

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” FAKULTETI

“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI

DIPLOM LOYIHASI BO’YICHA

T U S H I N T I R I S H X A T I

Diplom loyihasining mavzusi: “Irmash-mexanika” MCHJ sharoitlari uchun “1130102 Vtulka” detalini tayyorlash texnologik jarayonini va operatsiyalarining texnologik ta’minot vositalari konstruktsiyalarini ishlab chiqish.

Yo’nalish: Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jixozlash va avtomatlashtirish

4-kurs 113-14 guruh talabasi:	Y.Olimov
Kafedra mudiri:	X.Akbarov
Rahbar:	A.Axunjanov
Maslaxatchilar:	
Texnologik qismi:	A.Axunjanov
Konstruktorlik qismi:	A.Axunjanov
Xayot faoliyati xavfsizligi qismi:	N.Zulunov
Iqtisodiy qismi:	Z.Teshaboyeva

Andijon – 2018 yil

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” FAKULTETI
“MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI
DIPLOM LOYIHASINI BAJARISH BO’YICHA

T O P S H I R I Q
Olimov Yaxyobek Tojiddin o’g’li

1. Diplom loyihasining mavzusi: “Irmash-mexanika” MCHJ sharoitlari uchun “1130102 Vtulka” detalini tayyorlash texnologik jarayonini va operatsiyalarining texnologik ta’minot vositalari konstruktsiyalarini ishlab chiqish.

Institut bo’yicha 2018 yil 17-apreldagi 88-sonli buyruq bilan tasdiqlangan.

2. Diplom loyihasini bajarish uchun ma’lumotlar:

O’zbekiston Respublikasi Prezidenti asarlari, qarorlari, farmoyishlari, VM qarorlari, ilmiy-texnik adabiyotlar, internet ma’lumotlari, detal ishchi chizmasi, ishlab chiqarish xajmi.

3. Tushintirish xatida keltiriladigan ma’lumotlar:

1) Kirish. O’zbekistonning rivojlanishda mashinasozlik sanoatining roli ahamiyati, qaror va farmonlar, diplom loyihasining maqsad va vazifalari to’g’risida ma’lumotlar beriladi.

2) Umumiy qism. Detalning xizmat vazifasi, ishlab chiqarish turini aniqlash va boshqalar.

3) Texnologik qism. Zagatovka olish turini tanlash, texnologik jarayon marshuritini ishlab chiqish, detal konstruktsiyasini texnologiklikka taxlili, zagatovkaga ishlov berishda qo’yim xisobi, kesish maromlarini xisoblash, vaqt me’yorini xisoblash.

4) Konstruktorlik qismi. Dastgox moslamasi, kesuvchi asbob va o’lchov vositalarini bayon va xisoblari.

5) Xayot faoliyati xavfsizligi qismi. Loyihalanayotgan ishchi joyini mehnat sharoitlarining ta’rifi, ishlab chiqarish joyida yoritish tizimini tanlash, ventilatsiya tizimini tanlash, elektr xavfsizligi, yong’in xavfsizligi, aloqa yong’in signalizatsiya tizimi va boshqalar, mehnat xavfsizligi bo’yicha barcha talablar va qonun qoidalar.

6) Iqtisodiy qism. Texnologik jarayonning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

7) Xulosa. Bajarilgan diplom loyihasi bo’yicha xulosalar va takliflar yoritiladi.

8) Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati. Bajarilgan diplom loyihasi bo’yicha foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati.

9) Ilovalar. Spetsifikatsiyalar va texnologik jarayon xujjatlari.

4. Diplom loyihasining chizmalari ro'yhati:

1. Detal chizmasi
2. Zagotovka chizmasi.
3. Texnologik sozlash kartalari.
4. Moslama chizmasi.
5. Kesuvchi asbob chizmasi.
6. O'lchov vositasi yoki uchastka plani.

5. Diplom loyihasi qismlari bo'yicha maslahatchilar:

№	Diplom loyihasining qismlari	Boshlanish muddati	Tugallanish muddati	Imzo	Maslahatchining familiyasi va ismi
1	Texnologik qism	11.01.18	14.04.18		A.Axunjanov
2	Konstruktorlik qismi	14.04.18	10.05.18		A.Axunjanov
3	Xayot faoliyati xavfsizligi qismi	10.05.18	21.05.18		N.Zulunov
4	Iqtisodiy qism	10.05.18	21.05.18		Z.Teshaboyeva

6. Topshiriq berilgan sana :

11.01.2018

Rahbar:

A.Axunjanov

(imzo)

Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi

Y.Olimov

(imzo)

Kafedra mudiri

X.Akbarov

(imzo)

MUNDARIJA

KIRISH	5
1. UMUMIY QISM	7
1.1. Detalni xizmat vazifasi	7
1.2. Ishlab chiqarish turini aniqlash	7
1.3. Detal tuzilishining texnologikligi va uning miqdoriy ko'rsatkichlari	9
2. TEXNOLOGIK QISM	11
2.1. Zagotovka turini tanlash va uni olish usulini aniqlash	11
2.2. Texnologik jarayon marshrutini ishlab chiqish	12
2.3. Zagatovkaga ishlov berishda qo'yim hisobi	14
2.4. Kesish maromlarini hisoblash	17
2.5. Vaqt me'yorini xisobi	52
3. KONSTRUKTORLIK QISM	55
3.1. Dastgoh moslamasini bayoni va hisobi	55
3.2. Nazorat moslamasini bayoni va xisobi	58
3.3. Kesuvchi asbobni bayoni va hisobi	59
4. XAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI	62
5. IQTISODIY QISM	69
XULOSA	74
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	75
ILOVALAR	76

KIRISH

2018-yil O'zbekiston Respublikasida "Faol tadbirkorlik, innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab quvvatlash yili" deb e'lon qilingani munosabati bilan 2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Faol tadbirkorlik, innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab quvvatlash yili"da amalga oshirishga oid Davlat dasturi qabul qilindi. Shu yildan mashinasozlik sanoatini rivojlantirish bo'yicha yangi qarorlar va dasturlar ishlab chiqilmoqda.

Davlatimizning dunyodagi sanoati rivojlangan mamlakatlaridan o'z o'rnini egalallashda yuqori malakali raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlash "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" da ko'rsatilgan asosiy masaladir. Bunday mutaxassislar zamonaviy mashina va jihozlarni ishlab chiqarishni, loyihalashni, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlaridan foydalanishni, raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar asosida yuqori unumdorlikdagi moslanuvchan ishlab chiqarish modullarni va avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni har tomonlama bilishlari va ulardan foydalana olishlari kerak. Shuning uchun bitiruv malakaviy ishi zamonaviy mashina va jihozlarini ishlab chiqarishni samaradorligini oshirish maqsadida ilg'or texnika va yuqori texnologiyalardan foydalangan holda bajarilishi kerak.

Jamiyatning moddiy texnika bazasini yaratuvchi va mamlakatimizning texnik taraqqiyotini rivojlanishini belgilovchi soha mashinasozlikdir. U sanoatning turli tarmoqlarini yangi texnika, ishlab chiqarish vositalari bilan ta'minlaydi. Shu sababli mashinasozlik ishlab chiqarishning barcha sohalarini rivojlanishiga katta tahsir ko'rsatuvchi sanoatning muhim ko'rsatkichlaridan biridir.

Mashinasozlikning asosini mashinalarni loyixalash va ishlab chiqarish tashkil etadi. Mashinalar o'z navbatida jamiyat turmush farovonligini ko'rsatadi. Ular ish unumdorligini, mehnat samaradorligini va mahsulot sifatini oshiradilar. Mustaqillikning boshlang'ich davridayoq, mamlakatimizda mashinasozlikni

rivojlantirishga asosiy e'tibor qaratildi. Ko'plab qo'shma korxonalari mashinasozlik mahsulotlarini ishlab chiqara boshladi.

Mustaqil O'zbekiston Respublikamiz mashinasozligi oldida yaqin yillarda mo'ljallagan ulkan va ma'suliyatli vazifalar turibdi. Bular jumladan xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida yuqori darajasida ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan energiya va metalni iqtisod qilish texnologiyalarini keng qo'llash, mashinasozlik mahsulotlarini texnik darajasini va sifatini oshirish, zararli va og'ir qo'l mehnatini yengillashtiruvchi mashina va jixozlarni chiqarish, materiallarga ishlov berish dastgohlari sifatini yaxshilash.

1. UMUMIY QISM

1.1. Detalni xizmat vazifasi.

Bizga berilgan detal mashinasozlikda, sanoatda, qishloq xo'jaligidagi mashina, mehanizm va uzellarda juda ko'plab foydalaniladi. Detalimiz «vtulka» deb nomlanadi. Uning materiali C415 markali kulrang cho'yan. «Vtulka» detalini konstruksiyasi uncha murakkab bo'lmagan lekin ishlov berish aniqligi va yuza tozaligi yuqoridir. Vtulkadagi markaziy teshikni yuza tozaligi va aniqligini yuqori bo'lishidan ko'rinib turibdiki unda biror o'q yoki val aylanishi aniq. Silindrik yuzadagi radial teshik moylab turish uchun xizmat kiladi.

Biz bu detalni konstruksiyasini o'rganib chiqib, uni vazifasini xarakat manbaidan kelayotgan xarakatni uzatuvchi tutgich ekanligini aniqladik.

C415 markali kulrang cho'yanning kimyoviy tarkibi (GOST 1412-85),%

1.1-jadval

Material	S	S _i	S	P	Mn
C415	3.5–3.7	2–2.4	≤0.15	≤ 0.2	0.5–0.8

C415 markali kulrang cho'yanning mexanik xossasi (GOST 1412-85) 1. 2-jadval

Mustaxkamlik chegarasi, MPa				Brinell bo'yicha qattiqligi(NV), kg/mm ²	Oquvchanlik chegarasi, MPa
Cho'zilish, σ_{mch}	Siqilish, τ_{ms}	Egilish, τ_{me}	Buralish, τ_{mb}		
150	700	360	—	170-240	—

1.2. Ishlab chiqarish turini aniqlash.

Har bir mashinasozlik korxonasi bir yil davomida ishlab chiqarishga kerak bo'lgan mahsulot va zaxira qismlarining ma'lumotiga ega. Bu ma'lumot ishlab chiqarish dasturi deb ataladi va unda ma'lumotni turi, soni, o'lchami va materiali to'g'risida ham etarlicha axborot bor. Korxonaning umumiy ishlab chiqarish

dasturiga asosanssexlar bo'yicha ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Har bir mahsulot umumiy ko'rinishining chizmasi, detallarning ishchi chizmasi, yig'uv chizma, spetsifikatsiyalar va texnik talablar bilan boyitiladi.

Ishlab chiqarish dasturining xajmi, mahsulot tasnifi, jarayonning texnik va iqtisodiy shartlariga asosan shartli ravishda uchta ishlab chiqarish turi mavjud: donali, seriyali, yalpi. Har bir ishlab chiqarish turi o'ziga xos tashkiliy shaklga ega. Shuni aytish kerakki, bitta korxonada xar-hil ishlab chiqarish turlari bo'lishi mumkin.

Ishlab chiqarish turi va unga to'g'ri keladigan ishni tashkil qilish shakli texnologik jarayonni tasnifini hamda uning tuzilishini aniqlaydi. SHuning uchun ham ishlab chiqarish turini aniqlash detalga mexanik ishlov berish texnologik jarayonni loyixalashni boshlang'ich asosiy bosqichidir. Ishlab chiqarish turini jadvallar usuli bilan aniqlaganda detalning og'irligi va yillik ishlab chiqarish dasturi talab qilinadi.

Bunda $N=10000$ dona va $m=1526$ g bo'lganda ([5],2j,18b) ishlab chiqarish turi o'rta seriyali deb aytishimiz mumkin.

Berilgan yillik dasturga asosan ishlab chiqarish qadamini quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi.

$$t_b = \frac{F_g \cdot 60}{N} = \frac{4029 \cdot 60}{10000} = 24 \frac{\partial \text{ak}}{\partial \text{она}}$$

bu erda: $F_g = 4029 \text{ coam}$ – dastgohlarni bir yillik haqiqiy ishlash vaqti fondi;
 $N=10000$ dona – yillik ishlab chiqarish dasturi.

Bo'limdagi ish tartibi 2 smenali. Seriyali ishlab chiqarish turida detallarni partiyalarga bo'lib ishlov berish sababli partiyadagi detallar sonini hisoblab topish talab qilinadi.

$$n = \frac{N \cdot a}{F} = \frac{10000 \cdot 3}{254} = 118 \partial \text{она}$$

bu erda: $a=3,6,12,24$ kun – partiyadagi detallarni ishlov berishga kiritilish davri;
 $F=254$ kun – bir yildagi ishchi kunlar soni.

1.3. Detal tuzilishining texnologiklikligi va uning miqdoriy ko'rsatkichlari

Ishlab chiqarish ob'ekti bo'lgan mahsulot konstruksiyasini texnologikligi quyidagi nuqtai nazarlar bo'yicha taxlil qilinadi: qo'llaniladigan materialning ko'rinishi va turi, xom–ashyoni ko'rinishi va tayyorlash uslublari, qo'llaniladigan ishlov berish yig'ish tayyorlash korxonasidan tashqarida montaj qilish va sinashni texnologik usullari va ko'rinishlari, progressiv texnologik jarayonlar, shuningdek kam mehnat va energiya sarflanadigan, chiqindisiz tipaviy texnologik jarayonlardan foydalanganlik darajasi, jarayonlarni mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish imkoniyati, unifikatsiyalangan yig'ish birikmalari va detallarni qo'llash darajasi, tayyorlovchi korxonani o'ziga xos xususiyatlari, talab qilingan ishchilar klafikatsiyalari.

