiz. $b=16 \text{ mm}$, yuqorida keltirilganga asosanib keskich dastagini balandligini topamiz.

$$h = 1.6 \cdot b = 1.6 \cdot 16 = 2.56 \text{ mm.}$$

$h=25 \text{ mm}$ qabul qilamiz.

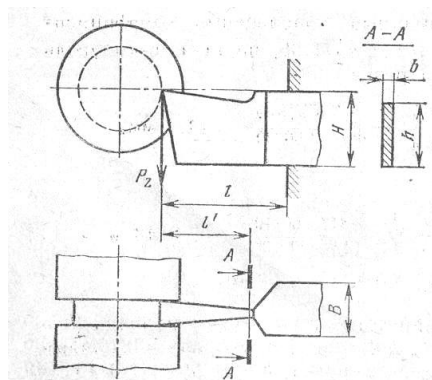
5. Keskich dastagini mustahkamligini va qattiqligini tekshiramiz.

a) Kesgich mustahkamligiga ruxsat etilgan yuklanish.

$$P_{z_{\text{ppyxca}}} = \frac{B H^2 \cdot \sigma_e}{6 \cdot l} = \frac{16 \cdot 25^2 \cdot 20}{6 \cdot 60} = 555 \text{ kZc.}$$

b) keskichni qattiqligiga ruxsat etilgan yuklanish.

$$P_{z_{\text{AATTH}}} = \frac{3 f E j}{l^3} = \frac{3 \cdot 01 \cdot 20000 \cdot 20800}{60^3} = 577 \text{ kZc.}$$



Rasm-1 Qirquvchi keskichning oldingi yuzasi bo'yicha ko'ndalang kesimining hisoblash sxemasi.

Bu yerda $f=0.1 \cdot 10^{-3}$ (0.1 mm) qora yo'nib ishlov berishdagi keskichni strukturasiga qo'yilgshan ruxsat egilish; $Y_e=2 \cdot 10^5$ MPa=20000 kgs/mm². Keskich dastagi materialini modul uprugosti; $l=60$ mm –keskich vileti; o-keskich dastagini to'g'ri burchakli kesmi uchun inertsia momenti;

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{16 \cdot 25^3}{12} = 20800_{mm^3}$$

Keskich kerakli mustaxkamlikka va qattiqlikka ega, chunki

$$P_z \triangleright P < P_{z_k}$$

Keskichni konstruktiv o'lchamlari st. SEV 190-75 bo'yicha qabul qilinadi.

a) Keskichni umumiy uzunligi $L=140$ mm.

b) keskichni cho'qqisidan yon tomoni ni yuzasini bosh kesuvchi qirrasini yo'nalishi bo'yicha oraliq masofasi $h=6$ mm.

v) Keskichni bosh kesuvchi qirrasini radiusi $R=0.4$ mm.

g) Qattiq qotishma plastinkasi $l=16$ mm; plastinka shakli № 0239A, GOST 2209-82 bo'yicha. Keskichni kesuvchi qismini geometrik parametrlarini 18-karta ((2) ma'lumotnomadan 188,189) betidan tanlab olamiz.

7. GOST 5688-61 bo'yicha qabul qilamiz:

a) Keskichni kesuvchi qismini oldingi va orqangi yuzalarini va dastagini tayanch yuzalarini sifatini g'adir-budirliklarini qabul qilib olamiz.

b) Keskichni gabarit o'lchamlarini chegaraviy og'ishlarini qabul qilib olamiz.

v) Qattiq qotishma plastinkasini va dastagini materialini markasini tanlab olamiz.

g) Tamg'a bosiladigan joyni yuzasini belgilanadi.

8. Keskichni ishchi chizmasini eskizi barcha texnik talablari bilan chiziladi.

Amaliy mashg'ulot № 2

SHakldor keskichni loyihalash.

Misol:: SHtift bilan maxkamlanuvchi teshikli dumaloq shakldor keskichni, prutokdan tayyorlangan zagotovkani tashqi yuzasiga ishlov berish uchun hisoblansin va loyihalansin. Zagotovka diametri 60mm, materiali po'lat A60, mustaxkamligi $\sigma = 600 \text{ MPa} (60 \text{ ksc} / \text{mm}^2)$. Zagotovka prutokdan qirqib olish bilan ishlov beriladi.

Echish:

1. Oldingi va orqangi burchaklarni 47- jadvaldan zagotovka materialiga qarab tanlab olamiz. $\gamma = 20^\circ, \alpha = 12^\circ$.

2. Keskichni qo'shimcha kesuvchi qirrasini zagotovkani qirqib olish uchun qabul qilamiz:

$$b_1 = 1 \text{ mm}, b = 7 \text{ mm}, c = 0, c_2 = 2 \text{ mm}, \varphi_1 = 15^\circ, \varphi_{\text{факт}} = 45^\circ$$

3. Keskichni umumiy enini zagotovka o'qiga nisbatan aniqlaymiz.

$$L_k = l_3 + a + c + b + b_1 = 52 + 2 + 7 + 1 = 62 \text{ mm}.$$

4. Detalni profilini eng katta chuqurligi aniqlaymiz.

$$t_{\text{MAX}} = \frac{D_{\text{max}} - d_{\text{min}}}{2} = \frac{58 - 30}{2} = 14 \text{ mm}.$$

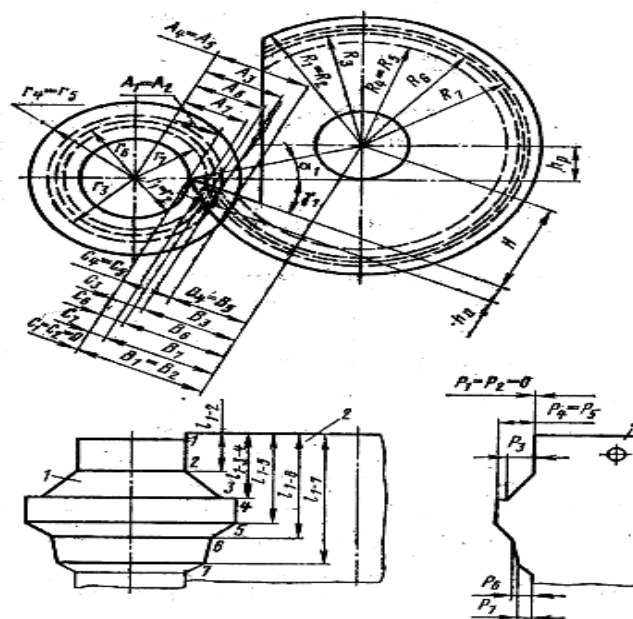
5. SHtiftga o'tkazuvchi teshikli dumaloq shakldor keskichni gaborit va konstruktivo'lchamlarini profilini katta chuqurligiga qarab $t_{\text{max}} = 14 \text{ mm}$ uchun 45 jadvaldan qabul qilamiz. $D = 100 \text{ mm}$, $d = 27 \text{ mm}$, $d_1 = 40 \text{ mm}$ va quyidagi formula bilan keskichni charxlash balandligini hisoblaymiz.

$$H = R \cdot \sin(\alpha + \gamma) = 50 \sin 32^\circ = 26.496 \text{ mm}.$$

Keskichni umumiy balandligi

$$h_p = R \cdot \sin \alpha = 50 \sin 12^\circ = 10.395.$$

Formuladagi R – keskichni radiusi.



