

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Лес Азиза Қолдасқызы

«САМ жүйесінде білік-тістегеріштің технологиялық үрдісін жасау»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «САМ жүйесінде білік-тістегеріштің технологиялық үрдісін жасау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Лес А.Қ.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

\_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Лес Азиза Қолдасқызы

Тақырыбы: «САМ жүйесінде білік-тістегеріштің технологиялық үрдісін жасау»

Университет ректорының « \_\_\_\_\_ » 2019ж. № \_\_\_\_\_ бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «07» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық карталар, тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) білік-тістегеріштің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі ( міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұйымның жинақтау сызбасы – 1А2; тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 18 атау

Дипломдық жобаны дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 18.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	19.04.20ж. – 28.04.20ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен  
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Т.Альпеисов, ассоциаланған профессор		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ А.Қ.Лес

Күні

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобада білікті-тістегеріштің жасалуы мен өңдеу түрлері қарастырылған. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталды, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операционды технологиялар жасалынды. Тетік өңдеуінің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалды, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталды.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса изготовления вала-шестерни и механической обработки. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на обработку и ремонт. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разработаны технологические схемы сборки узла, также маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполнено нормирование технологического процесса, определены трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

## **ANNOTATION**

This graduation project discusses the general picture of the design of the technological process of the main shaft and machining. Based on the available data, an analysis of the technical requirements for processing and repair is carried out. Taking into account the given production program, the type of production is determined, and the selection and justification of the method of manufacturing the workpiece are made. Technological schemes for assembling the assembly are being developed, as well as the route for processing individual surfaces of the part and the operating technology for processing it in general. During the design of the technological process of processing the part, the process is standardized, the labor input of manufacturing the component and the total labor input of the product are determined.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Тетіктің тағайындалуы	8
1.2 Тетіктің материалы және оның қасиеттері	8
1.3 Тетіктің технологиялығын талдау	8
1.4 Өндіріс түрін анықтау	11
1.5 Дайындаманы алу әдісін таңдау және негіздеу	12
1.5.1 Дайындаманы алудың екі нұсқасын алдын ала таңдау	12
1.6 Технологиялық процестің зауыттық нұсқасын талдау және оның жүзеге асырылуы	15
1.7 Процестің жобалық нұсқасын әзірлеу	16
1.7.1 Тетіктерді өңдеу бағытын әзірлеу	16
1.8 Аралық әдіптерді және дайындаманың мөлшерін есептеу	18
1.8.1 Толық СББ операцияларын әзірлеу	21
1.8.2 Әмбебап әрекетті толық жасау	29
2 Конструкторлық бөлім	35
2.1 Станок қондырғысын жобалау	35
2.1.1 Қондырғының құрылымы мен жұмыс істеу принципін сипаттау	35
2.2 Бақылау схемасы немесе бақылау қондырғысы	36
3 Ұйымдастыру бөлімі	38
3.1 Жабдық санын және оны жүктеуді есептеу	38
3.2 Жұмысшылардың санын есептеу	40
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын есептеу және жабдықты жоспарлау	42
Қорытынды	45
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	46

## КІРІСПЕ

Машина жасау - өнеркәсіптің маңызды саласы. Машина жасау технологиясын жетілдіру қоғамға қажетті машиналарды өндіру қажеттіліктерімен және өнімді үнемі жетілдіру қажеттілігімен айқындалады.

Машина конструкциясының жетілдірілуі оның техниканың қазіргі заманғы деңгейіне сәйкес болуымен, пайдаланудағы үнемділігімен, сондай-ақ берілген шығаруға және өндіріс шарттарына қатысты оны дайындаудың неғұрлым үнемді және өндірістік технологиялық әдістерін пайдалану мүмкіндігі қандай шамада ескерілгендігімен сипатталады.

Дипломдық жобаға тапсырма ретінде сызба тетіктер тісті доңғалақ болып табылады. Бөлшектерге, бөлшектің материалына, беттің қаттылығына технологиялық талдау жүргізу қажет. Өңдеуде әдіптерді есептеу, дайындаманы таңдау және бөлшектерді өңдеу бағытын құру қажет. Одан кейін технологиялық процесс операциялары бойынша кесу режимдерін есептеу қажет, содан кейін әрбір операцияға арналған уақыт нормасын тағайындау қажет, сондай-ақ технологиялық процестің рентабельділігін экономикалық негіздеу қажет.

Бұл жұмысты белгілі бір ретпен орындау үшін бірқатар мәселелерді қозғау қажет:

1. Өндірістің осы ауқымы үшін дайындаманы алу әдісінің ұтымдылығын қарастыру;
2. Өңдеуге және өзге де технологиялық талаптарды орындауға нақты әдіптерге қатысты нақты дайындаманың сызбаға сәйкестігін салыстыру;
3. Технологиялық процесс операцияларында базаларды дұрыс таңдау, технологиялық базалардың бірлік қағидатын сақтау;
4. Тетіктердің берілген дәлдігіне қол жеткізу үшін процесс операцияларының реттілігін орнату дұрыстығы;
5. Операцияның жабдықталу дәрежесі

Бұл мәселелерді сапалы зерделегеннен кейін ғана тетіктерді дайындауға және оның сапасына қойылатын барлық талаптарды қанағаттандыруға болады.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Тетіктің тағайындалуы

"Білік-тістегеріш" тетігі редуктор торабына кіреді және электрқозғалтқыштың кіріс білігінен редуктордың шығу білігіне айналмалы сәтін беру үшін қызмет етеді. Тетік айналу денелеріне, "вал-тістегершік" класына жатады.

50k6 диаметрінің беті тірек болып табылады, оларға тербелу мойынтіректері орнатылады. Диаметрі 76, 16h12 беті тісті дөңгелекті орнатуға арналған. Шпонкалы паз дөңгелекті білікке бекіту үшін қызмет етеді.

Сызба талаптарына сәйкес Ra =6,3...0,63 кедір-бұдырлық параметрлері. Бөлшектердің беті 6...14 дәлдік қалыптары бойынша орындалады. Ең жоғары дәлдік қалыптары-6 подшипниктің бетіне тағайындалған.

