

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ.**

**“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” ФАКУЛЬТЕТИ**

**“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” КАФЕДРАСИ**

**“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ”  
фанидан**

# **КУРС ИШИ**

**Бажарди:**

**МТМИЧЖА йўналиши  
030-13 гуруҳ талабаси:  
Ураимов А.**

**Раҳбар:**

**Э.Э Абдуназаров.**

**Каф.мудири:**

**доц. Х.У Акбаров**

**Андижон – 2016 й**

“Тасдиқлайман”  
Кафедра мудури \_\_\_\_\_ доц. Х. Акбаров  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 й.

**“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ”**  
фанидан

МТМИЧЖА йўналиши 030-13 гуруҳ талабаси Ураимов Абдусохибга  
курс ишини бажариш учун

**Т О П Ш И Р И Қ**

**ВАРИАНТ № 1**

**1. Вал** деталига механик ишлов бериш учун технологик жараён лойихаси бажарилсин.

**2. Бошланғич маълумотлар**

1. Деталнинг ишчи чизмаси
2. Йиллик ишлаб чиқариш хажми N= 4 дона

**3. Тавсия этиладиган адабиётлар:**

1. А. Омиров, А. Қаюмов. Машинасозлик технологияси. Т. “Ўзбекистон”, 2003 й.
2. А. Горбачевич. Курсовое проектирование по технологии машиностроения.
3. Справочник технолога машиностроителя, в 2-х томах, М. Машиностроения. 1985й

**4. Лойиҳанинг ҳисоб - тушунтирув ёзувининг мазмуни:**

- Кириш
1. Умумий қисм.
  2. Технологик қисм.
  3. Конструкторлик қисм.
- Хулоса.  
Фойдаланилган адабиётлар.

**5. Лойиҳа график қисмининг таркиби:**

1. Деталнинг ишчи чизмаси ва заготовка чизмаси - 1 лист
2. Технологик эскизлар чизмаси - 1-2 лист

**7. Курс ишини топшириш муддати**

**24.05.2016 й**

**Талаба**

**Ураимов А.**

**Раҳбар**

**Э.Э Абдуназаров**

## МУНДАРИЖА

Кириш.....	.....
1. Умумий қисм.....	.....
1.1 Деталнинг вазифаси.....	.....
1.2 Ишлаб чиқариш турини аниқлаш .....	.....
2. Технологик қисм.....	.....
2.1 Деталь конструкциясини технологиявийликка тахлили .....	.....
2.2 Заготовка танлаш. ....	.....
2.3 Заготовкага ишлов беришда қўйим ҳисоби.....	.....
2.4 Технологик жараён маршрутини ишлаб чиқиш. ....	.....
2.5. Кесиш режимини ҳисоблаш. ....	.....
2.6. Вакт меъёрини ҳисоби. ....	.....
Фойдаланилган адабиётлар.....	.....

## КИРИШ

Жамиятнинг моддий техника базасини яратувчи ва мамлакатимизнинг техник тараққиётини ривожланишини белгиловчи соҳа машинасозликдир. У саноатнинг турли тармоқларини янги техника, ишлаб чиқариш воситалари билан таъминлайди. Шу сабабли машинасозлик ишлаб чиқаришнинг барча соҳаларини ривожланишига катта таъсир кўрсатувчи саноатнинг муҳим кўрсаткичларидан биридир.

Машинасозликнинг асосини машиналарни лойihalаш ва ишлаб чиқариш ташкил этади. Машиналар ўз навбатида жамият турмуш фаровонлигини кўрсатади. Улар иш унумдорлигини, меҳнат самарадорлигини ва маҳсулот сифатини оширадилар. Мустақилликнинг бошланғич давридаёқ, мамлакатимизда машинасозликни ривожлантиришга асосий эътибор қаратилди. Кўплаб қўшма корхоналари машинасозлик маҳсулотларини ишлаб чиқара бошлади.

Машиналарга юқори аниқлик ва тезлик, иссиқликка чидамлилик, кичик вазн ва хажм, мустаҳкамлик ва ишончлилик каби юқори талаблар қўйилган. Бундай талабларни ошириши машинасозлар олдида мураккаб конструкторлик ва технологик саволларни қисқа вақт ичида ечиш масаласини қўймоқда.

Машинасозлик технологияси ишлаб чиқариш дастурига асосан белгиланган муддат ичида талаб этилган сифат даражасида меҳнат ҳамда моддий ресурсларни кам сарфлаган ҳолда машина ва механизмлар тайёрлаш қонуниятларини ўргатади.

Машинасозлик технологияси фан сифатида шаклланишининг асосий шартларидан бири инсоннинг меҳнат қуролиларини такомиллаштиришга ва ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга бўлган интилишларидадир. Машинасозликни ривожланишида ҳозирги кунда икки йўналиш асосий ва белгиловчи бўлиб қолмоқда. Булардан бири ишлаб чиқариш жараёнининг ва уни технологик тайёрлашни интеллектуаллаштириш бу ўз навбатида

лойихалаш бўлимларида ва бевосита ишлаб чиқариш жараёнларида ЭХМ лардан ва автоматлаштириш воситаларидан кенг кўламда фойдаланишдан иборатдир. Чунки интеллектуал лойихалаш ва ишлаб чиқариш тизимлари тайёр маҳсулот турининг бирдан иккинчисига ўтишининг мосланувчанлигини таъминлайди. Иккинчи йўналиш инсон эҳтиёжини индивидуаллигини, бозор иқтисодиёти талабларини ҳисобга олган ҳолда бир ҳил вазифани бажарувчи турли кўринишдаги машина ва механизмлар яратишдан иборат.

## 2. УМУМИЙ ҚИСМ

### 2.1. ДЕТАЛНИ ҲИЗМАТ ВАЗИФАСИ

Бизга берилган “Вал” детали токарлик дастгоҳини олдинги бабкасида ишлайди. Вал детални вазифаси таянч ва айланма ҳаракат қилишга хизмат қилади. Деталимиз материали пўлат 45 ГОСТ 1050-88. Детал юзалари ўқига нисбатан симметрик жойлашган бўлиб детални Г юзасини аниқлиги 8 квалитетда тайёрланади. Бу юзада подшипниклар жойлашади. Д юзада эса шкив жойлашади. Аниқлиги 10 квалитетда. Юза тозаллиги  $R_z = 20$ .

Бу юзада ҳаракатни узатиш учун шпонка ариқчаси лойихаланган. Валнинг марказий тешигига очилади. Деталнинг қолган юзалари 14 аниқлик квалитетда тайёрланади. Бу детални материални пўлат 40, 35, 40X га алмаштириш мумкин.

1–жадвал.

Пўлат 45 материални кимёвий таркиби. ГОСТ 1050-88.

Материал маркаси	Кимёвий таркиби, %						
	С	Мп	Cr	Ni	Si	S	P
						дан кўп эмас	
Пўлат 45	0.40-0.50	0.5-0.8	0,3	0,3	0,17- 0,37	0,045	0,045

2.жадвал.

Пўлат 45 материални механик хусусиятлари. ГОСТ 1050-88

Материал маркаси	$\sigma_T$ МПа	$\sigma_B$ МПа	$\delta_5$ %	$\alpha_H$ Дж/м <sup>2</sup>	НВ
Пўлат 45	360	610	16	50	241

## 2.2. ДЕТАЛ ТУЗИЛИШИНING ТЕХНОЛОГИКЛИКЛИГИ ВА УНИING МИҚДОРИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Технологикликга тахлил меҳнат сиғими ва металл сарфини камайтириш имкониятларини аниқлаш, ишлов беришда иш унумдорлиги юқори бўлган усуллардан фойдаланиш, детални ишчи вазифасига салбий таосир кўрсатмаган холда детал тайёрлаш таннархини камайтириш учун олиб борилади. Технологик жараёни ишлаб чиқишни бошланғич босқичида детални сифатли қулайлиги, унинг ишчи чизмасида ва техник талабларда кўрсатиб ўтилган маълумот бўйича детални тузилишидаги камчиликларини юзага чиқариш йўли билан аниқланади. Технологикликка тахлилни қуйидаги кетма-кетликда олиб борамиз.

1. Детални чизмасини тахлили шуни кўрсатдики детални ишчи вазифасини ўзгартирмаган холда уни тузилиш элементларини қисқартириш имконияти йўқ.

2. Детални тузилиши хом ашё олишни рационал усулларидан фойдаланишни имкониятини берилади.

3. Детални ишлов беришда қийинчилик туғдирадиган юза йўқ.

4. Детални тузилиши мустаҳкамлик ва мураккаб тузилиши каби сабабларга кўра иш унумдорлиги юқори бўлган ишлов бериш усулларидан фойдаланишни чегаралаб қўймайди.

5. Материални ишлов берилувчанлиги лезвияли ва абразив асбоблар билан ишлов бериш имконини беради.

6. Ҳамма операциялар учун ўрнатиш базалари мавжуд, қўшимча суний базаларга эҳтиёж йўқ.

7. Технологик ва ўлчов базаларини бирлигини таъминлаш мумкин.

8. Чизмада кўрсатилган барчи ўлчамларни бевосита ўлчаш мумкин.

Технологик ва аниқлик бўйича тахлил технологик жараён маршрутини тузиш, дастгоҳларни танлаш, берилган аниқликка эришиш усулларини

ва операциялардан сўнг нозрат ишларини аниқлашга негиз бўлиб қолади.

Бажарилган таҳлил қуйидаги коэффициентларни аниқлашга имкон беради:

1. Конструктив элементларни унификацияланиш коэффициенти:

$$K_{y.э} = Q_{y.э} / Q_э = 8 / 12 = 0,67$$

Бу ерда  $Q_{y.э}$  ва  $Q_э$  – унификацияланаган конструктив элементлар сони ва детални ҳамма элементлари сони.

2. Материалдан фойдаланиш коэффициенти

$$K_M = q / Q = 1,98 / 2,6 = 0,76$$

Бу ерда  $q$  – детал оғирлиги;  $Q$  – заготовка оғирлиги;

3. Ишлов бериш аниқлиги коэффициенти.

$$K_a = 1 - 1 / A_{\dot{y}p};$$

Бу ерда

$$A_{\dot{y}p} = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 19n_{19})}{\sum_1^{19} n_i} = \frac{4 \cdot 9 + 4 \cdot 12 + 4 \cdot 14}{12} = 11,6$$

$$K_a = 1 - \frac{1}{11,6} = 0,91$$

4. Юза ғадир будирлиги коэффициенти:

$$K_u = \frac{1}{B_{\dot{y}p}};$$

Бу ерда

$$B_{\dot{y}p} = \frac{(0,01n_1 + 0,02n_2 + \dots + 40n_{13} + 80n_{14})}{\sum_1^{14} n_i} = \frac{3,2 \cdot 2 + 4 \cdot 10 + 2 \cdot 20}{8} = 10,8$$

$$K_u = \frac{1}{B_{\dot{y}p}} = \frac{1}{10,8} = 0,09$$

Бажарилган таҳлил йиғув бирикманинг берилган детални тўғри лойихалашга имкон беради.