Rasm-35. SHakldor keskichni profilini hisoblash sxemasi.
1-zagotovka, 2-keskich, 3-shablon.

6. Zagotovka chizmasidagi o'lchamlarga asosan profilni xarakterli nuqtalarini radiusini $r_1, r_2, r_3 \dots$ x.k. va zagotovkani xarakterlik nuqtalari bilan yoki sirtigacha bo'lgan masofalarni aniqlaymiz.

$$r_1 = r_2 = 15 \text{ mm}$$

$$r_3 = 24 \text{ mm}$$

$$r_4 = Z_5 = 29 \text{ mm}$$

$$r_6 = 32 \text{ mm}$$

$$r_3 = 20 \text{ mm.}$$

$$l_{1-2} = 17$$

$$l_{2-3,4} = 27 \text{ mm}$$

$$l_{1-5} = 37 \text{ mm}$$

$$l_{1-4} = 42 \text{ mm}$$

$$l_{1-7} = 52 \text{ mm}$$

Keltirilgan o'lchamlar uchun chetlanishlarni ishlov berilayotgan zagotovkani o'lchamidan $1/2$ qabul qilamiz.

7. Keskichni profilini korrektsion hisoblashda olingan natijalarni jadvalga kirgizamiz.

8. SHakldor keskichni profilini nazorat iqlish uchun shablon va kontrashablon quramiz. Dumaloq shakldor keskichni xamma tugunli nuqtalaridagi radiuslar farqini profilini xamma xarakterli nuqtalariga nisbatan aniqlaymiz.

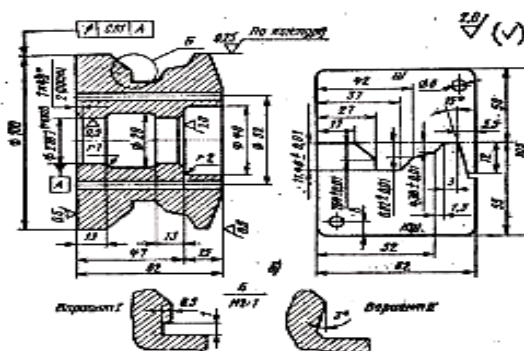
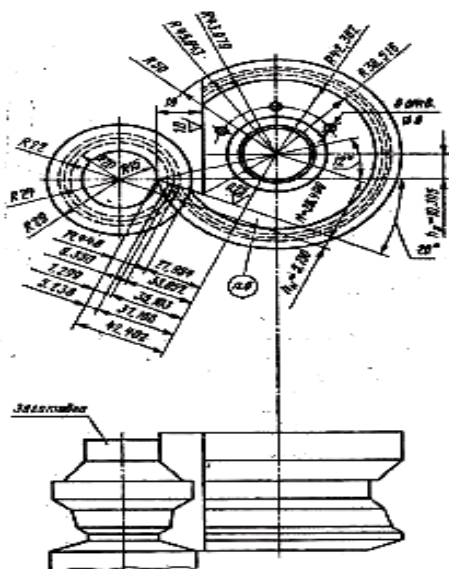
$$P_2 = R_1 - R_2 = 50.000 - 50.000 = 0$$

$$P_3 = R_1 - R_3 = 50.000 - 42,363 = 7,637 \text{ mm.}$$

$$P_4 = P_5 = R_1 - R_4 = 50,000 - 38,516 = 11,484 \text{ mm}$$

9. SHaybani shakldor profilini chiziqli o'lchamlaridagi qo'yilgan cheklanishlar $\pm 0,01 \text{ mm}$, dan oshmasligi kerak.

10. Hisoblangan keskichni eskizini chizamiz.

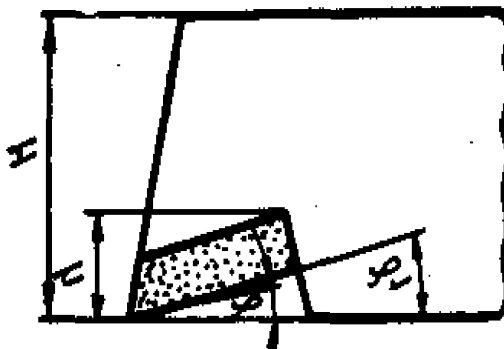


Rasm – 36. Yumaloq shakldor keskichning chizmasi.

Keskichning materiali – tezkesar po'lat R6M5, kesuvchi qismining qattiqligi HRC-62.

Kovsharlash jarayonida plastinkaning ostidagi burchagi katta ahamiyatiga ega bo'ladi.

Plastinka o'rnatilgan chuqurlik dastakni balandligini $1/3$ dan oshmasligi kerak. $\gamma_1=10^0+12^0$ tavsiya etilgan.



Rasm –17.

S pastinka qalinligi bo'lib, $S=2,5+12$ mm tavsiya etilgan.

Amaliy mashg'ulot № 3

Sidirg'ichni loyihalash.

TSilindrik ochiq teshikka ishlov beruvchi yumaloq sidirg'ichni hisoblash.

Teshik diametri $D=25H7^{(+0.021)}$, uzunligi $l_U = 50^{\pm \frac{H16}{2}(\pm 0.95)}$ tishli g'ildirak zagotovkasi po'lat 45, mustahkamligi $\sigma_s 700MPa(-70K2C/mm^2)$, sidirg'ichlashdan oldin teshik $D_0=24H11^{(+10)}$ ga parma bilan teshilgan. Gorizontali sidirg'ichlash dastgohi 7A510. Tez almashuvchi patron.

Echish.

1. Sidirg'ichlanadigan teshik diametri uchun qo'yimni aniqlaymiz.

$$A=D-D_0=25-24=0mm.$$

2. Sidirg'ich tishlaridagi ko'tarilishni aniqlaymiz.

S_Z (1) 231-bet. 99-jadval. $S_Z=0.03mm$ qabul qilamiz.

Tozalovchi tishlar sonini aniqlaymiz.

$$Z_T=3$$

3. Sidirg'ichni tishlarini profilini va ular orasidagi ariqchalarni shaklini bitta tish bilan kesib olinayotgan metallni kesmiga qarab (1) 100-jadvaldan tanlab olamiz. Tishlar orasidagi ariqchani maydoni quyidagi shartga javob berishi zarur.

$$K = \frac{F_b}{F_e} = 2 \div 5$$

Bu yerdan $K=3$ xajm koeffitsienti bo'lib (1) 233-bet 101-jadvaldan olinadi.

F_b - tishlar ariqchasini maydoni kesimi; mm.

