

АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ

“ТЕХНОЛОГИЯ” факультети

“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” кафедраси

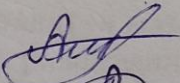
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА

ТУШИНТИРИШ ХАТИ

Битирув малакавий ишининг мавзуси: “3016 Втулка” деталени тайёрлаш технологик жараёни ва операциялари технологик таъминот воситаларининг конструкциясини ишлаб чиқиш.

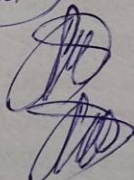
Битирувчи: “Машинасозлик технологияси, машинасозлик ишлаб чиқаришини жихозлаш ва автоматлаштириш” йўналиши

4-курс 013-11 гуруҳ талабаси:



С.Акрамов

Факультет декани:



Х.Акбаров

Кафедра мудири:



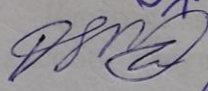
Х.Акбаров

Битирув малакавий иши раҳбари:



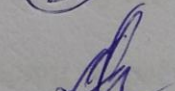
доц.П.Мамаджанов

Маслахатчи:



Д.Эргашев

Технологик қисми:



доц.П.Мамаджанов

Конструкторлик қисми:



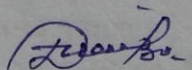
доц.П.Мамаджанов

Хаёт фаолияти хавфсизлиги қисми:



А.Рахимов

Иқтисодий қисми:



доц. Д.Исроилова

Андижон – 2015 йил

АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ

“ТЕХНОЛОГИЯ” факультети

“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШНИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА

Т О Р Ш И Р И Қ

Акрамов Сардорхон Обидхон ўғли

1. Битирув малакавий ишининг мавзуси: “3016 Втулка” деталини тайёрлаш технологик жараёнини ва операциялари технологик таъминот воситаларининг конструкциясини ишлаб чиқиш.

Институт бўйича 2014 йил 26-декабрдаги 194-сонли буйруқ билан тасдиқланган.

2. Битирув малакавий ишини бажариш учун маълумотлар:

Ўзбекистон Республикаси Президенти асарлари, қарорлари, фармойишлари, ВМ қарорлари, илмий-техник адабиётлар, интернет маълумотлари, деталларни юза сифатини яхшилаш усуллари.

3. Тушинтириш хатида келтирилаётган маълумотлар:

1) Кириш. Ўзбекистоннинг ривожланишда машинасозлик саноатининг роли аҳамияти, қарор ва фармонлар тўғрисида маълумотлар берилади.

2) Умумий қисм. Деталнинг хизмат вазифаси, ишлаб чиқариш турини аниқлаш ва бошқалар. Заготовкаи олиш турини танлаш, технологик жараён маршрутини ишлаб чиқиш, детал конструкциясини технологикликка тахлили, заготовкага ишлов беришда қўйим ҳисоби, кесилмаларини ҳисоблаш, вақт меъёрини ҳисоблаш.

3) Конструкторлик қисми. Дастгоҳ мосламасини баёни ва ҳисоби, дастгоҳ мосламасини аниқликка ҳисоби, кесувчи асбобни баёни ва ҳисоби, текширув мосламасини баёни.

4) Иқтисодий қисм. Ишлаб чиқариш жараёнини самарадорлиги, унинг сифати, ишлаб чиқариш технологияларини иқтисодий томондан тежамкорлигини ошириш, сарфини камайтириш омилларини ишлаб чиқиш.

5) Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми. Лойиҳаланаётган ишчи жойини меҳнат шароитларининг таърифи, ишлаб чиқариш жойида ёритиш тизимини танлаш, вентиляция тизимини танлаш, электр хавфсизлиги, ёнғин хавфсизлиги, алоқа ёнғин сигнализация тизими ва бошқалар, меҳнат хавфсизлиги бўйича барча талаблар ва қонун қоидалар.

6) Хулоса ва таклифлар. Бажарилган битирув малакавий ишида қилинган ишлар бўйича хулосалар ва таклифлар ёритилади.

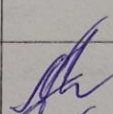
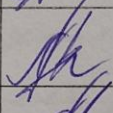
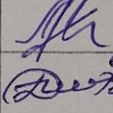
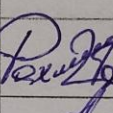
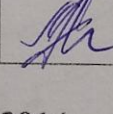
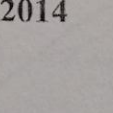
7) Фойдаланилган адабиётлар рўйхати. Бажарилган битирув малакавий иш бўйича фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

8) Илова. Битирув малакавий ишини спецификациялари.

4. Битирув малакавий ишининг чизмалари рўйхати:

1. Заготовка чизмаси.
2. Операцион ва эскизлар чизмаси.
3. Мослама лойихаси.
4. Кесувчи асбоб ёки ўлчов асбоби чизмаси.
5. Ўлчов воситаси ёки участка лойихаси.

5. Битирув малакавий иши қисмлари бўйича маслаҳатчилар:

№	Битирув малакавий ишининг қисмлари	Бошла-ниш муддати	Тугал-ланиш муддати	Имзо	Маслаҳатчининг фамилияси ва исми
1	Кириш	15.03.15	20.03.15		доц.П.Мамаджанов
2	Технологик қисм	25.03.15	20.04.15		доц.П.Мамаджанов
3	Конструкторлик қисми	25.04.15	20.05.15		доц.П.Мамаджанов
4	Иқтисодий қисм	20.05.15	25.05.15		Д.Исроилова
5	Хаёт фаолияти хавфсизлиги қисми	25.05.15	30.05.15		А.Рахимов
6	Илова	30.05.15	3.06.15		доц.П.Мамаджанов

6. Топшириқ берилган сана :

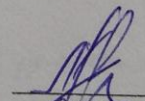
26.12.2014

7. Тугалланган битирув малакавий ишини торшириш санаси:

8.06.2015

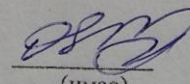
Битирув малакавий иши раҳбари:

доц.П.Мамаджанов


(имзо)

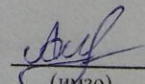
Маслаҳатчиси:

Д.Эргашев


(имзо)

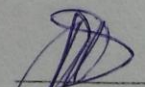
Топшириқ бажариш учун қабул қилинди

С.О.Акрамов


(имзо)

Кафедра мудири

Х.Акбаров


(имзо)

Mundarija

KIRISH.....	.....
1. UMUMIY QISM.....	.....
1.1. Detal xizmat vazifasi.....	.....
1.2. Ishlab chiqarish turini aniqlash .....	.....
2. TEXNOLOGIK QISM.....	.....
2.1. Detal tuzilishining texnologiklikligi va uning miqdoriy ko'rsatkichlari .....	.....
2.2. Zagotovka tanlash .....	.....
2.3. Zagatoakaga ishlov berishda quyim hisobi.....	.....
2.4. Texnologik jarayon marshrutini ishlab chiqish.....	.....
2.5. Kesish maromlarini hisoblash .....	.....
2.6. Vaqt me'yorini xisobi .....	.....
3. KONSTRUKTORLIK QISM .....	.....
3.1. Dastgoh moslamasini bayoni va hisobi.....	.....
3.2. Dastgoh moslamasini aniqlikka hisoblash .....	.....
3.3. Kesuvchi asbobni bayoni va hisobi.....	.....
3.4. Tekshiruv moslamasini bayoni .....	.....
4. IQTISODIY QISM.....	.....
5. XAYOT FAOLİYATI XAVFSIZLIGI .....	.....
XULOSA.....	.....
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	.....
Ilovalar.....	.....

KIRISH

Mamlakatimizda olib borilayotgan iqtisodiy islohotlar natijasida bugungi kunda iqtisodiyotning barcha jabxalarida keskin burilishlar, o'zgarishlar va rivojlanishlar sodir bo'lmoqda. Ushbu rivojlanishlarning asosiy sababi esa oqilona yuritilayotgan iqtisodiy jarayonlar va tadbirkorlikka asoslangan holda qabul qilinayotgan moliyaviy qarorlardir.

Bu fikrlarning to'g'riligini esa yillar davomida erishib kelinayotgan yutuqlarimiz so'zsiz isbotlaydi. O'zbekiston Respublikasini 2015 yilning I choragida ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlarida ham O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov tomonidan belgilab berilgan 2015 yilgi iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari va yo'nalishlarini amalga oshirish, shuningdek, iqtisodiyot tarmoqlari va sohalarini rivojlantirish bo'yicha o'rta muddatli dasturlarning bajarilishini davom ettirish 2015yilning I choragida asosiy makroiqtisodiy ko'rsatkichlarning ijobiy dinamikasini saqlash va keyingi choraklarda iqtisodiyotni yanada rivojlantirishning mustahkam asosini yaratishni ta'minlayotganligini ko'rishimiz mumkin.[1]

Davlatimizning dunyodagi sanoati rivojlangan mamlakatlaridan o'z o'rnini egalallashtirishda 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 jihozlarni 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.

Mashinalarga yuqori aniqlik va tezlik, issiqlikka chidamlilik, kichik vazn va xajm, mustahkamlik va ishonchlilik kabi yuqori talablar qo'yilgan. Bunday talablarni oshib borishi mashinasozlar oldiga murakkab konstruktorlik va texnologik savollarni qisqa vaqt ichida yechish masalasini qo'ymoqda.

Xar bir mamlakatning shu jumladan bizning mustaqil O'zbekistonimizning iqtisodiy rivojlanishi, iqtisodiy ravnaqi barcha xo'jalik ishlar darajasining ko'tarilishi orqali belgilanadi. Bu ayniqsa xalq xo'jaligining yetarli tarmoqlaridan bo'lmish mashinasozlikka taaluqlidir. SHuning uchun mashinasozlik rivojlanishiga umumiy ishlab chiqarishni rivojlanishiga nisbatan ortiqroq e'tibor beriladi.

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

1.2. Detalning xizmat vazifasi

Bizga berilgan "Vtulka" detali mashinasozlikda, sanoatda, qishloq xojaligidagi mashina, mehanizm va uzellarda juda ko'plab foydalanadi. Uning materiali Po'lat 35. Vtulkalar o'z o'qi atrofida aylanuvchi detallar sinfiga kiradi. Detallning chizmasida ko'rsatilmagan yuza tozaligi Rz 40 bo'lib, 14 kvalitet aniqligida ishlov berish kerak. Detalni asosiy yuzalariga yuza g'adir budurligi yuqori bo'lgan S, D, E, B, K yuzalar kiradi. Yordamchi yuzalariga Q, T, N, F, X, J, O, P, U va R yuzalar kiradi. Bu yuzalar uchun yuza g'adir budurligi Rz40 ga teng. Yuzalarga talabga mos mexanik ishlov beriladi.