### 2.3. ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТУРИНИ АНИҚЛАШ

Технологик жараёнларни ишлаб чиқишда муҳим босқичлардан бири ишлаб чиқариш турини аниқлаш ҳисобланади. Шу сабабли технологик жараёни лойиҳалашни бошланғич босқичида бажарилади. Ишлаб чиқариш турини бир неча хил усулларида аниқланиши мумкин. Жумладан, бириктирилган операциялар коэффициент орқали аниқлаш мумкин, маълум вақт мобайнида бўлимда бажариладиган технологик операциялар сони (О) ни шу бўлимдаги иш жойлари (Р) га нисбати бириктирилган операциялар коэффициенти (К) га тенг бўлади.

$$K = O/P \quad (1.2)$$

Машинасозликда ишлаб чиқариш турлари қуйидагича аниқланади.

$K \leq 1$  бўлса - ялпи ишлаб чиқариш

$1 < K \leq 10$  бўлса - кўп серияли ишлаб чиқариш

$10 < K \leq 20$  бўлса - ўрта ишлаб чиқариш

$20 < K \leq 40$  бўлса, майда - "кичик" серияли ишлаб чиқариш

Доналаб ишлаб чиқаришда  $K > 40$  бўлади.

Ишлаб чиқариш тури ва унга тўғри келадиган ишнинг ташкил қилиш формаси технологик жараёни характери ва уни тузилишини аниқлайди. Шунинг учун ҳам ишлаб чиқариш турини аниқлаш – деталга механик ишлов бериш технологик жараёнини лойиҳалашни бошланғич қисмини асосий босқичидир.

Ишлаб чиқариш турини жадваллар усули билан аниқланганда, деталнинг оғирлиги ва йиллик ишлаб чиқариш дастури талаб қилинади.

Бизда  $N=4$  дона ва  $m=1.98$  кг бўлганда (/10/, 2ж.,18б.) ишлаб чиқариш тури донабай деб айтиш мумкин.

Берилган йиллик дастурга асосан ишлаб чиқариш қадами қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$T_B = \frac{F_k * 60}{N} = \frac{2030 * 60}{4} = 10,5 \quad \begin{matrix} \text{дакика} \\ \text{дона} \end{matrix} \quad (1)$$

бу ерда  $F_k$  – дастгохларнинг бир йиллик хақиқий ишлаш вақти фонди, соат.  
(1- сменали иш тартибида  $F_k=2030$  соат, 2- сменали иш тартибида  $F_k=4029$   
соат; ) ([20], 22 б., 2,1 ж);

N- йиллик ишлаб чиқариш дастури;

Бўлимдаги иш тартиби асосан 1 сменали қабул қилинади.

Ялпи ишлаб чиқариш турида кейинги барча техник – иқтисодий хисоблар (1) формула орқали аниқланган ишлаб чиқариш қадамига асосланади. Серияли ишлаб чиқариш турларида эса, деталларга гурухларга бўлиб ишлов берилиши сабабли гурухлардаги деталлар сонини хисоблаб топиш талаб қилинади. Бу деталлар сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$n = \frac{N * a}{F}, \text{ дона} \quad (2)$$

бу ерда: а- гурухлардаги деталларни ишлов беришга киритилиш даври, кун (қуйидаги даврларда киритилиши киритилиш тавсия қилинади: 3, 6, 12, 24 кун);;

F- бир йилдаги ишчи кучлар, F= 254 кун.

$$n = \frac{N * a}{F} = \frac{4 * 24}{254} = 0.37$$

### 3. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

#### 3.1. ЗАГОТОВКА ТУРИНИ ТАНЛАШ ВА УНИ ОЛИШ УСУЛИНИ АНИҚЛАШ

Машина деталлари учун хом-ашё қуйидаги кўринишлардан иборат бўлиши мумкин:

- 1) чўян, пўлат, рангли металл ва пластмассалардан тайёрланган қуймалар;
- 2) болғаланган ва штампланган хом-ашё;
- 3) пўлатдан совутилган ва қиздирилган ҳолларда тайёрланган прокатлар ва рангли металл-прокатлари.

Хом-ашёнинг тури унинг материалига, шаклига, деталнинг хизмат вазифасига ва машиналарда йиғилган ҳолда ишлаш шарт-шароитларига боғлиқ бўлади.

Шаклдор деталлар ишлаш жараёнида чўзилиш ва эгилиш таъсирида бўлмаса одатда чўянлардан тайёрланади.

Болғалаш ёрдамида эгилишга, чўзилишга буралишга ишловчи ва кўндаланг кесими бўйича ўлчамларида фарқ бўлган леталларнинг хом-ашёлари тайёрланади. Болғалаш билан катта ўлчамли деталлар учун донали ва кичик серияли ишлаб чиқариш шароитида ёки бошқа ҳолларда кичик деталлар учун хом-ашё тайёрланади.

Штампланган хом-ашё штамплаш машиналарида олинади. Штампланган металлнинг структураси бир хиллиги билан ажралиб туради. Шатмпланган хом-ашёнинг шакли детал шаклига жуда яқин бўлиб, айрим ҳолларда механик ишлов берилмайди (деталларнинг айрим юзалари назарда тутилмоқда) . Бу ўз навбатида металл сарфини камайтиради. Штамплаш жараёнининг иш унумдорлиги болғалашга нисбатан анча юқори. Ишчининг малакаси ҳам болғалашга нисбатан паст бўлиши

мумкин. Штамплаш йўли билан серияли ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида қўл келади.

Айлана, квадрат, олти бурчакли прокатлардан тайёрланган хом-ашё ўз шакли бўйича юқоридагикўринишларга яқин бўлган деталлар тайёрлашда қўлланилади.

Қайси турдаги хом-ашёни танлаш уни техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблаб чиқилгандан сўнг амалга оширилса мақсадга мувофиқ бўлади.

Заготовкани олишни мавжуд усулларини тахлил қилиб, берилган ишлаб чиқариш шароитида деталимиз учун заготовкани оптимал тайёрлаш усули штамплашдир.

$$S_{\text{заг}} = \left( \frac{C_1}{1000} \cdot Q \cdot R_t \cdot R_c \cdot R_b \cdot R_m \cdot R_n \right) - (Q - q) \frac{S_{\text{омх}}}{1000}, \text{сум}$$

Бу ерда

$C_1$  -бир тонна материал таннархи, сўм.

$R_t$  -1.0([2],37 б.)-аниқлик коэффиценти;

$R_c$  -0.84 ([2],2.12ж.,38 б.)-мураккаблик коэффиценти;

$R_b$  -1.1 ([2],2.12ж.,38 б.)-коэффиценти;

$R_m$  -0.84([2],3 б.)-материал коэффиценти;

$R_n$  -1.0([2],34 б.)-сериаллаш коэффиценти;

$$S_{\text{заг}} = \left( \frac{4000000}{1000} \cdot 2,6 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \right) - (2,6 - 1,98) \frac{100000}{1000} = 4658 - 62 = 4596 \text{сум}$$

### 3.2. ДЕТАЛ ЮЗАЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ РЕЖАСИНИ ТУЗИШ. ТЕХНОЛОГИК БАЗАЛАРНИ ТАНЛАШ

Детал юзаларига мемеханик ишлов бериш кетма-кетлигини тузишда , илгари аниқликга қилинган таҳлил , техник шартлар ва хом –ашёни тури инобатга олинади. Ишлов бериш режасини тузишда базалаш ва маҳкамлаш юзалари ҳам аниқланади.

3-жадвал.

Операция №	Ўтиш №	Операция номи ва ўтишлар мазмуни	Базалаш юзалари	Маҳкамлаш юзалари	Дастгоҳ номи ва тури
1	2	3	4	5	6
005	1	Токарлик А ўрнатиш А торец юза Ø24 мм сақланиб йўнилсин	М юза ва марказий тешик	М	16К20 токарлик Винтқирқиш дастгоҳи
	2	Марказий тешик пармалансин			
	3	М юза Ø56 мм Л=191 мм сақланиб йўнилсин			
	4	В юза Ø50 мм Л=185 мм сақланиб йўнилсин			
	5	Г юза Ø40 мм Л=125 мм сақланиб йўнилсин			
	6	С юза Ø25 мм Л=45 мм сақланиб йўнилсин			
	7	П юза Ø20 мм Л=20 мм сақланиб йўнилсин			
	8	А юзада 2.5x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			

010	9	С юзада 1.6x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			
	10	Г юзада 1.6x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			
	11	В юзада 1.6x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			
	12	П юзада Н арикча очилсин			
	13	С юзада К арикча очилсин			
	14	В юзада Ф арикча очилсин			
	15	П юзада Л=21.5 мм узунликда М20 резба очилсин			
		Токарлик			
		Б ўрнатиш			
		А <sub>1</sub> торес юза Ø61 мм			
	1	сақланиб йўнилсин	Г юза ва	Г	16К20
	2	Марказий тешик пармалансин	марказий тешик		токарлик Винтқирқиш
	3	Д юза Ø30 мм Л=31 мм сақланиб йўнилсин.			дастгохи
	4	С <sub>1</sub> юза Ø25 мм Л=25 сақланиб йўнилсин.			
	5	С <sub>1</sub> юзада 1.6x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			
	6	М юзада 1.6x45 <sup>0</sup> фаска очилсин			
	С <sub>1</sub> юзада К арикча				

015	7	очилсин Вертикал фрезалаш С ўрнатиш Шпонка ариқчаси 3.5x14x40 ўлчамда	В ва М	С ва С <sub>1</sub>	6Н12ПБ Вертикал фрезалаш
020	1	фрезалансин Фрезалаш Д ўрнатиш Г юзада 8x36x40x7 ўлчамдаги шлица очилсин	С ва В	Марказий тешик	6Н12ПБ Вертикал фрезалаш

### 3.3. ТАНЛАНГАН ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АСОСЛАШ

Биз танлаган технологик жараён иқтисодий жихатдан ҳам, замонавий ишлаб чиқариш саноати шарт–шароитлари талабларига тўлиқ жавоб беради.

Берилган йиллик дастурга асосан ва деталнинг оғирлигига нисбатан донабай ишлаб чиқариш турини танладик.

Бу турдаги ишлаб чиқариш корхоналардаги шароит ихчамлик ва бозор иқтисодиёти талабларини ҳисобга олган ҳолда мосланувчанликни тақозо этади.

Технологик жараёнда танланган дастгоҳларимиз ва мосламаларимиз меҳнат унумдорлигини ошириш ва сарф харажатларини камайтиришга йўналтирилган.

Замонавий металлларга механик ишлов берувчи усуллар, қуйма заготовкларни қуйиш, тебратиб тозалаш машиналари, босим билан ишлов

бериш усулларидан ташкил топган технологик жараён йиллик дастурда кўзда тутилган махсулотни етарли даражда ва ўз вақтида бажаришга имкон беради.

Технологик жараённинг лойихалашда қуйидаги талабларга риоя қилиш лозим бўлади.