Detalning ishchi chizmasini taxlil qilish shuni ko'rsatadiki detalni ishchi vazifasini o'zgartirmagan holda uni tuzilishi elementlarini qisqartirish imkoniyati yo'q. Detal tuzilishi xom–shayo olishni ratsional usullaridan foydalanish imkoniyatini beradi. Ishlov berishda qiyinchilik tug'diradigan va maqsadga muvofiq bo'lmagan yuzalar aniqlanadi. Zagotovka tuzilishi va mustaxkamligi va uni unumdorligini yuqori bo'lgan ishlov berish usullaridan foydalanishni chegaralanmaydi. Materialni ishlov beriluvchanligi tig'li va obraziv asboblardan foydalanishga imkon beradi. Texnologiklik va aniqlik bo'yicha taxlil texnologik jarayon marshrutini tuzish dastgohlarni nazorat ishlarini aniqlashga negiz bo'lib qoladi.

Detal konstruksiyasini texnologikligi — konstruksiyasini shunday xossalari yig'indisiki bunda bir xil sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan bir xil sharoitda tayyorlangan va ekspluatatsiya qilinadigan o'xshash konstruksiyasiga ega bo'lgan maxsulotga nisbatan yanada samarador texnologiyalar bilan ishlov berish, ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish imkoniyatini beradi.

Detalni texnologilikka taxlil qilish ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashni muxim masalasidir.

Bajarilgan taxlil quyidagi koeffitsentlarni aniqlashga imkon beradi.

Konstruktiv elementlarni unifikatsiyalanganlik koeffitsenti.

$$K_{y,3} = \frac{Q_{y,3}}{Q_3}$$

bu erda:

$Q_{y,e}$ va Q_e unifikatsiyalangan konstruktiv elementlar soni va detalni hamma elementlar soni

$$K_{M,3} = \frac{Q_{y,3}}{Q_3} = \frac{2}{8} = 0.25$$

Ishlov berish aniqligi koeffitsenti.

$$K_a = 1 - \frac{1}{A_{yp}}$$

bu erda:

$$A_{yp} = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 19n_{19})}{\sum_1^{19} n_i} = \frac{7 \cdot 2 + 9 \cdot 6}{8} = 8.5$$

$$K_a = 1 - \frac{1}{A_{yp}} = 1 - \frac{1}{8.5} = 0.88$$

Bajarilgan taxlil yig'uv birikmaning berilgan detalni to'g'ri loyixalashga imkon beradi

2. TEXNOLOGIK QISM

2.1. Zagotovka turini tanlash va uni olish usulini aniqlash.

Zagotovkalar toza va xomaki zagotovkalarga bo'linadi. Toza zagotovka deganda tayyorlangandan keyin kesib ishlanmaydigan, o'lchamlari va tozaligi tayyor detal chizmasida ko'rsatilgan o'lcham va tozalikka to'g'ri keladigan zagotovkalar tushuniladi. Xomaki zagotovkalar chizma talablariga muvofiq keladigan o'lcham, aniqlik va tozalikdagi detal hosil qilish maqsadida qo'yim kesib olish uchun mexanik ishlanishi zarur bo'lgan zagotovkalardir.

Mashina detallari uchun zagotovkalar asosan quyidagi usullar bilan tayyorlanadi:

qora va rangli metallardan quyish yo'li bilan;
bosim bilan ishlash (bolg'lash va shtamplash) orqali;
qora va rangli metallar prokatidan;
metallokeramikadan (kukun metallurgiyasi yo'li bilan);
payvandlash – zagotovka qismlarini bir butun qilib ulash yo'li bilan;
metallmas materiallardan (plastik massalar va boshqalardan).

Zagotovka olish usulini tanlash, detalni o'lcham va materiali, ishchi vazifasi, uni tayyorlashga texnik talablar, yillik dastur va umumiy tuzilishi kabi omillar belgilab beradi. Bu masalani xal qilishda zagotovka o'lchami va tuzilishi detalni o'lcham va tuzilishiga maksimal yaqin bo'lishini ta'minlash kerak. Lekin shuni unutmaslik kerakki, zagotovka aniqligini oshirish va tuzilishini murakkablashtirish uni tannarxini oshishiga olib keladi. SHuning uchun ham zagotovka olishni optimal usuli zagotovka tannarxi kam bo'lgandagi usulidir.

Zagotovka olishni mavjud usullarini tahlil qilib, berilgan ishlab chiqarish sharoitida detalimiz uchun zagotovkani quyish yo'li bilan olamiz.

2.2. Texnologik jarayon marshrutini ishlab chiqish

2.1-jadval

Operatsiya №	O'tishlar №	Operatsiya va o'tshmlar nomi va mohiyati.	Kesish dastgohi nomi	Moslam a turi	Kesuvchi asbob nomi	O'lchov asbobi
1	2	3	4	5	6	7
005	TOKARLIK OPERATSIYASI					
	Tokarlik A o'rnatish		Tokarlik dastgohi 1K62	Uch kulachokli patron		SHSS-1 va Mikrometr
	1	A torets yuza D=48 mm l=24 mm h=1 mm o'lchamda yo'nilsin			O'tuvchi keskich	
	2	A1 teshik D=19 mm l=73.5 mm o'lchamda parmalansin			Spiral parma	
	3	A1 teshik D=20 mm l=73.5 mm h=0.25 mm o'lchamda yo'nib kengaytirilsin			Yo'nuvchi keskich	
	4	C yuza D=46 mm l=47 mm h=1 mm o'lchamda qora yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	5	C yuza D=45 mm l=47 mm h=0.5 mm o'lchamda toza yo'nilsin				
	6	D yuza D=96 mm l=22.5 mm h=1mm o'lchamda qora yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	7	D yuza D=96 mm l=22.5 mm h=0.5 mm o'lchamda toza yo'nilsin				
	8	B yuza 30 ⁰ gradus l=7.79 mm o'lchamda			Ostidan kesuvchi	
	Tokarlik B o'rnatish		Tokarlik dastgohi 1K62	Uch kulachokli patron		SHSS-1 va Mikrometr
	9	H torets yuza D=63 mm l=31.5 mm h=1 mm o'lchamda yo'nilsin			O'tuvchi keskich	

	10	G yuza $D=40\text{ mm}$ $l=13.5\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda yo'nib kengaytirilsin			Yo'nuvchi keskich	
	11	M yuza $D=40\text{ mm}$ $l=10\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	12	M yuza $D=40\text{ mm}$ $l=10\text{ mm}$ $h=0.5\text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	13	I yuza $D=61\text{ mm}$ $l=6.46\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	14	I yuza $D=61\text{ mm}$ $l=6.5\text{ mm}$ $h=0.5\text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	15	F yuza $D=96\text{ mm}$ $l=28\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	16	F yuza $D=96\text{ mm}$ $l=28\text{ mm}$ $h=0.5\text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin			Yo'nuvchi keskich	
	17	E yuza $D=91\text{ mm}$ $l=16\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin			O'tuvchi keskich	
	18	E yuza $D=90\text{ mm}$ $l=16\text{ mm}$ $h=0.5\text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin				
	19	L kanavka $D=59\text{ mm}$ $l=5\text{ mm}$ o'lchamda ochilsin			Yo'nuvchi keskich	
010	VERTIKAL PARMALASH OPERATSIYASI					
	1	J 4ta teshik $D=9\text{ mm}$ $l=16\text{ mm}$ o'lchamda ochilsin	2A135 vertikal parmalash	Maxsus	Spiral parma	SHSS- 1 va Mikro metr
	2	N 4ta teshik $D=14\text{ mm}$ $l=8\text{ mm}$ o'lchamda sekovkalansin			Sekovka	

015	VERTIKAL PARMALASH OPERATSIYASI				
	1	<i>K teshik D=5 mm l=13 mm o'lchamda parmalansin</i>	2A135 vertikal parmalash	Maxsus	SHSS-1 va Mikro metr
	2	<i>K1 teshik Ø9.6H14 mm l = 10 mm o'lchamda parmalansin</i>			
	3	<i>K1 teshik D=10 mm l=10 mm o'lchamda zenkerlansin</i>			

2.3.Zagatovkaga ishlov berishda qo'yim hisobi

1. Diametri Ø45 h9 bo'lgan C yuza uchun qo'yim miqdorini hisoblaymiz. Zagatovkaning yuza aniqligi, uni qanday usul bilan olinganligiga bog'liq bo'lib, [3, 187 bet]ga ko'ra, quyma zagatovka $R_{z_{i-1}} + T_{i-1}$ yig'indisi 600 mkm aniqlikga ega. C yuzaga ishlov berish texnologik marshruti qora, yarm toza va toza yo'nishdan iborat.

Ichki va tashqi yuzalarga ishlov berishda qo'yimlarni aniqlash quyidagi formula yordamida topiladi [4, 62 b.]:

$$2z_{i_{min}} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}),$$

Zagotovka uchun profilning notekisliklari balandligi R va sirt qatlamdagi nuqsonlar chuqurligini T jadvaldan olamiz:

- 1) zagotovka uchun: $R=300$ mkm; $T=300$ mkm [4, 7 b.];
- 2) qora yo'nish uchun: $R=240$ mkm; $T=240$ mkm [4, 9 b.];
- 3) toza yo'nish uchun: $R= 20$ mkm; $T= 20$ mkm [4, 9 b.];

Dopusklar miqdori:

- zagotovka uchun $\delta=1300$ mkm;
- qora yo'nish uchun $\delta=520$ mkm;
- toza yo'nish uchun $\delta=210$ mkm;

Fazoviy chetlanishlarning umumiy yig'indisi sortli prokatlarni yo'nish jarayoni quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\rho_{i-1} = \sqrt{\rho_{cm}^2 + \rho_{kop}^2}$$

$$\rho_{kop} = \Delta_{kr} l = 2 \cdot 72.5 = 145 \text{ mkm}; [4, 17 \text{ b.}]$$

$$\rho_{cm} = 0.31 \text{ mm} = 310 \text{ mkm};$$

$$\rho_{i-1} = \sqrt{145^2 + 310^2} = 342 \text{ mkm}.$$

$$\Delta_{kr} = 2 \text{ mkm} [4, 17 \text{ b.}]$$

Qoldiq fazoviy chetlanishlar:

- qora yo'nishdan so'ng $\rho_1 = 0.05 \cdot 342 = 17 \text{ mkm}$;
- yarim toza yo'nishdan so'ng $\rho_2 = 0.04 \cdot 342 = 14 \text{ mkm}$;

$$\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_6^2 + \varepsilon_3^2}$$

$$\varepsilon_6 = 0;$$

$$\varepsilon_3 = 320 \text{ mkm}. [4, 23 \text{ b.}]$$

$$\varepsilon_i = \sqrt{0^2 + 320^2} = 320 \text{ mkm}$$

- qora yo'nishdan so'ng $\varepsilon_1 = 0.05 \cdot 320 = 16 \text{ mkm}$;
- toza yo'nishdan so'ng $\varepsilon_1 = 0.04 \cdot 320 = 13 \text{ mkm}$;

Qo'yimlarning minimal miqdorini hisoblaymiz:

- zagotovka $2z_{min_3} = 2(600 + \sqrt{342^2 + 320^2}) = 2 \cdot 1068 \text{ mkm}$
- qora yo'nish $2z_{min_2} = 2(480 + \sqrt{17^2 + 16^2}) = 2 \cdot 503 \text{ mkm}$
- toza yo'nish $2z_{min_1} = 2(40 + \sqrt{14^2 + 13^2}) = 2 \cdot 60 \text{ mkm}$

$$d_{p_1} = 44.69 + 2 \cdot 60 = 44.81$$

$$d_{p_2} = 44.81 + 2 \cdot 503 = 45.87$$

$$d_{p_3} = 45.87 + 2 \cdot 1068 = 48.006;$$

$$d_{min_3} = 45 - 0.84 = 44.916;$$

$$d_{max_3} = 44.916 + 0.84 = 45;$$

$$d_{min_2} = 45.45 - 0.25 = 45.2;$$

$$d_{max_2} = 45.2 + 0.250 = 45.45;$$

$$d_{min_1} = 47.3 - 1.7 = 45.6;$$

$$d_{max_1} = 45.6 + 1.7 = 47.3;$$

Zagotovkaning hisobiy o'lchamlarini aniqlaymiz:

2.2-jadval

Texnologik ishlov berish	Qo'yim elementlari, mkm				$2z_{min}$	D_h, mm	Dopusk δ, mkm	CHegaraviy o'lcham, mm		Qo'yimlar chegarasi, mkm	
	R_z	T	P	E				d_{min}	d_{max}	$2z_{min}^{ch}$	$2z_{max}^{ch}$
Zagotovka pakovka	600		342			45.87	1600	45.9	47.47		
1.Qora yo'nish	240	240	17	320	2*503	44.81	1000	44.8	45.8	1100	1300
2. Toza yo'nish	20	20	14	16	2*60	44.69	310	44.69	45	110	600
Jami										1210	1900

Qo'yimlarning eng katta va eng kichik qiymatlari yig'indisini aniqlaymiz:

$$2z_{min}^{ch}=1210 \text{ mkm}; 2z_{max}^{ch}=2470 \text{ mkm}.$$

Hisoblar to'g'riligini tekshiramiz.

$$2z_{max}^{ch} - 2z_{min}^{ch} = \delta_z - \delta_d$$

$$2470 - 1210 = 1000 - 310$$

$$690 = 690$$

Jadval usuli bilan mexanik ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yim miqdorini hisobi (hamma qolgan yuzalar uchun).