Detal materiali Po'lat 35 o'rniga Po'lat 45, Po'lat 40, Po'lat 20x materiallaridan foydalanish mumkin. Quyida po'lat 35 ning kikyoviy va mexanik xossalari keltirilgan.

1-jadval

Po'lat 35 ning kimyoviy tarkibi (DAST 1412-85),

Po'lat markasi	S	S _i	M _n
Po'lat 35	0.32÷0.39	0.17÷0.37	0.5÷0.8

2-jadval

Po'lat-35 ning mexanik xossalari.

Po'lat markasi	Mexanik xossalari					
	v _g , kg/mm ²	G _{ots} , kg/mm ²	δ _s , %	Ψ, %	d _n , kg/mm ²	HB
Po'lat- 35	64–76	36	15	45	8	187

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 yetarlicha axborot bor. Korxonaning umumiy ishlab chiqarish dasturiga asosan tsexlar 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 $N=12000$ dona va $m=0.680$ kg bo'lganda ([],2j,18b) ishlab chiqarish turi o'rta seriyali deb aytishimiz mumkin.

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

$$t_b = \frac{F_g \cdot 60}{N} = \frac{4029 \cdot 60}{12000} = 21 \frac{\text{дак}}{\text{дона}}$$

bu yerda: $F_g = 4029 \text{ coam}$ – dastgohlarni bir yillik haqiqiy ishlash vaqti fondi;
 $N=12000$ 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.

$$n = \frac{N \cdot a}{F} = \frac{12000 \cdot 3}{254} = 142 \text{ dona}$$

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

2.Texnologik qism

2.1. Detal konstruktsiyasini texnologiklikga taxlili

Ishlab chiqarish ob'ekti bo'lgan mahsulot konstruktsiyasini 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 konstrutsiyasini texnologikligi — konstrutsiyasini 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.

1. Konstruktiv elementlarni unifikatsiyalanganlik koeffitsenti.

$$K_{y.e} = \frac{Q_{y.e}}{Q_e}$$

bu yerda:

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

$$K_{y.e} = \frac{Q_{y.e}}{Q_e} = \frac{9}{12} = 0.75$$

2. Materiallardan foydalanish koeffitsenti.

$$K_{m.f} = \frac{q}{Q}$$

bu yerda:

q —detal og'irligi, $q=0.680$ kg

Q —zagotovka og'irligi, $Q=0.920$ kg

$$K_{m.f} = \frac{q}{Q} = \frac{0.68}{0.92} = 0.74$$

3. Ishlov berish aniqligi koeffitsenti.

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

bu yerda:

$$A_{yp} = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 19n_{19})}{\sum_{i=1}^{19} n_i} = \frac{7 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 10 \cdot 1 + 14 \cdot 5}{12} = \frac{130}{12} = 10.8$$

$$K_a = 1 - \frac{1}{A_{yp}} = 1 - \frac{1}{10.8} = 0.89$$

4. Yuzalar g'adir–budurlik koeffitsenti.

$$K_u = 1 - \frac{1}{III_{yp}}$$

bu yerda:

$$III_{yp} = \frac{(0.01n_1 + 0.02n_2 + \dots + 40n_{13} + 80n_{14})}{\sum_1^{14} n_i} = \frac{2.5 \cdot 5 + 6.3 \cdot 2 + 20 \cdot 2 + 40 \cdot 3}{12} = \frac{185.4}{12} = 15.4$$

$$K_{uu} = 1 - \frac{1}{III_{yp}} = 1 - \frac{1}{15.4} = 0.93$$

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

2.2. 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:

- 1) qora va rangli metallardan quyish yo'li bilan;
- 2) bosim bilan ishlash (bolg'lash va shtamplash) orqali;
- 3) qora va rangli metallar prokatidan;
- 4) metallokeramikadan (kukun metallurgiyasi yo'li bilan);
- 5) payvandlash – zagotovka qismlarini bir butun qilib ulash yo'li bilan;
- 6) 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 shtamplash yo'li bilan olamiz.

2.3. Detal yuzalarga mexanik ishlov berish chun qoldirilgan qo'yimlarni xisobi

$D=71$ mm, A yuza $L=101$ mm tores yuza uchun qoldirilgan qo'yimlarni xisobi. Mexanik ishlov berish ketma-ketligi qora yo'nishdan iborat.

Qo'yim parametrlarini yozamiz:

Zagotovka $R_z=700$ mkm, $T=720$ mkm.

Qora, $R_z=100$ mkm, $T=100$ mkm.

Berilgan zagatovkamiz uchun fazoviy chetlanishlarning umumiy qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = \sqrt{\rho_{kop}^2 + \rho_{cm}^2}$$

B yuzaning korobleniyasini aniqlaymiz.

$$\rho_{kor} = \Delta_k \cdot L;$$

$\Delta_k=0,8$, $L=101$ mm.

$\rho_{kor} = \Delta_k \cdot L = 0,8 \cdot 101 = 80.8$ mkm.

$\rho_{sm} = 1\text{mm} = 100\text{mkm}$.

$$\rho = \sqrt{80.8^2 + 100^2} = 128.6 \text{ mkm}.$$

Qora ishlov berishdan so'ng qoldiq fazoviy chetlanish quyidagiga teng bo'ladi:
 $\rho_2 = \rho_1 \cdot 0,05 = 128.6 \cdot 0,05 = 6.4$ mkm.

O'rnatishda hosil bo'ladigan xatoliklarni aniqlaymiz.

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_{\mathcal{M}}^2 + \varepsilon_{\delta}^2}$$

Berilgan detalda o'lchov baza bilan o'rnatish bazasi bir-biriga mos kelgani uchun bazalash xatoligi, U holda $\varepsilon_{y_1} = \varepsilon_{\mathcal{M}} = 500 \text{ mkm}$, $\varepsilon_{y_2} = \varepsilon_{y_1} \cdot 0,05 = 25 \text{ mkm}$

Bazalash xatoligi:

$$\varepsilon_{\delta} = \frac{\delta_{zag} + \delta_{det}}{2};$$

Bu yerda:

$\delta_{zag}=870 \text{ mkm}$ - zagatovka dopuski;

$\delta_{det}=140 \text{ mkm}$ - detal dopuski;

U holda:

$$\varepsilon_{\delta} = \frac{870 + 140}{2} = 505 \text{ mkm};$$

U holda o'rnatish xatoligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\varepsilon_y = \sqrt{500^2 + 505^2} = 710,6 \text{ mkm};$$

Jadvalga kiritilgan qiymatlarga asosan oraliq, o'tishlardan minimal qo'yimlarni qiymatlarini quyidagi formuladan foydalanib hisoblaymiz:

$$Z_{\min} = (R_{Z_{i-1}} + T_{i-1} + S_{i+1} + \varepsilon_i)$$

Yo'nishda minimal qo'yim miqdori.

$$Z_{\min_1} = (R_{Z_{-1}} + T_{i-1} + P_{i-1} + S_{i+1} + \varepsilon_i) \text{ mkm}$$

Minimal qo'yimlarni xisoblaymiz

$$Z_{\min_1} = (700 + 720 + 128,6 + 710,6) = 2259.2 \text{ mkm}.$$

Hisobiy o'lchamni topamiz:

$$L = 101 + 0.14 = 101.14 \text{ mkm};$$

$$L = 101.14 + 2.259 = 103.399 \text{ mkm}.$$

Keltirilgan o'lchamlarni xisoblaymiz:

$$L = 101.14 - 0.14 = 101 \text{ mm};$$

$$L = 103.399 - 0.87 = 102.529 \text{ mm}.$$

Keltirilgan qo'yimlarni xisoblaymiz:

$$Z_{\max}=103.399-101.14=2.259 \text{ mkm};$$

$$Z_{\min}=102.529-101=1.529 \text{ mkm}.$$

Hisoblarni tekshiramiz:

$$Z_{\max}-Z_{\min}=2.259-1.529=0.73 \text{ mm}.$$

$$\delta_{\text{zag}}-\delta_1=0.870-0.14=0.73 \text{ mm}.$$

Hisob to'g'ri bajarilgan.

Berilgan detalda O yuzani D=40H8 mm, L=101 mm uzunlikda qora, toza yo'nib kengaytirilsin, yo'nishda qo'yimlar miqdorini va oraliq chegaraviy o'lchamlarni hisoblaymiz.

Zagatovka Rz=200 mkm T=300 mkm. ([3] 63-bet 4,3 jad)

Qora kengaytirishda Rz=100 mkm ,T=100 mkm.

Toza kengaytirishda Rz=50 mkm ,T=50 mkm. ([3] 64-bet 4,5 jad)

Qo'yimning ichki yuzalarini xisoblashda :

$$2z_{i_{\min}}=2(Rz_{i-1}+T_{i-1}+\sqrt{\rho_{i-1}^2+\varepsilon^2}) \quad ([3] \text{ 62-bet 4,2 jad}).$$

Berilgan zagatovkamiz uchun fazoviy chetlanishlarning umumiy qiymati quyidagi fo'rmula bilan aniqlanadi:

$$\rho_{\text{kor}}=\Delta_k \cdot L \quad ([3] \text{ 68-bet 4,7 jad}).$$

$$\Delta_k=0,8; \quad L=101 \text{ mm}.$$

$$\rho_{\text{kor}}=\Delta_k \cdot d=0,8 \cdot 101=80.8 \text{ mm}.$$

Qora ishlov berishdan so'ng qoldiq fazoviy chetlanish quyidagiga teng bo'ladi:

$$\rho_2=\rho_1 \cdot 0,05=80.8 \cdot 0,05=4.04 \text{ mkm}.$$

O'rnatishda hosil bo'ladigan xatoliklarni aniqlaymiz.