Сызбаға сәйкес диаметрі 50k6 бір – біріне қатысты 0,04 мм подшипниктер астындағы беттердің радиальды соғылуын рұқсат ету қажет, БВ 0,05 жалпы осіне қатысты тісті тәжі бар диаметрі 76,16h12 бетінің бүйірлік соғылуын рұқсат ету қажет.

Тетік салмағы-15 кг

Материал: болат 40ХН МЕСТ 4543-71

Өлшемдері: L =208 мм, Ø 73,856 мм.

### 1.2 Тетіктің материалы және оның қасиеттері

Маркасы: Болат 40ХН

Тобы: конструкциялық легіріленген болат

#### 1.1 кесте - Болат 40ХН химиялық құрамы

Химиялық элемент	Құрамы, %
Хром	0,36 - 0,44
Кремний	0,17 - 0,37
Марганец	0,5 - 0,8
Никель	1 - 1,4
Күкірт	0,035дейін
Мыс	0,3дейін
Темір	~96

### 1.3 Тетіктің технологиялығын талдау

Тетіктің технологиялығын сапалы бағалау. Конструкцияның технологиялығы-бұл бұйым бөлшектерінің осы бөлшектерді немесе бұйымдарды дайындауды осы еңбекті қажетсінетін және оларды дайындаудың өзіндік құны бар қамтамасыз ететін өндірістің берілген шарттарына сәйкестігі.



Технологиялық көрсеткіштердің екі түрі бар: сапалық және сандық. Бұйым процесінде конструкциялардың нұсқаларын салыстыру кезінде сапалық бағалау сандық болып табылады және нұсқалардың технологиялылығының сандық көрсеткіштерін анықтауға арналған шығындардың орындылығын анықтайды. Бұйым конструкциясының технологиялығын сандық бағалау сандық мәні конструкцияның технологиялығына қойылатын талаптарды қанағаттандыру дәрежесін сипаттайтын көрсеткішпен көрсетіледі.

Тетіктің конструкциясын технологиялыққа бағалау:

- 1 Бұл білік-тістегершігі қатаң болуы керек, өйткені бұл технологиялық шарттардың бірі.
- 2 Тетік стандартты және біріздендірілген конструктивтік элементтерден тұрады: диаметральды және сызықтық өлшемдер, тісті тәж. Бұл стандартты кесу және өлшеу құралдарын пайдалануға мүмкіндік береді.
- 3 Тетіктің дәлдігі мен кедір-бұдырлығы бар, стандартты технологиялық процесс кезінде стандартты біріздендірілген құралмен алуға болады.
- 4 Дайындау материалы дайындау технологиясының талаптарына жауап береді: дайындау кезінде бөлшектерді дайындаудың күрделі технологиялық процестерін қолдану қажеттілігі жоқ; материалды сақтау үшін сақтау мен тасымалдаудың белгілі бір шарттарын жасау қажеттілігі жоқ.
- 5 Базалық беттердің кедір-бұдырлығы бөлшектерді орнату, оны өңдеу және бақылау дәлдігінің талаптарын қанағаттандырады.
- 6 Тетік өз осіне қатысты симметриялы.
- 7 Барлық өңделетін беттердің жабық болып табылатын шпонкалы паздан басқа, кесу құралын еркін жеткізу және бұру бар. Оны өңдеу үшін тек соңғы фрезаны қолдануға болады.
- 8 Сызбада белгіленген барлық кедір-бұдырлықтар дәлдік қалыптарына сәйкес келеді, сонымен қатар бұл технологиялық шарттардың бірі болып табылады.

Тетіктің технологиялығын сандық бағалау.

1 Конструктивтік элементтерді біріздендіру коэффициенті.

1.1 формуласы бойынша анықталады:

$$Q_y = \frac{Q_{y,z}}{Q_z} \quad (1.1)$$

где:  $Q_{y,z}$  – бөлшектің біріздендірілген элементтерінің саны, дана.

$Q_z$  – біріздендірілген элементтердің жалпы саны, дана.

$$Q_y = \frac{25}{25} = 1$$

2 Өңдеу дәлдігі коэффициенті.

1.2 формуласы бойынша анықталады:

$$K_T = 1 - \frac{1}{T_{cp}} \quad (1.2)$$

3 Орташа дәлдігі

1.3 формуласы бойынша анықталады:

$$T_{op.} = \frac{\sum T_i \times n_i}{\sum n_i} \quad (1.3)$$

мұндағы:  $T_{ор.}$  – өңдеудің орташа дәлдігі

$T_i$  –  $i$ -ші өңдеу бөлшектерінің дәлдігі;

$n_i$  –  $i$  дәлдік өлшемдерінің саны.

1.2 кесте – Техникалық талаптарды талдау

№ жоғарғы беттер	Беттің дәлдігі $T_i$	Саны $n_i$
1,2,3,5,7,9,10,11,12,13,15,16, 17,18,19,21,22,23	14	18
4	7	1
6,25	9	2
8,20	6	2
14	12	1

$$T_{cp.} = \frac{\sum 14 \times 18 + 7 \times 1 + 9 \times 2 + 6 \times 2 + 12 \times 1}{24} = 12,5$$

$$K_T = 1 - \frac{1}{12,5} = 0,92$$

Дәлдік бойынша тегік, егер  $K_T = 0,8$  болса, технологиялық болып саналады

4 Кедір-бұдырлық коэффициенті

1.4 формуласы бойынша анықталады:

$$K_{ш} = \frac{1}{Ш_{ор.}} \quad (1.4)$$

$$K_{ш} = \frac{\sum Ш_i \times n_i}{\sum n_i}$$

мұндағы:  $Ш_{ор.}$  – өңдеудің орташа кедір-бұдырлығы

$Ш_i$  – бөлшектің өңделетін бетінің кедір-бұдырлығының  $i$ -ші класы;

$n_i$  – кедір-бұдырлықтың  $i$ -класы беттерінің саны.