2.3-jadval

Ishlov beriladigan yuza	O'lcham	Qo'yim		Chetlanish, mm
		Jadval, mm	Hisobiy, mm	
A va B	$L = 72.5 \text{ mm}$ $\varnothing 22 \text{ h}10$	1.7	2·1.7	+1 -0.5

2.4. Kesish maromlarini hisoblash

005. Tokarlik operatsiyasi

A o'rnatish

1-o'tish. A torets yuza $D=48$ mm $l=24$ mm $h=1$ mm o'lchamda yo'nilsin.

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=80$ mkm ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1$ mm.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5$ mm/ayl. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5$ mm/ayl ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30...60$ daqiqa ([3], 46-b) $T=60$ daqiqa qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 48} = \frac{198900}{150.72} = 1319 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500$ daq⁻¹ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 48 \cdot 1500}{1000} = 226.08 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 226.08}{60 \cdot 1020} = \frac{322627.1}{61200} = 5.27 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 5.27 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}; \quad T_a = \frac{26 \cdot 1}{1500 \cdot 0.5} = 0.03 \text{ daq}$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 24$, $i = 1$ o'tishlar soni

$$L = 24 + 1 + 1 = 26 \text{ mm}$$

2-o'tish. *Al teshik* $D = 19 \text{ mm}$ $l = 73.5 \text{ mm}$ o'lchamda parmalansin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 12.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Parma $D = 19 \text{ mm}$, kesuvchi qismi materiyali P6M5K5.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t = D/2 = 19/2 = 8 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0,25 - 0,28 \text{ mm/min}$. ([2], 2.38-j, 62-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.25 \text{ mm/min}$ ni qabul qilamiz.

3. Parmani turg'unlik davrini aniqlaymiz.

$T = 35 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)

4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v \quad \text{m/daq}$$

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$$C_v = 17.1, q = 0.25, y = 0.40, m = 0.25 \quad ([2], 2.41-j, 64-b)$$

To'g'rilash koeffitsientini topamiz. $K_v = 1.4$

$$V = \frac{17.1 \cdot 19^{0.25}}{35^{0.25} \cdot 0.25^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{50}{1.39} = 35.97 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 35.97}{3.14 \cdot 19} = 602.91 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630$ ayl/daq qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xq} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 19 \cdot 630}{1000} = 37.58 \text{ m/daq}$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p;$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m = 0.021; q = 2.0; y = 0.8; ([2], 2.45-j, 67-b) K_p = 0.98$$

U xolda:

$$M_{kp} = 10 \cdot 0.021 \cdot 19^{2.0} \cdot 0.25^{0.8} \cdot 0.8 = 19.71 \text{ N}\cdot\text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p;$$

$$C_p = 42.7; q = 1.0; y = 0.7; ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda:

$$P_0 = 10 \cdot 42.7 \cdot 19^{1.0} \cdot 0.25^{0.7} \cdot 0.8 = 2459.4 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat:

$$N_e = \frac{M_{kp} n}{9750} = \frac{19.71 \cdot 630}{9750} = 1.27 \text{ kvv};$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = \frac{L}{n \cdot s} = \frac{75.5}{630 \cdot 0.25} = 0.47 \text{ daq}$$

Bu yerda: $L = y + l = 73.5 + 1 + 1 = 75.5 \text{ mm}$; bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, parmani botishi, $\Delta = 1 \text{ mm}$, parmani chiqishi $l = 12.1 \text{ mm}$, teshik uzunligi.

3-o'tish. *Al teshik* $D=20 \text{ mm}$ $l=73.5 \text{ mm}$ $h=0.5 \text{ mm}$ o'lchamda yo'nib kengaytirilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik yo'nuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=0.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz
Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$ Ichki yo'nish uchun to'grilash koeffitsienti 0.9

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 \cdot 0.9 = \frac{306.18}{1.71} = 179.05 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 179.05}{3.14 \cdot 20} = \frac{179050}{62.8} = 2851 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=2000 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 20 \cdot 2000}{1000} = 125.6 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $Kp = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 2000^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 125.6}{60 \cdot 1020} = \frac{179237.2}{61200} = 2.92 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 2.92 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

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

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 73.5$, $i = 1$ o'tishlar soni

$$L = 73.5 + 1 + 1 = 75.5 \text{ mm}$$

$$T_a = \frac{75.5 \cdot 1}{2000 \cdot 0.5} = 0.0755 \text{ daq}$$

4-o'tish. C yuza $D = 46 \text{ mm}$ $l = 47 \text{ mm}$ $h = 1 \text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_a = 12.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 1 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T -keskich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz
Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 46} = \frac{198900}{144.44} = 1377 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 46 \cdot 1500}{1000} = 216.6 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 216.6}{60 \cdot 1020} = \frac{309088}{61200} = 5.05 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 5.05 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtini hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=47$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=47+1+1=79 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{49.1}{1500 \cdot 0.5} = 0.06 \text{ daq}$$

5-o'tish. C yuza $D=45 \text{ mm}$ $l=47 \text{ mm}$ $h=0.5 \text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=0.5 \text{ mm}$.
2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)
Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.
3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30...60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz
Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$ Ichki yo'nish uchun to'grilash koeffitsienti 0.9

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.94 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.94}{3.14 \cdot 45} = \frac{198940}{141.3} = 1407 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 45 \cdot 1500}{1000} = 211.95 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 211.95}{60 \cdot 1020} = \frac{302452.6}{61200} = 4.94 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.94 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 47$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 47 + 1 + 1 = 79 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{49 \cdot 1}{1500 \cdot 0.5} = 0.06 \text{ daq}$$

6-o'tish. *D yuza* $D = 96 \text{ mm}$ $l = 22.5 \text{ mm}$ $h = 1 \text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin.

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_a = 12.5 \text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 1 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 96} = \frac{198900}{301.4} = 659.9 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 96 \cdot 630}{1000} = 189.9 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 189.9}{60 \cdot 1020} = \frac{270997}{61200} = 4.42 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.42 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtini hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=22.5$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=22.5+1+1=24.5 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{24.5 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.07 \text{ daq}$$

7-o'tish. *D* yuza $D=96 \text{ mm}$ $l=22.5 \text{ mm}$ $h=0.5 \text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=0.5 \text{ mm}$.
2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)
Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.
3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz
Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$ Ichki yo'nish uchun to'g'rilash koeffitsienti 0.9

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.94 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.94}{3.14 \cdot 96} = \frac{198940}{301.44} = 659.9 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 96 \cdot 630}{1000} = 189.9 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $Kp = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 189.9}{60 \cdot 1020} = \frac{270997}{61200} = 4.42 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvT};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.42 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 22.5$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 22.5 + 1 + 1 = 24.5 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{24.5 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.07 \text{ daq}$$

8-o'tish. B yuza 30° gradus $l = 7.79 \text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 7.79$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 7.79 + 1 + 1 = 9.79 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{9.79 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.03 \text{ daq}$$

B o'rnatish

9-o'tish. *H torets yuza* $D=63\text{ mm}$ $l=31.5\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ *o'lchamda yo'nilsin.*

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=80\text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi material BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1\text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5\text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5\text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots 60\text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60\text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9\text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 63} = \frac{198900}{197.82} = 1005\text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1000\text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 63 \cdot 1000}{1000} = 197.82\text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $Kp = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1000^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; kVt$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 197.82}{60 \cdot 1020} = \frac{282289}{61200} = 4.61 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.61 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}; \quad T_a = \frac{33.5 \cdot 1}{1000 \cdot 0.5} = 0.067 \text{ daq}$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 31.5$, $i = 1$ o'tishlar soni

$$L = 31.5 + 1 + 1 = 33.5 \text{ mm}$$

10-o'tish. *G* yuza $D = 40 \text{ mm}$ $l = 12.5 \text{ mm}$ $h = 1 \text{ mm}$ o'lchamda yo'nib kengaytirilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 12.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 1 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 40} = \frac{198900}{125.6} = 1583 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1500}{1000} = 188.4 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 188.4}{60 \cdot 1020} = \frac{268846}{61200} = 4.39 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvT};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.39 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtini hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=12.5$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=12.5+1+1=14.5 \text{ mm}$

$$T_a = 10 \cdot \frac{14.5 \cdot 1}{1500 \cdot 0.5} = 0.19 \text{ daq}$$

11-o'tish. *Myuza* $D=40\text{ mm}$ $l=10\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin.

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=12.5\text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi material BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1\text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5\text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5\text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots 60\text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60\text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9\text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 40} = \frac{198900}{125.6} = 1583\text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500\text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1500}{1000} = 188.4\text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; kVt$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 188.4}{60 \cdot 1020} = \frac{268846}{61200} = 4.39 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvT};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.39 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=10$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=10+1+1=12 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{12 \cdot 1}{1500 \cdot 0.5} = 0.016 \text{ daq}$$

12-o'tish. *M* yuza $D=40 \text{ mm}$ $l=10 \text{ mm}$ $h=0.5 \text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T=30...60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.54} = 220.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 220.9}{3.14 \cdot 40} = \frac{220900}{125.6} = 1758 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1500 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1500}{1000} = 188.4 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 713.5 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{713.5 \cdot 188.4}{60 \cdot 1020} = \frac{134423.4}{61200} = 2.19 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 2.19 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=10$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=10+1+1=12 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{12 \cdot 1}{1500 \cdot 0.5} = 0.016 \text{ daq}$$

13-o'tish. *I yuza $D=61\text{ mm}$ $l=6.46\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin.*

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_a=12.5\text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi material BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1\text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5\text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5\text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots 60\text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60\text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9\text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 61} = \frac{198900}{191.54} = 1038\text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1000\text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 61 \cdot 1000}{1000} = 191.54\text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1000^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; kVt$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 191.54}{60 \cdot 1020} = \frac{273327}{61200} = 4.46 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.46 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 6.46$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 6.46 + 1 + 1 = 8.46 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{8.46 \cdot 1}{1000 \cdot 0.5} = 0.016 \text{ daq}$$

14-o'tish. *I yuza $D = 60 \text{ mm}$ $l = 6.5 \text{ mm}$ $h = 0.5 \text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin.*

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 2.5 \text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 0.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.54} = 220.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 220.9}{3.14 \cdot 60} = \frac{220900}{188.4} = 1172 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=1000 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 60 \cdot 1000}{1000} = 188.4 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1000^0 \cdot 0.8 = 713.5 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{713.5 \cdot 188.4}{60 \cdot 1020} = \frac{134138}{61200} = 2.19 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvT};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 2.19 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtini hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=6.46$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=6.46+1+1=8.46 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{8.46 \cdot 1}{1000 \cdot 0.5} = 0.016 \text{ daq}$$

15-o'tish. *F* yuza $D=96\text{ mm}$ $l=22.5\text{ mm}$ $h=1\text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin.

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=12.5\text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi material BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1\text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5\text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5\text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30\dots 60\text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60\text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9\text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 96} = \frac{198900}{301.4} = 659.9\text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630\text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 96 \cdot 630}{1000} = 189.9\text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 189.9}{60 \cdot 1020} = \frac{270997}{61200} = 4.42 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvT};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.42 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 22.5$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 22.5 + 1 + 1 = 24.5 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{24.5 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.07 \text{ daq}$$

16-o'tish. F yuza $D = 96 \text{ mm}$ $l = 22.5 \text{ mm}$ $h = 0.5 \text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 0.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koefitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$ Ichki yo'nish uchun to'g'rilash koefitsienti 0.9

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.94 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.94}{3.14 \cdot 96} = \frac{198940}{301.44} = 659.9 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 96 \cdot 630}{1000} = 189.9 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koefitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 1500^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 189.9}{60 \cdot 1020} = \frac{270997}{61200} = 4.42 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.42 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtini hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=22.5$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=22.5+1+1=24.5 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{24.5 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.07 \text{ daq}$$

17-o'tish. *E* yuza $D=91 \text{ mm}$ $l=16 \text{ mm}$ $h=1 \text{ mm}$ o'lchamda qora yo'nilsin.

Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=12.5 \text{ mkm}$ ga teng.

Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M.

Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t=h=1 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.4-0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-keskich turg'unlik davri, $T=30...60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T=60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.71} = 198.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 198.9}{3.14 \cdot 91} = \frac{198900}{285.74} = 696 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 91 \cdot 630}{1000} = 180 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \quad ([3], 2.24-j, 50-b)$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 630^0 \cdot 0.8 = 1427 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{1427 \cdot 180}{60 \cdot 1020} = \frac{256883}{61200} = 4.19 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 4.19 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l = 16$, $i = 1$ o'tishlar soni; $L = 16 + 1 + 1 = 18 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{18 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.05 \text{ daq}$$

18-o'tish. *E yuza* $D = 90 \text{ mm}$ $l = 16 \text{ mm}$ $h = 0.5 \text{ mm}$ o'lchamda toza yo'nilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a = 2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materiyali BK6M. Kesish maromini belgilaymiz.