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_{\text{m}}^2 + \varepsilon_{\text{o}}^2} \quad ([1] \text{ 73-bet }).$$

Bazalash xatoligi:

$$\varepsilon_{\text{o}} = \frac{\delta_{\text{zag}} + \delta_{\text{det}}}{2};$$

Bu yerda:

$$\delta_{\text{zag}}=740 \text{ mkm- zagatovka dopuski};$$

$\delta_{qora}=120$ mkm dopusk;

$\delta_{det}=30$ mkm- detal dopuski;

Maxkamlash xatoligi:

$\varepsilon_{max}=250$ mkm;

U holda:

$$\varepsilon_{\delta} \frac{740 + 30}{2} = 385 \text{ mkm};$$

U holda o'rnatish xatoligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\varepsilon_y = \sqrt{250^2 + 385^2} = 459 \text{ mkm};$$

$$\varepsilon_1 = 0.05 \cdot 459 = 22.95 \text{ mkm}.$$

Qiymatlarga asosan oraliq, o'tishlardan minimal qo'yimlarni qiymatlarini quyidagi fo'rmuladan foydalanib hisoblaymiz:

Yo'nishda minimal qo'yim miqdori.

$$\text{Qora } 2z_{i_{min}} = 2(Rz_{i-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho^2_{i-1} + \varepsilon^2}) = 2 \cdot (200 + 300 + \sqrt{80.8^2 + 459^2}) = 1932 \text{ mkm}.$$

$$\text{Toza } 2z_{i_{min}} = 2(Rz_{i-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho^2_{i-1} + \varepsilon^2}) = 2 \cdot (100 + 100 + \sqrt{4.04^2 + 22.95^2}) = 446.6 \text{ mkm}.$$

Hisobiy o'lchamni topamiz.

$$D = 40H8 + 0.03 = 40.03 \text{ mm}$$

Hisobiy o'lchamlarni xisoblaymiz.

$$D_{qora} = 40.03 - 0.446 = 39.584 \text{ mm};$$

$$D_{zag} = 39.584 - 1.932 = 37.652 \text{ mm}.$$

Keltirilgan o'lchamlarni xioblaymiz:

$$D_{det} = 40.03 - 0.03 = 40 \text{ mm};$$

$$D_{qora} = 39.584 - 0.12 = 39.464 \text{ mm};$$

$$D_{zag} = 37.652 - 0.74 = 36.912 \text{ mm}.$$

Xisobiy qo'yimlarni xisoblaymiz:

$$Z_{min} = 40.03 - 39.584 = 0.446 \text{ mkm};$$

$$Z_{min} = 39.584 - 37.652 = 1.932 \text{ mkm};$$

$$Z_{max} = 40 - 39.464 = 0.536 \text{ mkm};$$

$$Z_{\max}=39.464-36.912=2.552 \text{ mkm};$$

Tekshirish.

$$Z_{\max}^{np} - Z_{\min}^{np} = 2,552 - 1,932 = 0,62 \text{ mkm}.$$

$$\delta_{zag}-\delta_{qora}=0.74-0.12=0.62 \text{ mkm}.$$

Hisob to'g'ri bajarilgan.

$D=71h9 \text{ mm}$, $L=101 \text{ mm}$ B yuza uchun qoldirilgan qo'yimlarni va chegaraviy o'lchamlarni xisoblaymiz. Mexanik ishlov berish ketma – ketligi qora,toza yo'nishdan iborat. Qo'yim parametrlarini yozamiz:

$$\delta_{zag}=400 \text{ mkm}, \quad \delta_{qora}=160 \text{ mkm}, \quad \delta_{det}=40 \text{ mkm} \quad ([3] \text{ 441 bet, 2 jad;})$$

Minimal qoyimlarni yozamiz:

$$\text{Qora yo'nishda } 2Z=2000 \text{ mkm}$$

$$\text{Toza yo'nishda } 2Z=500 \text{ mkm} \quad ([3] \text{ 136 bet, 30 jad})$$

Keltirilgan o'lchamlarni xisoblaymiz:

$$D_{det}=71,04 \text{ mm}$$

$$D_{qora}=71,04+0,5=71,54 \text{ mm}$$

$$D_{zag}=71,54+2=73,54 \text{ mm}$$

Keltirilgan xisobiy o'lchamlar:

$$D_{det}=71,04-0,04=120,00 \text{ mm}$$

$$D_{qora}=71,54-0,16=71,38 \text{ mm}$$

$$D_{zag}=73,54-0,4=73,14 \text{ mm}$$

Keltirilgan qo'yimlarni xisoblaymiz:

$$2Z_{\max}=73,54-73,04=2,5 \text{ mm}$$

$$2Z_{\max}=73,54-71,54=2 \text{ mm}$$

Minimal qo'yimlar

$$2Z_{\min}=73,14-120,00=2,14 \text{ mm}$$

$$2Z_{\min}=73,14-71,38=1,76 \text{ mm}$$

Hisoblarni tekshiramiz

$$2Z_{\max}-2Z_{\min}=2-1,76=0,24 \text{ mm}$$

$$\delta_{qora} - \delta_{det} = 0,4 - 0,16 = 0,24 \text{ mm}$$

Hisobat to'g'ri bajarilgan.

2.4. Detal yuzalariga mexanik ishlov berish rejasini tuzish. Texnologik bazalarni tanlash

Berilgan detalda bir qator ishlov beriladigan yuzalar mavjud bo'lib, bu yuzalar quyidagilar:, A va F torets yon yuzalar, B,S va E tashqi tsilindrik yuzalar, P,O,L va M ichki tsilindrik yuza, B yuzada U teshik va K shponka ariqchasi mavjud.

Detalni bazalashda E,S,D,B,K,O,R,P va U yuzalarga ishlov berishda A yuza baza vazifasini o'taydi. N,M,L,X va J yuzalarga ishlov berishda F yuza baza vazifasini bajaradi.

Ishlab chiqarish turini, detalimiz shakli, tuzilishi va boshqalarni etiborga olib, berilgan detalga ishlov berishda WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgoxi, MP-71M modeli yarim avtamat, zagatovkani kesib olish uchun 8G642 modeli Kesuvchi dastgoxlaridan foytdalanish maqsadga mumofiq bo'ladi.

Operatsiya №	O'tish №	Operatsiya nomi va o'tishlar mazmuni	Maxkam-lash yuzalari	Ba-zalash yuzalari	Dastgoh nomi va turi
1	2	3	4	5	6
005	1	Kesish operatsiyasi Zagatovka l=103mm saqlanib kesilsin	prizma	Ava F	8G642 modelli Kesuvchi dastgox
	1	Frezerlash markazlash A va F torets yuzalar Ø 71 mm, l=101mm saqlanib frezalansin.	prizma	Ava F	MP-71M modelli yarim avtomat
010	2	A va F yuzalarda markazlar parmalansin			
	1	Tokarlik frezerlik operatsiyasi B yuza Ø66 mm, l=49 mm saqlanib	Markazlar	A	WFLM100 modelli Tokarlik-Frezerlik dastgoxi
	2	qora yo'nilsin			
	3	B yuza Ø65mm, l=49mm saqlanib toza yo'nilsin			
	4	S yuza Ø 72 mm, l=52mm saqlanib qora yo'nilsin			
	5	S yuza Ø71mm, l=44mm saqlanib toza yo'nilsin			
	6	E yuza Ø71mm l=8mm saqlanib qora yo'nilsin			
	7	E yuza Ø70mm l=8mm saqlanib toza yo'nilsin			
	8	D yuza Ø65mm saqlanib qora kesilsin			

2.5. Kesish maromlarini xisoblash

010 operatsiya

1.O'tish. Berilgan detalda A va F yuzani $D=71\text{mm}$ $L=103\text{ mm}$ uzunlikda frezalansin. MP-71M modeli yarim avtamat dastgoxida frezalanyabdi. Zagatovka materiali Po'lat 35, og'irligi $m=1.5\text{ kg}$, qattiqligi HB 187, keskich va uning geometrik o'lchamlari:

freza kesuvchi qismi materiali T15K6, freza tishlar soni $z=16$

$D=63\text{mm}$, $L=80\text{mm}$ freza geometrik elementlari: $\gamma = 15^\circ$ $\alpha = 12^\circ$

Kesish maromini belgilaymiz. ([7] malumotnoma bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini belgilaymiz. Bir marta o'tish bilan qo'yim miqdorini olib tashlashda $t=h=1,318\text{ mm}$.

2. Surish qiymatini aniqlaymiz. (34 jad, 283 b)

$$S_z=0.12\text{ mm/ayl. [85 b]}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_z=0,15\text{ mm/ayl}$ ni qabul qilamiz.

3. Keskichni turg'unlik davrini aniqlaymiz.

Bunda bitta keskich bilan ishlov berishda $T = 30...60\text{ daq}$ ekanligini etiborga olib

$T = 180\text{ daq}$ deb qabul qilamiz. ([2], 290 b 40 jad)

4. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaylik. (m/daq, 265b).

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S^{y_v} B^U Z^p} \cdot K_v;$$

To'g'rilash koefitsienti: $K_v = K_{MV} K_{IV} K_{BM}$

Bu yerda:

39-jadvaldan (287 b) formuladagi koefitsientlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

Kesuvchi asbob sifatida qattiq qotishma plastinkasidan tayyorlangan T15K6 keskichdan foydalanamiz.

$$C_v=332, q=0,2, x=0,1, y=0,4, i=0,2, p=0 \quad m=0,2$$

To'g'rilash koefitsientlarini etiborga olamiz.

$$K_{M_v} = K_f \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \quad ([1] \text{ 1-j.261b})$$

$$n_v = 1.7; K_{n_v} = 0.8, \quad K_{u_v} = 0.83$$

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S^y B^u Z^p} K_v = \frac{332 \cdot 63^{0.2}}{180^{0.2} \cdot 1.31^{0.1} \cdot 0.15^{0.4} \cdot 34^{0.2} \cdot 16^0} \cdot 0.664 = \frac{760 \cdot 0.664}{3.1} =$$

$$= 162 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 162}{3.14 \cdot 63} = 819 \text{ daq}^{-1}$$

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

6. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xaq} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 63 \cdot 1000}{1000} = 197 \text{ m / daq}$$

7. Kesishdagi tasir etayotgan kuchni hisoblash;

$$P_z = \frac{10 C_p t^x s^y B^u Z}{D^q n^w} K_{mp};$$

Bu yerda: Po'lat 35 uchun qattiqligi HB 187 bo'lsa, frezaning kesuvchi qism materiali T15K6 bo'lsa, u xolda

[2] (281 bet 32-jad) ga asosan quyidagilarga ega bo'lamiz:

To'g'rilash koefitsienti;

Kesish kuchi uchun:

$$K_{M_p} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1.04 \quad n=0.75$$

$$C_p = 101; x=0.88; y=0.75; u=1.0; q=0.87; w=0;$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 101 \cdot 1.31^{0.88} \cdot 0.15^{0.75} \cdot 34 \cdot 16}{63^{0.87} \cdot 1000^0} = 1.04 = 7509.6 \text{ N/m (758,4 kgs/mm}^2\text{)}$$

Burovchi momentni hisoblaymiz;

$$M_{KP} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100}; M_{KP} = \frac{1.08 \cdot 63}{200} = 0.5$$

Kesishdagi quvvat :

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{0,5 \cdot 1000}{9750} = 0,5 \text{ kvv};$$

Tishlar bo'yicha surish tezligi;

$$S = zns = 16 \cdot 1000 \cdot 0,15 = 2400$$

Asosiy vaqt:

$$T_{as} = \frac{L}{S} = \frac{103}{2400} = 0,04 \text{ daq}$$

2 O'tish: A va F yuzalarda $d=6 \text{ mm}$, $l=6 \text{ mm}$ markaziy teshiklar parmalansin. MP-71M modeli yarim avtomat dastgoxida parmalanyabti, qoldirilgan qo'yim miqdori $h=3 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_z=40 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-45 markali bo'lib, uning qattiqligi 217 HB ga teng, keskich va uning geometrik elementlari: Spiral parma $d=6 \text{ mm}$, kesuvchi qism materialli qattiq qotishma T15K6. Geometrik o'lchamlari $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 60^\circ$; $\psi = 55^\circ$;

$\alpha = 11^\circ$ [203 bet, 44 jad] $D < 10 \text{ mm}$ konstruksion po'latlar uchun $\psi = 30^\circ$

Kesish maromlarini belgilaymiz

1. Po'latlarni parmalashda qattiqligi HB 229 bo'lganda surish qiymati

$S=0,20-0,37 \text{ mm/ayl}$ ([5] 252bet, 19 jad)

Tog'rilash koefitsenti $K=0,9$

$S=0,37 \cdot 0,9=0,33 \text{ mm /ayl}$

Dastgoh pasportidan $S = 0,30 \text{ mm/ayl}$ qabul qilamiz.