1.3 кесте - Беттерді кедір-бұдырлық және дәлдік квалитеттері бойынша бөлу

№ жоғарғы беттер	Беттердің кедір-бұдырлығы $Ш_i$	Саны $n_i$
1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,13,15, 16,16,17,18,19,21,22,23,25	4	21
4,14	6	1
24	7	1
8,20	8	2

$$K_{ш} = \frac{4 \times 21 + 2 \times 6 + 7 + 2 \times 8}{25} = 4,76$$

$$Ш_{cp.} = \frac{1}{4,76} = 0,21$$

Кедір-бұдырлығы бойынша бөлшек технологиялық деп саналады, егер  $K_{ш} \leq 0,32$   
 Қорытынды: тетік технологиялық.

#### 1.4 Өндіріс түрін анықтау

Өндіріс түрі N өңдеуге жататын тетіктердің санына және  $m_d$  тетіктерінің массасына сүйене отырып анықталады. Керекті мәліметтер 2.1- кестесінде көрсетілген.

Бастапқы деректер:

Тетік массасы–  $m_d=4$  кг.

Тетіктерді шығарудың жылдық бағдарлама  $N=1100$  дана

1.4 кесте - Өндіріс түрін анықтау

Тетік масса, кг	Өндіріс кезінде өңдеуге жататын бөлшектердің саны, дана				
	Бірлік	Ұсақ-сериялық	Орташа-сериялық	Ірі- сериялық	Жаппай
1,0 дейін	20 дейін	10...1500	1500...75000	75000...200000	200000 жоғары
1,0 – 2,5	10 дейін	10...1000	1000...50000	50000...100000	100000 жоғары
2,5 – 5,0	10 дейін	10...500	500...35000	35000...75000	75000 жоғары
5,0 – 10,0	10 дейін	10...300	300...25000	25000...50000	50000 и жоғары
10 жоғары	10 дейін	10...200	200...10000	10000...25000	25000 жоғары

Өндіріс түрі - сериялық

Өндіріс сериялық болғандықтан, 1.1 формуласы бойынша іске қосу партиясының шамасын анықтаймыз:

$$n_{зап.} = \frac{N}{P_d} q, \text{ шт.} \quad (1.1)$$

мұндағы: N – шығарылымның жылдық көлемі;

$P_d$  –жылдағы жұмыс күндерінің саны 1.2 формуласы бойынша анықталады:

$$P_d = 365 - T_{демал} - T_{мейрам}, \text{ дана.} \quad (1.2)$$

мұндағы: q – күндердегі қоймадағы бөлшектердің қажетті қоры. 8 дана деп қабылдаймыз.

$T_{демалыс}$  – сенбі және демалыс күндері-98 күн.

$T_{мейрам}$  – жылына мейрамдар саны – 7 күн.

$P_d = 260$  күн.

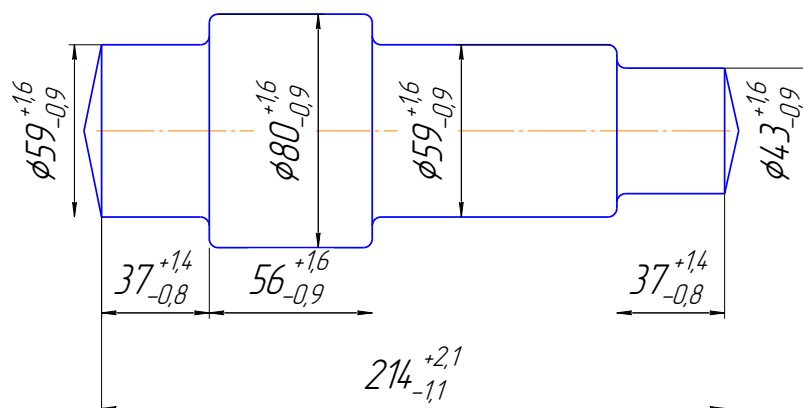
$$n_{зап.} = \frac{1100}{260} \times 8 = 34 \text{ дана.}$$

Иске қосу партиясының шамасының бөлшек мәні кезінде ол үлкен бүтін санға дейін дөңгелектенеді.

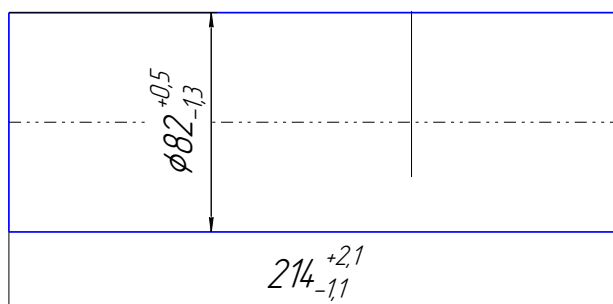
## 1.5 Дайындаманы алу әдісін таңдау және негіздеу

### 1.5.1 Дайындаманы алудың екі нұсқасын алдын ала таңдау

Бөлшектер "білік" класына жатады. Осы бөлшектерді дайындау үшін қалыптаудан немесе дөңгелек қиманың қарапайым дәлдіктегі ыстықтай илектеу арқылы дайындаманы қабылдауға болады.



1.1 Сурет - Қалыптау эскизі



1.2 Сурет - Илемдеу эскизі

Илемнің өлшемдеріне әдіптерді анықтаймыз.

$$D = 76,16h12_{(-0,3)}$$

Әдіпті кестелік әдіспен анықтаймыз.

$$Z_{\text{черн.т}} = 2 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$$Z_{\text{чист.т}} = 1 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

Есептеу мөлшерін 1.3 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$L_{\text{есептеу.}} = L_{\text{д}} + Z \times 2, \text{ мм.} \quad (1.3)$$

мұндағы:  $L_{\text{д}}$  – тетік ұзындығы, мм. (сызба бойынша)

$Z$  – әдіп кескішті кесудегі, мм.

$$L_{\text{есептеу.}} = 208 + 2 \times 2 + 1 \times 2 = 214 \text{ мм.}$$

$$L_{\text{есептеу}} = 214_{-1,1}^{+2,1}$$

Мәселен, 6-шы класс номиналды диаметрде өңдеу кезінде бұдырлық және таза операциялар болады.