1. Kesish chuqurligi. Bir marta o'tishda qo'yim miqdorini olib tashlash uchun $t = h = 0.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.4 - 0.5 \text{ mm/ayl}$. ([3], 2.13-j, 42-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Kesishda asosiy harakat tezligini aniqlaymiz.

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

T-kesich turg'unlik davri, $T = 30 \dots 60 \text{ daqiqa}$ ([3], 46-b) $T = 60 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz
Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz.

$$C_v = 243, x = 0.15, y = 0.4, m = 0.20 \text{ ([3], 2.19-j, 46-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientlarini e'tiborga olamiz. $K_v=1.4$ Ichki yo'nish uchun to'g'rilash koeffitsienti 0.9

$$V = \frac{243}{60^{0.2} \cdot 0.5^{0.15} \cdot 0.5^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{340.2}{1.54} = 220.9 \text{ m/daq}$$

4. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot 220.9}{3.14 \cdot 90} = \frac{220900}{282.6} = 781 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=630 \text{ daq}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 90 \cdot 630}{1000} = 178 \text{ m/daq}$$

6. Kesish kuchi P_z ni quyidagi formuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_p = 92, x = 1, y = 0.75, n = 0 \text{ ([3], 2.24-j, 50-b)}$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsienti: $K_p = 0.8$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.5^{0.75} \cdot 630^0 \cdot 0.8 = 713.5 \text{ N}$$

7. Kesish uchun sarflangan quvvat: $N_{kes} = \frac{P_z \cdot V_{xaq}}{60 \cdot 1020}; \text{ kVt}$

$$N_{kes} = \frac{713.5 \cdot 178}{60 \cdot 1020} = \frac{127003}{61200} = 2.07 \text{ kVt}$$

8. Dastgoh yuritmasi quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz:

$$N_{shp} = N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp}, 2.07 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=16$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=16+1+1=18 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{18 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.05 \text{ daq}$$

19-o'tish. *L kanavka* $D=59 \text{ mm}$ $l=5 \text{ mm}$ o'lchamda ochilsin. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Kesuvchi asbob: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qismi materialy BK6M. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S};$$

Keskichni ishchi yurish uzunligi $L=l+y+\Delta$ bu yerda: $y=1 \text{ mm}$, keskichni botishi $\Delta=1 \text{ mm}$, keskichni chiqishi $l=5$, $i=1$ o'tishlar soni; $L=5+1+1=7 \text{ mm}$

$$T_a = \frac{7 \cdot 1}{630 \cdot 0.5} = 0.02 \text{ daq}$$

010. Vertikal parmalash operatsiyasi

1-o'tish. *J 4ta teshik* $D=9 \text{ mm}$ $l=16 \text{ mm}$ o'lchamda ochilsin. Zagotovka materialy C415 bo'lib, uning qattiqligi 130 HB. Kesuvchi asbob va uning geometrik parametrlari: Spiral parma $D=9 \text{ mm}$, kesuvchi qism materialy P6M5K5.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t=D/2=9/2=4.5 \text{ mm}$.
2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.49-0.58 \text{ mm/ayl}$. ([2], 2.38-j, 62-b)
Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o=0.5 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.
3. Parmani turg'unlik davrini aniqlaymiz.
 $T=75$ daqiqa qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)
4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v \text{ m/daq}$$

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$$C_v=14.7, q=0.25, y=0.55, m=0.125 \text{ ([2], 2.41-j, 64-b)}$$

To'g'rilash koeffitsentini topamiz. $K_v=1.4$

$$V = \frac{14.7 \cdot 9^{0.25}}{75^{0.125} \cdot 0.5^{0.55}} \cdot 1.4 = \frac{35.64}{1.16} = 30.72 \frac{\text{m}}{\text{daq}}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30.72}{3.14 \cdot 9} = 1087 \text{ ayl/daq}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n = 1120$ ayl/daq qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 9 \cdot 1120}{1000} = 31.65 \frac{m}{daq}$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m = 0.021; q = 2.0; y = 0.8; ([2], 2.45-j, 67-b) K_p = 0.8$$

U xolda:

$$M_{kp} = 10 \cdot 0.021 \cdot 9^2 \cdot 0.5^{0.8} \cdot 0.8 = 7.81 \text{ N} \cdot \text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

$$C_p = 42.7; q = 1.0; y = 0.8; ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda:

$$P_0 = 10 \cdot 42.7 \cdot 9^1 \cdot 0.5^{0.8} \cdot 0.8 = 1765 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat:

$$N_g = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{7.81 \cdot 1120}{9750} = 0.89 \text{ kv}$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = 4 \cdot \frac{L}{n \cdot S} = 4 \cdot \frac{18}{560 \cdot 0.5} = 0.25 \text{ daq}$$

Bu yerda: $L = y + \Delta + l = 16 + 1 + 1 = 18 \text{ mm}$; bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, parmani botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, armani chiqishi, $l = 16 \text{ mm}$, teshik uzunligi

2-otish *N 4ta teshik* $D=14 \text{ mm}$ $l=8 \text{ mm}$ *o'lchamda sekovkalansin*. Kesuvchi asbob va uning geometrik parametrlari: sekovka $D = 14 \text{ mm}$, kesuvchi qism materiali, tezkesar po'lat P6M5.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t=(D-d)/2=(14-9)/2 = 2.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o=0.38-0.43 \text{ mm/ayl}$. ([2], 2.38-j, 62-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.43 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Sekovkani turg'unlik davrini aniqlaymiz.

$T = 45 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)

Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v \text{ m/daq}$$

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$$C_v=9.8, q=0.40, y=0.50, m=0.12 \text{ ([2], 2.41-j, 64-b)}$$

To'g'rilash koeffitsentini topamiz. $K_v = 1.4$

$$V = \frac{9.8 \cdot 14^{0.4}}{45^{0.12} \cdot 0.43^{0.5}} \cdot 1.4 = \frac{20.79}{1.50} = 13.8 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13.8}{3.14 \cdot 14} = 274.6 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n = 280 \text{ ayl/daq}$ qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 14 \cdot 280}{1000} = 14.06 \text{ m/daq}$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p ;$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m=0.0345; q=2.0; y=0.8; \text{ ([2], 2.45-j, 67-b) } K_p=0.84$$

U xolda:

$$M_{kp}=10 \cdot 0.0345 \cdot 14^{2.0} \cdot 0.43^{0.8} \cdot 0.84 = 37.76 \text{ N}\cdot\text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p ;$$

$$C_p = 68; q=1.0; y=0.7; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda:

$$P_0 = 10 \cdot 68 \cdot 14^{1.0} \cdot 0.43^{0.7} \cdot 0.84 = 5062 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat:

$$N_e = \frac{M_{kp} n}{9750} = \frac{37.76 \cdot 280}{9750} = 1.08 \text{ kvv};$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = \frac{L}{n \cdot s} = 4 \cdot \frac{8}{280 \cdot 0.43} = 0.26 \text{ daq}$$

Bu yerda: $L=l=8 \text{ mm}$

015. Vertikal parmalash operatsiyasi.

1-o'tish. K teshik Ø5H14 mm $l=13 \text{ mm}$ o'lchamda parmalansin. Zagotovka materiali Cч 15 GOST 1412-85 bo'lib, uning qattiqligi 130 HB, $\sigma_B = 150 \text{ MPa}$ ga teng. Kesuvchi asbob va uning geometrik parametrlari: Spiral parma $D=5 \text{ mm}$, kesuvchi qism materiali, tezkesar po'lat P6M5.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t=D/2=5/2=2.5 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_0=0.09-0.12 \text{ mm/ayl}$. ([2], 2.38-j, 62-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_0=0.1 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Parmani turg'unlik davrini aniqlaymiz.

$T=35 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)

4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v \text{ m/daq}$$

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$C_v=17.1, q=0.25, y=0.4, m=0.125$ ([2], 2.41-j, 64-b)

To'g'rilash koeffitsentini topamiz.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}$$

K_{mv} - ishlov berilayotgan materialni hisobga oluvchi koeffitsent;

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} \quad ([2], 2.1-j, 34-b)$$

$$n_v = 0.9; \quad K_{\Gamma} = 1 \quad ([2], 2.2-j, 35-b)$$

$$K_{mv} = 1 \cdot \left(\frac{190}{130} \right)^{0.9} = 1.40$$

K_{uv} - Kesuvchi asbob kesuvchi qismi materialini xisobga oluvchi koeffitsient;

$$K_{uv} = 1 \quad ([2], 2.6-j, 37-b)$$

K_{lv} - Teshik uzunligini xisobga oluvchi koeffitsient

$$K_{lv} = 1 \quad ([2], 2.4-j, 67-b)$$

$$K_v = 1.4 \cdot 1 \cdot 1 = 1.4$$

$$V = \frac{17.1 \cdot 5^{0.25}}{35^{0.125} \cdot 0.1^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{28.18}{1.1} \cdot 1.4 = 35.86 \frac{m}{daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 35.86}{3.14 \cdot 5} = 2076 \text{ ayl/daq}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n = 2250$ ayl/daq qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 5 \cdot 2250}{1000} = 38.85$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m = 0.021; \quad q=2.0; \quad y=0.8; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

$$K_p = K_{mp}$$

$$K_{mp} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n \quad n=0.6 \quad ([2], 2.9-j, 38-b)$$

$$K_{mp} = \left(\frac{130}{190} \right)^{0.6} = 0.8$$

U xolda:

$$M_{kp} = 10 \cdot 0.021 \cdot 5^2 \cdot 0.1^{0.8} \cdot 0.8 = 0.76 \text{ N} \cdot \text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

$$C_p = 42.7; q = 1.0; y = 0.8; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda:

$$P_0 = 10 \cdot 42.7 \cdot 5^1 \cdot 0.1^{0.8} \cdot 0.8 = 279 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat:

$$N_g = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{0.76 \cdot 2250}{9750} = 0.17 \text{ kvt}$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = 1 \cdot \frac{L}{n \cdot S} = 1 \cdot \frac{15}{2250 \cdot 0.1} = 0.06 \text{ daq}$$

Bu yerda : $L = y + \Delta + l = 13 + 1 + 1 = 15 \text{ mm}$; bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, parmani botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, parmani chiqishi, $l = 13 \text{ mm}$, teshik uzunligi

2-o'tish. K1 teshik $\varnothing 9.6 \text{ H}14 \text{ mm}$ $l = 10 \text{ mm}$ o'lchamda parmalansin. Zagotovka materiali Cч 15 GOST 1412-85 bo'lib, uning qattiqligi 130 HB, $\sigma_B = 150 \text{ MPa}$ ga teng. Kesuvchi asbob va uning geometrik parametrlari: Spiral parma $D = 9.6 \text{ mm}$, kesuvchi qism materiali, tezkesar po'lat P6M5.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t = D/2 = 9.6/2 = 4.8 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.09 - 0.12 \text{ mm/ayl}$. ([2], 2.38-j, 62-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.1 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Parmani turg'unlik davrini aniqlaymiz.

$T = 35 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)

4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v \text{ m/daq}$$

Formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$$C_v=17.1, q=0.25, y=0.4, m=0.125 \quad ([2], 2.41-j, 64-b)$$

To'g'rilash koefitsientini topamiz.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}$$

K_{mv} - ishlov berilayotgan materialni xisobga oluvchi koefitsient;

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} \quad ([2], 2.1-j, 34-b)$$

$$n_v = 0.9; K_{\Gamma} = 1 \quad ([2], 2.2-j, 35-b)$$

$$K_{mv} = 1 \cdot \left(\frac{190}{130} \right)^{0.9} = 1.40$$

K_{uv} - Kesuvchi asbob kesuvchi qismi materialini xisobga oluvchi koefitsient;

$$K_{uv} = 1 \quad ([2], 2.6-j, 37-b)$$

K_{lv} - Teshik uzunligini xisobga oluvchi koefitsient

$$K_{lv} = 1 \quad ([2], 2.4-j, 67-b)$$

$$K_v = 1.4 \cdot 1 \cdot 1 = 1.4$$

$$V = \frac{17.1 \cdot 9.6^{0.25}}{35^{0.125} \cdot 0.1^{0.4}} \cdot 1.4 = \frac{30.09}{1.1} \cdot 1.4 = 38.3 \frac{m}{daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 38.3}{3.14 \cdot 9.6} = 1270 \text{ ayl/daq}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n = 1300$ ayl/daq qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 9.6 \cdot 1300}{1000} = 39.18$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m = 0.021; q=2.0; y=0.8; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

$$K_p = K_{mp}$$

$$K_{mp} = \left(\frac{HB}{190} \right)^n \quad n=0.6 \quad ([2], 2.9-j, 38-b)$$

$$K_{mp} = \left(\frac{130}{190} \right)^{0.6} = 0.8$$

U xolda:

$$M_{kp} = 10 \cdot 0.021 \cdot 9.6^2 \cdot 0.1^{0.8} \cdot 0.8 = 2.45 \text{ N} \cdot \text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

$$C_p = 42.7; q=1.0; y=0.8; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda:

$$P_0 = 10 \cdot 42.7 \cdot 9.6^1 \cdot 0.1^{0.8} \cdot 0.8 = 519 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat:

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{2.45 \cdot 1300}{9750} = 0.32 \text{ kv}$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = 1 \cdot \frac{L}{n \cdot S} = 1 \cdot \frac{12}{1300 \cdot 0.1} = 0.09 \text{ daq}$$

Bu yerda : $L = y + \Delta + l = 10 + 1 + 1 = 12 \text{ mm}$; bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, parmani botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, parmani chiqishi, $l = 10 \text{ mm}$, teshik uzunligi

3-o'tish. K1 teshik $\varnothing 10H9 \text{ mm}$ $l = 10 \text{ mm}$ o'lchamda zenkerlansin. Zagotovka materiali C4 15 GOST 1412-85 bo'lib, uning qattiqligi 130 HB, $\sigma_B = 150 \text{ MPa}$ ga teng. Kesuvchi asbob va uning geometrik parametrlari: zenker $D = 10 \text{ mm}$, kesuvchi qism materiali, tezkesar po'lat P6M5.