1. Вақтдан ютиш учун қўлланиладиган технологик жараёндан фойдаланиш.
2. Хаддан зиёд қимматбаҳо металл кесувчи дастгоҳлар ва кесувчи асбоблардан фойдаланмаслик.
3. Иложи борича стандартлашган ва нормаллаштирилган асбоб-учқуналардан фойдаланиш.
4. Замонавий лойихана ташкиллаш усуллари ишлаш.
5. Иложи борича детални бир ўрнатишда кўпроқ юзаларига ишлов беришга эришиш.

Булар технологик жараёни арзонлаштиради ва ишлаб чиқарилаётган махсулот таннархини камайтиради.

Биз қўллаётган жихоз ва мосламалар стандартлашган, дастгоҳлар юқори унумдорликка эга, шу сабабли юқорида қўйилган талабларга жавоб беради.

### 3.4. ИККИТА ТУРЛИ КЎРИНИШДАГИ ЮЗАЛАРГА ҚОЛДИРИЛГАН ҚЎЙИМ МИҚДОРНИ АНАЛИТИК ҲИСОБИ

3.4.1. Г юзага механик ишлов бериш учун қолдирилган қўйимни хисоблаймиз.

$$\text{Ø}40\text{h}9^{-0,062}$$

Заготовкамиз штампланган усулида олинган бўлиб, оғирлиги 2.6 кг ни ташкил қилади. Ишлов бериш технологик маршрути 2 та операциядан иборат бўлади, яъни қора ва тоза йўниш. Бунда база вазифасини марказий тешик ўтайди.

Заготовка юзасининг сифати:

$$Rz=150 \text{ мкм}; T=200 \text{ мкм}$$

Қора йўнишдан сўнг

$$Rz=50 \text{ мкм}; T=50 \text{ мкм}$$

Берилган заготовкамиз учун фазовий четланишларнинг умумий қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2 + \rho_{ц}^2}$$

Юзани коробленияси :

$$\rho_{кор} = \Delta_k L = 2 \cdot 130 = 260 \text{ мкм}$$

$\rho_{см}$  ни [2]187б. 19 жадвалдан оламиз

$$\rho_{см} = 500 \text{ мкм.}$$

$$\rho_{ц} = \sqrt{\left(\frac{\delta_3}{2}\right)^2 + 0,25^2}$$

$$\delta_3 = 1,8 \text{ мм}$$

$$\rho_{ц} = \sqrt{\left(\frac{1,8}{2}\right)^2 + 0,25^2} = \sqrt{0,9^2 + 0,25^2} = 0,934 \text{ мм}$$

Демак фазовий четланиш умумий қиймати қуйидагига тенг бўлади:

$$S = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2 + \rho_{ц}^2} = \sqrt{260^2 + 500^2 + 934^2} = 1116 \text{ мкм}$$

Қора ишлов беришдан сўнг қолдиқ фазовий четланиш қуйидагига тенг бўлади:

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot 0,05 = 1116 \cdot 0,05 = 56 \text{ мкм.}$$

Ўрнатишда ҳосил бўладиган хатоликларни аниқлаймиз.

Марказларга ўрнатилганлиги учун

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_m^2 + \varepsilon_o^2} = 0$$

Жадвалга киритилган қийматларга асосан оралик, ўтишлардан минимал қўйимларни қийматларини қуйидаги формуладан фойдаланиб ҳисоблаймиз:

$$2Z_{\min} = 2R_{Z_{i-1}} + H_{i-1} + \rho_{i-1}$$

Йўнишда минимал қўйим миқдори.

Қора

$$2Z_{\min 1} = 2(50 + 200 + 1116) = 2 \cdot 1466 \text{ мкм}$$

Тоза йўнишга

$$2Z_{\min 1} = 2(50 + 50 + 56) = 2 \cdot 156 \text{ мкм}$$

Ҳисобий ўлчамни аниқлаймиз.

тоза йўниш учун

$$d_{x1} = 39,938 + 0,312 = 40,250 \text{ мм}$$

қора йўниш учун

$$d_{x1} = 40,25 + 2,932 = 43,182 \text{ мм}$$

Ҳар бир ўтиш учун четланиш миқдори ёки бу ишлов бериш туридан ҳосил бўладиган квалитетга мос ҳолда жадвалдан қабул қилинади.

Тоза ишлов бериш учун четланиш қиймати  $\delta = 62$  мкм га тенглиги ишчи чизмадан маълум; қора ишлов бериш учун  $\delta = 210$  мкм; заготовка учун четланиш қиймати  $\delta = 1800$  мкм га тенг деб қабул қиламиз. [2]146б. 23 жадвал

Заготовкани қабул қилинган ўлчамларини ҳисоблаб топайлик.

Демак, тоза йўниш учун энг кичик чегаравий ўлчам 39,94 мм, энг каттаси эса  $39,94 + 0,06 = 40,0$  мм; Қора йўниш учун энг кичик чегаравий ўлчам 40,25 мм, энг каттаси  $40,25 + 0,21 = 40,46$  мм

Заготовка учун энг кичик чегаравий ўлчам 43,18 мм энг каттаси эса  $43,18 + 1,8 = 44,98$  мм;

Қўйимларни минимал  $Z_{\min}^{np}$  ва максимал  $Z_{\max}^{np}$  чегаравий ўлчамларини ҳисоблаб топамиз.

$$2Z_{\min 3}^{np} = 40,25 - 39,94 = 0,31 \text{ мм} = 310 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 3}^{np} = 40,46 - 40,0 = 0,46 \text{ мм} = 460 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\min 2}^{np} = 43,18 - 40,25 = 2,93 \text{ мм} = 2930 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 3}^{np} = 44,98 - 40,46 = 4,52 \text{ мм} = 4520 \text{ мкм}$$

Демак,

$$\text{Умумий минимал қўйим} — 2Z_{\sum \min} = 310 + 2930 = 3240 \text{ мкм}$$

Умумий максимал қўйим —  $2Z_{\text{жм, макс}} = 460 + 4580 = 5040 \text{ мкм}$

Номинал қўйим- $2Z_{\text{НОМ}} = 3240 + 1200 - 62 = 4378 \text{ мкм}$

$$L = 40 + 4.39 = 46,39 \text{ мм}$$

Бажарилган ҳисобларни тўғрилигини текшираимиз.

$$Z_{\text{max}_3}^{\text{np}} - Z_{\text{min}_3}^{\text{np}} = 460 - 310 = 150 \text{ мкм}$$

$$\delta_3 - \delta_4 = 210 - 60 = 150 \text{ мкм}$$

$$Z_{\text{max}_2}^{\text{np}} - Z_{\text{min}_2}^{\text{np}} = 4520 - 2930 = 1590 \text{ мкм.}$$

$$1800 - 210 = 1590 \text{ мкм.}$$

Ҳисоб тўғри бажарилган

3.4.2. Берилган деталда  $L = 222^{\pm 0,5}$  мм сақланган ҳолда А ва А<sub>1</sub> сирт юзаларни йўниш учун қолдирилган қўйимлар миқдорини ва оралиқ чегаравий ўлчамларни ҳисоблаймиз.

Заготовкамиз штамплаш усулида олинган бўлиб, оғирлиги 2.6 кг ни ташкил қилади. Ишлов бериш технологик маршрути 1 та операциядан иборат бўлади, яъни қора йўниш. Бунда база вазифасини Г ташқи цилиндрик юза ўтайди.

Заготовка юзасининг сифати:

$$Rz = 150 \text{ мкм}; T = 200 \text{ мкм}$$

Берилган заготовкамиз учун фазовий четланишларнинг умумий қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S = \sqrt{S_{\text{кор}}^2 + S_{\text{см}}^2}$$

Юзани коробленияси :

$$S_{\text{кор}} = \Delta_{\kappa} L = 2 * 130 = 260 \text{ мкм}$$

$S_{\text{см}}$  ни [2]187б. 18 жадвалдан оламиз

$$S_{\text{см}} = 500 \text{ мкм.}$$

Демак фазовий четланиш умумий қиймати қуйидагига тенг бўлади:

$$S_1 = \sqrt{260^2 + 500^2} = 563 \text{ мкм}$$

Қора ишлов беришдан сўнг қолдиқ фазовий четланиш қуйидагига тенг бўлади:

Ўрнатишда ҳосил бўладиган хатоликларни аниқлаймиз.

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

Берилган деталда ўлчов база билан ўрнатиш базаси бир-бирига мос келгани учун базалаш хатолиги  $\varepsilon_\delta=0$  га деб қабул қиламиз. У ҳолда

$$\varepsilon_{y_1} = \varepsilon_m = 320 \text{ мкм},$$

Жадвалга киритилган қийматларга асосан оралиқ, ўтишлардан минимал қўйимларни қийматларини қуйидаги формуладан фойдаланиб ҳисоблаймиз:

$$2Z_{\min} = 2(R_{Z_{i-1}} + H_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i)$$

Йўнишда минимал қўйим миқдори.

Қора

$$2Z_{\min} = 2(50 + 200 + 563 + 320) = 2 \cdot 1233 \text{ мкм}$$

Ҳисобий ўлчамни аниқлаймиз.

Қора йўниш учун

$$d_x = 221,5 + 2,466 = 223,966 \text{ мм}$$

Ҳар бир ўтиш учун четланиш миқдори ёки бу ишлов бериш туридан ҳосил бўладиган квалитетга мос ҳолда жадвалдан қабул қилинади.

Қора ишлов бериш учун четланиш қиймати  $\delta=1000$  мкм га тенглиги ишчи чизмадан маълум; заготовка учун четланиш қиймати  $\delta=1800$  мкм га тенг деб қабул қиламиз. [2]146б. 23 жадвал

Заготовкани қабул қилинган ўлчамларини ҳисоблаб топайлик.

Демак, қора йўниш учун энг кичик чегаравий ўлчам 221,5 мм, энг каттаси эса  $221,5 + 1,0 = 222,5$  мм;

Заготовка учун энг кичик чегаравий ўлчам 223,97 мм энг каттаси эса  $223,97 + 1,8 = 224,77$  мм;

Қўйимларни минимал  $Z_{\min}^{np}$  ва максимал  $Z_{\max}^{np}$  чегаравий ўлчамларини ҳисоблаб топамиз.

Қора йўнишда:

$$2Z_{\min_3}^{np} = 223,97 - 221,5 = 2,47 \text{ мм} = 2470 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max_3}^{np} = 225,77 - 222,5 = 3,27 \text{ мм} = 3270 \text{ мкм}$$

Демак,

$$\text{Умумий минимал қўйим} — 2Z_{y_{\min}} = 2470 \text{ мкм}$$

$$\text{Умумий максимал қўйим} — 2Z_{y_{\max}} = 3270 \text{ мкм}$$

$$\text{Номинал қўйим} - 2Z_{\text{ном}} = 2470 + 1200 - 500 = 3170$$

$$L = 222 + 3,17 = 225,17 \text{ мм}$$

Бажарилган ҳисобларни тўғрилигини текшираамиз.

$$Z_{\max_3}^{np} - Z_{\min_3}^{np} = 3270 - 2470 = 800 \text{ мкм}$$

$$\delta_3 - \delta_4 = 1800 - 1000 = 800 \text{ мкм}$$

Ҳисоб тўғри бажарилган

### 3.5. ЖАДВАЛ УСУЛИ БИЛАН МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УЧУН ҚОЛДИРИЛГАН ҚЎЙИМ МИҚДОРНИ ҲИСОБИ

3.5.1. В юза учун қўйимни ҳисоблаймиз.

$$\text{Ø}56\text{h}14^{-0,62}$$

Ишлов бериш кетма кетлиги қора ва тоза йўнишдан иборат.

$$2Z = 2 \cdot 2 \text{ мм}$$

Ҳисобий ўлчамни аниқлаймиз.

$$d_x = 55,38 + 4 = 59,38 \text{ мм}$$

Ҳар бир ўтиш учун четланиш миқдори ёки бу ишлов бериш туридан ҳосил бўладиган квалитетга мос ҳолда жадвалдан қабул қилинади.