F_e – bitta tish bilan kesib olinayotgan metallni kesim maydoni; mm.

$$F_e=l_u*S_Z=50*0.03=1.5mm^2$$

$$F_b=K*F_e=3*1.5=4.5mm^2.$$

100-jadvaldan foydalanib F_e ni katta qiymatini tanlab olamiz. To'g'ri chiziqli shaklga ega bo'lgan tish ariqchasini qabul qilamiz. $F_e=5,8mm^2$ Sidirg'ichni qadami $t=7mm$, ariqchani chuqurligi $h=2-3mm$, orqangi yuzasini uzunligi $b=3mm$, tish osti ariqchasini radiusi $r=1.25mm$.

Tozalovchi tishlarni qadamini tozalovchi ishlarni qadamiga teng qilib qabul qilamiz. $t_T=t_k$ $t_T=7mm$.

4. Kesuvchi va tozalovchi tishlarni geometrik parametrlarini (1,12,16) adabiyotlardan olamiz: $\gamma = 15^\circ$, $\alpha = 3^\circ 30'$ $\alpha_T = 1^\circ$

Qirindini maydalovchi ariqchani sonini sidirg'ichni diametriga qarab tanlab olamiz. (1) 334-bet, 102-bet; $D=25mm$ uchun $h=12$ ta.

Hamma tishlardagi oldingi burchakni chetlanishi $\pm 2^\circ$ kesuvchi tishlardagi orqangi burchakni chetlanishi $\pm 30'$, tozalovchi tishlardagi chetlanish $\pm 15'$.

5. Bir vaqtini o'zida ishlaydigan maksimal tishlar sonini aniqlaymiz.

$$Z_{\max} = \frac{l_U}{t} + 1 = \frac{50}{7} + 1 = 8$$

6. kesuvchi tishlarini o'lchamlarini aniqlaymiz. Birinchi tishni diametri sidirg'ichni oldinga yo'naltiruvchi qismini diametriga teng qilib qabul qilamiz. $D_T = D - A = 25 - 1 = 24 \text{ mm}$. Sidirg'ichni barcha tishlarini diametri $2 \cdot S_z$ -ga ortib boradi.

7. Tozalov tishlarini diametri.

$$D_T = D_{\max} \pm \delta = 25.021 - 0.005 = 25.016 \text{ mm}.$$

Formuladan $D_{\max} = 25.021 \text{ mm}$ - ishlov berilayotgan teshikni maksimal diametri δ -sidirgichlanishdan so'ng teshik diametrini o'zgarishi; teshik diametri kattalashganda "+" ishorasi olinadi.

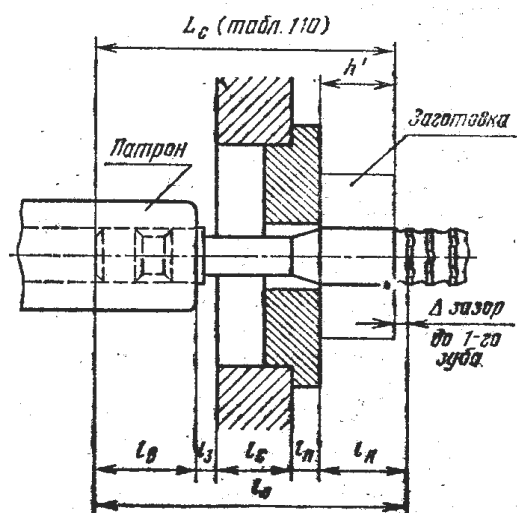
8. kesuvchi tishlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Z_K = \frac{A}{2 \cdot S_z} + (2 \div 3)$$

Bu yerda A sidirg'ichlashga qo'yilgan qo'yim. $A = D - D_0 = 25 - 24 = 1 \text{ mm}$.

$$Z_K = \frac{1}{2 \cdot 0.03} + 2 = 18$$

9. Tozalovchi tishlar sonini sidirgichni aniqlik sifatiga qarab topib olamiz. 11-17 sifatga $Z_T = 5-6$ gacha; $Z_T = 6$ ni qabul qilamiz.



Rasm – 44. Sidirgichni quyruq qismini o'lchamlarini aniqlash sxemasi.

10. Sidirgichni uzunligini dastak qismini toretsdan birinchi tishgacha tayanch qismini a qalinligiga, moslamaga, zagotovkani uzunlik o'lchamiga asosan qabul qilamiz.

$$l_0 = l_0 + l_H + l_M + l_3 + l_{kam} \text{ mm}; l_0 = 120 \text{ mm}.$$

$$l_3 = 15 \text{ mm}, l_C = 65 \text{ mm}, l_H = 30 \text{ mm}, l_U = 50 \text{ mm},$$

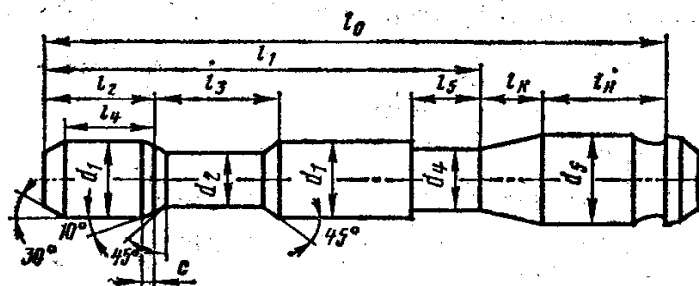
l_0 -ni aniqlaymiz.

$$l_0 = 120 + 15 + 65 + 30 + 50 = 280 \text{ mm}.$$

11. Sidirgichni quyruq qismini konstruksiyasini GOST 4044-70 bo'yicha qabul qilamiz. $d_1 = 20 \text{ mm}$, $d_2 = 17 \text{ mm}$.

$$d_1 = 22 - 1 = 21 \text{ mm}, c = 0.5 \text{ mm}, l_1 = 140 \text{ mm}, l_2 = 25 \text{ mm}, l_3 = 25 \text{ mm}, l_4 = 16 \text{ mm}, l_5 = 20 \text{ mm}, r_1 = 0.3 \text{ mm},$$

$$r_2 = 1 \text{ mm}, \alpha = 30^\circ$$



Rasm - 45. Tez almashinuvchi patron uchun sidirgichni quyruq qismi.

Oldinga yo'naltiruvchi qismini diametrini zagotovka teshigini diametriga teng qilib olamiz. $d_0=24.8$ -o'tuvchi konusni uzunligini konstruktiv mulohazalarga asoslanib qabul qilamiz. $l=65\text{mm}$, oldinga yo'naltiruvchi qismini uzunligi $l_p=l_0+25=50+25=75\text{mm}$. SHunday qilib quyruq qismini umumiy uzunligi $l_0=l_1+l_u+l_p=140+67+75=280\text{mm}$.

12. Sidirg'ichni umumiy uzunligini aniqlaymiz. $L_0=l_0+l_p+l_u+l_k+l_n$ bundan $l_0=280\text{mm}$, kesuvchi tishlarni uzunligi $l_k=Z \cdot Z_k=7 \cdot 17=119\text{mm}$, tozalovchi tishlarni uzunligi $l_T=t_T \cdot Z_T=5.6 \cdot 6=33.6\text{mm}=34\text{mm}$. Orqangi yo'naltiruvchi qismini uzunligi (1) 238 - bet, 105 - jadvaldan qabul qilamiz. $D_0=D_{\min}H7=25\text{mm}$, $l_3=25\text{mm}$, u xolda $L_0=280+119+21+34+25=479\text{mm}$.