2.Kesichni turg'unlik davrini aniqlaymiz.

Bunda bitta keskich bilan ishlov berishda $T = 30...60 \text{ daq}$ ekanligini etiborga olib $T = 45 \text{ daq}$ deb qabul qilamiz. ([2],280 b 30 jad)

3.Kesish tezligi

agar po'lat bo'lsa, surish $S=0,3 \text{ mm/ayl}$ bo'lsa, diametri d to 6 mm bo'lsa,

$V_{jad} = 15 \text{ m/daq}$ ([5]663bet,7jad)

To'g'rilash koefitsenti $K=1,0$ [663 bet]

$V=15 \cdot 1=15 \text{ m/daq}$

4. Shpindelni aylanishlar soni

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 15}{3,14 \cdot 6} = 796 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=800 \text{ min}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

5.Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xak} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 800}{1000} = 15,72 \text{ m / daq}$$

6. Kesishdagi kuch.

Agar $d=6$ mm bolsa, surish $s=0,3$ mm/ayl bo'lsa, Polatlar uchun

$P=2350$ N ([5]669 bet,7jad)

to'g'rilash koefitsenti $K=0,75$;

$$P = 2350 \cdot 0,75 = 1762,5 \text{ N}$$

7.Kesishdagi quvvatni xisoblaymiz.

Agar $d=6$ mm bo'lsa, surish S to $0,35$ mm/ayl bo'lsa, kesishdagi tezlik V to 17 m/daq

bo'lsa: $N_j=0,23$ kv ([5]670bet,7 jad)

tog'rilash koefitsenti $K=1.0$

$N=0,23$ Kvt

8.Asosiy vaqtni xisoblaymiz/.

$$T_{as} = \frac{L}{ns} = \frac{2 \cdot 10}{800 \cdot 0,3} = 0.08 \text{ daq}$$

Bu yerda:

$$L = y + \Delta + l = 6 + 2 + 2 = 10 \text{ mm};$$

bu yerda: $u=2$ mm, keskichni botishi

$\Delta=2$ mm, keskichni chiqishi

$l=2$, o'tishlar soni.

015 Tokorlik operatsiyasi:

1-O'tish. B yuzani $D=65$ mm, $L=49$ mm uzunlikda qora yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgoxida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik o'lchamlari:

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi 16×25 mm $l=160$ mm.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]}; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}$$

Kesish maromini belgilaymiz. ([7] malumotnoma bo'yicha).

8. Kesish chuqurligini belgilaymiz. Bir marta o'tish bilan qo'yim miqdorini olib tashlashda $t=h=2$ mm.

9. Surish qiymatini aniqlaymiz. (16j, 269b)

$$S_0=0.6 \text{ mm/ayl.}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha korektirovkalab $S_0=0.6$ mm/ayl ni qabul qilamiz.

10. Keskichni turg'unlik davrini aniqlaymiz.

Bunda bitta keskich bilan ishlov berishda $T=30...60$ daq ekanligini etiborga olib

$T=60$ daq deb qabul qilamiz. ([6], 268b)

11. Kesishda asosiy harakatni tezligini aniqlaylik. (m/daq, 265b).

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_y} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_y} \cdot S^{y_v}} \cdot K_{M_v} \cdot K_{n_v} \cdot K_{u_v}$$

17-jadvaldan (269b) formuladagi koeffitsentlar va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz.

Kesuvchi asbob sifatida qattiq qotishma plastinkasidan tayyorlangan BK6 keskichdan foydalanamiz.

$$S_v=340, \quad x=0.15, \quad y=0.35, \quad m=0.20$$

To'g'rilash koeffitsentlarini etiborga olamiz.

$$\sigma_B=510$$

$$K_{M_v} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1 \left(\frac{750}{510} \right)^{1.75} = 1.96 \quad (1-j, 261b)$$

$$n_v=1.75 \quad (2-j, 262b)$$

$$K_{n_v} = 0.8, \quad K_{u_v} = 1$$

$$V = \frac{340}{60^{0.30} \cdot 2^{0.15} \cdot 0.6^{0.35}} \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1.96 = \frac{340}{3.42 \cdot 0.92} \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1.96 = 169 \text{ m/daq}$$

12. Shpindelni aylanishlar chastotasini hisoblaymiz.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 169}{3.14 \cdot 65} = 828 \text{ daq}^{-1}$$

Dastgoh pasporti bo'yicha aylanishlar chastotasini korektirovka qilib xaqiqiy aylanishlar chastotasi $n=800 \text{ min}^{-1}$ ni qabul qilamiz.

13. Kesish jarayonida asosiy harakatning haqiqiy tezligi:

$$V_{xak} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 65 \cdot 800}{1000} = 163 \text{ m / daq}$$

14. Kesish uchun sarflangan quvvat:

$$N_{\text{kes}} = \frac{P_z \cdot V_{xak}}{60 \cdot 1020}; \text{ kvt}$$

Kesish kuchi R_z ni quyidagi fo'rmuladan hisoblab topamiz:

$$P_z = 9.81 \cdot C_{p_z} \cdot t^{x_{pt}} \cdot S^{y_{p_z}} \cdot v^{n_{p_z}} \cdot K_{p_z}$$

Mavjud ishlov berish sharoiti uchun:

$$C_{p_z} = 300, \quad x = 1, \quad y = 0.75, \quad n = -0.15 \quad (22\text{-j, } 274\text{b})$$

Kesish kuchidagi to'g'rilash koeffitsientlarini etiborga olamiz.

$$K_{MP_z} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n \quad (9\text{-j, } 264\text{b})$$

Shartga asosan $\sigma_B = 510$; $n_r = 0.4$ (9-j, 264b)

$$\text{Demak: } K_{MP_z} = \left(\frac{510}{750} \right)^{0.4} = 0.85$$

$$R_z = 9.81 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 0.6^{0.75} \cdot 51^{-0.15} \cdot 0.85 = 1891.1 \text{ N} \approx (1891 \text{ kgs})$$

$$N_{\text{kes}} = \frac{1891 \cdot 163}{60 \cdot 1020} = 2,5 \text{ kvt}$$

15. Dastgoh yuritmasini quvvati yetarlimi yoki yo'qligini tekshiramiz:

$$1K62 \text{ dastgohida } N_{\text{shp}} = N_d \cdot h = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kvt};$$

$$N_{\text{kes}} \leq N_{\text{shp}}, \quad 2.5 \leq 7.5, \text{ yani ishlov berish mumkin.}$$

9. Asosiy vaqtni hisoblaymiz.

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

$$\text{Keskichni ishchi yurish uzunligi} \quad L = l + y + \Delta$$

bu yerda: $u = 2 \text{ mm}$, keskichni botishi

$\Delta = 2 \text{ mm}$, keskichni chiqishi

$l = 1$, o'tishlar soni;

$$L = 49 + 2 + 2 = 53 \text{ mm};$$

$$T_a = \frac{53}{800 \cdot 0.6} = 0,1 \text{ daq}.$$

2-o'tish. B yuza $D=65$ mm, $l=49$ mm uzunlikda toza yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=20$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi 16×25 mm $l=160$ mm.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm } [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad }]$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 44 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm } [1], 300 \text{ b.}$$

$$L_{i,yu} = 49 + 5 + 2 = 56 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koefitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 127.5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127.5}{3,14 \cdot 65} = 312 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 315 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 65 \cdot 315}{1000} = 64.3 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{56}{0,7 \cdot 315} = 0.25 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 170 \cdot 0.75 \cdot 1.0 = 127.5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127.5 \cdot 64.3}{6120} = 1.3 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 1.3 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

3-o'tish. S yuza D=71 mm, l=44 mm uzunlikda qora yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori h=2 mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=3.2$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi 16x25 mm l=160 mm.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]}; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 44 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 44 + 5 + 2 = 51 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 71} = 627 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 71 \cdot 630}{1000} = 140 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{51}{0,6 \cdot 630} = 0,13 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 270 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 140}{6120} = 4.9 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.9 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

4-o'tish. S yuza $D=71 \text{ mm}$, $l=44 \text{ mm}$ uzunlikda toza yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]; } \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 44 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 44 + 5 + 2 = 51 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127,5}{3,14 \cdot 71} = 571 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 71 \cdot 630}{1000} = 140 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{51}{0,7 \cdot 630} = 0,1 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 170 \cdot 0,75 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127.5 \cdot 140}{6120} = 2.9 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 2.9 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

5-o'tish. E yuza $D=69 \text{ mm}$, $l=8 \text{ mm}$ uzunlikda qora yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=3.2 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]; } \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 8 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 8 + 5 + 2 = 15 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 69} = 646 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 69 \cdot 630}{1000} = 136,5 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{15}{0,6 \cdot 630} = 0,04 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 270 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 136.5}{6120} = 4.8 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.8 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

6-o'tish. E yuza $D=69 \text{ mm}$, $l=8 \text{ mm}$ uzunlikda toza yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]; } \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]; } \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 8 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 8 + 5 + 2 = 15 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl [1], 23 b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq [1], 26 b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127,5}{3,14 \cdot 69} = 588 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 69 \cdot 630}{1000} = 136,4 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{15}{0,7 \cdot 630} = 0,03 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 170 \cdot 0.75 \cdot 1.0 = 127.5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127.5 \cdot 136.4}{6120} = 2.8 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 2.8 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

7-o'tish. D yuza Ø 65 mm saqlanib qora kesilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliigi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: [4] 187 bet, 29 jad,.