Тоза ишлов бериш учун четланиш қиймати  $\delta = 620$  мкм га тенглиги ишчи чизмадан маълум; қора ишлов бериш учун  $\delta = 1800$  мкм; заготовка учун четланиш қиймати  $\delta = 1100$  мкм га тенг деб қабул қиламиз. [2]146 б. 23 жадвал

Заготовкани қабул қилинган ўлчамларини ҳисоблаб топайлик.

Қора йўниш учун энг кичик чегаравий ўлчам 55,38 мм,

Энг каттаси эса  $55,38+0.62=56,0$  мм

Заготовка учун энг кичик чегаравий ўлчам 58,38 мм энг каттаси эса  $58,38+1,8=60,18$  мм;

Қўйимларни минимал  $Z_{\min}^{np}$  ва максимал  $Z_{\max}^{np}$  чегаравий ўлчамларини ҳисоблаб топамиз.

$$2Z_{\min}^{np} = 59,38 - 55,38 = 4 \text{ мм}$$

$$2Z_{\max}^{np} = 61,18 - 56,0 = 5,18 \text{ мм}$$

Демак,

Умумий минимал қўйим —  $2Z_{yM,\min} = 4000 \text{ мкм}$

Умумий максимал қўйим —  $2Z_{yM,\max} = 5180 \text{ мкм}$

Номинал қўйим

$$Z_{\text{ном}} = 4000 + 1200 = 5200 \text{ мкм.}$$

Номинал ўлчам

$$d = 56 + 5,2 = 61,2 \text{ мм}$$

Қолган ишлов берилиши керак бўлган юзалар учун қўйим миқдорини ва четланишини жадваллар ёрдамида танлаб оламиз ва қуйидаги жадвалга ёзамиз.

Юзалар	Ўлчам	Қўйим		Допуск
		Жадвалий	Ҳисобий	
Г	$\text{Ø}40\text{h}9^{-0,062}$	-	2*3	+1,2 -0,6
А ва А <sub>1</sub>	$L=222^{\pm 0,5}$ мм	-	2*1.5	+1,2 -0,6
В	$\text{Ø}56\text{h}14^{-0,62}$	-	2*2.6	+1,2 -0,6
Д	$\text{Ø}30\text{h}10^{-0,052}$	2*2.1	-	+1,2 -0,6

C	$\text{Ø}25h14^{-0,45}$	2*2	-	+1,2 -0,6
---	-------------------------	-----	---	--------------

### 3.6. ИККИТА ТУРЛИ КЎРИНИШДАГИ ЮЗАЛАРГА КЕСИШ МАРОМИНИ ҚИСҚА АНАЛИТИК УСУЛДА ҲИСОБЛАШ ВА АСОСИЙ ВАҚТНИ АНИҚЛАШ

3.6.1. Берилган деталда А сирт юза 16К20 модели токарлик винтқирқар дастгоҳида йўниляпти. Ишлов беришга қолдирилган қўйим миқдори  $h=1.5$  мм. Механик ишлов беришдан сўнг юзанинг ғадир-будурлиги  $R_z=20$  мкм га тенг. Заготовка материали 45 маркали пўлат.

Кесувчи асбоб: Токарлик ўтувчи, чап тарафга қайрилган кескич, кеувчи қисми материали Т15К6 қатик қотишма. Геометрик элементлари ГОСТ20872-80.  $\gamma=15^\circ$ ,  $\alpha=12^\circ$ ,  $\lambda=0^\circ$ ,  $\varphi=45^\circ$ ,  $\varphi_1=45^\circ$ .

Кесиш маромини белгилаймиз. ([6] маълумотнома бўйича).

1. Кесиш чуқурлигини белгилаймиз. Бир марта ўтиш билан қўйим миқдорини олиб ташлашда  $t=h=1,5$  мм.
2. Суриш қийматини аниқлаймиз. (14-ж, 268б)

Пўлатга ишлов беришда  $r=1$  мм ли кескич билан  $R_z=20$  мкм ғадир-будурликка эришиш учун  $S=0.51$  мм/айл ( $r=0.8$  учун) ва  $S=0.63$  мм/айл ( $r=1.2$  мм учун) тавсия этилади.

Бундан фойдаланиб  $r=1$  мм учун ўртача  $S=0.57$  мм/айл ни қабул қиламиз ва дастгоҳ паспорти бўйича коррективкалаб  $S=0.6$  мм/айл ни қабул қиламиз.

3. Кескични турғунлик даврини аниқлаймиз.

Бунда битта кескич билан ишлов беришда  $T=30\ldots 60$  мин эканлигини эътиборга олиб  $T=60$  мин деб қабул қиламиз. ([6], 268 б)

4. Кесишда асосий ҳаракатни тезлигини аниқлайлик. (м/мин, 265 б).

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

17-жадвалдан (270 б) формуладаги коэффициентлар ва даража кўрсаткичларни ёзиб оламиз.

Кесувчи асбоб сифатида қаттиқ қотишма пластинкасидан тайёрланган Т15К6 кескичдан фойдаланамиз.

$$C_v=350, X_v=0.15, Y_v=0.35, m=0.2.$$

Тўғрилаш коэффициентларини эътиборга оламиз.

$$K_{M_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} \quad (1\text{-ж.}261\text{б})$$

$$n_v=1.0 \quad (2\text{-ж.} 262\text{б})$$

Демак,

$$K_{M_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} = \left( \frac{750}{610} \right)^{1.0} = 1,23$$

$$K_{n_v} = 0.9, K_{u_v} = 0.9$$

Юқоридаги ҳамма тўғрилангаш коэффициентларини эътиборга олиб кесиш тезлигини ҳисоблаймиз.

$$v = \frac{350}{60^{0.2} \cdot 1,5^{0.15} \cdot 0,6^{0.35}} \cdot 1,23 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = \frac{348,7}{2,27 \cdot 1,05 \cdot 0,84} = 174,1 \text{ м/мин}$$

5. Шпинделни айланишлар частотасини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 174,1}{3,14 \cdot 24} = 2310 \text{ мин}^{-1}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича айланишлар частотасини коррективка қилиб ҳақиқий айланишлар частотаси  $n_{\text{хақ}}=2000 \text{ мин}^{-1}$  ни қабул қиламиз.

6. Кесиш жараёнида асосий ҳаракатнинг ҳақиқий тезлиги:

$$V_{\text{хақ}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{хақ}}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 24 \cdot 2000}{1000} = 150,7 \text{ м/мин}$$

7. Кесиш учун сарфланган қувват:

$$N_{\text{кес}} = \frac{P_z \cdot V_{\text{хак}}}{60 \cdot 102}; \text{кВт}$$

Кесиш кучи  $P_z$  ни куйидаги формуладан ҳисоблаб топамиз:

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

Мавжуд ишлов бериш шароити учун:

$$C_{P_z} = 300, \quad X_{P_z} = 1.0, \quad Y_{P_z} = 0.75, \quad n_{P_z} = -0.15 \quad (22\text{-ж}, 274\text{б})$$

Кесиш кучидаги тўғрилаш коэффицентларини эътиборга оламиз.

$$K_{MP_z} = \left( \frac{\sigma_{\theta}}{750} \right)^n \quad (9\text{-ж}, 264\text{б})$$

Шартга асосан 200НВ;  $n_p=0.75$  (9-ж,264б)

$$\text{Демак, } K_{MP_z} = \left( \frac{610}{750} \right)^{0.75} = 0.81^{0.75} = 0.85$$

$$P_z = 9.81 \cdot 300 \cdot 1.5^{1.0} \cdot 0.6^{0.75} \cdot 150.7^{-0.15} \cdot 0.85 = 9.81 \cdot 300 \cdot 1.5 \cdot 0.68 \cdot 0.46 \cdot 0.85 = 1126 \text{ Н}$$

$$N_{\text{кес}} = \frac{1126 \cdot 150.7}{60 \cdot 1020} = 2.77 \text{ кВт}$$

8. Дастгоҳ юритмасини қуввати етарлими ёки йўқлигини текширамыз:

$$1\text{К62 дастгоҳида } N_{\text{шп}} = N_d \cdot h = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{кес}} \leq N_{\text{шп}}, \quad 2.77 \leq 7.5, \text{ яъни ишлов бериш мумкин.}$$

Асосий вақтни ҳисоблаймыз.

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

$$\text{Кескични ишчи юриш узунлиги } L = \frac{d - D}{2} + y + \Delta$$

бу ерда:  $y = t \cdot \text{ctg}\varphi = 1.5 \cdot \text{ctg}45 = 1.5 \cdot 1 = 1.5 \text{ мм}$ , кескични ботиши

$$\Delta = 2 \text{ мм, кескични чиқиши}$$

$$l = 1, \text{ ўтишлар сони}$$

$$L = \frac{24}{2} + 1.5 + 2 = 15.5 \text{ мм}$$

$$T_a = \frac{15.5}{2000 \cdot 0.6} = 0.012 \text{ мин}$$

Марказий тешикни пармалаш учун кесиш маромларини ҳисоблаймиз.  
005 операция.

Ø3.15 мм марказий тешик пармалансин.

I. Кесувчи асбобни ва уни геометрик элементларини танлаймиз

Марказловчи парма 3.15 мм, материали Т15К6 тезкесар пўлат, ГОСТ 4952-75;

II. Кесиш маромини белгилаймиз. ([6] маълумотнома бўйича).

1.Кесиш чуқурлигини белгилаймиз.  $t=1.8$  мм.

2.Суриш қийматини аниқлаймиз. ( 277б)

$$S=0.2 \text{ мм/айл .}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича коррективкалаб  $S=0.2$  мм/айл ни қабул қиламиз.

3.Пармани турғунлик даврини аниқлаймиз.

$$T=60 \text{ дақ ([4],279б)}$$

4.Кесишда асосий ҳаракатни тезлигини аниқлайлик. (м/мин, 265б).