$L_0=480$ qabul qilamiz.

13. Maksimal ruxsat etilgan kesish kuchi ((17) 126-127bet).

$$P_{Z_{\text{MAX}}} = 9.81 \cdot C_p S_z^u D_{Z_{\text{MAX}}} K_V K_C K_U$$

$$P_{Z_{\text{MAX}}} = 9.81 \cdot 700 \cdot 0.03^{0.85} \cdot 25 \cdot 8 = 9.81 \cdot 700 \cdot 0.05 \cdot 25 \cdot 8 = 70000H(-7000\text{kg}\cdot\text{cm})$$

14. Sidirgichni konstruksiyasini mustahkamlikka tekshiramiz.

$$\frac{P_{Z_{\text{MAX}}}}{F} \leq \sigma_{P, \text{D.}}$$

Sidirgichni havfli qismi birinchi tishni vpadinasi hisoblanadi.

$$F = \frac{\pi(D_3 - 2h)^2}{4} = \frac{3.14(24 - 2 \cdot 2.3)^2}{4} = 296\text{mm}^2$$

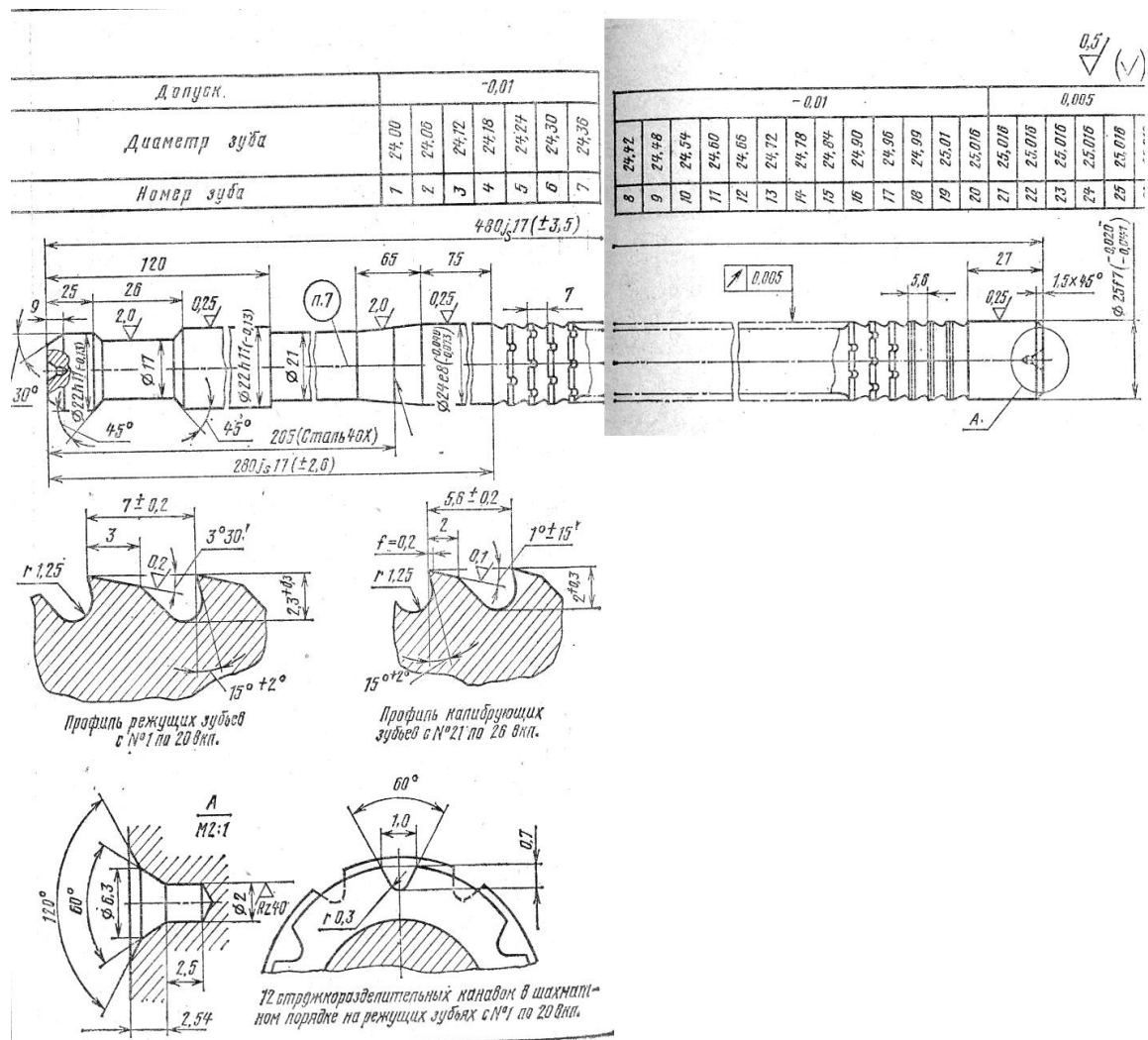
σ_U – havfli qismidagi kuchlanish.

$$\sigma_U = \frac{700}{296} = 233 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 233 \text{ MPa} (-23.7 \text{ kg}\cdot\text{cm} / \text{mm}^2)$$

15. Sidirgichni asosiy elementlariga chetlanishlarni va boshqa texnik talablarni GOST 9126-76 bo'yicha qabul qilamiz.

16. Markaziy teshiklarni GOST 14034-74 bo'yicha bajaramiz.

17. Sidirgichni ishchi chizmasini eskizini chizamiz va asosiy texnik talablari bilan.



Rasm - 46. TSilindrik teshiklarga ishlov beruvchi yumaloq sidirgich chizmasi.
Sidirgichning kesuvchi qismining materiali – tezkesar po'lat R18.
Quyruq qismining materiali – po'lat 40X.

Amaliy mashg'ulot № 4

spiral parmani loyixalash.

Teshilgandan so'ng M27, $l=50$ mm metrik rezba hosil qilish uchun tezkesar po'latdan tayyorlangan konussimon datchikli spiral parmani hisoblash va loyihalash zagotovka konstruktsion uglerodli po'lat mustahkamligini $\sigma_B = 450$ MPa (-45kgs/mm^2).

Echish:

1. Parmalash diametrini aniqlaymiz.

GOST 19257-73 bo'yicha M27 rezbaning kesish uchun kerakli parmani diametrini topamiz.

$D=23,9$ mm

2. Kesish maromlarini (16) normativdan aniqlaymiz:

a) surish 27 jadvaldan, 433 bet $S=0.39-0.47$ mm/ayl;

b) jadval 28-30 dan kesish tezligini aniqlash uchun koeffitsientni aniqlaymiz $V=32$ m/min.