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad }].$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 3 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} \quad [1], 300b,$$

$$L_{i,yu} = 3 + 5 + 2 = 10 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 b$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 105 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.9 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 65} = 578 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 65 \cdot 630}{1000} = 128.6 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{10}{0.6 \cdot 630} = 0.03 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 200 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.85$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 200 \cdot 0.85 \cdot 1.0 = 170 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{170 \cdot 128.6}{6120} = 3.5 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3.5 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

8-o'tish. D yuza Ø 65 mm saqlanib toza kesilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=20$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: [4] 187 bet, 29 jad,.

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad }].$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 3 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} [1], 300 \text{ b.}$$

$$L_{i,yu} = 3 + 5 + 2 = 10 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127,5}{3,14 \cdot 65} = 624 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 65 \cdot 630}{1000} = 128,6 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{10}{0,7 \cdot 630} = 0,01 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1=0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2=1.0$$

$$P_z=170 \cdot 0.75 \cdot 1.0=127.5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127.5 \cdot 128.6}{6120} = 2.7 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 2.7 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

9-o'tish. Q yuzada 1x45°faska yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng. Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: ([4] 187 bet, 29 jad).

$$\gamma = 15^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \gamma_f = -3^\circ \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \alpha = 12^\circ \text{ [31 jad]}; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm [190 bet, 31 jad].}$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu}=L_{kes}+u+L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes}=1 \text{ mm}$$

$$u=2+3=5 \text{ mm}$$

$$L_k=2 \text{ mm} \quad [1], 300b,$$

$$L_{i,yu}=1+5+2=8 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_0=0.6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_0=0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T=60 \text{ daq} \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j=105 \text{ m/daq} \quad [1], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1=0.9 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2=1.25 \quad [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3=1.0 \quad [1], 29 \text{ b}$$

$$V=105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 65} = 578 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 65 \cdot 630}{1000} = 128.6 \text{ m/daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{10}{0.6 \cdot 630} = 0.03 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j=135 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1=0.8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2=1.0$$

$$P_z=135 \cdot 0.8 \cdot 1.0=108 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{108 \cdot 128.6}{6120} = 2.2 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 2.2 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

10 O'tish: $b=10 \text{ mm}$ $t=4 \text{ mm}$ $L=25 \text{ mm}$ uzunlikda Shponka uyasi frezalansin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida frezalanyabdi. Mexanik ishlov berish ketma – ketligi 2 ta o'tishdan iborat. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Polat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB. Freza va uning geometrik elementlari barmoqli freza tanlaymiz kesuvchi qism materiali P6M5 freza diametri 10mm, tishlar soni $z=6$, ([5] 293-bet): geometrik elementlari $\gamma=15^\circ$; $\alpha=14^\circ$; $\varphi_1=3^\circ$.

Kesish maromlari ;

1. Kesish chuqurligini aniqlaymiz.

$$T_{1.2}=2\text{mm}$$

2. Surish tezligini aniqlaymiz.

Po'lat bo'lganligi uchun, qattiqligi 187 HB bo'lsa $t>5\text{mm}$ bo'lsa,

$$S=0,06\text{mm/ayl} \quad ([5] \text{ 651 bet, 7 j})$$

3. Freza turg'unlik davri

$$T=90 \text{ daq} \quad ([5] \text{ 654 bet 7 j})$$

4. Kesish tezligini topamiz

Po'latlar uchun, kesuvchi qismi materiali P6M5 bo'lsa, barmoqli freza uchun, kesish chuqurligi $t=4\text{mm}$ bo'lsa surish tezligi $S=0,06 \text{ mm/ayl}$ bo'lsa,

$$V_j=47 \text{ m/daq} \quad ([5] \text{ 654 bet 7 j})$$

$$\text{To'g'rilash koeffitsienti } K=1,1 \quad ([5] \text{ 654 bet 7 j})$$

$$V=47 \cdot 1,1=51,7 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelning aylanishlar soni

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 51,7}{3,14 \cdot 10} = 1589 \text{ daq}^{-1}$$

dastgox pasportidan $n=1600$ ayl/daq qabul qilamiz

6. Kesish tezli

$$V = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 1600}{1000} = 30,14 \text{ m/daq}$$

7. Surish tezligi

$$v = S_{zn} = 6 \cdot 0,06 \cdot 1600 = 576 \text{ mm/daq}$$

6. Kesishdagi sarflangan quvvat hisoblaymiz

$$N = E \frac{v B_z}{1000} k; \text{ bu yerda: } E = 0,24, \text{ ([5] 659 bet 7 j)}$$

$$N = 0,24 \cdot \frac{30,14 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 1,1}{1000} = 1,9 \text{ kv}$$

8. Asosiy vaqtni topamiz

$$T = \frac{L}{v} = \frac{2 \cdot 25}{30,14} = 1,6 \text{ daq}$$

11-o'tish. Ø5 mm $l=5$ mm uzunlikda U teshik parmalansin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida parmalanyabti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2,5$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adirbudurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng. Keskich va uning geometrik elementlari: Spiral parma $d=5$ mm, kesuvchi qism materiali qattiq qotishma T15K6. Geometrik o'lchamlari $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 70^\circ$; $\psi = 55^\circ$;

$$\alpha = 11^\circ \text{ [203 bet, 44 jad] } D < 10 \text{ mm konstruksion po'latlar uchun } \psi = 30^\circ$$

Kesish maromlarini belgilaymiz:

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 4 \text{ mm}$$

$$u = 4 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm}$$

$$L_{i,yu} = 5 + 4 + 2 = 11 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0,1 \text{ mm/ayl}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_0=0,1 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T=50 \text{ daq ([1], 26b)}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j=27 \text{ m/daq}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1=1,0 \text{ ([1], 115b)}$$

K_2 – kesuvchi asbob turg'unligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2=1,6 \text{ ([1], 115b)}$$

K_3 – diametrni kesish uzunligiga nisbatiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3=1,0 \text{ ([1], 115b)}$$

$$V=27 \cdot 1,0 \cdot 1,6 \cdot 1,0=43,2 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 43,2}{3,14 \cdot 5} = 1165 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=1250 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 5 \cdot 1250}{1000} = 19,6 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i.yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{11}{0,1 \cdot 1250} = 0,088 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z=P_j \cdot K_r, \text{ kg}$$

$$P_j=35 \text{ kg}$$

$$K_p=0,9 \text{ ([1], 125b)}$$

K_r – materialga bog'liq koeffitsent;

$$P_z=35 \cdot 0,9=31,5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = N_j \cdot K_N \cdot \frac{n}{1000}, kVt$$

$$N_j=0,15$$

$$K_N=0,9 \text{ ([1], 126b)}$$

K_N – materialga bog'liq koeffitsent;

$$N_{kes} = 0,15 \cdot 0,9 \cdot \frac{1250}{1000} = 0,2 kVt$$

2 Tekshirish.

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta,$$

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0,65 = 6,5 kVt$$

$$0,2kVt < 7,5kVt$$

Ishlov berish mumkin.

020 Operatsiya

1-O'tish. A yuzada Ø32 mm l=101 mm uzunlikda teshik parmalansin. 2H135 modeli parmalash dastgohida parmalanyabti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori h=16 mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng. keskich va uning geometrik elementlari: Spiral parma d=35 mm, kesuvchi qism materiali qattiq qotishma T15K6. Geometrik o'lchamlari $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 70^\circ$; $\psi = 55^\circ$;

$$\alpha = 11^\circ \text{ [203 bet, 44 jad] } D < 10 \text{ mm konstruksion po'latlar uchun } \psi = 30^\circ$$

Kesish maromlarini belgilaymiz:

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 101 \text{ mm}$$

$$u = 4 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm}$$

$$L_{i,yu} = 101 + 4 + 2 = 107 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_0=0,5 \text{ mm/ayl} \quad [1], 111 \text{ b}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_0=0,4 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T=50 \text{ daq}, \quad [1], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V_j=23 \text{ m/daq}$$

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1=0.8 \quad [1], 115 \text{ b}$$

K_2 – kesuvchi asbob turg'unligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2=1,2 \quad [1], 115 \text{ b}$$

K_3 – diametrni kesish uzunligiga nisbatiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3=0.8 \quad [1], 115 \text{ b}$$

$$V=26 \cdot 0.9 \cdot 1.2 \cdot 0.8 = 22.5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 22.5}{3.14 \cdot 32} = 223 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=250 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 32 \cdot 250}{1000} = 25.3 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{107}{0.4 \cdot 250} = 1.07 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_p, \text{ kg}$$

$$P_j = 21 \text{ kg}$$

$$K_p = 1.1 \quad [1], 125 \text{ b}$$

K_p – materialga bog'liq koeffitsent;

$$P_z = 21 \cdot 1.1 = 23.1 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = N_j \cdot K_N \cdot \frac{n}{1000}, \text{ kVt}$$

$$N_j = 0.45$$

$$K_N = 1.1 \quad [1], 126 \text{ b}$$

K_N – materialga bog'liq koeffitsent;

$$N_{kes} = 0.45 \cdot 1.1 \cdot \frac{250}{1000} = 0.35 \text{ kVt}$$

3 Tekshirish.

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta,$$

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.65 = 6.5 \text{ kVt}$$

$$0.35 \text{ kVt} < 6.5 \text{ kVt}$$

Ishlov berish mumkin.

025 Tokarlik frezerlik operatsiyasi.

1-o'tish. P yuza $D=50 \text{ mm}$, $l=10 \text{ mm}$ uzunlikda yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, 31 jad}]$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 10 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 10 + 5 + 2 = 17 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl [1], 23 b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq [1], 26 b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq [1], 30 b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 50} = 891 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 1000 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1000}{1000} = 157 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{17}{0,6 \cdot 1000} = 0.02 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 270 \cdot 0.8 \cdot 1.0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 140}{6120} = 4.9 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.9 < 7,5$$

Ishlov berish mumkin.

2-O'tish. O yuza $D=40 \text{ mm}$, $l=39 \text{ mm}$ uzunlikda yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, 31 jad}]$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu}=L_{kes}+u+L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 39 \text{ mm}$$

$$u = 2+3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu}=39+5+2=46 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o=0,6 \text{ mm/ayl [1], 23 b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o=0,6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq [1], 26 b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq [1], 30 b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 [1], 29 \text{ b}$$

$$V=110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 40} = 1114 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=1250 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 1250}{1000} = 157 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i.yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{46}{0,6 \cdot 1250} = 0.06 daq$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 270 \cdot 0.8 \cdot 1.0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 157}{6120} = 4.6 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.6 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

3-o'tish. R yuza Ø 50 mm saqlanib kesilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: [4] 187 bet, 29 jad,.