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m \cdot S^{y_v}} \cdot K$$

17-жадвалдан (270б) формуладаги коэффицентлар ва даража кўрсаткичларни ёзиб оламиз.

$$C_v=15,0; q=0.4; Y_v=0.7; m=0.2;$$

Тўғрилаш коэффицентларини эътиборга оламиз.

$$K_v=K_m K_i K_l$$

$$K_{m_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} = \left( \frac{750}{610} \right)^{0.9} = 1,3 \text{ (1-ж.261б)}$$

$$n_v=0.9 \quad (2\text{-ж, } 262\text{б})$$

Демак,

$$K_l = 1.0, \quad K_{u_v} = 1.0$$

Юқоридаги ҳамма тўғрилангаш коэффицентларини эътиборга олиб кесиш тезлигини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 20}{3.14 \cdot 3.15} = 2022 \text{ мин}^{-1}$$

$$v = \frac{16.2 \cdot 3.15^{0.4}}{60^{0.2} \cdot 0.2^{0.7}} \cdot 1.3 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = \frac{16.2 \cdot 1.9}{6.2 \cdot 0.32} \cdot 1.3 = 20 \text{ м/мин}$$

5. Шпинделни айланишлар частотасини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 20}{3.14 \cdot 3.15} = 2022 \text{ мин}^{-1}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича айланишлар частотасини коррективка қилиб ҳақиқий айланишлар частотаси  $n_{\text{ҳақ}}=2000 \text{ мин}^{-1}$  ни қабул қиламиз.

6. Кесиш жараёнида асосий ҳаракатнинг ҳақиқий тезлиги:

$$V_{\text{ҳақ}} = \frac{\pi D n_{\text{ҳақ}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 3.15 \cdot 2000}{1000} = 19,7 \text{ м/мин}$$

7. Буровчи моментни топамиз.

$$M_{\text{бур}} = 10 C_m D^q S^y K_p;$$

$$C_m = 0,0345; q = 2,0; y = 0,8;$$

$$K_p = K_{\text{мп}} = \left( \frac{\sigma_e}{750} \right)^n = \left( \frac{610}{750} \right)^{0,75} = 0,81^{0,75} = 0,86$$

$$M_{\text{бур}} = 10 \cdot 0,0345 \cdot 3.15^{2,0} \cdot 0,2^{0,8} \cdot 0,86 = 10 \cdot 0,0345 \cdot 25 \cdot 0,29 \cdot 0,86 = 2,04 \text{ Н·м}$$

7. Кесиш учун сарфланган қувват:

$$N_{\text{кес}} = \frac{M_{\text{бур}} \cdot n}{9750} = \frac{2,04 \cdot 2000}{9750} = 0,41 \text{ кВт}$$

Кесиш кучи  $P_z$  ни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топамиз:

8. Дастгоҳ юритмасини қуввати етарлими ёки йўқлигини текширамиз:

$$2\text{H}125 \text{ дастгоҳида } N_{\text{шп}} = N_d \cdot h = 2,8 \cdot 0,75 = 2,1 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{кес}} \leq N_{\text{шп}}, 0,41 \leq 2,1 \text{ яъни ишлов бериш мумкин.}$$

Асосий вақтни ҳисоблаймиз.

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

Кескични ишчи юриш узунлиги  $L = l + y + \Delta$

бу ерда:  $y = 0,4 \cdot D = 0,4 \cdot 3.15 = 1,26 \text{ мм}$ , пармани ботиши

$\Delta=2$  мм, пармани чиқиши

$l=1$ , ўтишлар сони

$$L=8+1.26+2 = 11.26 \text{ мм}$$

$$T_a = \frac{11.26}{2000 \cdot 0,2} = 0,028 \text{ дақ.}$$

Ўрнатиш Б.

Ўтиш 1.  $A_1$  сирт юза 16K20 модели токарлик винтқирқар дастгоҳида йўниляпти. Ишлов беришга қолдирилган қўйим миқдори  $h=1.5$  мм. Механик ишлов беришдан сўнг юзанинг ғадир-будурлиги  $R_z=20$  мкм га тенг. Заготовка материали 45 маркали пўлат.

Кесувчи асбоб: Токарлик ўтувчи, чап тарафга қайрилган кескич, кеувчи қисми материали Т15К6 қатик қотишма. Геометрик элементлари ГОСТ20872-80.  $\gamma=15^0$ ,  $\alpha=12^0$ ,  $\lambda=0^0$ ,  $\varphi=45^0$ ,  $\varphi_1=45^0$ .

Кесиш маромини белгилаймиз. ([6] маълумотнома бўйича).

1. Кесиш чуқурлигини белгилаймиз. Бир марта ўтиш билан қўйим миқдорини олиб ташлашда  $t=h=1,5$  мм.

2. Суриш қийматини аниқлаймиз. (14-ж, 268б)

Пўлатга ишлов беришда  $r=1$  мм ли кескич билан  $R_z=20$  мкм ғадир-будурликка эришиш учун  $S=0.51$  мм/айл ( $r=0.8$  учун) ва  $S=0.63$  мм/айл ( $r=1.2$  мм учун) тавсия этилади.

Бундан фойдаланиб  $r=1$  мм учун ўртача  $S=0.57$  мм/айл ни қабул қиламиз ва дастгоҳ паспорти бўйича коррективроқлаб  $S=0.6$  мм/айл ни қабул қиламиз.

3. Кескични турғунлик даврини аниқлаймиз.

Бунда битта кескич билан ишлов беришда  $T=30\text{...}60$  мин эканлигини эътиборга олиб  $T=60$  мин деб қабул қиламиз. ([6], 268 б)

4. Кесишда асосий ҳаракатни тезлигини аниқлайлик. (м/мин, 265 б).

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

17-жадвалдан (270 б) формуладаги коэффициентлар ва даража кўрсаткичларни ёзиб оламиз.

Кесувчи асбоб сифатида қаттиқ қотишма пластинкадан тайёрланган Т15К6 кескичдан фойдаланамиз.

$$C_v=350, X_v=0.15, Y_v=0.35, m=0.2.$$

Тўғрилаш коэффициентларини эътиборга оламиз.

$$K_{M_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} \quad (1\text{-ж.}261\text{б})$$

$$n_v=1.0 \quad (2\text{-ж.} 262\text{б})$$

Демак,

$$K_{M_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} = \left( \frac{750}{610} \right)^{1.0} = 1,23$$

$$K_{n_v} = 0.9, K_{n_v} = 0.9$$

Юқоридаги ҳамма тўғрилангаш коэффициентларини эътиборга олиб кесиш тезлигини ҳисоблаймиз.

$$v = \frac{350}{60^{0.2} \cdot 1.5^{0.15} \cdot 0.6^{0.35}} \cdot 1.23 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = \frac{348.7}{2.27 \cdot 1.05 \cdot 0.84} = 174.1 \text{ м/мин}$$

5. Шпинделни айланишлар частотасини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 174.1}{3.14 \cdot 24} = 2310 \text{ мин}^{-1}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича айланишлар частотасини коррективка қилиб ҳақиқий айланишлар частотаси  $n_{\text{ҳақ}}=2000 \text{ мин}^{-1}$  ни қабул қиламиз.

6. Кесиш жараёнида асосий ҳаракатнинг ҳақиқий тезлиги:

$$V_{\text{ҳақ}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{ҳақ}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 24 \cdot 2000}{1000} = 150.7 \text{ м/мин}$$

7. Кесиш учун сарфланган қувват:

$$N_{\text{кес}} = \frac{P_z \cdot V_{\text{ҳақ}}}{60 \cdot 102}; \text{ кВт}$$

Кесиш кучи  $P_z$  ни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топамиз:

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

Мавжуд ишлов бериш шароити учун:

$$C_{P_z} = 300, \quad X_{P_z} = 1.0, \quad Y_{P_z} = 0.75, \quad n_{P_z} = -0.15 \quad (22\text{-ж}, 2746)$$

Кесиш кучидаги тўғрилаш коэффициентларини эътиборга оламиз.

$$K_{MP_z} = \left( \frac{\sigma_6}{750} \right)^n \quad (9\text{-ж}, 2646)$$

Шартга асосан 200НВ;  $n_p=0.75$  (9-ж,2646)

$$\text{Демак, } K_{MP_z} = \left( \frac{610}{750} \right)^{0.75} = 0.81^{0.75} = 0.85$$

$$P_z = 9.81 \cdot 300 \cdot 1.5^{1.0} \cdot 0.6^{0.75} \cdot 150.7^{-0.15} \cdot 0.85 = 9.81 \cdot 300 \cdot 1.5 \cdot 0.68 \cdot 0.46 \cdot 0.85 = 1126 \text{ Н}$$

$$N_{\text{кес}} = \frac{1126 \cdot 150.7}{60 \cdot 1020} = 2.77 \text{ кВт}$$

8. Дастгоҳ юритмасини қуввати етарлими ёки йўқлигини текшираимиз:

$$1\text{К}62 \text{ дастгоҳида } N_{\text{шп}} = N_d \cdot h = 10 \cdot 0.75 = 7.5 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{кес}} \leq N_{\text{шп}}, \quad 2.77 \leq 7.5, \text{ яъни ишлов бериш мумкин.}$$

Асосий вақтни ҳисоблаймиз.

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

$$\text{Кескични ишчи юриш узунлиги } L = \frac{d - D}{2} + y + \Delta$$

$$\text{бу ерда: } y = t \cdot \text{ctg} \varphi = 1.5 \cdot \text{ctg} 45 = 1.5 \cdot 1 = 1.5 \text{ мм, кескични ботиши}$$

$$\Delta = 2 \text{ мм, кескични чиқиши}$$

$$l = 1, \text{ ўтишлар сони}$$

$$L = \frac{24}{2} + 1.5 + 2 = 15.5 \text{ мм}$$

$$T_a = \frac{15.5}{2000 \cdot 0.6} = 0.012 \text{ мин}$$

Ўтиш 2

Ø3.15 мм марказий тешик пармалансин.

I. Кесувчи асбобни ва уни геометрик элементларини танлаймиз

Марказловчи парма 3.15 мм, материали Т15К6 тезкесар пўлат, ГОСТ 4952-75;

II. Кесиш маромини белгилаймиз. ([6] маълумотнома бўйича).

1.Кесиш чуқурлигини белгилаймиз.  $t=1.8$  мм.

2.Суриш қийматини аниқлаймиз. ( 277б)

$$S=0.2 \text{ мм/айл .}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича коррективкалаб  $S=0.2$  мм/айл ни қабул қиламиз.

3.Пармани турғунлик даврини аниқлаймиз.

$$T=60 \text{ дақ ([4],279б)}$$

4.Кесишда асосий ҳаракатни тезлигини аниқлайлик. (м/мин, 265б).