3. O'q bo'yicha kuch

$$P_x = 9,81 C_p D^x p s^y p K_{MP}$$

31-jadval 436 betdan topamiz.[5]

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_b}{75} \right)^{0.75} = \left(\frac{45}{75} \right)^{0.75} = 0.6^{0.75} = 0.682$$

$$R_x = 9,81 \cdot 68 \cdot 23,9 \cdot 0,4^{0,7} \cdot 0,682 = 5850 \text{ N } (-585 \text{ kgs}).$$

4. Kesishdagi kuch momenti qarshiligi (burovchi moment).

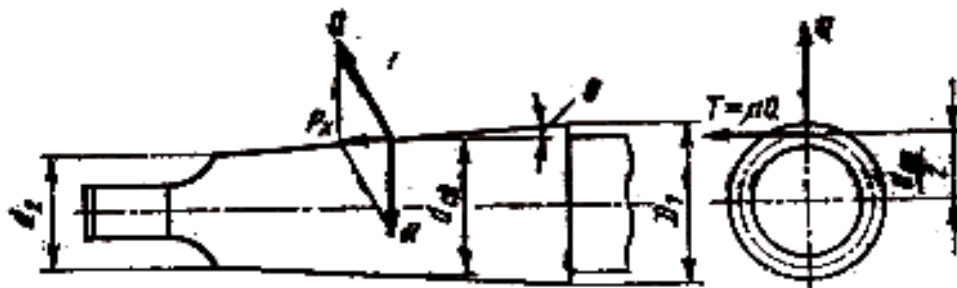
$$M_{CP} = 9.81 C_M D^{Z_M} S^{Y_M} K_{M_M}.$$

31-jadvaldan 436-betidan topamiz.[5]

$$C_M = 0.0345; Z_M = 2.0; Y_M = 0.8;$$

$$K_{M_M} = \left(\frac{\sigma_b}{75} \right)^{0.75} = \left(\frac{45}{75} \right)^{0.75} = 0.682.$$

$$M_{CP} = 9.81 \cdot 0.0345 \cdot 23.9^2 \cdot 0.4^{0.8} \cdot 0.682 = 64.2 \text{ H} \cdot \text{m} (-6400 \text{ kg} \cdot \text{cm} \cdot \text{mm} = 6,4 \text{ kg} \cdot \text{cm} \cdot \text{m})$$



Rasm-59. Parma dastasining umumiy ko'rinishi.

5. Parmani dastagini konus morzesini aniqlaymiz.

Dastak va vtulka orasidagi ishqalanish momenti

$$M_{TP} = \frac{\mu \cdot P_X (D_1 + d_2)}{4 \sin \theta} (1 - 0,4 \Delta \theta)$$

Eyilgan parma bilan ishlov berishda normal xoldagi parma bilan ishlash ishqalanish momenti 3 barobar ortadi. SHunga asosan

$$3M_{CP} = M_{TP} = \frac{MP_X (D_1 + d_2)}{4 \sin \theta} (1 - 0,04 \Delta \theta)$$

Dastak konusini o'rtacha diametri

$$d_{CP} = \frac{D_1 + d_2}{2}$$

ёку

$$d_{CP} = \frac{6M_{CP} \sin \theta}{MP_X (1 - 0,04 \Delta \theta)}$$

formuladan $M_{CP} \approx 64,2H \cdot m(-6420_{KZC} \cdot MM)$ kesish kuchini qarshilik momenti; $R_X = 5850$ N (-585 kgs) o'q bo'yicha kuch; $\mu = 0,096$ - po'latni ishqalanish koeffitsienti; $\theta = 1^{\circ}26'16''$ - konus burchagini yarmi (konusnostligi 0.05020; $\sin \theta = 0.0251$) teng; $\Delta \theta = 5'$ konus burchagini og'ishi.

$$d_{cp} = \frac{6 \cdot 6420 \sin 1^{\circ}26'16''}{0.096 \cdot 585(1 - 0.2)} = 21,7_{MM}.$$

Standart ST SEV 147-75 bo'yicha yaqin katta konusni qabul qilamiz. Konus Morze №3 lapkasi bilan quyidagi konstruktiv o'lchamlar bo'yicha:

$D_1 = 24,1$ mm, $d_2 = 19,1$ mm, $l_4 = 99$ mm; Quyruq qismini qolgan o'lchamlari chizmada ko'rsatilgan. ([5] 154-bet, 62-jadval).

6. Parmaning uzunligini aniqlaymiz. Parmaning umumiy uzunligi L; ishchi qismini uzunligi l_p ; quyruq va bo'yin o'lchamlari GOST 10903-77 yoki GOST 4010-77 bo'yicha qabul qilinishi mumkin.

$L = 280$ mm, $l_p = 170$ mm, $l_p = 113$ mm;

$d_1 = D_1 - 1,0 = 24,1 - 1,0 = 23$ mm.

7. Parmani kesuvchi qismini geometrik va konstruktiv parametrlarini aniqlaymiz.

1) Normativ ((16) karta 43, 200-201 bet) dan topamiz. CHarxlash shakli DP (dvaynaya s patochkoy peremqchki)

2) Vintsimon ariqchani og'ish burchagi $\omega = 30^{\circ}$.

3) Kesuvchi qirralari orasidagi burchani $2\varphi = 118^{\circ}$; $2\varphi_0 = 70^{\circ}$.

4) Orqangi burchagi $\alpha = 12^{\circ}$.

5) Oldingi kesuvchi qirrasini og'ish burchagi $\psi = 35^{\circ}$.

6) CHarxlash o'lchami $A = 2,5$ mm, $l = 5$ mm

7) Vintsimon ariqchani qadami $H = \frac{\pi D}{tg \omega} = \frac{3,14 \cdot 23,9}{tg 30^{\circ}} = 130,5_{MM}.$

8. Parmani o'zagini diametrini d_e uning diametriga asosan quyidagi oraliqda qabul qilamiz.

$D_{MM} \dots 0,25 - 1,25 \quad 1,5 - 12,0 \quad 13,0 - 80,0$

$d_{Cmm} \dots (0,28 - 0,20)D, \quad (0,19 - 0,15)D \quad (0,14 - 0,25)D$

Parmani o'zagini diametri oldingi qismi bo'yicha $0,14D$ deb qabul qilamiz.

U holda $d_c = 0.14D = 0.14 \cdot 23.9 = 3.35 \text{ mm}$.

9. Parmadagi qayta konusliligi (uning diametrini quyruq qismi yo'nalishi bo'yicha kamayib borishi) har hil 100 mm.da 0.08mm qisqarib boradi.