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad }].$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu}=L_{kes}+u+L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 5 \text{ mm}$$

$$u = 2+3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} \quad [1], 300b,$$

$$L_{i,yu}=5+5+2=12 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o=0.6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 b$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o=0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 b$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 105 \text{ m/daq} \quad [1], 30 b$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.9 \quad [1], 29 b$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [1], 29 b$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [1], 29 b$$

$$V=105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 50} = 751 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=800 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 50 \cdot 800}{1000} = 125.6 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{12}{0.6 \cdot 800} = 0.025 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 200 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.85$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 200 \cdot 0.85 \cdot 1.0 = 170 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{170 \cdot 125.6}{6120} = 3.4 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3.4 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

4-o'tish. T yuzada $1 \times 45^\circ$ faska yo'nilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng. Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskichi, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16×25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: ([4] 187 bet, 29 jad).

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad }].$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 1 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} \quad [1], 300b,$$

$$L_{i,yu} = 1 + 5 + 2 = 8 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl} \quad [1], 23 b$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [1], 26 b$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 105 \text{ m/daq} \quad [1], 30 b$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.9 \quad [1], 29 b$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [1], 29 b$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [1], 29 b$$

$$V = 105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 65} = 578 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 65 \cdot 630}{1000} = 128.6 \text{ m / daq}$$

7.Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{10}{0.6 \cdot 630} = 0.03 \text{ daq}$$

8.Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 135 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 135 \cdot 0.8 \cdot 1.0 = 108 \text{ kg}$$

9.Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{108 \cdot 128.6}{6120} = 2.2 \text{ kVt}$$

10.Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 2.2 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

5-o'tish. L yuza $D=47 \text{ mm}$, $l=22 \text{ mm}$ uzunlikda qora yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nib kengaytirilyabti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, 31 jad}]$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu}=L_{kes}+u+L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 22 \text{ mm}$$

$$u = 2+3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu}=22+5+2=29 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o=0,6 \text{ mm/ayl [1], 23 b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o=0,6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq [1], 26 b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V=V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq [1], 30 b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 [1], 29 \text{ b}$$

$$V=110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 47} = 948 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n=1000 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 47 \cdot 1000}{1000} = 147,6 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{29}{0,6 \cdot 1000} = 0.05 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 270 \cdot 0.8 \cdot 1.0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 147.6}{6120} = 4.8 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.8 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

6-o'tish. N yuza $D=69$ mmdan $D=58$ mm gacha $l=6$ mm uzunlikda yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nib kengaytirilyabti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi 16×25 mm $l=160$ mm.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, } 30 \text{ jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 45^\circ, \varphi_1 = 45^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, } 31 \text{ jad}]$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 6 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 6 + 5 + 2 = 13 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl [1], 23 b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0,6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq [1], 26 b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 110 \text{ m/daq [1], 30 b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 [1], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 [1], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 [1], 29 \text{ b}$$

$$V = 110 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 140 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 140}{3,14 \cdot 58} = 768 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 800 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 58 \cdot 800}{1000} = 145,7 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i.yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{13}{0,6 \cdot 800} = 0.02 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 270 \text{ kg} \quad [1], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,8$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 270 \cdot 0.8 \cdot 1.0 = 216 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{216 \cdot 145.7}{6120} = 4.6 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 4.6 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

7-o'tish. J yuza Ø 47 mm saqlanib kesilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: [4] 187 bet, 29 jad,.

$$\gamma = 15^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \gamma_f = -3^\circ [188 \text{ bet, 30 jad}]; \quad \alpha = 12^\circ [31 \text{ jad}]; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^\circ, \varphi_1 = 30^\circ, r=1 \text{ mm} [190 \text{ bet, 31 jad }].$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 3.5 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} \quad [4], 300b,$$

$$L_{i,yu} = 3.5 + 5 + 2 = 10.5 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl} \quad [4], 23 b$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [4], 26 b$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 105 \text{ m/daq} \quad [4], 30 b$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.9 \quad [4], 29 b$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [4], 29 b$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [4], 29 b$$

$$V = 105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 47} = 799 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 800 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 47 \cdot 800}{1000} = 118 \text{ m / daq}$$

7.Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{10.5}{0.6 \cdot 800} = 0.02 \text{ daq}$$

8.Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 200 \text{ kg} \quad [4], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.85$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 200 \cdot 0.85 \cdot 1.0 = 170 \text{ kg}$$

9.Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{170 \cdot 118}{6120} = 3.2 \text{ kVt}$$

10.Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3.2 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

8-o'tish. X yuza Ø 58 mm saqlanib kesilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida kesilyapti. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=2$ mm. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurliqi $R_z=40$ mkm ga teng. Zagotovka materiali Po'lat 35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Keskich va uning geometrik elementlari: Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, ko'ndalang kesim yuzasi 16x25 mm, $l=160$ mm.

Geometrik elementlari: [4] 187 bet, 29 jad,.

$$\gamma = 15^0 \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \gamma_f = -3^0 \text{ [188 bet, 30 jad]}; \quad \alpha = 12^0 \text{ [31 jad]}; \quad \lambda = 0,$$

$$\varphi = 60^0, \varphi_1 = 30^0, r = 1 \text{ mm [190 bet, 31 jad]}.$$

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 5.5 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm} \quad [4], 300b,$$

$$L_{i,yu} = 5.5 + 5 + 2 = 12.5 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl} \quad [4], 23 b$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.6 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [4], 26 b$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 105 \text{ m/daq} \quad [4], 30 b$$

K_1 – materialga bog'liq koefitsent;

$$K_1 = 0.9 \quad [4], 29 b$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koefitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [4], 29 b$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koefitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [4], 29 b$$

$$V = 105 \cdot 0.9 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 118 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 118}{3.14 \cdot 58} = 647 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 630 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 58 \cdot 630}{1000} = 114.7 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{12.5}{0.6 \cdot 800} = 0.03 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 200 \text{ kg} \quad [4], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0.85$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1.0$$

$$P_z = 200 \cdot 0.85 \cdot 1.0 = 170 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{170 \cdot 114.7}{6120} = 3.1 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3.2 < 7.5$$

Ishlov berish mumkin.

9-o'tish. L yuza $D=47 \text{ mm}$, $l=22 \text{ mm}$ uzunlikda yarim toza yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nib kengaytirilsin. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=2.5 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$\gamma = 15^\circ$ [188 bet, 30 jad]; $\gamma_f = -3^\circ$ [188 bet, 30 jad]; $\alpha = 12^\circ$ [31 jad]; $\lambda = 0$,

$\varphi = 45^\circ$, $\varphi_1 = 45^\circ$, $r = 1$ mm [190 bet, 31 jad]

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 22 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 22 + 5 + 2 = 29 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl} \quad [4], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [4], 26 \text{ b}$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [4], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koefitsent;

$$K_1 = 0.85 \quad [4], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koefitsent;

$$K_2 = 1.25 \quad [4], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koefitsent;

$$K_3 = 1.0 \quad [4], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0.85 \cdot 1.25 \cdot 1.0 = 127.5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127.5}{3.14 \cdot 29} = 1236 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 1250 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 47 \cdot 1250}{1000} = 184 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{51}{0,7 \cdot 630} = 0,1 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [4], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 170 \cdot 0,75 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127,5 \cdot 184}{6120} = 3,8 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3,8 < 7,5$$

Ishlov berish mumkin.

10-o'tish. L yuza $D=47 \text{ mm}$, $l=22 \text{ mm}$ uzunlikda toza yo'nib kengaytirilsin. WFLM100 modeli Tokarlik-Frezerlik dastgohida yo'nib kengaytirilsin. Ishlov berishga qoldirilgan qo'yim miqdori $h=1 \text{ mm}$. Mexanik ishlov berishdan so'ng yuzaning g'adir-budurligi $R_a=1,25 \text{ mkm}$ ga teng. Zagotovka materiali Po'lat-35 markali bo'lib, uning qattiqligi 187 HB ga teng.

Tokorlik o'tuvchi keskich, kesuvchi qism materiali T15K6, keskich tanasi materiali Po'lat 40, kondalang kesim yuzasi $16 \times 25 \text{ mm}$ $l=160 \text{ mm}$.

Geometrik elementlari; ([4] 187 bet, 29 jad)

$\gamma = 15^\circ$ [188 bet, 30 jad]; $\gamma_f = -3^\circ$ [188 bet, 30 jad]; $\alpha = 12^\circ$ [31 jad]; $\lambda = 0$,

$\varphi = 45^\circ$, $\varphi_1 = 45^\circ$, $r = 1$ mm [190 bet, 31 jad]

1. Ishchi yurish uzunligini topamiz.

$$L_{i,yu} = L_{kes} + u + L_k, \text{ mm}$$

$$L_{kes} = 22 \text{ mm}$$

$$u = 2 + 3 = 5 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \text{ mm [1], 300 b.}$$

$$L_{i,yu} = 22 + 5 + 2 = 29 \text{ mm}$$

2. Surish qiymatini aniqlaymiz.

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl} \quad [4], 23 \text{ b}$$

dastkoh bo'yicha qabul qilamiz

$$S_o = 0.7 \text{ mm/ayl}$$

3. Keskich turg'unlik davri

$$T = 60 \text{ daq} \quad [4], 26$$

4. Kesish tezligini topamiz

$$V = V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ m/daq}$$

$$V_j = 120 \text{ m/daq} \quad [4], 30 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsent;

$$K_1 = 0,85 \quad [4], 29 \text{ b}$$

K_2 – turg'unlikka bog'liq koeffitsent;

$$K_2 = 1,25 \quad [4], 29 \text{ b}$$

K_3 – ishlov berish turiga bog'liq koeffitsent;

$$K_3 = 1,0 \quad [4], 29 \text{ b}$$

$$V = 120 \cdot 0,85 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 127.5 \text{ m/daq}$$

5. Shpindelni aylanishlar sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 127.5}{3,14 \cdot 29} = 1236 \text{ ayl / daq}$$

dastgoh bo'yicha qabul qilamiz

$$n = 1250 \text{ ayl/daq}$$

6. Haqiqiy kesish tezligini topamiz.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 47 \cdot 1250}{1000} = 184 \text{ m / daq}$$

7. Asosiy vaqt.

$$t_a = \frac{L_{i,yu}}{S_0 \cdot n} = \frac{51}{0,7 \cdot 630} = 0,1 \text{ daq}$$

8. Kesish kuchini topamiz.

$$P_z = P_j \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ kg}$$

$$P_j = 170 \text{ kg} \quad [4], 35 \text{ b}$$

K_1 – materialga bog'liq koeffitsient;

$$K_1 = 0,75$$

K_2 – kesish tezligiga bog'liq koeffitsient;

$$K_2 = 1,0$$

$$P_z = 170 \cdot 0,75 \cdot 1,0 = 127,5 \text{ kg}$$

9. Kesish quvvatini topamiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z \cdot V}{6120} = \frac{127,5 \cdot 184}{6120} = 3,8 \text{ kVt}$$

10. Tekshirish.

$$N_d \cdot \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt}$$

$$N_{kes} < N_d \cdot \eta, \quad 3,8 < 7,5$$

Ishlov berish mumkin.