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m \cdot S^{y_v}} \cdot K$$

17-жадвалдан (270б) формуладаги коэффицентлар ва даража кўрсаткичларни ёзиб оламиз.

$$C_v=15,0; q=0.4; Y_v=0.7; m=0.2;$$

Тўғрилаш коэффицентларини эътиборга оламиз.

$$K_v=K_m K_i K_t$$

$$K_{m_v} = \left( \frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v} = \left( \frac{750}{610} \right)^{0.9} = 1,3 \text{ (1-ж.261б)}$$

$$n_v=0.9 \quad (2\text{-ж, } 262\text{б})$$

Демак,

$$K_l = 1.0, \quad K_{u_v} = 1.0$$

Юқоридаги ҳамма тўғрилангаш коэффицентларини эътиборга олиб кесиш тезлигини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 20}{3.14 \cdot 3.15} = 2022 \text{ мин}^{-1}$$

$$v = \frac{16.2 \cdot 3.15^{0.4}}{60^{0.2} \cdot 0.2^{0.7}} \cdot 1.3 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = \frac{16.2 \cdot 1.9}{6.2 \cdot 0.32} \cdot 1.3 = 20 \text{ м/мин}$$

5.Шпинделни айланишлар частотасини ҳисоблаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 20}{3.14 \cdot 3.15} = 2022 \text{ мин}^{-1}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича айланишлар частотасини коррективка қилиб ҳақиқий айланишлар частотаси  $n_{\text{хак}}=2000 \text{ мин}^{-1}$  ни қабул қиламиз.

6.Кесиш жараёнида асосий ҳаракатнинг ҳақиқий тезлиги:

$$V_{\text{хак}} = \frac{\pi D n_{\text{хак}}}{1000} = \frac{3.14 \cdot 3.15 \cdot 2000}{1000} = 19,7 \text{ м / мин}$$

7.Буровчи моментни топамиз.

$$M_{\text{бур}} = 10 C_M D^q S^y K_p;$$

$$C_M = 0,0345; q = 2,0; y = 0,8;$$

$$K_p = K_{\text{мп}} = \left( \frac{\sigma_\epsilon}{750} \right)^n = \left( \frac{610}{750} \right)^{0,75} = 0,81^{0,75} = 0,86$$

$$M_{\text{бур}} = 10 \cdot 0,0345 \cdot 3.15^{2,0} \cdot 0,2^{0,8} \cdot 0,86 = 10 \cdot 0,0345 \cdot 25 \cdot 0,29 \cdot 0,86 = 2,04 \text{ н} \cdot \text{м}$$

7.Кесиш учун сарфланган қувват:

$$N_{\text{кес}} = \frac{M_{\text{бур}} \cdot n}{9750} = \frac{2,04 \cdot 2000}{9750} = 0,41 \text{ кВт}$$

Кесиш кучи  $P_z$  ни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топамиз:

8.Дастгоҳ юритмасини қуввати етарлими ёки йўқлигини текшираемиз:

$$2\text{H}125 \text{ дастгоҳида } N_{\text{шп}} = N_d \cdot h = 2.8 \cdot 0.75 = 2.1 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{кес}} \leq N_{\text{шп}}, 0,41 \leq 2.1 \text{ яъни ишлов бериш мумкин.}$$

Асосий вақтни ҳисоблаймиз.

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

Кескични ишчи юриш узунлиги  $L = l + y + \Delta$

бу ерда:  $y = 0,4 \cdot D = 0,4 \cdot 3.15 = 1.26 \text{ мм}$ , пармани ботиши

$\Delta = 2 \text{ мм}$ , пармани чиқиши

$l = 1$ , ўтишлар сони

$$L = 8 + 1.26 + 2 = 11.26 \text{ мм}$$

$$T_a = \frac{11.26}{2000 \cdot 0,2} = 0,028 \text{ дақ.}$$

### 3.7. КЕСИШ МАРОМЛАРИНИ ЖАДВАЛЛАР УСУЛИДА ҲИСОБЛАШ ВА АСОСИЙ ВАҚТЛАРНИ АНИҚЛАШ

005 Операция. Токарлик.

Ўтиш 5. Г юза  $\text{Ø}50\text{h}14^{-0,62}$  ўлчамда бир марта йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик ўтувчи кескич. ГОСТ20872-80

Кесувчи қисми материали Т15К6.

1.Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{\text{и.юр.}} = L_{\text{кес}} + y + L_{\text{к}} \quad ([2], 303\text{б})$$

$$L_{\text{кес}} = 185 \text{ мм}$$

$$y = 1..4 = 2 \text{ мм.}$$

$$L_{\text{к}} = 2..3 = 2 \text{ мм} \quad ([2], 300\text{б})$$

$$L_{\text{и.юр.}} = 185 + 2 + 2 = 189 \text{ мм}$$

2.Суриш қийматини аниқлаймиз

$$S_o = 0.6 \text{ мм/айл} \quad ([2], \text{T-3,26 б})$$

Дастгоҳ бўйича  $S_o = 0.6 \text{ мм/айл}$ ;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$$T = 60 \text{ дақ.} \quad ([2], \text{T-3, 26 б})$$

4.Кесиш тезлигини ҳисоби

$$V = V_{\text{ж}} \cdot K_1 K_2 K_3, \text{ м/дақ};$$

$$V_{\text{ж}} = 110 \text{ м/дақ.}$$

$K_1 = 0.9$  ([2], T-4, 29 б)-материалга боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 1.0$  ([2], T-4, 26 б)- кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 1.0$  ([2], T-4, 26 б)- диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 99 \text{ м/дақ};$$

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 50} = 630 \text{ айл/дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n=630$  айл/дақ;

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 50 \cdot 630}{1000} = 98.9 \text{ м/дақ};$$

7. Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{\text{и.юр.}}}{n \cdot S_0} = \frac{189}{630 \cdot 0,6} = 0,5 \text{ дақ};$$

8. Кесиш қувватини топамиз

$$N = N_{\text{таб}} \frac{V}{100} K_7 = 3.4 \frac{98.9}{100} 0,8 = 2,6 \text{ квт};$$

Ўтиш 2. Д юза Ø20h11 ўлчамда йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик ўтувчи кескич. ГОСТ18878-73

Кесувчи қисми материали Т15К6.

1. Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{\text{и.юр.}} = L_{\text{кес}} + y + L_{\text{к}} \quad ([2], 303\text{б})$$

$$L_{\text{кес}} = 45 \text{ мм}$$

$$y = 2 \text{ мм.}$$

$$L_{\text{к}} = 2 \text{ мм} \quad ([2], 300\text{б})$$

$$L_{\text{и.юр.}} = 45 + 2 + 2 = 49 \text{ мм}$$

2. Суриш қийматини аниқлаймиз

$$S_0 = 0.6 \text{ мм/айл} \quad ([2], \text{T-3, 26 б})$$

Дастгоҳ бўйича  $S_0 = 0.6$  мм/айл;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$$T = 60 \text{ дақ.} \quad ([2], \text{T-3, 26 б})$$

4. Кесиш тезлигини ҳисоби

$$V = V_{\text{ж}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м/дақ};$$

$V_{ж} = 110$  м/дақ.

$K_1 = 0.9$  ([2], Т-4, 29 б)-материалга боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 99$  м/дақ;

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 20} = 1087 \text{ айл/ дақ}$$

Дастгох бўйича қабул қиламиз  $n = 1000$  айл/дақ;

6.Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 29 \cdot 1000}{1000} = 91,06 \text{ м/ дақ};$$

7.Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{и.юр.}}{n \cdot S_0} = \frac{49}{1000 \cdot 0,6} = 0,08 \text{ дақ};$$

8.Кесиш қувватини топамиз

$$N = N_{таб} \frac{V}{100} K_7 = 3.4 \frac{91,6}{100} 0,8 = 2,32 \text{ квт};$$

Ўтиш 6. А юзада  $2.5 \times 45^0$  фаска йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик фаска очувчи кескич. ГОСТ18878-73

Кесувчи қисми материали Т15К6.  $\varphi = 45^0$

1.Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{и.юр.} = L_{кес} + y + L_k \quad ([2], 303б)$$

$$L_{кес} = 1 \text{ мм}$$

$$L_k = 2 \text{ мм} \quad ([2], 300б)$$

$$L_{и.юр.} = 1 + 2 = 3 \text{ мм}$$

2.Суриш қийматини аниқлаймиз

$$S_0 = 0.4 \text{ мм/айл} \quad ([2], Т-3,26 б)$$

Дастгох бўйича  $S_0 = 0.4$  мм/айл;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$T = 60$  дақ. ([2], Т-3, 26 б)

4.Кесиш тезлигини хисоби

$V = V_{ж} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, м/дақ;$

$V_{ж} = 110$  м/дақ.

$K_1 = 0.9$  ([2], Т-4, 29 б)-материалга боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 99$  м/дақ;

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 42} = 750 \text{ айл/ дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n = 630$  айл/дақ;

6.Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 42 \cdot 630}{1000} = 83 \text{ м/ дақ};$$

7.Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{и.юр.}}{n \cdot S_0} = \frac{3}{630 \cdot 0,4} = 0,024 \text{ дақ};$$

Ўтиш 3.  $B = 3$  мм ли ариқча  $\text{Ø}30\text{H}12$  ўлчам сақланиб йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик қирқувчи кескич.ГОСТ18884-73

Кесувчи қисми материали Т15К6.

1.Ишчи юриш узунлигини топамиз

$L_{и.юр.} = L_{кес} + y + L_{к}$  ([2], 303б)

$L_{кес} = 1,5$  мм

$L_{к} = 2$ мм ([2], 300б)

$L_{и.юр.} = 1,5 + 2 = 3,5$ мм

2.Суриш қийматини аниқлаймиз

$S_0 = 0.1$  мм/айл ([2], Т-3,26 б)

Дастгоҳ бўйича  $S_0 = 0,1$  мм/айл;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$$T = 60 \text{ дақ. ([2], Т-3, 26 б)}$$

4. Кесиш тезлигини хисоби

$$V = V_{ж} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м/дақ;}$$

$$V_{ж} = 110 \text{ м/дақ.}$$

$K_1 = 0.9$  ([2], Т-4, 29 б)- материалга боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 99 \text{ м/дақ;}$$

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 33} = 1022 \text{ айл/ дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n = 1000$  айл/дақ;

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 33 \cdot 1000}{1000} = 99,3 \text{ м/ дақ;}$$

7. Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{и.юр.}}{n \cdot S_0} = \frac{3,5}{1000 \cdot 0,1} = 0,04 \text{ дақ;}$$

010 Операция. Токарлик.

Ўтиш 1. Гюза Ø30h11 ўлчамда қора йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик ўтувчи кескич. ГОСТ18878-73

Кесувчи қисми материали Т15К6.

1. Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{и.юр.} = L_{кес} + y + L_{к} \text{ ([2], 303б)}$$

$$L_{кес} = 125 \text{ мм}$$

$$y = 2 \text{ мм.}$$

$$L_{к} = 2 \text{ мм ([2], 300б)}$$

$$L_{и.юр.} = 125 + 2 + 2 = 129 \text{ мм}$$

2. Суриш қийматини аниқлаймиз

$S_0 = 0.6$  мм/айл ([2], Т-3,26 б)

Дастгоҳ бўйича  $S_0 = 0.6$  мм/айл;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$T = 60$  дақ. ([2], Т-3, 26 б)

4. Кесиш тезлигини ҳисоби

$V = V_{ж} \cdot K_1 K_2 K_3$ , м/дақ;

$V_{ж} = 110$  м/дақ.