10. Parma lentasi va bo'yin qismini balandligi (высоту затылка по спishке K)ni (1). 158-bet, 63-jadvaldan qabul qilamiz.

$f_0 = 16 \text{ mm}$, $K = 0,7 \text{ mm}$;

11, Parma perosini eni $B = 0.58D = 0.58 \cdot 23.9 = 13.9 \text{ mm}$;

12. Parmani ariqchasini ochuvchi frezani profilini geometrik elementlarini analitik usul bilan hisoblaymiz.

Freza profilini katta radiusi.

$$R_0 = C_R C_K C_\phi D_2$$

$$\text{formuladan } C_R = \frac{0.026 \cdot 2\phi^3 \sqrt{2\phi}}{\omega} = \frac{0.026 \cdot 118^3 \sqrt{118}}{30} = 0.493.$$

parma o'zagini qalinligi uning diametriga nisbati $\frac{d_c}{D} = 0.14$ $S_{ch} = 1$.

$$C_\phi = \left(\frac{13\sqrt{D}}{D_\phi} \right)^{0.3}$$

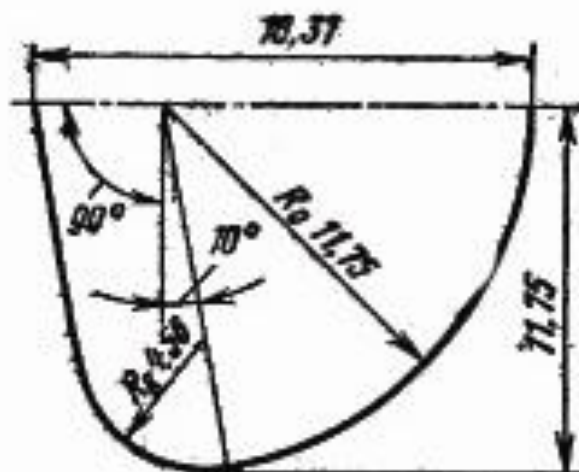
Freza diametri D_ϕ $13\sqrt{D}$ $C_\phi = 1$, bo'lsa u xolda, $R_0 = 0.463 \cdot 23.9 = 11.75 \text{ mm}$.

Profilni kichik radiusi $R_K = C_K \cdot D \phi y \phi o \partial a \partial a C_K = 0.015 \omega^{0.75} = 0.015 \cdot 30^{0.75} = 0.191$

SHundek qilib $R_K = 0.191 \cdot 23.9 = 4.56 \text{ mm}$.

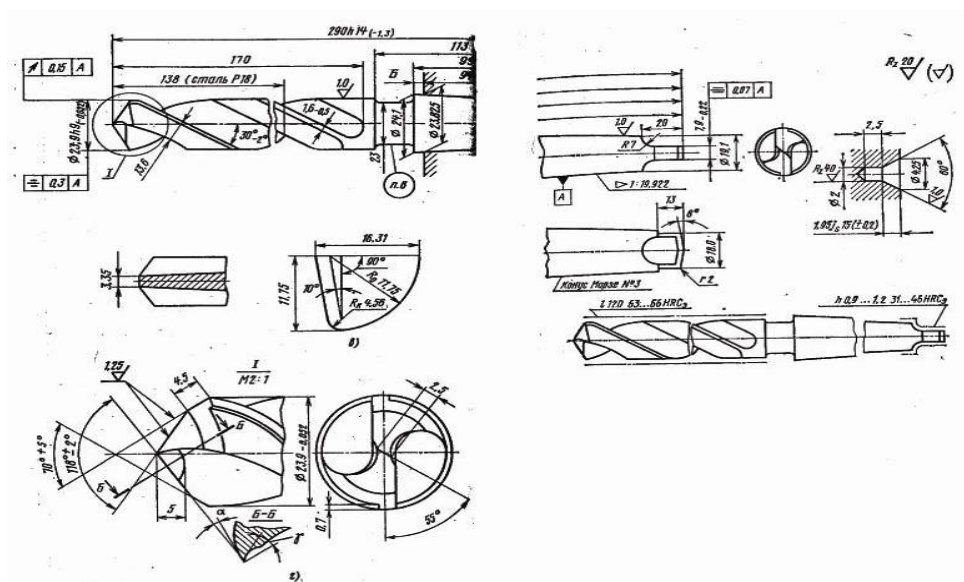
Profilni eni $B = R_0 + R_R = 11.75 + 4.56 = 16.31 \text{ mm}$.

13. Topilgan o'lchamlar bo'yicha ariqcha ochuvchi frezani profilini quramiz.



Rasm-60. Ariqcha ochuvchi frezani profili.

14. Parmani ishchi chizmasini eskizini chizamiz. CHizmada parmaga qo'yilgan asosiy texnik talablar ko'rsatiladi.



Rasm-61. Spiral parmani ishchi chizmasi.

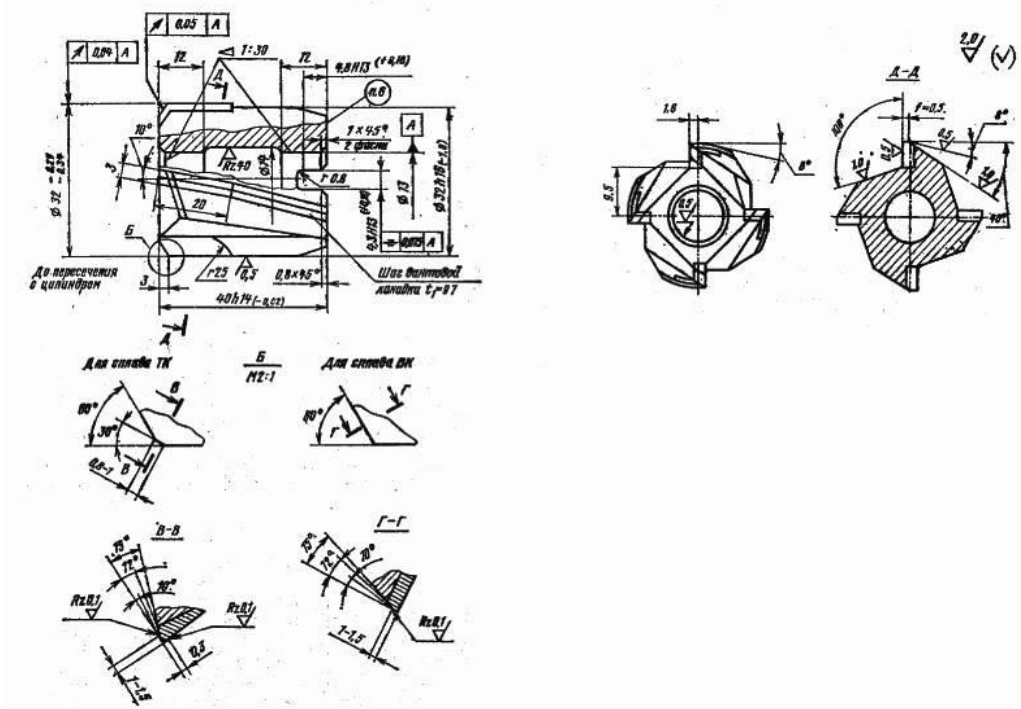
Amaliy mashg'ulot № 4

zenkerni loyihalash.

Qattiq qotishma plastinkasi kovsharlangan qo'ndiruvchi zenkerni ochiq teshikni razvyortkalash uchun hisoblansin. Teshik diametri $D=23.6\text{mm}$; $D=26\text{mm}$ gacha chuqurligi $l=50\text{mm}$. Zagotovka materiali konstruksion po'lat mustahkamligi $\sigma_s = 450\text{MPa}$ (-450 kgs/mm^2).

Echish.