2.6. Sarflangan vaqtlarni texnik vaqt meyorini aniqlash.

Mashinasozlikda vaqtlarni texnik vaqt meyorini aniqlashda qisqa analitik usulda foydalaniladi. O'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida donabay kalkulyatsion vaqt:

$$T_d = t_{as} + t_{yor} + t_{dam} + t_{jx} + \frac{t_{ty}}{n}; \text{ daq,}$$

Bu yerda: t_{as} - asosiy vaqt, daq,

t_{yor} -yordamchi vaqt, daq,

t_{dam} -dam olish vaqti, daq,

t_{jx} -jixozlarga xizmat ko'rsatish vaqti, daq

T_{ty} - tayyorlash yakunlash vaqti, daq,

n - partiyadagi detallar soni, dona

$t_{yor} = t_{do} + t_m + t_{ol} + t_{db}$; bu yerda – detalni olish va qo'yish uchun sarflangan vaqt, detalni maxkamlash uchun sarflangan vaqt, detalni o'lchash uchun sarflangan vaqt, dastgohni boshqarish uchun sarflangan vaqt;

$T_{op} = t_{as} + t_{yor}$; daq

Ishchilarni dam olish vaqti operativ vaqtdan $T_{op} \times 0,05$ olinadi;

Jixozlarga xizmat ko'rsatish vaqti operativ vaqtni $T_{op} \times 0,06$ olinadi;

$N=30\,000$ dona, $T_{ty} = 4800$ daq.

O'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida donabay kalkulyatsion vaqt:

$T_d = t_{as} + t_{yor} + t_{dam} + t_{xk} =$; daq,

$T_d = t_{as} + t_{yor} + t_{dam} + t_{xk} = 1.565 + 3.645 + 0.3 + 0.26 = 5.77$ daq

$t_{um} = 1.07$ daq

Yordamchi vaqt meyor

$t_{yor} = k(t_{um} + t_{bosh} + t_{bo'sh} + t_{ol})$

$k = 1,6$

$t_{yor} = 1,6(1.07 + (0,01 + 0,04 + 0,035 + 0,05 + 0,01) + 0,08 + 0,22) = 2.424$ daq

Operativ vaqt meyor

$t_{op} = t_a + t_{yor} = 1.07 + 2.424 = 3.494$ daq

O'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida donabay kalkulyatsion vaqt:

$T_{d-k} = T_d + T_{T-T} / n = 3.87 + 8/5000$; daq,

$T_{T-T} = 8$ daq tokarlik ishi uchun

Donabay vaqt meyor

$T_d = t_{as} + t_{yor} + t_{dam} + t_{xk} = 1.07 + 2.424 + 0.17 + 0.2 = 3.87$ daq

N:	opera tsiyal ar	Asosiy vaqt daq	Yordamc hi vaqt, daq	Jixozlarga Xizmat ko'rsatish vaqti, daq	Dam Olish Vaqti daq	Donabay kalkulyat sion vaqt	Donab ay vaqt daq	Tayyorla v yakunlov vaqt
1	005	0.12	0.89	0.06	0.05	1.88	1.88	8
2	010	0.12	0.89	0.06	0.05	1.88	1.88	8
3	015	1.07	2.424	0.2	0.17	3.88	3.87	8
4	020	2.4	4.55	0.4	0.35	7.717	7.717	8
5	025	1.565	3.216	0.29	0.24	5.3	5.3	8
							16.777	

3. Texnologik qism

3.1 Dastgoh moslamasini hisobi va bayoni.

Zagotovkaga ta'sir etuvchi kesish kuchlarini miqdori, yo'nalishi va ta'sir joyi o'zgaruvchan bo'ladi. Kesish asbobini kesishga kirishishi va undan chiqishida kesish kuchlari o'zgaradi. Parmani teshigini parmalab chiqish vaqtida ham burovchi moment keskin ko'payishi mumkin.

Bundan tashqari, kesish asbobini o'tmaslanishi, ishlov berilayotgan materialning fizik-mexanik xossalarini va ishlov uchun qoldirilgan qo'yimlarni bir xil emasligi ham kesish kuchlarini o'zgarib turishiga olib keladi.

Kesish kuchlari metallarni kesib ishlash nazariyasi formulalari bo'yicha hisoblanadi yoki normativlaridan tanlanadi.

Bizning holat uchun qisish kuchi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$W = \frac{K \cdot M_{\text{KP}}}{f \cdot l}$$

$M_{\text{kp}}=5.71 \text{ N}\cdot\text{m}$ - burovchi moment.

$f=0.16$ - ishqalanish koeffitsienti [(9), 10-jad. 85-bet].

$l=42.5 \text{ mm}=0.0425 \text{ m}$

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; [(9), 85-bet]

$K_1=1,2$ texnologik bazalarni xolatini hisobga oladi. [(9), 85-bet]

$K_2=1.3$ -kesish asbobini o'tmaslanishini hisobga oladi. [(9), 9-jad. 85-bet]

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

[8, 85-bet]

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

[(9), 85-bet]

$K_5=1.2$ -qo'lda ma'kamlash mexanizmini xarakterlaydi. [(9), 85-bet]

$K_6=1,0$ kontakt zonasi chegaralanmagan bazaviy yuzaga o'rnatilganda. [(9),85-bet]

$$K= 1.5 \cdot 1,2 \cdot 1.3 \cdot 1 \cdot 1.3 \cdot 1,2 \cdot 1=3,65$$

Loyixa hisobi bajarilganda zagotovkani o'rnatish va maxkamlash sxemasi xamda uni siljituvchi kuchlarni qiymati, yo'nalishi va ta'sir nuqtalari ma'lum bo'lishi kerak. Qisish kuchlari qiymatini aniqlash zagotovkani barcha ta'sir qiluvchi kuchlar natijasidagi muvozanat shartini ko'rib chiqish statika masalasiga keltiriladi. Ko'p uchraydigan o'rnatish va maxkamlash sxemalari uchun zagotovkalarni qisish kuchlarini aniqlash zarur.

$$W = \frac{K \cdot M_{KP}}{f \cdot l} = \frac{3.65 \cdot 5.71}{0.16 \cdot 0.0425} = 3065 \text{ N}$$

Loyixalanayotgan moslamada vintli mexanizmdan foydalanamiz. Bizga kerak bo'lgan $W=3065 \text{ N}$ kuchni xosil qilish uchun vintning zaruriy diametrini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$d = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{W}{\sigma_p}} = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{3065}{65}} = 8.45$$

$d=10 \text{ mm}$ qabul qilamiz.

Moslama dastgox stoliga korpus orqali o'rnatiladi. Asos korpusga bolt brikmalari orqali biriktirilgan. Asosga pnevmatik yuritma o'rnatilgan.

Detal korpus ustiga barmoq orqali ichki slindrik yuzasidan bazalanadi. Pnevmatik yuritma shtokiga konduktor plita shayba va bolt orqali maxkamlanadi. Plitaga 3 ta konduktor vtulkalar o'rnatilgan.

Pnevmatik yuritma ishga tushirilganda konduktor plita detalni ichki slindrik yuzalari orqali korpusga maxkamlanadi va har bir teshikka aloxida aloxida ishlov beradi.

3.2 Moslamani aniqlikka hisoblash.

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

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

Zagotovkani 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

$$\varepsilon = \frac{0,49}{2} + 0 = 0,245 \text{ mm} = 245 \text{ mkm}$$

Zagotovkani o'rnatish xatoligini aniqlaymiz.

$$\varepsilon_{III} = \sqrt{\varepsilon_{YC}^2 + \varepsilon_H^2 + \varepsilon_C^2},$$

Bu yerda; ε_{US} – moslamannng tayorlanish va yig'ilishidagi xatoligi;

Shunday qilib moslamamiz bitta shuning uchun $\varepsilon_{US} = 0$ – dastgox sozlamalaridan tog'rilangan xolatda.

ε_I – Moslamaning o'rnatish elementlari yeyilish, xatoliklari;

$$\varepsilon_I = \beta \sqrt{N}, \text{ mkm}$$

bu yerda; β – o'zgarmas,

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

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

N – zagatovkaning yillik miqdori.

$$\varepsilon_I = 0,8 \sqrt{8000} = 71,55 \text{ mkm}$$

ε_S – Moslamani dastgohga o'rnatish xatoligi, $\varepsilon_S = 0,1 - 0,2 \text{ mm}$.

Qabul qilamiz $\varepsilon_S = 0,02 \text{ mm} = 20 \text{ mkm}$,

$$\varepsilon_{III} = \sqrt{0^2 + 71,55^2 + 20^2} = 74 \text{ mkm}$$

$$\varepsilon = \sqrt{245^2 + 0^2 + 74^2} = 256 \text{ mkm}.$$

Demak texnologik qoyimlar to'g'ri o'lchamda bajarilishi 530 mkm va boshqa muxim umumiy xatolik $\varepsilon_{\text{dop}} > \varepsilon_{\text{obit}}$, shunday qilib $530 > 269$ – loyixalanayotgan moslama (konduktor)da talab etilgan aniqlikdagi teshik olish mumkin $\pm 0,04$ ($-0,49$).

3.3. Kesuvchi asbobni hisobi va bayoni.

Qattiq qotishma plastinkasi bilan ta'minlangan tokarlik o'tuvchi keskichni hisoblaymiz.

Mustaxkamligi $\sigma = 750 \text{ MPa} (75 \text{ kN/cm}^2)$. Zagotovka diametri $D=51 \text{ mm}$, ishlov berish uchun qo'yim miqdori $h=3.5 \text{ mm}$, surish miqdori $S=0.2 \text{ mm/ayl}$, keskichni tayanch qismidan chiqib turgan qismi $l=60 \text{ mm}$.

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

2. Kesish kuchini ((1) dan, 12 misolda keltirilganda aniqlab olamiz).

$$P_z = 9.81 C_{p_z} t^{x_{p_z} S_{y.P_z}} K_{p_\lambda} = 9.81 \cdot 300 \cdot 3.5 \cdot 0.1^{0.75} \cdot 1 = 9.81 \cdot 300 \cdot 3.5 \cdot 0.405 = 4170 \text{ H} (415 \text{ kN})$$

Bu yerda $K_{p_z}=1$ yig'ma to'g'irlash koeffitsienti.