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. $t = (D-d)/2 = (10-9.6)/2 = 0.2 \text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. $S_o = 0.5-0.6 \text{ mm/ayl}$. ([2], 2.39-j, 63-b)

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_o = 0.53 \text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Zenkerni turg'unlik davrini aniqlaymiz.

$T = 30 \text{ daqiqa}$ qabul qilamiz. ([2], 2.43-j, 66-b)

4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaymiz.

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v \text{ m/daq}$$

Formuladagi koeffitsientlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

$$C_v=16.3, q=0.40, y=0.50, m=0.2 \text{ x} = 0.2 \text{ ([2], 2.41-j, 64-b)}$$

To'g'rilash koeffitsientini topamiz.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}$$

K_{mv} - ishlov berilayotgan materialni xisobga oluvchi koeffitsient;

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{HB}{190} \right)^{n_v} \text{ ([2], 2.1-j, 34-b)}$$

$$n_v = -0.9; K_r = 1 \text{ ([2], 2.2-j, 35-b)}$$

$$K_{mv} = 1 \cdot \left(\frac{130}{190} \right)^{-0.9} = 0.35$$

K_{uv} - Kesuvchi asbob kesuvchi qismi materialini xisobga oluvchi koeffitsient;

$$K_{uv} = 1 \text{ ([2], 2.6-j, 37-b)}$$

K_{lv} - Teshik uzunligini xisobga oluvchi koeffitsient

$$K_{lv} = 1 \text{ ([3], 2.4-j, 67-b)}$$

$$K_v = 0.35 \cdot 1 \cdot 1 = 0.35$$

$$V = \frac{16.3 \cdot 10^{0.4}}{30^{0.2} \cdot 0.2^{0.2} \cdot 0.53^{0.5}} \cdot 0.35 = \frac{40.94}{1.03} \cdot 0.35 = 13.91 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13.91}{3.14 \cdot 10} = 90.5 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n = 125 \text{ ayl/daq}$ qabul qilamiz.

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 10 \cdot 125}{1000} = 13.92 \text{ m/daq}$$

7. Burovchi momentni aniqlaymiz:

$$M_{kp} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p;$$

Burovchi moment uchun:

$$C_m=0.09; q=1; y=0.8; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

$$K_p=K_{mp}$$

$$K_{mp}=\left(\frac{HB}{190}\right)^n \quad n=0.75 \quad ([2], 2.9-j, 38-b)$$

$$K_{mp}=\left(\frac{HB}{190}\right)^{0.75}=0.84$$

U xolda:

$$M_{kp}=10 \cdot 0.09 \cdot 10 \cdot 0.53^{0.8} \cdot 0.84 = 24.87 \text{ N}\cdot\text{m}$$

8. O'q bo'yicha kuchni hisoblaymiz:

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p;$$

$$C_p=67; q=1.0; x=1.2 y=0.65; \quad ([2], 2.45-j, 67-b)$$

U xolda :

$$P_0=10 \cdot 67 \cdot 10^{1.0} \cdot 0.53^{0.65} \cdot 0.73=6233 \text{ N}$$

9. Kesishdagi quvvat :

$$N_e = \frac{M_{kp} n}{9750} = \frac{24.87 \cdot 100}{9750} = 0.25 \text{ kvv}$$

10. Asosiy vaqt:

$$T_{as} = \frac{L}{n \cdot s} = \frac{10}{125 \cdot 0.53} = 0.15 \text{ daq}$$

Bu yerda : $L = y + \Delta + l = 10 + 1 + 1 = 12 \text{ mm}$; bu yerda: $y = 1 \text{ mm}$, zenkerni botishi $\Delta = 1 \text{ mm}$, zenkerni chiqishi, $l = 10 \text{ mm}$, teshik uzunligi.

2.5. Vaqit me'yorini hisobi.

005 – Tokarlik operatsiyasi

Texnik vaqtni me'yorlash seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida hisobiy analitik usul yordamida topiladi. Donaviy kalkulyasion vaqt $T_{d.k.}$ katta seriyali ishlab chiqarish sharoitida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_{d.k.} = (T_a + T_y K_{TB}) \left(1 + \frac{a_{abs} + a_{otl}}{100}\right), ([8], 24-bet.)$$

bu erda, T_a - asosiy vaqt,

$$\sum T_a = 0.03 + 0.47 + 0.07 + 0.06 + 0.06 + 0.07 + 0.07 + 0.03 + 0.067 + 0.19 + 0.016 + 0.016 + 0.016 + 0.016 + 0.07 + 0.07 + 0.05 + 0.05 + 0.02 = 1.441 \text{ daq.}$$

T_{yo} - yordamchi vaqt,

$$T_{yo} = t_{o'r} + t_{oit} + t_{otl} ([8], 18\text{-bet.})$$

$t_{o'r}$ - zagotovkani o'rnatish uchun sarflanadigan vaqt; t_{oit} - o'tishlar orasidagi vaqt;

t_{otl} - detalni o'lchash uchun sarflanadigan vaqt;

$t_{o'r} = 1 \text{ min}$ 2ta o'rnatish ([8], 56-bet, karta 2.)

$t_{oit} = 10 \text{ min}$ ([8], karta 20.)

$t_{otl} = 5 \text{ min}$ ([8], 207-bet, karta 43.)

$$T_{yo} = 2 + 10 + 5 = 17 \text{ daq.}$$

Qo'shimcha vaqtni to'g'rilash koefitsienti katta seriyali ishlab chiqarish sharoitida

$K_{TB} = 1$ ([8], 54-bet).

$a_{abs} = 4\%$

$a_{otl} = 4\%$ ([8], karta 46.)

$$T_{d.k.} = (1.441 + 17 \cdot 1) \cdot \left(1 + \frac{4 + 4}{100}\right) = 16.96 \text{ daq}$$

010 – Vertikal parmalash operatsiyasi

Donaviy kalkulyasion vaqt $T_{d.k.}$ katta seriyali ishlab chiqarish sharoitida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_{d.k.} = (T_a + T_y K_{TB}) \left(1 + \frac{a_{abs} + a_{otl}}{100}\right), ([8], 24\text{-bet.})$$

bu erda, T_a - asosiy vaqt,

$$\sum T_a = 0.25 + 0.26 = 0.51 \text{ daq.}$$

T_{yo} - yordamchi vaqt,

$$T_{yo} = t_{o'r} + t_{oit} + t_{otl} ([8], 18\text{-bet.})$$

$t_{o'r}$ - zagotovkani o'rnatish uchun sarflanadigan vaqt; t_{oit} - o'tishlar orasidagi vaqt;

t_{otl} - detalni o'lchash uchun sarflanadigan vaqt;

$t_{o'r} = 1 \text{ min}$ 2 ta o'rnatish ([8], 96-bet, karta 16.)

$t_{oit} = 2 \text{ min}$ ([8], karta 20.)

$t_{o'l} = 1 \text{ min}$ ([8], 207-bet, karta 43.)

$$T_{yo} = 2 + 2 + 1 = 3 \text{ daq.}$$

Qo'shimcha vaqtni to'g'rilash koeffitsienti o'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida $K_{TB}=1$ ([8], 54-bet).

$$a_{abs}=4\%$$

$$a_{otl}=4\% \text{ ([8], karta 46.)}$$

$$T_{d.k.} = (0.51 + 3 \cdot 1) \cdot \left(1 + \frac{4 + 4}{100}\right) = 3.8 \text{ daq}$$

015 – Vertikal parmalash operatsiyasi

Donaviy kalkulyasion vaqt $T_{d.k.}$ katta seriyali ishlab chiqarish sharoitida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$T_{d.k.} = (T_a + T_y K_{TB}) \left(1 + \frac{a_{abs} + a_{otl}}{100}\right), ([8], 24-bet.)$$

bu erda, T_a - asosiy vaqt,

$$\sum T_a = 0.06 + 0.09 + 0.15 = 0.3 \text{ daq.}$$

T_{yo} - yordamchi vaqt,

$$T_{yo} = t_{o'r} + t_{ot} + t_{otl} ([8], 18-bet.)$$

$t_{o'r}$ - zagotovkani o'rnatish uchun sarflanadigan vaqt; t_{ot} - o'tishlar orasidagi vaqt;

t_{otl} - detalni o'lchash uchun sarflanadigan vaqt;

$t_{o'r} = 1 \text{ min}$ 2 ta o'rnatish ([8], 96-bet, karta 16.)

$t_{ot} = 2 \text{ min}$ ([8], karta 20.)

$t_{otl} = 1 \text{ min}$ ([8], 207-bet, karta 43.)

$$T_{yo} = 2 + 2 + 1 = 3 \text{ daq.}$$

Qo'shimcha vaqtni to'g'rilash koeffitsienti o'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida $K_{TB}=1$ ([8], 54-bet).

$$a_{abs}=4\%$$

$$a_{otl}=4\% \text{ ([8], karta 46.)}$$

$$T_{d.k.} = (0.3 + 3 \cdot 1) \cdot \left(1 + \frac{4 + 4}{100}\right) = 3.6 \text{ daq}$$

3.KONSTRUKTORLIK QISM

3.1. Dastgoh moslamasini bayoni va hisobi

Zagotovkaga ishlov berish uchun o'rnatish sxemasini ishlab chiqish.

Detalimizni 4 ta teshigini parmalash uchun torets va ichki silindrik yuzasidan o'rnatish maqsadga muvofiq. Torets yuzasidan bazalashda detalning 3 ta erkinlik darajasi yo'qotiladi. Ichki silindrik yuzadan bazalashda yana 2 ta erkinlik darajasi yo'qotiladi. Qolgan bitta erkinlik darajasi qisish elementi orqali yo'qotiladi.

Zagotovkalar teshiklar bo'yicha bazalanganda barmoqlar va opravkalarga o'rnatiladi. Yordamchi bazalar sifatida zagotovkaning sirti va shponka faskasi, xar xil teshiklar ko'rinishidagi elementlar xizmat qiladi.

Maxkamlash kuchini xisoblash.

Maxkamlash kuchi ishlov berish jarayonida xosil bo'ladigan kuchlarga qarshi turuvchi va zagotovkani muvozanat xolatini ta'minlovchi kuchdir. Maxkamlash kuchi ishlov berish jarayonida zagotovkaga ta'sir qilayotgan kuchlardan kelib chiqib aniqlanadi.

Parmalash jarayonida xosil bo'layotgan o'q bo'yicha kuchga tayanchlardagi reaksiya kuchlari qarshilik qiladi.

$$\sum P = \sum R$$

Shuning uchun 2-rasmda ko'rsatilgan xolatda maxkamlash kuchini xisoblashda parmalashda xosil bo'layotgan burovchi moment e'tiborga olinadi.

Sxemadagi maxkamlash kuchi W quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$W = \frac{kM_b}{\frac{1}{3}f \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}}$$

Bu yerda: f – ishqalanish koeffitsienti, ishlov berilgan yuzadan o'rnatilganda $f=0.16$ ([4], 10-j, 85-b)

$D=60$ mm, $d=40$ mm

M_b – burovchi moment. $M_b=37.76$ Nm

Kesish kuchlarini o'zgaruvchanligini hisobga olgan xolda, maxkamlash kuchlarini hisoblash chog'ida kesish kuchlarini K extiyot koeffitsient kiritish bilan ko'paytirib olinadi. Bu bilan zagotovkani maxkamlash ishonchliligi oshiriladi. Bu koeffitsient kesish kuchlarini o'zgaruvchanligiga olib keluvchi omillarini hisobga oladi.

Buning uchun muayyan texnologik amal uchun K extiyot koeffitsientini differentsiallangan xolda aniqlanadi. K ni miqdorini quyidagi koeffitsientlar ko'paytmasi ko'rinishida yozish mumkin.

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

bunda, $K_0 = 1,5$ —kafolatlagan extiyot koeffitsienti; [(4), 85-bet]

$K_1 = 1,2$ texnologik bazalarni xolatini hisobga oladi. [(4), 85-bet]

$K_2 = 1,3$ -kesish asbobini o'tmaslanishini hisobga oladi. [(4), 9-jad. 85-bet]

$K_3 = 1$ -kesish asbobiga ta'sir etuvchi zarbiy kuchlarni hisobga oladi.