1. Zenkerni diametri D -ni oldindan ishlov berilgan teshikni diametriga teng qilib cheklanishni hisobga olib qabul qilamiz. GOST 12509-75 asosan zenker №1 ni tanlab olamiz. (qora razvyortkalash uchun)
2. Zenkerni kesuvchi qismini konstruktiv va geometrik parametrlarini (normativ (6,12,16)). bo'yicha aniqlaymiz. Bosh kesuvchi qirrasini orqangi burchagi $\gamma = 0^\circ$, faska bo'yicha $f = 0.3\text{mm}$. Vintsimon ariqchani og'ish burchagi $\omega = 10^\circ$, ariqcha profilini to'g'ri chiziqli deb qabul qilamiz. Vintsimon ariqchani qadami $H = \pi \cdot D \cdot \text{ctg}10^\circ = 3.14 \cdot 26 \cdot 5.6713 = 463\text{mm}$. Plandagi bosh burchagi $\varphi = 60^\circ$. O'tuvchi qirrasidagi plandagi burchagi $\varphi_1 = 30^\circ$. Plastinka uzunligidagi qayta konusni 0.05mm .ga teng deb qabul qilamiz.
3. Zenkerni konstruktiv elementlarini ma'lumotnomadan (3,4) yoki GOST 3231-71 bo'yicha qabul qilamiz.
4. Zenkerni konussimon teshigini va shponka ariqchasi o'lchamlarni GOST 9472-70 bo'yicha qabul qilamiz: konusliligi 1-30, teshikni diametri $d=13\text{mm}$, pazni eni $v=4.3\text{ N}13^{(+0.18)}\text{mm}$, ariqchani chuqurligi $t=4.8\text{H}13^{(+0.18)}\text{mm}$, simmetrikli chetlanishi $z=0.075\text{mm}$. Konussimon teshikni og'ish burchagi $\alpha = 57^\circ 17'$, og'ish burchagini chetlanishi $\frac{\sigma}{2} 1'30''$ yoki $\frac{a}{2} = \pm 0.0036\text{mm}$.
5. Konstruksion po'latga ishlov berish uchun qattiq qotishma plastinkasini T15K6 markasini qabul qilamiz. Plastina shakli 2515 GOST 2209-82. Kovsharlovchi element sifatida latun L68 qabul qilamiz. Zenker uchun po'lat 40X-ni GOST 4543-71 bo'yicha qabul qilamiz.
6. Qattiq qotishma plastinkali zenker uchun texnik talablarni GOST 12509-75 bo'yicha qabul qilamiz.
7. Zenkerni ishchi chizmasini eskizini texnik talablar bilan chizamiz.



Рашм-70. Qo'ndiruvchi zenkerni ishchi chizmasi.

1. Zenker kesuvchi qismining materiali T15K6.
2. Kesuvchi qismining qattiqligi HRC 62-68.
3. Zenker tanasining materiali po'lat 40X.

Amaliy mashg'ulot № 5

Razvyortkani loyixalash

Qattiq qotishma plastinkasi bilan ta'minlangan pichoqlar o'rnatiluvchi qo'ndiruvchi razvyortkani 55N7 ochiq teshikka ishlov berish uchun hisoblansin. Zagotovka materiali po'lat 40XN. Mustaxkamligi $\sigma_s = 1050 \text{ MPa}$ (-105 kgs/mm^2). Oldindan teshikni diametri $d=54.65 \text{ mm}$. Topshiriq variantlari №5 jadvalda keldirilgan.

Echish.

1. Razvyortkani kesuvchi qismini $D_0=55\text{H7}$ teshikka ishlov beruvchi diametrini topamiz. Ishlov beriladigan teshikni dopusklar maydoni D_0 standart ST SEV 144-75 dan teng.

$$55^{+0.35} (D_{0\max}=55.035; D_{\min}=55.00)$$

Razvyortkani maksimal diametri

$$D_{\max}=D_{0\max}-0.15\text{IT}.$$

Razvyortkani minimal diametri

$$D_{\min}=D_{0\max}-0.35\text{IT}.$$

bu yerdan

$$0.15\text{IT}=0.15 \cdot 0.035=0.00525=0.006 \text{ mm};$$

$$0.35\text{IT}=0.35 \cdot 0.035=0.0125=0.013 \text{ mm};$$

SHunday qilib

$$D_{\max}=55.035-0.006=55.029 \text{ mm};$$

$$D_{\min}=55.024-0.013=55.016 \text{ mm};$$

2. Razvyortkani gabarit o'lchamlarini GOST 11176-71 bo'yicha qabul qilamiz.

3. Razvyortkani pichoqlari uning tanasiga mahkamlanish konstruksiyasi va pichoqlarni asosiy o'lchamlarini GOST 2568-71 bo'yicha qabul qilamiz.

4. Razvyortkani pichoqlarini uzunlik o'lchami bo'yicha konusliligini 0.05 mm qabul qilamiz.

5. Razvyortkani kesuvchi qismini geometrik parametrlarini normativ (6,7) kartadan qabul qilamiz yoki ma'lumotnomadan (16); Plandagi bosh burchak $\varphi = 45^\circ$, oldingi burchagi $\gamma = 5^\circ$, zabir qismidagi orqangi burchagi $\alpha = 8^\circ$, chegaradagi orqangi burchagi $\alpha_1 = 10^\circ$, pichoqni spinkachidagi orqangi burchagi $\alpha_c = 20^\circ$, lentasini eni $f=0.2-0.25 \text{ mm}$.

6. Zabor qismini uzunligi

$$l_1 = \frac{D - D_2}{2} \text{ctg} \varphi + m.$$

bu yerda

$$D_2 = D - 2.6t = 56 - 2.6 \cdot 0.18 = 54.53 \text{ mm}.$$

$$\text{ctg} 45^\circ = 1; m = 1 \div 3 \text{ mm}.$$

Razvyortkani diametriga asosan $m=2 \text{ mm}$ qabul qilamiz.

1. Razvyortka pichoqlarining materiali – T15K6.
2. Razvyortka tanasining materiali - po'lat 40X.
3. Kesuvchi qismining qattiqligi – HRC 62-68.

Amaliy mashg'ulot № 5

Rezba kesuvchi asboblarni loyihalash.

Misol:

M27-7N metrik rezba kesish uchun metchiklar to'plamini hisoblansin va loyihalansin. Standart ST SEV 180-75 va ST SEV 182-75 dan zagotovka materiali po'lat 45 uchun mustaxkamligi $\sigma_s = 800 \text{ MPa} (-80 \text{ kgf/cm}^2)$.

Echish.

1. Metchikni asosiy konstruktiv va gabarit o'lchamlarini GOST 3266-81 bo'yicha tanlab olamiz. Rezbaqadami $t=3\text{mm}$, uchun metchiklar to'plami soni 2 dona. Metchik uzunligi $L=135\text{mm}$, ishchi qismini uzunligi $l=45\text{mm}$, zabor qismini uzunligi $l_1=18\text{mm}$, qora metchik uchun $l_2=6\text{mm}$, toza metchik uchun dastak qismini diametri $a=16\text{h}12\text{ mm}$, $l=20\text{mm}$ (ST SEV 150-75).