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

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 P_z l}{2.56 \sigma_k}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 415 \cdot 60}{2.56 \cdot 200}} = 14.3 \text{ mm.}$$

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

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

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

5. Keskich dastagini mustaxkamligini va qattiqligini tekshiramiz.

a) Kesgich mustaxkamligiga ruxsat etilgan yuklanish.

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

b) keskichni qattiqligiga ruxsat etilgan yuklanish.

$$P_{z_{\text{atti}}} = \frac{3 f E j}{l^3} = \frac{3 \cdot 0.1 \cdot 20000 \cdot 20800}{60^3} = 577 \text{ kN}$$

Bu yerda $f=0.1 \cdot 10^{-3}$ (0.1 mm) qora yo'nib ishlov berishdagi keskichni strukturasiga qo'yilgshan ruxsat egilish; $Ye=2 \cdot 10^5 \text{ MPa}=20000 \text{ kgs/mm}^2$.

Keskich dastagi materialini modul uprugosti; $l=60 \text{ mm}$ –keskich vileti; o-keskich dastagini to'g'ri burchakli kesmi uchun inertsia momenti;

$$J = \frac{b h^3}{12} = \frac{16 \cdot 25^3}{12} = 20800 \text{ mm}^3$$

Keskich kerakli mustaxkamlikka va qattiqlikka ega, chunki $P_z \triangleright P \triangleleft P_{z_k}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

g) Tamg'a bosiladigan joyni yuzasini belgilanadi.

8. Keskichni ishchi chizmasini eskizi barcha texnik talablari bilan chiziladi

3.2 Nazorat moslamasini xisoblash va loyixalash.

Bizga berilgan detalimiz o'z o'qi atrofida aylanuvchi detallar sinfiga kirganligi va detalni asosiy yuzasi tsilindr bo'lganligi sababli detalimizni indikatorlar yordamida nazoratdan o'tkazamiz. Detalimizni markaziy teshiklari orqali moslama markaziga o'rnatamiz. U holda nazorat moslamasini xatoligi hisobiy kattaligi quyidagicha bo'ladi.

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

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.

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

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

4. IQTISODIY BO'LIM

TSex 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.

4.1. Yillik ishlab chiqarish dasturi

sharoitida "Tana" detalining yillik ishlab chiqarish dasturi – $N=10000$ dona.

4.2. Asosiy jamg'armalar xarajatlari

4.2.1. Bino-inshoatlar qiymatini aniqlash

$$S_B = 1,3 Q_{ym} h_B q_B,$$

bu yerda,

1,3 – bino usti (qo'shimcha hajmi)ni hisobga oluvchi koeffitsient;

Q_{um} – binoning umumiy maydoni (tashqi o'lcham bilan), $Q_{um} = 156 \text{ m}^2$

(5.4-bo'lim);

h_B – bino balandligi, $h_B = 8,5 \text{ m}$;

q_B – binoning 1 m^3 bahosi, $q_B = 9610 \text{ so'm}$

$$S_B = 1,3 \cdot 156 \cdot 8,5 \cdot 9610 = 16565718 \text{ c'm.}$$

4.2.2. Dastgoh, jihoz va asbob-uskunalar qiymati.

a) Dastgohlar qiymati ularning soni, preyskurant bahosi, transport xarajatlari, montaj va sozlash xarajatlaridan kelib chiqib hisoblanadi va 4.1 jadvalga yoziladi.

4.1-jadval

№	Dastgohning nomi	Modeli	Quvvati	Narxi	Soni	Summasi
1	Tokarlik dastgohi	16K20	7,5	25000000	1	25000000
2	Tokarlik dastgohi	16K20	7,5	25000000	1	25000000
3	Parmalash dastgohi	2B56	4,5	15000000	1	15000000
	JAMI:					65000000

b) Asbob uskuna va moslamalar qiymati:

Ularining qiymati dastgohlar balans qiymatining 15% ga teng deb olinadi:

$$S_{ac} = 15\% \cdot C_{\text{даст}} = 0,15 \cdot 65000000 = 9750000 \text{ cўm.}$$

v) Ishlab chiqarish inventarlari qiymati:

Ishlab chiqarish inventarlari qiymati dastgohlar balans qiymatining 1,5% ga teng deb olinadi:

$$S_{ac} = 1,5\% \cdot C_{\text{даст}} = 0,015 \cdot 65000000 = 975000 \text{ cўm.}$$

4.3 Asosiy fondlarning tarkibi va tuzilishi

4.2-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,	9750000	20,0%	1950000

moslamalar			
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:

$$S_{MC} = N \cdot S_{zar} = 10000 \cdot 8900 = 89000000 \text{ cўm.}$$

Yordamchi material sarfi

$$S_{EM} = 0,02S_{MC} = 0,02 \cdot 89000000 = 1780000 \text{ cўm.}$$

4.4 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%.

Asosiy va yordamchi ishchilar soni 5-Tashkillash bo'limida hisoblangan (q. 5.3-bo'lim).

$$S_{ИХ} = \sum N \cdot T_c,$$

bu yerda, Ts-5 razryadli ishchining soatbay ish haqi, Ts=2860,27 so'm/soat;

$$S_{ИХ} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ cўm;}$$

$$S_{ИХ} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ cўm;}$$

$$S_{ИХ} = 10000 \cdot \frac{1,66}{60} \cdot 2860,27 = 791341,37 \text{ cўm;}$$

$$S_{ИХ} = 10000 \cdot \frac{0,75}{60} \cdot 2860,27 = 357533,75 \text{ cўm;}$$

$$S_{ИХ} = 10000 \cdot \frac{0,85}{60} \cdot 2860,27 = 405204,92 \text{ cўm;}$$

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:

4.3-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.

4.5 Jihozlarni tutish va ulardan foydalanish xarajatlarini aniqlash

Dastgohlarni ekspluatatsiya uchun sarf-xarajatlar asosiy ishchilar ish haqining 150% ga teng deb olinadi:

$$S_{\text{экс}} = 1,5S_{\text{ИХ}} = 1,5 \cdot 3136762,78 = 4705144,17 \text{ сўм.}$$

4.6 Umumiy tsex sarf-xarajatlarini aniqlash

TSex sarf-xarajatlar asosiy ishchilar ish haqining 120% ni tashkil qiladi:

$$S_{\text{цех}} = 1,2S_{\text{ИХ}} = 1,2 \cdot 3136762,78 = 3764115,34 \text{ сўм.}$$

Umum korxona sarf-xarajatlar barcha ishchilar ish haqining 90% ini tashkil qiladi:

$$S_{\text{кор}} = 0,9\S S_{\text{ИХ}i} = 0,9 \cdot (3136762,78 + 36904320 = 36036974,5 \text{ сўм.}$$

4.7 Tana detalining tannarxi kalkulyatsiyasi

4.4-jadval

№	Sarf xarajatlar	Bir dona maxsulot uchun, so'm	Yillik dastur 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:

$$MY = \frac{\text{ЙМХ}}{\text{АИ}} = \frac{194886809,6}{12} = 16240567,47 \frac{\text{сўм}}{\text{ишчи}}.$$

bu yerda, YMX - korxonada ishlab chiqarilgan yillik mahsulot xajmi, so'm;
AI - ishlab chiqarishda faoliyat ko'rsatayotgan ishchilar soni, dona.

4.8 Loyihaning iqtisodiy samaradorligini aniqlash

Yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan topiladi:

$$\mathcal{E}_{\text{й}} = \Phi_{\text{й}} - H_c * CX_{\text{й}} = 29233021 - 0,1 \cdot 224119831,04 = 6821038 \text{ сўм.}$$

bu yerda,

Ky – yillik kirim, Ky= so'm;

Xy – yillik sarf xarajatlar, Xy= so'm;

N_s – me'yoriy samaradorlik koeffitsienti, N_s=0,1.

4.9 Kapital xarajatlarning qoplanish muddati

$$T_{\text{Қоп}} = KX/\text{ЙФ} = 121415718/29233021 = 4,2 \text{ йил.}$$

bu yerda, KX-barcha kapital xarajatlar qiymati; YF - yillik foyda.

4.10 Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlili

Korxonaning amaldagi va loyihaning iqtisodiy ko'rsatkichlari tahlili

4.5-jadval

№	Ko'rsatkichlar			Qiyoslash		Farqi
				Korxona	Loyiha	
1	Yillik dastur, dona			9000	10000	1000
2	Korxonaning foydasi, ming so'm			1890000 0	2923302 1	1033302 1
3	Ishlab chiqarish rentabelligi, %			9%	19%	10%
4	Asosiy ishchilarning haqi, ming so'm			5716917	5332497	-384420
5	Mehnat unumdorligi, ming so'm			1516153 8	1624056 7	1079029
6	Yillik iqtisodiy samaradorlik, ming so'm			8100000	6821038	-1278962
7	Kapital xarajatlarning qoplanish muddati, yil			5,8	4,2	-1,6

Xulosa

Bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida “Vtulka” detalini zagotovka holatidan tayyor detal ko'rinishiga kelguniga qadar bo'lgan texnologik marshruti, buning uchun zaruriy jihozlar, moslamalar, kesuvchi asboblari 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.

Bitiruv malakaviy ishi natijalari bo'yicha shuni xulosa qilishim mumkinki, o'qish davomida olgan bilimlarim amaliy va nazariy jihatdan mustahkamlandi.

8. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2014 йил 5 декабрдаги Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганлигининг 22 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги “Мамлакатимизни демократик янгилаш ва модернизация қилишга қаратилган тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириш – бош мақсадимиздир” номли маърузаси.
2. Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. Каримов И.А. Т.;Ўзбекистон.2009 й
3. Горбачев А.Ф, Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроение. М.: Высшая школа, 1983-256с.
4. Барановский Ю. В. и др. Режимы резания металлов: Справочник //М.: НИИТавтопром. – 1995.
5. Дальский А. М. и др. Справочник технолога машиностроителя //ТМ, Машиностроение. – 2000. – С. 941
6. Общемашиностроительные нормативы времени. Справочник//М.: Москва – 1974
7. Справочник технолога-машиностроителя. Т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова.– М.: Машиностроение, 1985
8. Косилова А.Г, Мещеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. Т-2, М.: Машиностроение, 1985-496с
9. Станочные приспособления: Справ. Т.1 / Под ред. Б.Н. Вардашкина и А.А. Шатилова. - М.: Машиностроение, 1984
10. Горошкин А.К. Припособления для металлорежущих станков. Справочник – М.: Машиностроение 1979-303с.
11. Далский А.М. Технология машиностроения. Т-1, Основы технологии машиностроение. М.: МГТУ им Н.Э.Баумана, 2001-563с.
12. И.М.Белкин. Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя– М.:Машиностроение,1985-320с.
- 13.Панов А. А, Аникин В.В. Обработка металлов резанием. Справочник технолога-М.: Машиностроение,1988-736с.