[4, 85-bet]

$K_4 = 1,3$ -kuch yuritmasidagi kuchlarni barqarorligini hisobga oladi.

[(4), 85-bet]

$K_5 = 1,2$ -qo'lda ma'kamlash mexanizmini xarakterlaydi. [(4), 85-bet]

$K_6 = 1,0$ kontakt zonasi chegaralanmagan bazaviy yuzaga o'rnatilganda. [(4), 85-bet]

$$K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1,2 \cdot 1 = 3,65$$

Zaruriy maxkamlash kuchini aniqlaymiz

$$W = \frac{kM_b}{\frac{1}{3} f \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} = \frac{3,65 \cdot 37,76}{\frac{1}{3} \cdot 0,16 \cdot \frac{60^3 - 40^3}{60^2 - 40^2}} = 3401 \text{ N}$$

Demak zaruriy maxkamlash kuchi 3401 N ga teng ekan

Kuch yurituvchi mexanizmni tanlash

Kuch yurituvchi mexanizmlar ishlab chiqarish turi va sharoitidan, ishlov berilayotgan detalning konstruksiyasidan va zaruriy qisish kuchlaridan kelib chiqib tanlanadi.

Loyixalanayotgan moslamada porshenli pnevmoslindrdan foydalanamiz. Bizga kerak bo'lgan $W=4221$ N kuchni xosil qilish uchun porshenning zaruriy diametrini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \rho n}}$$

$$Q=W=3401 \text{ N}=340 \text{ Kg s.}$$

$$\rho = \text{havo bosimi}, \quad \rho = 4 \text{ kg/sm}^2$$

$$n = \text{yo'qotish ko'rsatkichi}, \quad n = 0.85$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \rho n}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 340}{3,14 \cdot 0,04 \cdot 0,85}} = 98 \text{ mm}$$

$$D = 100 \text{ mm qabul qilamiz.} \quad ([4]; 4-j; 182\text{-bet});$$

Moslamaning aniqlikka hisoblash.

Moslamaning aniqlikka hisoblash zarurligini moslamada o'rnatishning eng afzal sxemasini tanlash maqsadida bajariladi. Moslama talablarga javob berishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak.

$$\varepsilon \leq [\varepsilon]$$

Zarurligini o'rnatish xatoligi tasodifiy tashkil qiluvchilarning yig'ma taqsimlanish maydoni sifatida quyidagicha topiladi.

$$\varepsilon = \sqrt{\varepsilon_A^2 + \varepsilon_C^2 + \varepsilon_{IB}^2}, \text{ mm}$$

Bazalashning o'rnatish xatoligi.

$$\varepsilon = \frac{\delta}{2} + x,$$

Bu yerda; x – radial tebranish, buni biz 0 deb qabul qilamiz, shunda shart quyudagiga teng bo'ladi

$$\varepsilon = \frac{0,26}{2} + 0 = 0,13_{\text{MM}} = 130_{\text{MKM}}$$

Zagatovkani o'rnatish xatoligini aniqlaymiz.

$$\varepsilon_{\text{np}} = \sqrt{\varepsilon_{\text{yc}}^2 + \varepsilon_{\text{H}}^2 + \varepsilon_{\text{C}}^2},$$

Bu yerda; ε_{yc} – moslamaning tayorlanish va yig'ilishidagi xatoligi;

Moslama bitta bo'lgani uchun $\varepsilon_{\text{yc}} = 0$ – dastgox sozlamalaridan tog'rilangan xolatda.

ε_{H} – Moslamaning o'rnatish elementlari yeyilish, xatoliklari;

$$\varepsilon_{\text{H}} = \beta \sqrt{N}, \text{ MKM}$$

bu yerda; β – o'zgarmas,

$$\beta = 0,3 - 0,8.$$

Qabul qilamiz. $\beta = 0,8$.

N – zagatovkaning yillik miqdori.

$$\varepsilon_{\text{H}} = 0,8 \sqrt{25000} = 126 \text{ mkm}$$

ε_{C} – Moslamani dastgohga o'rnatish xatoligi, $\varepsilon_{\text{C}} = 0,01 - 0,02 \text{ MM}$.

Qabul qilamiz $\varepsilon_{\text{C}} = 0,02 \text{ MM} = 20 \text{ mkm}$,

$$\varepsilon_{\text{np}} = \sqrt{0^2 + 126^2 + 20^2} = 129 \text{ mkm}$$

$$\varepsilon = \sqrt{130^2 + 0^2 + 129^2} = 183 \text{ mkm}.$$

Demak texnologik qoyimlar to'g'ri o'lchamda bajarilishi 210 mkm va boshqa muxim umumiy xatolik $\varepsilon_{\text{доп}} > \varepsilon_{\text{общ}}$, shunday qilib $210 > 183$ – loyixalanayotgan moslama (konduktor)da talab etilgan aniqlikdagi teshik olish mumkin.

3.2. Nazorat moslamasini bayoni va xisobi.

Bizga berilgan detalimizni indikatorlar yordamida nazoratdan o'tkazamiz.

Nazorat moslamasini xatoligi hisobiy kattaligi quyidagicha bo'ladi.

$$\Delta_{\text{moslama}} = \Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \sqrt{\Delta_3^2} + \Delta_4^2 + \Delta_5^2 + \Delta_6^2$$

Bu yerda $\Delta_1=0,005$ mm –moslama o'rnatish uzellarini tayyorlashda chiziqli o'lcham bo'yicha xatolik;

$\Delta_2=0$ uzatish qurilmalarining sistematik xatoligi;

$\Delta_3=0$ o'rnatish xatoligi;

$\Delta_4=0$ tekshirilayotgan detal o'lchov bazasini o'rnatish uzal ishchi yuzasi bilan mos tushgandagi noaniqlik

$\Delta_5=0,005$ mm tasodifiy xatolik,

$\Delta_6=0,001$ mm qollanilayotgan o'lchash uslubiy xatolik.

Bulardan kelib chiqadiki moslama xatoligi

$$\Delta_{moslama} = 0,005_1^2 + 0^2 + \sqrt{0}^2 + 0,01^2 + 0^2 + 0,001^2 = 0,057 \text{ mm}$$

Nazorat qilinayotgandagi xatolikning hisobiy qiymati quyidagi talabni qanoatlantirishi kerak.

$$\Delta_{pr} \ll \Delta_{moslama} \ll T_k$$

$T_k=0,08$ mm - bu yerda nazorat qilinayotgan ruxsat etilayotgan chetlanish maydoni

3.3 Kesuvchi asbobni bayoni va hisobi

Tokirlik keskichini loyihalash.

Dastlab kesish kuchini yuqoridagi formula yordamida aniqlab olamiz

$$P_z = \frac{1020 \cdot 60 \cdot N}{V} = \frac{61200 \cdot 5.1}{88} = 3546$$

Derjavka enini toppish fo'rmulasi

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot P_z \cdot l}{k^2 \cdot \sigma_{u.g}}}, \text{ mm}$$

P_z –kesish kuchi H;

l – keskich kesuvchi qismi uzunligi mm;

$\sigma_{u.d.}$ – derjavka materialini mustaxkamligi, MPa.

Uglerodli po'latlar uchun $\sigma_{u.g} = 200-300$ MPa, termik ishlov berilgan uglerotli po'latlar uchun $\sigma_{u.g} = 400-600$ MPa.

$$h = k \cdot b, \quad k = 1; 1,2; 1,6; 2,0; \quad k = 1$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 3546 \cdot 11}{(1)^2 \cdot 200}} = 13 \text{ мм}$$

$$h = 1 \cdot 13 = 13 \text{ мм}$$

keskich derjavkasini o'lchamini tanlaymiz $h \times b$ ($k=1$) = 16×16

1.1.4 Derjavkani mustaxkamlik va qattiqlikka xisoblash

Yuqori kuchlanishdagi to'g'ri burchakli keskich mustaxkamligini aniqlash

$$P_{z \text{ don}} = \frac{b \cdot h^2 \cdot \sigma_{u.g}}{6 \cdot l}, H$$

b va h – derjavka tomonlari, мм

$\sigma_{u.g}$ – derjavka materialini mustaxkamligi, МПа

l – keskich kesuvchi qismi uzunligi мм.

$$P_{z \text{ don}} = \frac{16 \cdot 16^2 \cdot 200}{6 \cdot 11} = 12412 N$$

Yuqori kuchlanishdagi keskich bikirligi aniqlash

$$P_{z \text{ жестк}} = \frac{3 \cdot f \cdot E \cdot I}{l^3}, H$$

f – keskichning ruxsat berilgan egilishi, м (qora ishlov berish uchun $f = 0,1 \cdot 10^{-3}$; toza ishlov berish uchun $f = 0,05 \cdot 10^{-3}$);

E – keskich materialini elastililigi, МПа (uglerotli po'lat uchn $E = 1,9 \cdot 10^5 \dots 2,15 \cdot 10^5$);

I – derjavkani inersiya momenti, мм⁴ (to'g'ri burchakli uchun $I = B \cdot H^3 / 12$);

l – keskich kesuvchi qismi uzunligi, мм.

$$I = \frac{16 \cdot 16^3}{12} = 5461 \text{ мм}^4$$

$$P_{z \text{ жестк}} = \frac{3 \cdot 0,1 \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 5461}{11^3} = 23386$$

Резец обладает достаточными прочностью и жесткостью в случае:

$$P_{z \text{ don}} > P_z < P_{z \text{ жестк}} \quad 12412 > 3546 < 23386$$

Almashinuvchan tepadan qatiriladigan keskich plastinalari uch burchakli-, to'rt burchakli-, besh burchakli- va olti burchakli qattiq qotishmali bo'ladi, po'lat va cho'yan zagatovkalarga ishlov berish uchun.

Keskichning geometric parametrlari

Asosiy burchak $\varphi=90^\circ$ uch burchakli plastinani tanlaymiz. Old tomonidagi burchak γ ayrim xollarda mos ravishda bir xil 12° va 10° , orqa burchak $\alpha = 8^\circ$, kesadigon qismini cheti $\lambda = 3^\circ$

Keskich uchining radiusi $r = 0.4 \text{ mm}$

2.1.2 Cho'zilishga reaksiya kuchini xisoblash Q

Q vintning uzulish kuchini aniqlash $\sigma_g = 500 \text{ MPa}$. Po'lat 45 vint uchun kallaksimon, qattiqligi HRC₃ 35-40:

$$Q = \frac{\pi \cdot D_g^2 \cdot \sigma_g}{4}, H$$

D_g – vint diametiri, mm M6 ($D_g = 6 \text{ mm}$)

σ_g – vint materialini mustaxkamligi, MPa

$$Q = \frac{3,14 \cdot 6^2 \cdot 500}{4} = 14130 H$$

Yuqori kesish kuchini aniqlash: $P_{z \max} \leq 0,7 \cdot Q$, $3546 < 9891$

4. XAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

Detalga ishlov berish jarayoni GOST 123-002-85 bo'yicha ishchilar mehnatini xavfsizlik sharoitlarini inobatga olgan holda tuzilgan texnologik jarayon

metall qirqish dastgohlaridan iborat bo'lgan ishlab chiqarish tizimidir. Texnologik jarayonda quyidagi stanoklar ishlatiladi tokarlik, frezerlash, parmalash, zatochkali va boshqa stanoklar. Dastgohlar moslangan va kesuvchi asboblari, moslamalar va qurilmalar bilan ta'minlangan. Operatsiyalar stanokdan – stanokga o'tadi va oxirida xomashyodan detal bo'lib chiqadi. Bu dastgohlar universal va yarim avtomatikdir. Jarayonda detal bir dastgohdan ikkinchi dastgohga maxsus qurilma bilan uzatib beriladi.

Bo'limda bir nechta zararli va xavfli omillar mavjud. Zararli omillar birinchi mexanik ishlov berishdagi, ya'ni kesib ishlashdagi ajraladigan chang, tovush, titrash. Chang odam organizmiga kirib nafas olish yo'llarini zararlaydi va ko'z pardasini ishdan chiqarishi mumkin. Vibratsiya, ya'ni tebranish tufayli kasb kasalliklari paydo bo'ladi. Chiqadigan tovush odamning miyasiga ta'sir etib, uni charchatadi va ma'lum kasalliklarni kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Xavfli omillar bu metallga ishlov bergan vaqtida strujka, asbob siniqlari uchib odamga jarohat yetkazishi mumkin. Bundan tashqari xavfli omillarning biri elektr toki. Chunki hamma jixozlar elektr toki bilan ishlaydi.

Stanoklar ishlagan vaqtida odamga strujkalar, siniq instrumentlar qismi jaroxat yetkazishi mumkin. Barcha dastgohlar elektr tokida ishlaydi, shuning uchun ishchilar elektr shikastlanishga uchrashi mumkin. Bo'limda quyidagi zararli moddalar (metall changi, texnologik suyuqlikni parlari, abraziv-metall changi, ajralib chiqadigan issiqliklar, shovqin, titrash, nurlanishlar) mavjud bo'lishi mumkin va ular odamga ta'sir qiladi.

Ularni normativ me'yorlari SanPiN-93 xujjatida belgilangan. Ishchi joylarini yaxshilash uchun bo'limda issiq va sovuq suv, ichimlik suvi, dam olish joylari ko'zda tutilgan. Ishlov berish vaqtida ajralib chiqqan chiqindilar yer ostidagi konveyer yordamida tashqariga olib tashlanadi.