2. Toza metchik uchun rezbanı bajaruvchi (исполнительные) o'lchamlari va dopusklari quyidagi formuladan aniqlanadi:

Tashqi diametri:

$$\text{kattasi } d'' = 27.0 + 0.284 = 27.284 \text{ mm.}$$

$$\text{kichkinasi } d' = 27.0 + 0.200 = 27.200 \text{ mm.}$$

O'rta diametri:

$$\text{Kattasi } d_2'' = 25.051 + 0.082 = 25.133 \text{ mm.}$$

$$\text{Kichkinasi } d_1' = 25.051 + 0.030 = 25.081 \text{ mm.}$$

$$\text{Katta ichki diametri } d_1'' = 23.752 - 0.160 = 23.592 \text{ mm.}$$

Qora metchik uchun rezbanı bajariluvchi o'lchamlari:

Tashqi diametri:

$$\text{Kattasi } d_{\text{qora}}'' = d'' - 0.25r = 27.00 - 0.25 \cdot 3 = 26.450.$$

$$\text{Kichkinasi } d_{\text{qora}}' = d_{\text{qora}}'' - h_{11} = 26.450 - 0.130 = 26.320 \text{ mm.}$$

O'rta diametri

$$\text{Kattasi } d_{2\text{ qora}}'' = d_2'' - 0.07 \sqrt{P} = 25.081 - 0.07 \sqrt{3} = 24.960 \text{ mm.}$$

$$\text{Kichkinasi } d_{2\text{ qora}}' = d_{2\text{ qora}}'' - h_9 = 24.960 - 0.052 = 24.908 \text{ mm.}$$

Ichki diametri:

$$\text{Kattasi } d_{1\text{ qora}}'' = d_1'' - 0.1 \sqrt{P} = 23.592 - 0.1 \sqrt{3} = 23.419 \text{ mm.}$$

3. Toza va qora metchiklarni rezbası profilini yarim burchagi ruxsat etilgan chetlanishlar $\pm 20^\circ$ (GOST 16925-71 bo'yicha).

4. Metchik qadamini 10mm uzunligi bo'yicha ruxsat etilgan chetlanish $P = \pm 0.030 \text{ mm}$ hamda 25mm uzunligiga $P = \pm 0.050 \text{ mm}$.

5. Metchikni kesuvchi qismini geometrik parametrlarini GOST 3266-81 bo'yicha tanlab olamiz: ariqchalar soni $Z=4$, oldingi burchagi $\gamma = 10^\circ$, orqangi burchagi $\alpha = 6^\circ$. Tishlarni orqangi yuzasini kertilish masofasi quyidagi formula bilan

aniqlanadi:

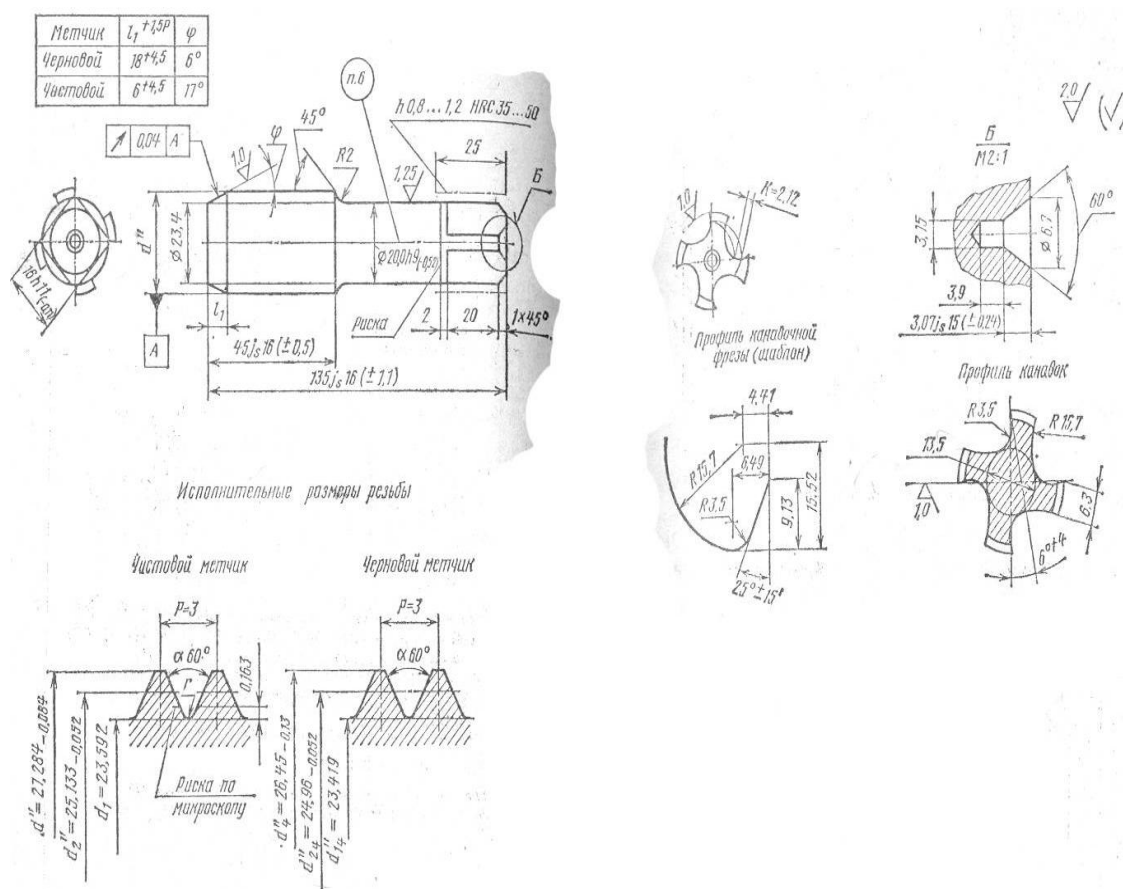
$$K = \frac{\pi \cdot d}{z} \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{3.14 \cdot 27.0}{4} \operatorname{tg} 6^\circ = 2.12 \text{ мм.}$$

6. Metchik profilini o'lchamlarini GOST 3266-81 bo'yicha qabul qilamiz, topilgan o'lchamlar bo'yicha metchikni ariqcha ochuvchi frezani profilini quramiz.

7. Markaziy teshiklarni o'lchamlarini GOST 14034-74 bo'yicha qabul qilamiz.

8. Texnik talablar GOST 3449-71 da berilgan. Po'lat markasi, qattiqligi, chegaraviy chetlanishlari, g'adir-budirlik parametrlari ishchi chizmasida ko'rsatiladi.

9. Metchikni ishchi chizmasini eskizini chizamiz. Ishchi chizmani eskizida albatta qora metchikni rezьba profili va toza metchikni rezьbasini profili rezьba ariqchasini ochuvchi frezani profili.



Rasm – 16. Metrik rezьba kesuvchi dastak metchigining chizmasi.

1. Metchik ishchi qismining qattiqligi HRC – 61-63.
Materiali po'lat – U10A.