$K_1 = 0.9$  ([2], Т-4, 29 б)- материалга боғлиқ коэффицент;

$K_2 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффицент;

$K_3 = 1.0$  ([2], Т-4, 26 б)- диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффицент;

$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 99$  м/дақ;

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 33} = 955 \text{ айл/дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n = 800$  айл/дақ;

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 33 \cdot 800}{1000} = 83 \text{ м/дақ};$$

7. Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{и.юр.}}{n \cdot S_0} = \frac{129}{800 \cdot 0.6} = 0.24 \text{ дақ};$$

8. Кесиш қувватини топамиз

$$N = N_{таб} \frac{V}{100} K_7 = 3.4 \frac{83}{100} 0.8 = 2.28 \text{ квт};$$

Ўтиш 2.

1.6x45<sup>0</sup> фаска, Д ва Г юзалар тоза йўнилсин.

Кесувчи асбоб токарлик контурли йўниш кескич. ГОСТ20872-80

Кесувчи қисми материали Т15К6.

1. Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{\text{и.юр.}} = L_{\text{кес}} + y + L_{\text{к}} \quad ([2], 303\text{б})$$

$$L_{\text{кес}} = 123 \text{ мм}$$

$$y = 2 \text{ мм.}$$

$$L_{\text{к}} = 2 \text{ мм} \quad ([2], 300\text{б})$$

$$L_{\text{и.юр.}} = 123 + 2 + 2 = 127 \text{ мм}$$

2. Суриш қийматини аниқлаймиз

$$S_0 = 0.2 \text{ мм/айл} \quad ([2], T-3, 26 \text{ б})$$

Дастгоҳ бўйича  $S_0 = 0.2 \text{ мм/айл}$ ;

3. Кесувчи асбоб турғунлигини топамиз

$$T = 60 \text{ дақ.} \quad ([2], T-3, 26 \text{ б})$$

4. Кесиш тезлигини ҳисоби

$$V = V_{\text{ж}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м/дақ;}$$

$$V_{\text{ж}} = 110 \text{ м/дақ.}$$

$K_1 = 0.9$  ([2], T-4, 29 б) - материалга боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 1.0$  ([2], T-4, 26 б) - кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 1.0$  ([2], T-4, 26 б) - диаметрини кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$$V = 110 \cdot 0.9 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 99 \text{ м/дақ;}$$

5. Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 99}{3.14 \cdot 32} = 985 \text{ айл/дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n = 1000 \text{ айл/дақ}$ ;

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 32 \cdot 1000}{1000} = 100,6 \text{ м/дақ;}$$

7. Асосий вақтни топамиз.

$$t = \frac{L_{\text{и.юр.}}}{n \cdot S_0} = \frac{127}{1000 \cdot 0,2} = 0,64 \text{ дақ;}$$

015 Операция. Вертикал фрезалаш

1-ўрнатиш.

$V=14$  мм кенгликдаги Шпонка ариқчаси узунлини  $L=40$  мм ўлчам сақланиб фрезалансин.

Кесувчи асбоб: Бармоқ фрезасини танлаймиз.  $\varnothing 14$  кесувчи қисми материали Т15К6 қаттиқ қотишма.  $z=4$ . ГОСТ 9140-78

1.Ишчи юриш узунлигини топамиз

$$L_{\text{и.юр.}} = L_{\text{кес}} + y + L_{\text{к}} \quad ([1], 303\text{б})$$

$$L_{\text{кес}} = 40 = 40 \text{ мм}$$

$$y = 3 \text{ мм.}$$

$$L_{\text{к}} = 2 \text{ мм} \quad ([1], 301\text{б})$$

$$L_{\text{и.юр.}} = 40 + 3 + 2 = 45 \text{ мм;}$$

2.Фрезани тишига суриш қийматини аниқлаймиз

$$S_z = 0,01 \text{ мм/тиш} \quad ([1], \Phi-2, 83 \text{ б})$$

3. Фрезани турғунлик даврини топамиз

$$T = 60 \text{ дақ.} \quad ([1], \Phi-3, 87\text{б})$$

4.Кесиш тезлигини хисоби

$$V = V_{\text{ж}} \cdot K_1 K_2 K_3, \text{ м/дақ;}$$

$$V_{\text{ж}} = 26 \text{ м/дақ.}$$

$K_1 = 1.0$  ([1],  $\Phi-4, 88 \text{ б}$ )-ишлов бериш ўлчамига боғлиқ коэффициент;

$K_2 = 0.9$  ([1],  $\Phi-4, 88 \text{ б}$ )- ишлов берилаётган юзага боғлиқ коэффициент;

$K_3 = 0.9$  ([1],  $\Phi-4, 88\text{б}$ )- кесувчи асбобга боғлиқ коэффициент;

$$V = 26 \cdot 1.0 \cdot 0.9 \cdot 0.9 = 22 \text{ м/дақ;}$$

5, Шпинделни айланишлар сонини топамиз

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 22}{3.14 \cdot 14} = 500 \text{ айл/ дақ}$$

Дастгоҳ бўйича қабул қиламиз  $n=400$  айл/дақ;

6.Ҳақиқий кесиш тезлигини аниқлаймиз

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 14 \cdot 400}{1000} = 17.5 \text{ м/ дақ;}$$

7.Дастгоҳни сурилиш қийматини топамиз

$$S_m = S_z \cdot Z_u \cdot n = 0,01 \cdot 4 \cdot 400 = 16 \text{ м/дақ};$$

Дастгоҳ бўйича танлаймиз  $S_m = 16 \text{ мм/дақ}$

9. Асосий вақтни топамиз

$$t = \frac{L_{u.юр.}}{S_m \cdot z} = \frac{45}{16 \cdot 4} = 0,7 \text{ дақ};$$

Операция 020. 1-ўтиш. Е юзада 12Н9 паз фрезалаш.

Дастгоҳ: 6П12 вертикал фрезалаш

Кесувчи асбоб конец фреза Ø12 Р6М5 ГОСТ17025–71

1. Ишчи юриш узунлигини топамиз.

$$L_{и.ю} = L_{кес} + y + L_k, \text{ мм}$$

$$L_{кес} = 25 \text{ мм}$$

$$y = 0 \text{ мм}$$

$$L_k = 5 \text{ мм}$$

$$L_{и.ю} = 25 + 0 + 5 = 30 \text{ мм}$$

2. Суриш қийматини аниқлаймиз.

$$S_o = 0,06 \div 0,12 \text{ мм/айл}$$

дастгоҳ бўйича қабул қиламиз

$$S_o = 0,08 \text{ мм/айл}$$

3. Кескич турғунлик даври

$$T = 40 \text{ дақ ([1], 26б)}$$

4. Кесиш тезлигини топамиз

$$V = V_{ж} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м/дақ}$$

$$V_{ж} = 25 \text{ м/дақ}$$

$K_1$  – материалга боғлиқ коэффициент;

$$K_1 = 1,0 \text{ ([1], 29б)}$$

$K_2$  – турғунликка боғлиқ коэффициент;

$$K_2 = 1,0 \text{ ([1], 29б)}$$

$K_3$  – ишлов бериш турига боғлиқ коэффициент;

$$K_3 = 1,0 \text{ ([1], 29б)}$$

$$V=25 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 25 \text{ м/дақ}$$

5. Шпинделни айланишлар сонини аниқлаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 25}{3.14 \cdot 12} = 663 \text{ айл/дақ}$$

дасткоҳ бўйича қабул қиламиз

$$n=630 \text{ айл/дақ}$$

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини топамиз.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 12 \cdot 630}{1000} = 23.7 \text{ м/дақ}$$

7. Дақиқавий сурилиш.

$$S_m = S_z \cdot S_u \cdot n = 0.08 \cdot 4 \cdot 630 = 201.6 \text{ мм/дақ}$$

8. Асосий вақт.

$$t_a = \frac{L_{и.ю}}{S_m} = \frac{30}{200} = 0.15 \text{ дақ}$$

Операция 020. 1-ўтиш.  $\Gamma$  юзада 8 та шлица 36x45x7 мм ўлчамда очилсин.

Дастгоҳ: 6Н12ПБ горизонтал фрезалаш дастгоҳи.

Кесувчи асбоб  $\varnothing 80$  мм тишлар сони  $Z=12$  та дисксимон модулли фреза ГОСТ9324-80

1. Ишчи юриш узунлигини топамиз.

$$L_{и.ю} = L_{кес} + y + L_k, \text{ мм}$$

$$L_{кес} = 60 \text{ мм}$$

$$y = 2 \text{ мм}$$

$$L_k = 5 \text{ мм}$$

$$L_{и.ю} = 60 + 2 + 5 = 67 \text{ мм}$$

2. Суриш қийматини аниқлаймиз.

$$S_o = 0.06 - 0.08 \text{ мм/айл}$$

дасткоҳ бўйича қабул қиламиз

$$S_o = 0.06 \text{ мм/айл}$$

3. Кескич турғунлик даври

$$T = 40 \text{ дақ ([1], 266)}$$

4. Кесиш тезлигини топамиз

$$V = V_{ж} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м/дақ}$$

$$V_{ж} = 160 \text{ м/дақ}$$

$K_1$  – материалга боғлиқ коэффициент;

$$K_1 = 1.0 \text{ ([1], 115б)}$$

$K_2$  – кесувчи асбоб турғунлигига боғлиқ коэффициент;

$$K_2 = 1.0 \text{ ([1], 115б)}$$

$K_3$  – диаметрни кесиш узунлигига нисбатига боғлиқ коэффициент;

$$K_3 = 1.0 \text{ ([1], 115б)}$$

$$V = 160 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 160 \text{ м/дақ}$$

5. Шпинделни айланишлар сонини аниқлаймиз.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 160}{3.14 \cdot 80} = 636.9 \text{ айл/дақ}$$

дасткоҳ бўйича қабул қиламиз

$$n = 630 \text{ айл/дақ}$$

6. Ҳақиқий кесиш тезлигини топамиз.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 80 \cdot 630}{1000} = 158 \text{ м/дақ}$$

7. Дақиқавий сурилиш.

$$S_m = S_z \cdot S_u \cdot n = 0.06 \cdot 12 \cdot 630 = 453.6 \text{ мм/дақ}$$

8. Асосий вақт.

$$t_a = \frac{L_{u.ю}}{S_m} = \frac{67}{453} = 0.14 \text{ дақ}$$

9. Кесиш қувватини топамиз.

$$E = 0.11; K_1 = 1; K_2 = 1$$

$$N_{кес} = E \frac{V \cdot b_{max} \cdot Z_n}{1000} K_1 \cdot K_2 = 0.11 \cdot \frac{158 \cdot 15 \cdot 12}{1000} \cdot 1 \cdot 1 = 2.84 \text{ кВт}$$

10. Текшириш.

$$N_{кес} < N_d \cdot \eta,$$

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

$$2.84 \text{ кВт} < 7.5 \text{ кВт}$$

Ишлов бериш мумкин.