Yong'inning oldini olish uchun signalizatsiya, yong'in shiti, yong'in gidranti mavjud. Seh bir etajli binoda joylashgan bo'lib, svetaeratsion fonarlar, ventilyatsiya va tabiiy yorug'lik bilan ta'minlangan. Barcha xavfli zonalarining atrofi o'ralgan. Dastgohlar maxsus fundamentga o'rnatilgan. Bo'limda zaruriy

elektr xavfsizlik qoidalarini ko'zda tutilgan. Texnologik jarayon mexanizatsiyalangan va avtomatlashtirilgan.

Texnologik jarayonni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mehnat sharoitini yengillashtiradi. Mehnat sig'imi va yordamchi vaqt ham kamayadi. SHuning uchun zagotovka tsexdan va tashqaridan transportyor yordamida tashiladi. Osmo kran yordamida dastgohlar montaj va demontaj qilinadi. Chiqqan chiqindilar yer ostidagi konveyer yordamida olib tashlanadi. Qo'llanilgan moslamalar iloji boricha mexanizatsiyalangan bo'lishi lozim. Og'ir yuk va dastgohlarni ko'chirish uchun kranbalka qo'llaniladi.

Bo'limda harakatlanish va transportda o'tish yo'llari ham majud, ular me'yor bo'yicha yo'llar – 2000mm va o'tish joylari dastgohdan 800 – 1200 mm teng bo'lishi shart. Ularning soni texnologik jarayonning katta - kichikligiga karab olinadi. Odamning o'lchovi 800mm olinadi. Odam va stanok orasidagi masofa 1500mm qilib belgilab olinadi.

Xavfsiz va zaxarlanishsiz ish usulini tayorlashni ta'minlash.

Ish zonasining havosini sog'lomlashtirish uchun ishlab chiqarish jarayonida quyidagi meteorologik sharoitlarni, ya'ni harorat – 18-27 °S, namlik – 40-75 %, havo harakat tezligi – 0,3 – 3 m/s, atmosfera bosimi – 710-725 mm.sim.ust. da bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish korxonalarida havoning harorati boshqarilmasa $t=18-25\%$ dan $t=30\%$ gacha ko'tarilib ketishi mumkin. SHuning uchun GOST 12.1-006-88 bo'yicha va SN247-81ga asoslanib optimal iqlimiy sharoitlar belgilanadi.

Qishda $t=17-19^{\circ}$ $\varphi=40-60\%$

Yozda $t=20-22^{\circ}$ $\varphi=40-60\%$

Ishlab chiqarish binolari uchun umumiy havo almashinuvini quyidagicha topamiz.

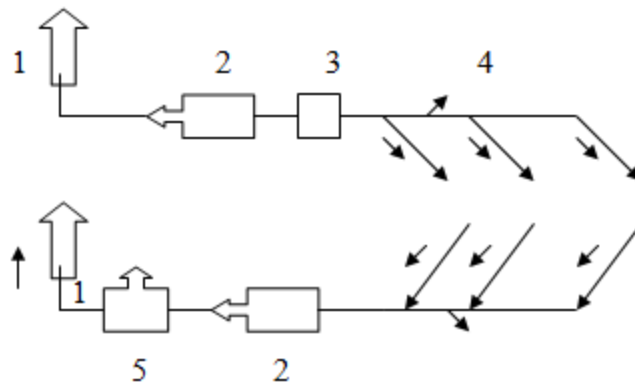
$$L_{tr} = L_{vit} = \frac{Q_{cap} \phi}{C(t_{out} - t_{np}) \cdot p}; \quad m^3/soat.$$

$$Q_{sarf} = Q_{um.} + Q_p + Q_m = 300000 + 20000 + 180000 = 500000$$

L_{tr} va L_{vit} –kelayotgan va chiqib ketayotgan havo qiymati.

t_{it} va t_{vim} –kelayotgan va chiqib ketayotgan havo harorati

$$L_{tr} \text{ va } L_{vit} = \frac{500000}{0,24(30-22)1,73} = 222000 \text{ m}^3/\text{soat.}$$



4.1. - rasm. Havoni beradigan va havoni tortadigan havo almashtirish sistemasi:

1 – diflektor; 2 – ventilyator; 3 – sovitadigan muzlatgich yoki kalorifer; 4 – xavo beruvchi trubalar; 5 – tsiklon yoki filʼtr.

GOST 12.4.113 -82 asoslangan holda axborot olish maydoni quyidagicha bo'lishi lozim: zonaning maydoni - $4,5\text{m}^2$, yuqori ko'rish zonasi $2,5\text{m}$, zonaning eni – $3,0\text{m}$ va quyi ko'rish zonasi - 1m .

Yuqorida ko'rsatilgan zararli moddalarni kamaytirish uchun ishlab chiqarish binosida shamollatish (ventilyatsiya) sistemasi qo'llanilgan. U zararli moddalar ajralgan joydagi moddani kamaytiradi va tortib oladi, xonada tarqalib ketishini oldini oladi. Ushbu ventilyatsiya o'rnatilishi va ishlatilish uchun kam sarf talab qilinadi. Havoni beradigan va havoni tortadigan havo almashtirish sistemasi 8.1 - ramda keltirilgan.

Ishlab chiqarishdagi yoritilganlik

Sanoat tarmoqlariga yoritilganlik normalariga mos holatda korxona uchun yoritish tizimi tabiiy va sun'iy yoritilish olinadi. Loyihalanayotgan bo'limda tabiiy va sun'iy yorug'lik ko'zda tutilgan.

Tabiiy yoritilish oyna va fonalarlar orqali bajariladi, TYK me'yori 0,1-10% olinadi. Sun'iy yoritilish esa gazorazryadli lampalar orqali amalga oshiriladi. Bu lyuminestsentli lampalardir. Normal ish sharoitini ta'minlash uchun SNiP11-4-79 dan foydalanib hisob-kitob qilinadi. Yorug'lik oqimidan foydalanish ko'rsatkichiga asoslangan hisob-kitob shuni ko'rsatdi, kerakli nur oqimi $F_1 = 5220$ lm bo'lishi kerak ekan. Bo'limda talab etilgan yorug'likning o'rtachasi 300 lm ga teng.

Gigienik talablarga asosan bitta ishlovchiga ma'lum inshootni hajmi va maydoni belgilanadi.

Lyuminestsentli yoritgichlar shaxmat tartibida joylashgan bo'ladi.

Avariya holatini oldini olish uchun elektr yo'llariga avariya holdagi yoritilish ko'zda tutilishi kerak, uning miqdori 5 lk etib tanlanadi.

Tabiiy yoritilish SNiP11-4-79 bo'yicha loyihalanayotgan ob'ekt olingan.

Bo'limni tabiiy yorug'lik uchun binoning ma'lum joylarida yoritish yuqori tomonida joylashgan proemlari orqali amalga oshiriladi. Yoritilganlik tabiiy yoritilganlik koeffitsienti normativ ko'rsatkichi SNiP11-4-71 bo'yicha 0,9 deb qabul qilamiz.

Bo'limda yorug'lik o'tkazadigan qabul maydonini quyidagicha topamiz.

$$S_{\Phi} = \frac{S_n \cdot L_n \cdot K_3 \cdot P_0}{T_0 \cdot V_{\kappa} \cdot K_{\phi} \cdot 100};$$

bu yerda:

S_n -bo'lim polining maydoni; m^2

L_n -me'yorlangan qiymat; KLO

K_3 -zapas koeffitsenti.

P_0 -oynaklar yorug'lik tasnifi

T_0 -yorug'lik o'tkazuvchanlik koeffitsenti.

$T_0 = T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot T_5 = 1,0 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 0,9$

$$S_{\Phi} = \frac{270 \cdot 9,0 \cdot 1,5 \cdot 0,85}{0,9 \cdot 0,75 \cdot 0,8 \cdot 100} = 60,5 m^2$$

Ya'ni biz fonarlarni maydonini $61 m^2$ qilib olishimiz kerak.

Ishlab chiqarishda shovqin, titrash va ularni kamaytirish yo'llari

Texnologik jarayonda quyidagi stanoklar ishlatiladi tokar, frezerlash, parmalash, zatochkali va boshka stanoklar. Bu dastgohlar, moslamalar, transport vositalari shovqin va titrashni yaratadi, shuning uchun ularni odamga ta'sirini kamaytirish kerak bo'ladi.

Loyihada quyidagi tadbirlar qo'llanilgan: konstruktiv, texnologik qurilmalar.

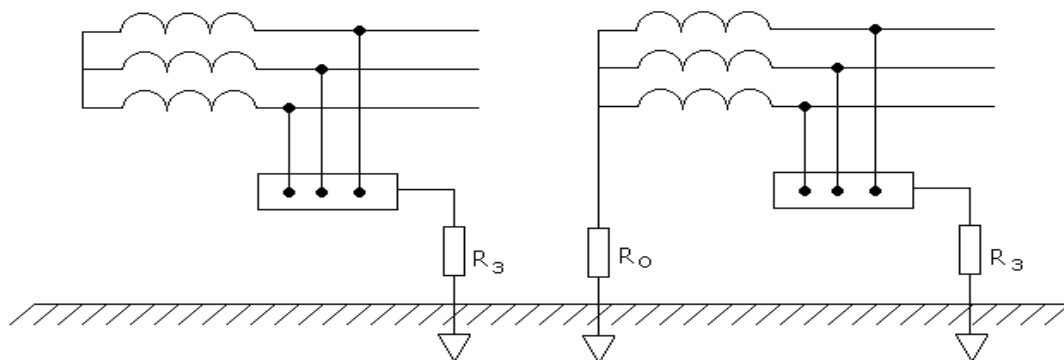
Shovqin va tovush chiqarayotgan manbani kamaytirish uchun ventkameralar o'rnatilgan, uning ichida barcha shovqin va titrashni hosil qiladigan ventilyatorlar, kompressorlar, generatorlar joylashtirilgan.

Titrashni kamaytirish uchun stanokalrni tagida fundamentlar va vibroyostiq (vibropodushka)lar o'rnatilgan. Bundan tashqari shovqin va titrashni hosil qiladigan stanoklarda ishlaydigan ishchilar shaxsiy vositalar bilan ta'minlangan, ularga antifonlar berilgan.

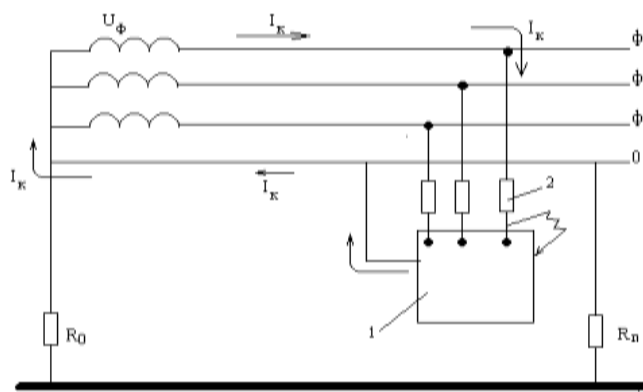
Texnika xavfsizligi. Elektr xavfsizligi.

Barcha dastgoxlar elektr tokida ishlaydi, shuning uchun ishchilar elektr shikastlanishlarga uchrashi mumkin. Ishlab chiqarish korxonalarida elektr tokidan keng qo'llaniladi. Shuning uchun elektr xavfsizligiga katta e'tibor berish kerak. Elektr zanjiri odam tanasi orqali ulanib qolsa yoki odam zanjirning ikki nuqtasiga tegib ketsa odamni tok uradi.

Loyihada quyidagi himoyaviy tadbirlar qo'llanilgan. Himoyaviy yerga ulash himoyasi va nolga ulash himoyalarini sxemalari 4.2. va 4.3 rasmlarda keltirilgan.



4.2. - rasm. Yerga ulash himoyasini sxemasi



4.3. - rasm. Nolga ulash himoyasini sxemasi

Bundan tashqari bir necha joyda qo'shimcha izolyatsiyasi ishlatilgan va himoya to'siqlaridan qo'llanilgan.

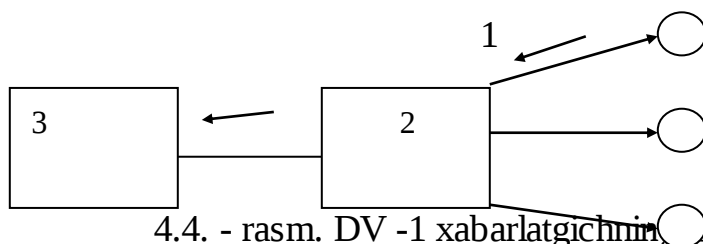
Yong'in xavfsizligi.

SNiP11-2-81ga asosan loyihalanayotgan inshoot yong'in, portlash, yonib-portlash, havfliligi bo'yicha «D» kategoriyaga kiradi. Qurilish materiallari yonmaydigan yong'inga chidamliligi bo'yicha inshoot 1 darajalidir.

Boshlang'ich o't o'chirish vositalariga bo'lgan ehtiyoj. Loyihalanganda bo'limda yong'inni o'chirishda o'chirish shiti va birlamchi o't o'chirish vositalari mavjud.