$$Z_{\text{қаралай.д}} = 2 \text{ мм.}$$

$$Z_{\text{тазалай.д}} = 0,75 \text{ мм.}$$

$Z_{\text{жалпы}}$  – определяем по формуле 2.4:

$$Z_{\text{жалпы}} = (Z_{\text{қаралай}} + Z_{\text{тазалай}}) \times 2, \text{ мм} \quad (1.4)$$

мұндағы:  $Z_{\text{қаралай}}$  – қаралай өңдеу операциясының әдібі

$Z_{\text{тазалай}}$  – тазалай өңдеу операциясының әдібі

$$Z_{\text{жалпы}} = (2 + 0,75) \times 2 = 5,5 \text{ мм.} \text{ – диаметрге}$$

Есептік өлшемді 2.6 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$D_{\text{есептік}} = Z_{\text{жалпы}} + D, \text{ мм} \quad (1.5)$$

мұндағы:  $Z_{\text{есептік}}$  – қаралай өңдеу операциясының әдібі

$D$  – номиналды диаметр, мм. (сызбадан қарау)

$$D_{\text{есептік}} = 5,5 + 76,16 = 81,66, \text{ мм.}$$

ГОСТ бойынша прокаттың диаметрін таңдаймыз және ауытқуларды анықтаймыз:

$$\text{Ø}82_{-1,3}^{+0,5}, \text{ мм.}$$

Штамптау өлшеміне әдісті анықтаймыз

Шеттерін кесуге әдісті кестелік әдіспен анықтаймыз

$$Z_{\text{қаралай.т}} = 2 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

$$Z_{\text{тазалай.т}} = 1 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

Есептеу мөлшерін 2.1 формуласы бойынша анықтаймыз

$$L_{\text{есептік}} = 208 + 2 \times 2 + 1 \times 2 = 214 \text{ мм.}$$

$$D = 76,16h12_{(-0,3)}$$

Әдіпті кестелік әдіспен анықтаймыз.

$$Z_{\text{черн.т}} = 2 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

$$Z_{\text{чист.т}} = 1 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

Есептеу мөлшерін 2.1 формуласы бойынша анықтаймыз

$$L_{\text{есептік}} = 50 + 2 \times 2 + 1 \times 2 = 56 \text{ мм.}$$

Номиналды диаметрде 6-ші кедір-бұдырлықтың класы, өңдеу кезінде токарлық бастапқы және таза операциялар болады.

Диаметр үшін жалпы әдісті анықтаймыз:

$$Z_{\text{жалпы}} = 4 \text{ мм.}$$

$$Z_{\text{қаралай.д}} = 1,85 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

$$Z_{\text{тазалай.д}} = 0,15 \text{ мм.} \text{ – бір жаққа}$$

$Z_{\text{жалпы}}$  – 2.2 формуласы бойынша анықтаймыз

$$Z_{\text{жалпы}} = (1,85 + 0,15) \times 2 = 4 \text{ мм.} \text{ – диаметрге.}$$

Есептеу мөлшерін 2.3 формуласы бойынша анықтаймыз

$$D_{\text{есептік}} = 4 + 76,16 = 80,16, \text{ мм.} \quad \text{Қабылдаймыз } D_{\text{қаб.}} = 81 \text{ мм.}$$

$$D = 55h14_{(-0,74)} - 2 \text{ мойын}$$

Әдіпті кестелік әдіспен анықтаймыз.

$$Z_{\text{черн.т}} = 1,5 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$$Z_{\text{чист.т}} = 1 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

Есептеу мөлшерін 2.1 формуласы бойынша анықтаймыз

$$L_{\text{есептік}} = 40 - 1,5 - 1 = 37,5 \text{ мм.} \quad \text{Қабылдаймыз } L_{\text{есепт.}} = 37 \text{ мм.}$$

Номиналды диаметрде кедір-бұдырлықтың 5-ші сыныбы өңдеу кезінде токарь және таза операциялар болады.

Диаметр үшін жалпы әдісті анықтаймыз:

$$Z_{\text{жалпы}} = 4 \text{ мм.}$$

$$Z_{\text{қаралай.д}} = 1,85 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$$Z_{\text{тазалай.д}} = 0,15 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$Z_{\text{жалпы}}$  -2.2 формуласы бойынша анықтаймыз

$$Z_{\text{жалпы}} = (1,85 + 0,15) \times 2 = 4 \text{ мм.} - \text{диаметрге.}$$

Есептеу мөлшерін 2.3 формуласы бойынша анықтаймыз

$$D_{\text{есептік.}} = 4 + 55 = 59, \text{ мм.}$$

$$D = 40h7_{(-0,025)}$$

7-ші класс кедір-бұдырлықтың номиналды диаметрінде өңдеу кезінде токарь және таза операциялар және ажарлау операциясы болады.

Диаметр үшін жалпы әдісті анықтаймыз:

$$Z_{\text{жалпы}} = 2,2 \text{ мм.}$$

$$Z_{\text{қаралай.д}} = 0,9 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$$Z_{\text{тазалай.д}} = 0,15 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$$Z_{\text{шлиф}} = 0,05 \text{ мм.} - \text{бір жаққа}$$

$Z_{\text{жалпы}}$  -2.2 формуласы бойынша анықтаймыз

$$Z_{\text{жалпы}} = (0,9 + 0,15 + 0,05) \times 2 = 2,2 \text{ мм.} - \text{диаметрге.}$$

Есептеу мөлшерін 2.3 формуласы бойынша анықтаймыз

$$D_{\text{есептік.}} = 2,2 + 40 = 42,2, \text{ мм.} \quad \text{қабылдаймыз } D_{\text{есептік.}} = 43 \text{ мм.}$$

Штмповка үшін ауытқуларды анықтаймыз

$$D_{\text{есептік.}} = 80_{-0,9}^{+1,6}$$

$$D_{\text{есептік.}} = 59_{-0,9}^{+1,6} - 2 \text{ мойын}$$

$$D_{\text{есептік.}} = 43_{-0,9}^{+1,6}$$

$$L_{\text{есептік.}} = 214_{-1,1}^{+2,1}$$

$$L_{\text{есептік.}} = 37_{-0,8}^{+1,4}$$

$$L_{\text{есептік.}} = 56_{-0,9}^{+1,6}$$

## 1.6 Технологиялық процестің зауыттық нұсқасын талдау және оның жүзеге асырылуы

Зауыттық технологиялық процесс бірлі – жарым өндірістің ерекшеліктерін, сызбаның техникалық талаптарын ескере отырып және қабылданған дайындаманы-илемді ескере отырып әзірленген.