## 2.6. САРФЛАНГАН ТЕХНИК ВАҚТ МЕЪЁРИНИ АНИҚЛАШ

Ялпи ва серияли ишлаб чиқариш шароитларида вақтни техник меёрлаш қабул қилинган кесиш маромлари бўйича ҳисоб – аналитик усулда бажарилади. Ялпи ишлаб чиқариш шароитида донабай вақт  $t_d$  қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$t_d = t_{a.c} + t_{\text{ёр}} + t_{\text{хиз}} + t_{\text{дам}}, \text{ дақиқа (29)}$$

бу ерда:  $t_{a.c}$ - ишлов беришга сарфланаётган асосий вақт, дақиқа;

$t_{\text{ёр}}$ - асосий ишни бажариш учун зарур бўлган ёрдамчи характердаги ҳаракатларни бажаришга сарфланаётган вақт, дақиқа.

Ёрдамчи вақт алоҳида ҳаракатлар учун сарфланган вақтлар йиғиндисига тенг бўлади:

$$t_{\text{ёрд}} = t_{\text{ў.т}} + t_{\text{м.б}} + t_{\text{д.б}} + t_{\text{ўлч}}, \text{ дақиқа (30)}$$

бу ерда:  $t_{\text{ўрт}}$  -деталларни мосламага (дастгоҳга) ўрнатиш ва тушириш учун сарфланаётган вақт, дақиқа.

$t_{\text{мб}}$  -деталларни маҳкамлаш ва бўшатиш учун сарфланадиган вақт, дақиқа.

$t_{\text{б}}$ -дастгоҳларни бошқаришга сарфланадиган вақт, дақиқа.

$T_{\text{ўл}}$  -детални ўлчамга сарфланадиган вақт, дақиқа.

$t_{\text{хиз}}$  -ишчи жойига хизмат кўрсатиш учун сарфланадиган вақт, дақиқа.

$$t_{\text{хиз}}=t_{\text{тех.х}}+t_{\text{таш.х}}, \text{ дақиқа} \quad (31)$$

бу ерда:  $t_{\text{тех.х}}$  -ишчи жойига техник хизмат кўрсатишга сарфланадиган вақт, дақиқа.

$t_{\text{таш.х}}$ -ишчи жойига ташкилий хизмат кўрсатишга сарфланадиган вақт, дақиқа.

$t_{\text{дам}}$  -ишчини дам олиш ва танаффус қилишга сарфланадиган вақт, дақиқа.

Серияли ишлаб чиқариш шароитида донабай – калкуляция  $t_{\text{д.к}}$  вақти куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$T_{\text{д.к}}=t_{\text{д}}+\frac{t_{\text{мм}}}{n}, \text{ дақиқа} \quad (32)$$

бу ерда:  $t_{\text{м.м}}$  – хар бир гурухлардаги деталларни ишлов беришга тайёрлаш учун сарфланадиган тайёрлаш тугатиш вақти, дақиқа.

$n$ —гурухлардаги деталлар сони, дона.

$$n = \frac{N * a}{F}, \text{ дона} \quad (33)$$

бу ерда:  $a$ —гурухладаги деталларни ишлов беришга киргизиш даври, кун ( $a=3,6,12,24$  кун деб қабул қилиш тавсия қилинади).

$F$ —бир йилдаги ишчи кучлар,  $F=254$  кун.

Ёрдамчи вақтнинг меёрларини 5 иловадан Валув ишлари учун олишимиз мумкин. Бунда хар бир ишлаб чиқариш турига алохида тўғрилаш коэффициенти  $k$  киритилади: кўп серияли и/ч учун-1,5; донабай и/ч учун - 1,85;

Ялпи ишлаб чиқаришда ишчи ўрнида техник хизмат қилиш  $T_{\text{тех}}$  куйидаги формула билан аниқланади:

Токарлик, фрезерлик ва пармалашоперациялари учун  $T_{\text{тех}}=T_{\text{о}}t_{\text{см}}/T$ ;

Жилвирлаш операциялари учун  $T_{\text{тех}}=T_{\text{о}}t_{\text{п}}/T$ ;

Бошқа операциялар учун  $T_{\text{тех}}=T_{\text{о}}\Pi_{\text{тех}}/T$ ;

Бу ерда  $T_o$ - асосий вақт, мин;  $t_{см}$ -кесувчи асбобларни алмаштириш ва дастгохни созлаш учун кетган вақт, мин;  $\Pi_{тех}$ -ишчи ўринга техник хизмат қилиш учун асосий вақтга нисбатан процент;  $T$ -турғунлик вақти, мин;

$t_{см}$ ,  $t_{п}$ ,  $\Pi_{тех}$  ларни қийматлар 5 иловада келтирилган.

Ишчи ўринга ташкилий хизмат қилиш вақти  $T_{таш}$  хамма операциялар учун ялпи ишлаб чиқаришда оператив вақтни проценти сифатида 5 иловада келтирилган.

Серияли ишлаб чиқаришда хамма операциялар учун  $T_{хиз}$  ва  $T_{таш}$  алохида аниқланмайди. Нормативларда бу иккала катталиқ оператив вақтни проценти сифатида аниқланади.

Оператив вақт  $T_{оп} = T_o + T_v$ , Ишчи ўринга хизмат қилиш ва дам олишга серияли ишлаб чиқаришда  $T_{хиз.дам.} = T_{оп} \Pi_{хиз.дам.} / 100$ .

Ялпи ишлаб чиқаришда дам олишга кетган вақт  $T_{дам} = T_o \Pi_{дам} / 100$ , бу ерда  $\Pi_{дам}$  оператив вақтга нисбатан дам олишнинг проценти. (5 ва 6 иловада кўрсатилган).

Юқорида келтирилган дона ва дона калкуляция вақтларини топиш формулаларини қуйидагича ёзишимиз мумкин

$$T_{дона} = T_o + T_{\dot{y}.к} + T_{б.е} + T_{бош} + T_{\dot{y}л} + T_{тех} + T_{таш} + T_{дам};$$

Серияли ишлаб чиқаришда

$$T_{д-кал} = T_{м.п} / n + T_o + (T_{\dot{y}.к} + T_{б.е} + T_{бош} + T_{\dot{y}л})k + T_{хиз.дам}$$

Жилвирлаш операцияси учун

$$T_{д-кал} = T_{м.п} / n + T_o + (T_{\dot{y}.к} + T_{б.е} + T_{бош} + T_{\dot{y}л})k + T_{тех} + T_{таш} + T_{дам};$$

Бизнинг мисолимизда серияли ишлаб чиқариш бўлганлиги учун юқоридаги формуладан фойдаланамиз.

005 операция. Токарлик

$$\sum T_1 = 0,02 + 0,08 + 0,031 + 0,08 + 0,024 = 0,235 \text{ дак.}$$

010 операция. Токарлик

$$\sum T_2 = 0,64 \text{ дак.}$$

$$\sum T_{ум} = 0,235 + 0,36 + 0,64 = 1,235 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{y}.к} + T_{\dot{b}.e} = 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,3 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{b}oш} = 9 \cdot (0,02 + 0,05) = 0,63 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{y}л} = 0,21 + 0,09 \cdot 3 = 0,49 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{e}р} = 1,85(0,3 + 0,63 + 0,49) = 2,63 \text{ дақ.}$$

$$T_{оп} = 1,235 + 2,63 = 3,86 \text{ дақ.}$$

$$T_{хиз.дам} = \frac{T_{оп} \cdot \Pi}{100} = \frac{3,86 \cdot 6}{100} = 0,28 \text{ дақ.}$$

$$T_{m.m} = 27 \text{ дақ (218б)}$$

$$n = \frac{N \cdot a}{F} = \frac{12000 \cdot 3}{254} = 141$$

$$T_{д-кал} = \frac{27}{141} + 1,235 + 2,63 + 0,28 = 4,33 \text{ дақ.}$$

$$n = \frac{N \cdot a}{F} = \frac{12000 \cdot 3}{254} = 141$$

020 Операция. Вертикал фрезалаш

$$\sum T_0 = 0,12 + 0,208 = 0,328 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{y}.к} = 0,06 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{b}.e} = 0,02 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{b}oш} = 0,04 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{y}л} = 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{e}р} = 1,85(0,06 + 0,02 + 0,04 + 0,2) = 0,59 \text{ дақ.}$$

$$T_{оп} = 0,328 + 0,59 = 0,92 \text{ дақ.}$$

$$T_{хиз.дам} = \frac{T_{оп} \cdot \Pi}{100} = \frac{0,92 \cdot 6}{100} = 0,06 \text{ дақ}$$

$$T_{m.m} = 13 \text{ дақ.}$$

$$T_{д.к.} = \frac{13}{141} + 0,328 + 0,59 + 0,06 = 1,1 \text{ дақ.}$$

025 Операция. Вертикал фрезалаш

$$T_0 = 0,22 \text{ дақ.}$$

$$T_{\dot{y}.к} = 0,12 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{б.е}}=0,06 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{бош}}=0,06 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{ўл}}=0,12 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{ёр}}=1,85(0,12+0,06+0,06+0,12)=0,67 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{оп}}=0,22+0,67=0,89 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{хиз.дам}}=\frac{T_{\text{оп}} \cdot \Pi}{100}=\frac{0,89 \cdot 8}{100}=0,07 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{м.м}}=28 \text{ дақ}$$

$$T_{\text{д-кал}}=\frac{28}{141}+0,22+0,67+0,07=1,16 \text{ дақ}$$

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.**

1. Нефёдов Н.А, Осипов К.А. Сборник задач и приёров по резанию металлов и режущему инструменту—М.: Машиностроение, 1990—448с.
2. Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений. Технологии машиностроения. М.: “Вьсшая школа” 1975-240 с.
3. Горбацевич А.Ф, Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроение. М.: Высшая школа, 1983-256с.
4. Косилова А.Г, Мешеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. Т–2, М.: Машиностроение, 1985-496с.
5. Касилова А.Г, Мешеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. Т–1, М.: Машиностроение, 1985-656с.
6. Малов А.Н. Справочник технолога машиностроителя. Т–3, М.: Машиностроение, 1972-568с.
7. Горошкин А.К. Припособления для металлорежущих станков. Справочник – М.: Машиностроение 1979-303с.
8. Далський А.М. Технология машиностроения. Т-1, Основы технологии машиностроение. М.: МГТУ им Н.Э.Баумана, 2001-563с.

9. И.М.Белкин. Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя–М.:Машиностроение,1985-320с.
- 10.Малахов Г.А. Обработка металлов резанем. Справочник технолога. М.: Машиностроение,1974-598с.
- 11.Мельников ГюН. Технология машиностроение. Т–2, Производство машин. М.: МГТУ им Н.Э.Баумана, 2001-639с.
- 12.О'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimovning 1997 yil 29 avgust kungi “Kadrlar tayorlash Milliy dasturi to'g'irisida” gi qonuni.
- 13.О'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta Maxsus talim vazirligining 1998 yil 9 yanvar kungi “Kadrlar tayorlash Milliy dasturi talablari asosida o'quv yurtlarida tarbiyaviy ishlarini yanada takomillashtirish to'g'irisida” gi 3-sonli buyrug'i.
14. Панов А. А, Аникин В.В. Обработка металлов резанием. Справочник технолога-М.: Машиностроение,1988-736с.