O'tga qarshi suv ta'minoti. Loyihalanayotgan tsex bo'limda suvni yig'ish, tashish, saqlash va foydalanishda muhandislik qurilmasi mavjud. Bo'lim yong'in gidranti, suv hovuzchasi, shlanglar bilan ta'minlangan.

Aloqa, yong'in signalizatsiyasi. Yong'in xavfsizligi asosiy shartlarini ta'minlash uchun avtomatik vositalar qo'llaniladi. Bo'limda POST-1 xabar beruvchi qurilma qo'llanilgan 3 donadan iborat. 20m² maydonni nazorat qila olib, 70° S ishlay boshlaydi va 0,1 sekundda xabar beradi. Bundan tashqari DV-1 xabarlatgich sxemasi qo'llanilgan.



4.4. - rasm. DV -1 xabarlatgichini sxemasi.

1 – xabarlatgichlar, 2 –qabul qiluvchi uskuna, 3 – yong'inga qarshi pult

5. IQTISODIY QISM

Seh bo'limlarida texnologik jarayonlarni loyihalashda uning samaradorligini aniqlaydigan asosiy ko'rsatkich - bu ishlab chiqarilgan mahsulot tannarxi hisoblanadi. Texnologik jarayonlarning biron-bir operatsiyasi uchun qo'shimcha nostandart qurilma, moslama mexanizm qo'llangan holda operatsiyaning texnologik tannarxini aniqlash uchun keltirilgan sarf-xarajatlarni aniqlash talab etiladi. Buning uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar zarur bo'ladi.

5.1. Yillik ishlab chiqarish dasturi

"Vtulka" detalining yillik ishlab chiqarish dasturi – N=10000 dona.

5.2. Asosiy jamg'armalar xarajatlari

5.2.1. Bino-inshoatlar qiymatini aniqlash

$$S_B = 1,3Q_{um}h_Bq_B,$$

bu yerda,

1,3 – bino usti (qo'shimcha hajmi)ni hisobga oluvchi koeffitsient;

Q_{um} – binoning umumiy maydoni (tashqi o'lcham bilan), $Q_{um} = 156$ m² (5.4-bo'lim);

h_B – bino balandligi, $h_B = 8,5$ m;

q_B – binoning 1 m³ bahosi, $q_B = 9610$ so'm

$$S_B = 1,3 \cdot 156 \cdot 8,5 \cdot 9610 = 16565718 \text{ so'm.}$$

5.2.2. Dastgoh, jihoz va asbob-uskunalar qiymati.

a) Dastgohlar qiymati ularning soni, preyskurant bahosi, transport xarajatlari, montaj va sozlash xarajatlaridan kelib chiqib hisoblanadi

Dastgohlar uchun umumiy xarajatlar 65000000 sum

b) Asbob uskuna va moslamalar qiymati:

Ularining qiymati dastgohlar balans qiymatining 15% ga teng deb olinadi:

$$S_{as} = 15\% \cdot C_{dast} = 0,15 \cdot 65000000 = 9750000 \text{ so'm.}$$

v) Ishlab chiqarish inventarlari qiymati:

Ishlab chiqarish inventarlari qiymati dastgohlar balans qiymatining 1,5% ga teng deb olinadi:

$$S_{as} = 1,5\% \cdot C_{dast} = 0,015 \cdot 65000000 = 975000 \text{ so'm.}$$

5.3 Asosiy fondlarning tarkibi va tuzilishi

5.1-jadval

Ko'rsatkichlar nomi	Boshlang'ich (balans) qiymat, so'm	Umumiy amortizatsiya me'yori, %	Yillik amortizatsiya miqdori, so'm
Bino-inshoatlar	16565718	3,3%	552190,6
Dastgohlar	65000000	10,0%	6500000
Asbob-uskunalar, moslamalar	9750000	20,0%	1950000

Ishlab chiqarish inventarlari	975000	8,3%	80925
JAMI	92290718	10,2%	9083115,6

Material sarfi hisobi

Asosiy ishlab chiqarish uchun zarur xom-ashyo - zagotovka uchun sarf xarajatlar quyidagicha hisoblanadi:

$$S_{MS} = N \cdot S_{zag} = 10000 \cdot 8900 = 89000000 \text{ so'm.}$$

Yordamchi material sarfi

$$S_{YOM} = 0,02 S_{MS} = 0,02 \cdot 89000000 = 1780000 \text{ so'm.}$$

5.4 Ishchilarning ish haqi fondi hisobi

Mukofot puli asosiy va yordamchi ishchilar uchun oylik ish haqining mos ravishda 35% va 25% ulushiga teng. Barcha ishchilar uchun yagona ijtimoiy sug'urta to'lovi 25%.

$$S_{IH} = \Sigma N \cdot T_s,$$

bu yerda, T_s -5 razryadli ishchining soatbay ish haqi, $T_s=2860,27$ so'm/soat;

$$S_{IH} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ so'm;}$$

$$S_{IH} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ so'm;}$$

$$S_{IH} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ so'm;}$$

$$S_{IH} = 10000 \cdot \frac{0,75}{60} \cdot 2860,27 = 357533,75 \text{ so'm;}$$

$$S_{IH} = 10000 \cdot \frac{0,85}{60} \cdot 2860,27 = 405204,92 \text{ so'm;}$$

Jami ish haqi: 3136762,78 so'm.

Jami mukofot puli: 1097866,97 so'm.

Jami yagona ijtimoiy to'lov: 1097866,97 so'm.

Asosiy ishchilarning jami ish haqi fondi: 5332496,72 so'm.

Yordamchi ishchilarni ish haqi:

5.2-jadval

№	Xizmatchilar kategoriyasi va lavozimi	Soni	Oylik maoshi, so'm	Yillik ish haqi, so'm	Yagona ijtimoiy sug'urta to'lovi, so'm	Yillik mukofot puli
1	MTX	2				
1.1	Bo'lim boshlig'i	1	1249365	14992380	3748095	2998476
1.2	Katta usta	1	864945	10379340	2594835	2075868
1.3	Usta	0	672735	0	0	0
2	OIX	1				
2.1	Omborchi	1	672735	8072820	2018205	2018205
3	KXX	1				
3.1	Farrosh	1	288315	3459780	864945	864945
	JAMI	4		36904320	9226080	7957494

Yordamchi ishchilarning jami ish haqi fondi: 54087894 so'm.

5.5 Jihozlarni tutish va ulardan foydalanish xarajatlarini aniqlash

Dastgohlarni ekspluatatsiya uchun sarf-xarajatlar asosiy ishchilar ish haqining 150% ga teng deb olinadi:

$$S_{eks} = 1,5S_{IH} = 1,5 \cdot 3136762,78 = 4705144,17 \text{ so'm.}$$

5.6 Umumiy tsex sarf-xarajatlarini aniqlash

TSex sarf-xarajatlar asosiy ishchilar ish haqining 120% ni tashkil qiladi:

$$S_{tsex} = 1,2S_{IH} = 1,2 \cdot 3136762,78 = 3764115,34 \text{ so'm.}$$

Umum korxona sarf-xarajatlar barcha ishchilar ish haqining 90% ini tashkil qiladi:

$$S_{kor} = 0,9\S S_{IH} = 0,9 \cdot (3136762,78 + 36904320 = 36036974,5 \text{ so'm.}$$

5.7 Detalining tannarxi kalkulyatsiyasi

5.3-jadval

№	Sarf xarajatlar	Bir dona	Yillik dastur
----------	------------------------	-----------------	----------------------

		maxsulot uchun, so'm	uchun, ming so'm
1	Asosiy material sarfi, tashish tayyorlash xarajatlari bilan (chiqindi kiritilmaydi)	8900	89000000
2	Yordamchi materiallar sarfi, tashish tayyorlash xarajatlari bilan	178	1780000
3	Asosiy ishchilarning ish haqi fondi (yillik maosh, mukofot va YaIT bilan birga)	533,25	5332496,72
4	Yordamchi ishchilarning ish haqi fondi (yillik maosh, mukofot va YaIT bilan birga)	5408,79	54087894
5	Dastgohlarni tutish bilan bog'liq xarajatlar	470,51	4705144,17
6	TSex xarajatlari	376,41	3764115,34
7	Umumiy korxona xarajatlari	3603,7	36036974,5
8	Ishlab chiqarishdan tashqari xarajatlar (umumiy korxona xarajatining 0,5%)	18,02	180184,87
9	Mahsulotning tannarxi	19488,68	194886809,6
10	Mahsulotning ulgurji bahosi	24000	224119831

Mehnat unumdorligi:

Korxonadagi mehnat unumdorligini hisoblashda quyidagi oddiy formuladan foydalanamiz:

$$MU = \frac{YMX}{AI} = \frac{194886809,6}{12} = 16240567,47 \frac{so'm}{ishchi}$$

bu yerda, YMX - korxonada ishlab chiqarilgan yillik mahsulot xajmi, so'm;
AI - ishlab chiqarishda faoliyat ko'rsatayotgan ishchilar soni, dona.

5.8 Loyihaning iqtisodiy samaradorligini aniqlash

Yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan topiladi:

$$E_y = F_y - N_s * SX_y = 29233021 - 0,1 \cdot 224119831,04 = 6821038 so'm.$$

bu yerda,

K_y – yillik kirim, K_y= so'm;

X_y – yillik sarf xarajatlar, X_y= so'm;

N_s – me'yoriy samaradorlik koeffitsienti, N_s=0,1.

5.9 Kapital xarajatlarning qoplanish muddati

$$T_{Qop} = KX/YF = 121415718/29233021 = 4,2 \text{ yil.}$$

bu yerda, KX-barcha kapital xarajatlar qiymati; YF - yillik foyda.

5.10 Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlili

Korxonaning amaldagi va loyihaning iqtisodiy ko'rsatkichlari tahlili

5.4-jadval

№	Ko'rsatkichlar	Qiyoslash		Farqi
		Korxona	Loyiha	
1	Yillik dastur, dona	11000	10000	1000
2	Korxonaning foydasi, ming so'm	18900000	29233021	10333021
3	Ishlab chiqarish rentabelligi, %	9%	19%	10%
4	Asosiy ishchilarning haqi, ming so'm	5716917	5332497	-384420
5	Mehnat unumdorligi, ming so'm	15161538	16240567	1079029
6	Yillik iqtisodiy samaradorlik, ming so'm	8100000	6821038	-1278962
7	Kapital xarajatlarning qoplanish muddati, yil	5,8	4,2	-1,6

XULOSA

Diplom loyihasi bajarish jarayonida "Vtulka" detalini zagotovka holatidan tayyor detal ko'rinishiga kelguniga qadar bo'lgan texnologik marshruti, buning uchun zaruriy jihozlar, moslamalar, kesuvchi asboblarni tanlandi va loyihalandi.

Mexanik ishlov berish uchun qoldirilgan qo'yim miqdorlari analitik va jadvallar usulida hisoblandi. Texnologik jarayon operatsiyalari uchun optimal kesish maromlari aniqlandi. Texnologik bo'limda maxsus dastgox moslamasi va kesuvchi asbob loyihalaniib, mavjud ishlov berish sharoiti uchun aniqlikka tekshirildi.

Aniqlangan texnologik vaqt me'yorlari mavjud ishlab chiqarish sharoiti uchun detalni tayyorlash vaqtini to'g'ri baxolash imkonini beradi.

Iqtisodiy bo'limda detalning tayyor bo'lish narxi, umumiy va qo'shimcha xarajatlar, sex, dastgoxlar va texnologik jarayon uchun zaruriy yordamchi asbob-uskunalar uchun kiritilgan kapital mablag'larning qoplanish muddati kabi iqtisodiy ko'rsatkichlar aniqlandi. Tuzilgan texnologik jarayonning iqtisodiy samaradorligi ko'rib chiqildi.

Diplom loyihasi natijalari bo'yicha shuni xulosa qilishim mumkinki, o'qish davomida olgan bilimlarim amaliy va nazariy jihatdan mustahkamlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustivor yo'nalishlari bo'yicha XARAKATLAR STRATEGIYASI.
2. Шишкин В.П., Закураев В.В. Основы проектирования станочных приспособлений. Теория и задачи. Москва 2010 г.
3. Безъязычный В.Ф. Расчет режимов резания. Рыбинск 2009 г.
4. Касилова А.Г, Мешеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. Т-2, М.: Машиностроение, 1985-496с.
5. М.А.Ансеров Приспособления для МРС – 1975.

6. Горохов В.А Проектирование и расчет приспособлений.
7. В. Е. Авраменко, Ю. Ю. Терсков. Расчет припусков и межпереходных размеров СФУ, 2007.
8. Общемашиностроительные нормативы времени. Справочник//М.: Москва 1984.
9. Ванин В.А. Приспособление для металлорежущих станков. Издательство ТГТУ. 2007.
10. Горбацевич А.Ф, Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроение. М.: Высшая школа, 1983-256с.
11. Справочник технолога-машиностроителя. Т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова.– М.: Машиностроение, 1985
12. Далский А.М. Технология машиностроения. Т-1, Основы технологии машиностроение. М.: МГТУ им Н.Э.Баумана, 2001-563с.
13. И.М.Белкин. Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя–М.:Машиностроение,1985-320с.
14. Панов А. А, Аникин В.В. Обработка металлов резанием. Справочник технолога-М.: Машиностроение,1988-736с.