Құрастыру құралымен салыстырғанда беріктігі мен өнімділігі 30% - ға төмен дәнекерленген кесетін құралдың дайындамаларын механикалық өндеуде қолдану экономикалық тұрғыдан тиімсіз.

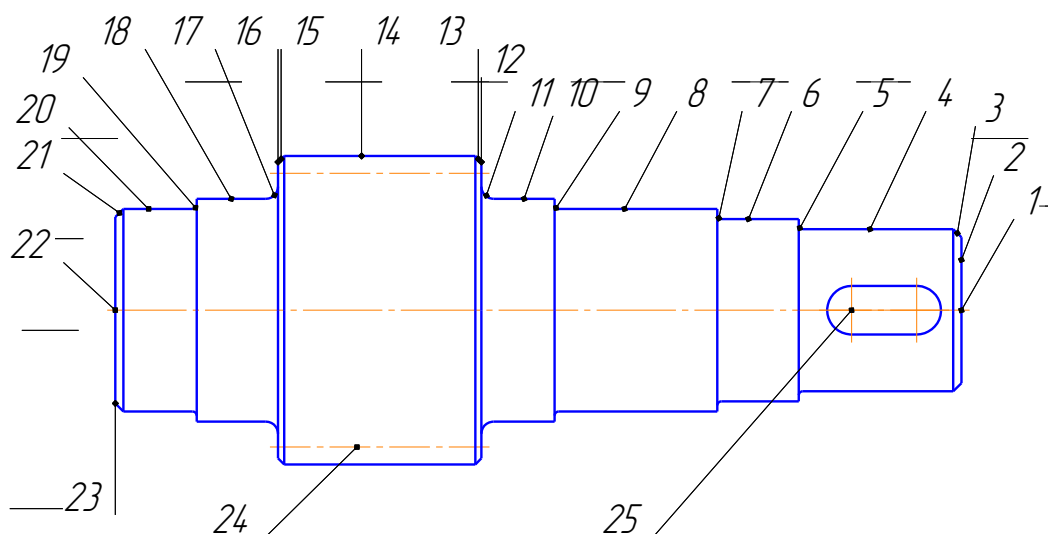
Дайындамаларды өңдеу кезінде қолданылатын өлшеу құралы, сондай-ақ, негізінен, нормаланған болып табылады: штангенциркуль, микрометрлер және т.б., бұл әрдайым нақты негізді емес (оның орнына шекті шаблондар мен калибрлер ең дұрысы).

Зауыттық техпроцессте аралық термиялық бар операция: жақсарту. Сондықтан барлық техпроцесс екі кезеңге бөлінеді өңдеу: т. ө. дейін және т. ө. кейін

Техникалық процесте өлшемдердің дәлдігі, беттердің орналасуы және кедір-бұдырлық параметрлері бойынша сызба талаптарына сәйкес бөлшектер алу үшін барлық қажетті қара және таза операциялар қарастырылған, сондай-ақ өндірістің нақты бірлі-жарым түріне сәйкес келетін таңбалы және слесарлық барлық қажетті операциялар. Бөлшектерді дайындауға арналған жабдық жұмыс түрін, бөлшектердің габариттерін және қолданыстағы механикалық парк станоктарының бар-жоғы талап етілетін дәлдікті есепке ала отырып дұрыс таңдалған. Цехта қолданылатын әртүрлі технологиялық жабдық кәсіпорынның құрал-саймандық өндірісінде дайындалады. Маршрут карталарында барлық қолданылатын нормаланған кескіш құрал көрсетілмеген, бұл осы кәсіпорынның ерекшелігімен түсіндіріледі. Өлшеу құралдары көрсетілген, бірақ оларды жазу БТЖ талаптарына сәйкес келмейді.

## 1.7 Процестің жобалық нұсқасын әзірлеу

### 1.7.1 Тетіктерді өңдеу бағытын әзірлеу



1.3 Сурет - Базаларды орналастыру схемасы

1.5 кесте - «Білік-тістегершік» бөлшегін өңдеу бағыты

№	Операция атауы	База	Өңделінетін беттер	Қондырғы	Кескіш құралы	Қондырғы	Өлшеу құралы
1	2	3	4	5	6	7	8
005	Центрлік-жоңғылау	20,4,12	1,2,22,33	Центрлік-жоңғылау МР76А білдегі	Центрленген бұрама Ø5,5 Р6М5, Шетжак фреза Ø100	Пневмоқысы бар орнату призматикалық типті, орталықтан дыруға арналған Цанг патрондары	Ұзындығын бақылауға арналған Шаблон, орталық тесіктерге арналған шаблон
010	Жону қаралай	У1 6,2	У1 14,16,18,20	Жону-бұрама кескіш білдек 16К20	Өтпелі кескіш Т5К10 φ=90°	Үшжұдыр ықшалы қысқы	Штангенциркуль ШЦ II-150-0,1
		У2 18,23	У2 12,10,8,6,4				
015	Жону	У1 1,22,	У1 2,3,4,5,6,7,8	Патрондық-орталық	Контурлы кескіш	Үшжұдыр ықшалы:	Калибр қапсырма:



		4	,9,10,11,12, 14	станок 16К20Ф3С5	T15K6 φ=93°	Алдыңғы жүзгіш орталық; айналмалы артқы орталық; инструмент альды бастиегі	45h9 Штанген- циркуль ШЦ-II 150- 0,05 Сартроник
		У2 1,22, 20	У2 15,16,17,18, 19,20,21				
020	Дөңгелектей ажарлау	У1 1,22, 23	У1 4,8	Дөңгелектей ажарлау білдегі 3М150	Дөңгелекте й ажарлау 1 250x16x7 5 25А F46 O V 35m/c 2 ГОСТ Р 52781-2007	Орталық тіреуіш; <a href="#">капсырық</a>	Калибр қапсырма: 40h7, 50k6 Сартроник
		У2 1,22, 2	У2 20				
025	Тісжоңғылау	18,8	25	Кілтекті- жоңғылау 692Р	Әмбебап пневно- қысқыш	Кілтекті жоңғылау Ø12 Р6М5	Пазды бакылауға арналған үлгі, жүннің үлгілері Орналасқан жердегі Калибр
030	Тісжоңғылау	1,22, 20	24	Тісжоңғылау білдегі 53А10	Үшжұдыр ықшалы қысқы орталығы	Бұрамдық жоңғыш М=2,5 Z=18 Р6М6 Ø12	
035	Термиялық						
040	Тісажарлағы ш			Тісажарлағы ш 5851	Үшжұдыр ықшалы қысқы орталығы	1 250x16x7 5 25А F46 O V 35m/c 2 ГОСТ Р 52781-2007	Нормалер С М1-А3 ГОСТ 7760- 81 Кедір- бұдыр үлгілері
045	Тіс жұмырлағы ш	1,22, 20	24	Тіс жұмырлағыш білдегі5582		Саусақты жоңғыш, тіс жұмырлағ ыш	
050	ОТК бақылау						

## 1.8 Аралық әдіптерді және дайындаманың мөлшерін есептеу

$\varnothing 40h7_{(-0,025)}$  тетіктің бетіне аралық шекті өлшемдерді және өңдеуге арналған әдіпті есептейміз. Тетік-білік. Материал болат сапалы легірленген 40ХН МЕСТ 4543-71. Біліктің ұзындығы 214 мм, салмағы 4 кг.

7 квалитет бойынша диаметральды өлшемнің дәлдігіне және Ra=1,6 мкм бетінің сапасына жету үшін механикалық өңдеудің экономикалық дәлдігі нормаларына сәйкес сериялық өндіріс жағдайында қарапайым бетті өңдеу. Мынадай Технологиялық өткелдерді орындауды болжайды:

1. Қаралай өңдеу
2. Тазалай өңдеу
3. Ажарлау

Жону операциясын дайындау үшін дайындама фрезерлік-центрлеу өңдеуден өтті, онда шеттері кесіліп, орталық тесіктер жасалды.

Есептеу  $Z_{min}$  ең төменгі әдісіне сәйкес жүргізіледі

Цилиндрлік бет үшін 1.6 формуласы әдіптерді анықтауға арналған :

$$2Z_{min i} = 2 \left( Rz_{i-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_{i-1}^2} \right), \text{ мм.} \quad (1.6)$$

мұндағы: Rz-тегісемессіздіктердің биіктігі, мкм;

T - ақаулы беткі қабаттың тереңдігі, мкм;

$\rho$ -форманың кеңістіктік ауытқулары және беттердің өзара орналасуы, мкм;

$\varepsilon$  -қондырғыға дайындаманы орнатудағы қателігі, мкм;

i, (i-1) - орындалатын және алдыңғы технологиялық өту символдары.

Дайындау және механикалық өңдеудің технологиялық өтпелері үшін Rz және T шамалары кесте бойынша қабылданады ([1], кесте.4-19, бет 181-189) штампты алудың экономикалық дәлдігі нормаларына сәйкес және механикалық өңдеуден кейін енгізіледі және 3-кестеге енгізіледі.

Осы кестеге барлық келесі есептеулердің нәтижелері енгізіледі.

Форманың кеңістіктік ауытқуларын және дайындаманың беттерінің өзара орналасуын мына формула бойынша анықтаймыз: ([1], кесте.182-186 бет 6,13, 182-186 бет)

$$\rho_{\text{дай.}} = \sqrt{\rho_{\text{к.о.}}^2 + \rho_{\text{ц}}^2} \quad (1.7)$$

мұндағы:  $\rho_{\text{к.о.}}$  – дайындаманың жалпы қисығы 1.8 формуласы бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{к.о.}} = \Delta_{\text{к}} \times L_{\text{дай.}} \quad (1.8)$$

мұндағы:  $\Delta_{\text{к}}$  – высота микронеровностей, мкм;  $\Delta_{\text{к}} = 5$  мкм на мм;

$L_{\text{дай.}}$  – қателік мынадай формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{к.о.}} = 5 \times 214 = 1070 \text{ мкм};$$

$\rho_{\text{ц}}$  – орталандыру қателігі 2.50 формуласымен анықталады:

$$\rho_{\text{ц}} = 0,25\sqrt{T^2 + 1} \quad (1.9)$$

мұндағы:  $T = 2,5 \text{ мм}$  – орталаңдыру кезінде база ретінде пайдаланылатын бет өлшеміне, яғни бетке  $\varnothing 40h7_{(-0,025)}$  рұқсат

$$\rho_{ц} = 0,25\sqrt{2,5^2 + 1} = 0,25 \times 2,69 = 0,67 \text{ мм.} \approx 670 \text{ мкм.}$$

$$\rho_{дай.} = \sqrt{1070^2 + 670^2} = 1262 \text{ мкм.}$$

1.6 кестеде -  $\varnothing 40h7_{-0,025}$  бетті өңдеуге арналған шекті ауытқулар берілген

Технологиялық баптаулар	Өңделінетін беттің сипаты		Элементтер				Есептік әдіп	Есептік диаметр, мм	шақтама	Шекті диаметрлері мм		Өлгілердің шекті ауытқулары, мм	
	Келіріс-бұдырлық мкм.	Дәлдік қалыптауы	Rz	T	P	$\epsilon$	$2Z_{min}$			Td	max	min	max
Дайындама			240	250	1262			43,9	2,5	46,4	43,9	-	-
Қаралай жону	25	h14	50	50	76	239	$2 \times 177$ 4	43,352	0,62	44,495	43,352	1905	548
Тазалай жону	12,5	h9	25	25	50	0	$2 \times 176$	40	0,062	40,062	40	4433	3352
Ажарлау	1,6	h7	5	15	-	0	$2 \times 125$	39,975	0,025	40	39,975	62	25
												6400	3925

Келесі технологиялық өтпелер үшін форманың қалдық кеңістіктік ауытқуларының және дайындаманың беттерінің өзара орналасуының шамасы 1.10 формуласы бойынша анықталады: ([1], кесте.31, 202 бет)

$$\rho_{ост} = K_y \times \rho_{заг.} \quad (1.10)$$

мұндағы:  $K_y$  – коэффициент уточнения;

$K_{y1}$  – 0,06 қаралай жону операциясы үшін

$K_{y1}$  – 0,04 тазалай жону операциясы үшін

$$\rho_{ост 1} = 0,06 \times 1262 = 76 \text{ мкм.}$$

$$\rho_{ост 2} = 0,04 \times 1262 = 50 \text{ мкм.}$$

Тазалай өңдеуден кейін беттердің өзара орналасу формасының қалдық кеңістіктік ауытқуларының шамасы аздылыққа есептелмейді.

Өз орталықсыздандырылған патронда дайындаманы орналастыру кезінде  $\epsilon_y$  орнатудың қателігі күштік тұйықталуды қосу кезінде оның мүмкін болатын ығысу шамасына байланысты болады. Бастапқы токарлық өңдеу кезінде деталь артқы бабканың ортасымен сығу арқылы үш сілтілі патронға орнатылады;

қондырғының қателігінің шамаларын 1.11 ([1], кесте бойынша анықтау керек. 19-24 бет, 66 бет)

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_{y,oc.}^2 + \varepsilon_{y,рад.}^2} \quad (1.11)$$

мұндағы:  $\varepsilon_{y,oc.} = 130$  мкм. – дайындаманың осьтік бағытта жылжуы мүмкін мөлшері;

$\varepsilon_{y,рад} = 200$  мкм. – дайындаманың радиалды бағытта жылжуы мүмкін мөлшері

$$\varepsilon_y = \sqrt{130^2 + 200^2} = 239 \text{ мкм}$$

Орталықтарда дайындаманы орналастыру кезінде келесі өткелдерде орнатудың қателігі нөлге тең қабылданады  $\varepsilon_{y2} = \varepsilon_{y3} = 0$ .

Өңдеуге арналған ең аз әдіптер мынадай формула бойынша болады 1.12:

$$2Z_{min} = 2(Rz + T + \sqrt{\rho_{заг.}^2 + \varepsilon_y^2}) \quad (1.12)$$

$$2Z_{min1} = 2(240 + 250 + \sqrt{1262^2 + 239^2}) = 2 \times 1774 \text{ мкм}$$

$$2Z_{min2} = 2(50 + 50 + 76) = 2 \times 176 \text{ мкм}$$

$$2Z_{min3} = 2(25 + 50 + 50) = 2 \times 125 \text{ мкм}$$

Тегістеу үшін есептік Өлшем сызба бойынша бөлшектің ең төменгі шекті мөлшеріне тең қабылданады:

$$D_{p,3} = D_d^{min} = 39,75 \text{ мм}$$

$$\text{Әрбір ауысу операциялары үшін: } D_{p(i-1)} = D_{p i} + 2Z_{min i}$$

$$D_{p,2} = D_{p3} + 2Z_{min 3} = 39,75 + 2 \times 125 = 40 \text{ мм.}$$

$$D_{p,1} = D_{p2} + 2Z_{min 2} = 40 + 2 \times 176 = 40,352 \text{ мм.}$$

$$D_{p,заг.} = D_{p1} + 2Z_{min 1} = 40,352 + 2 \times 1,774 = 43,9 \text{ мм.}$$

Шекті ауытқулары:

$$D_i^{min} = D_{pi}$$

$$D_i^{max} = D_i^{min} + T_i$$

$$D_{заг}^{min} = 43,9 \text{ мм}$$

$$D_{заг}^{max} = 43,9 + 2,5 = 46,4 \text{ мм.}$$

$$D_1^{min} = 43,352 \text{ мм}$$

$$D_1^{max} = 43,352 + 0,62 = 44,495 \text{ мм.}$$

$$D_2^{min} = 40 \text{ мм}$$

$$D_2^{max} = 40 + 0,062 = 40,062 \text{ мм.}$$

$$D_3^{min} = 39,975 \text{ мм}$$

$$D_3^{max} = 39,975 + 0,025 = 40 \text{ мм.}$$

Шақтамаларының шекті ауытқулары:

$$Z_i^{max} = D_{i-1}^{max} - D_i^{max}$$

$$Z_i^{min} = D_{i-1}^{min} - D_i^{min}$$

$$Z_1^{max} = 46,4 - 44,495 = 1,905 \text{ мм.}$$

$$Z_1^{min} = 43,9 - 43,352 = 0,548 \text{ мм.}$$

$$Z_2^{max} = 44,495 - 40,062 = 4,433 \text{ мм.}$$

$$Z_2^{min} = 43,352 - 40 = 3,352 \text{ мм.}$$

$$Z_3^{max} = 40,062 - 40 = 0,062 \text{ мм.}$$

$$Z_3^{min} = 40 - 39,975 - 0,025 \text{ мм.}$$

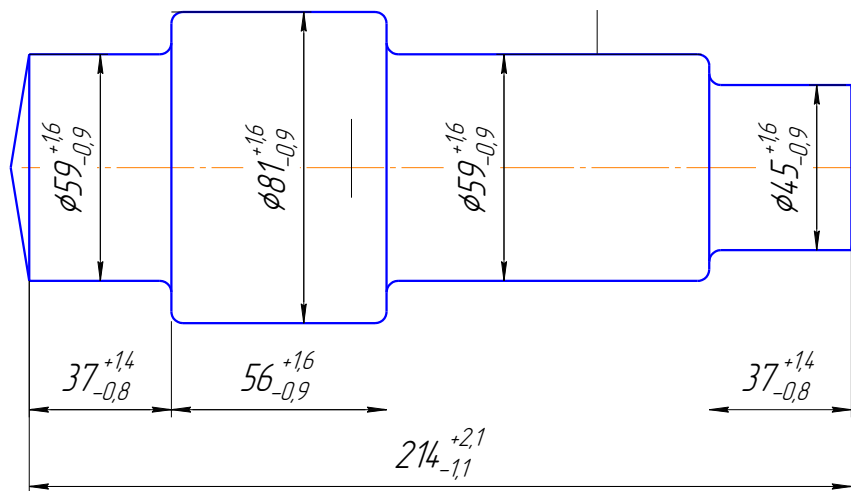
2.54 формуласы бойынша есептеулердің дұрыстығын тексереміз :

$$2Z_{max,жалпы} - 2Z_{min,жалпы} = Td_1 - Td_2$$

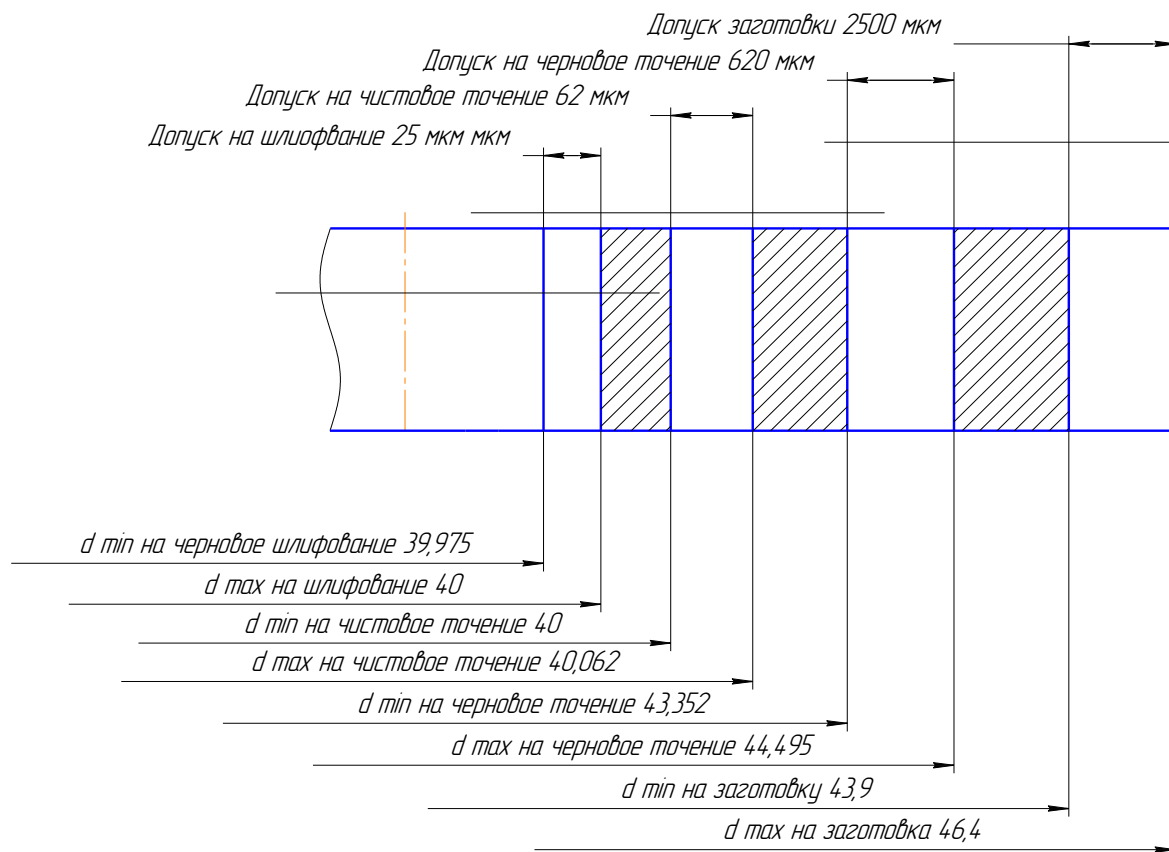
(1.13)

$$6400 - 3925 = 2500 - 25$$

Қорытынды: әдіптерді есептеудегі жұмыстар дұрыс.



1.4 Сурет - Дайындаманың нақтыланған эскизі



1.5 Сурет - Операцияаралық әдіптерді және шекті өлшемдерді бөлу схемасы

### 1.8.1 Толық СББ операцияларын әзірлеу

Операция: 015

Операция атауы: Жону бағдарламалық

Мазмұны: үш жұдырықшалы қысқы бөлшегін орнату. Бекемдеу.

Білдек: 16K20Ф3С5 жону-қысқы

Қондырғы: үш жұдырықшалы қысқы

Кесу құралы: өтпелі кескіш Т15К6  $\phi=90$

Станоктың қысқаша техникалық сипаттамасы кестеде келтірілген:

1.7 кесте - 16К20Ф3С5 жону-бұрандалы кескіш білдегі

Дәлдік класы МЕСТ 8-82	
Өңделінетін тетіктің диаметрі, мм	400
Құралкүймешік үстіндегі тетік диаметрі, мм	220
Өңделінетін дайындаманың ұзындығы, мм	1000
Білдек параметрлері: Ұзындығы, Ені, Биіктігі, мм	3360x1710x1750
Шпиндельдің айналу жиілігі, айн/мин	12.5/2000
Электрқозғалтқыштің қуаты, кВт	10

Позиция 1. (Құрал Т01)

Өтпе 1 -  $2 \times 45^\circ$  фаска жасау

Өтпе 2 -  $\phi 50,16_{-0,05}$  диаметрді жону,

Өтпе 3 -  $R = 1$  дөңгелектеп жону, өлшемі  $L = 20js14(\pm 0,26)$

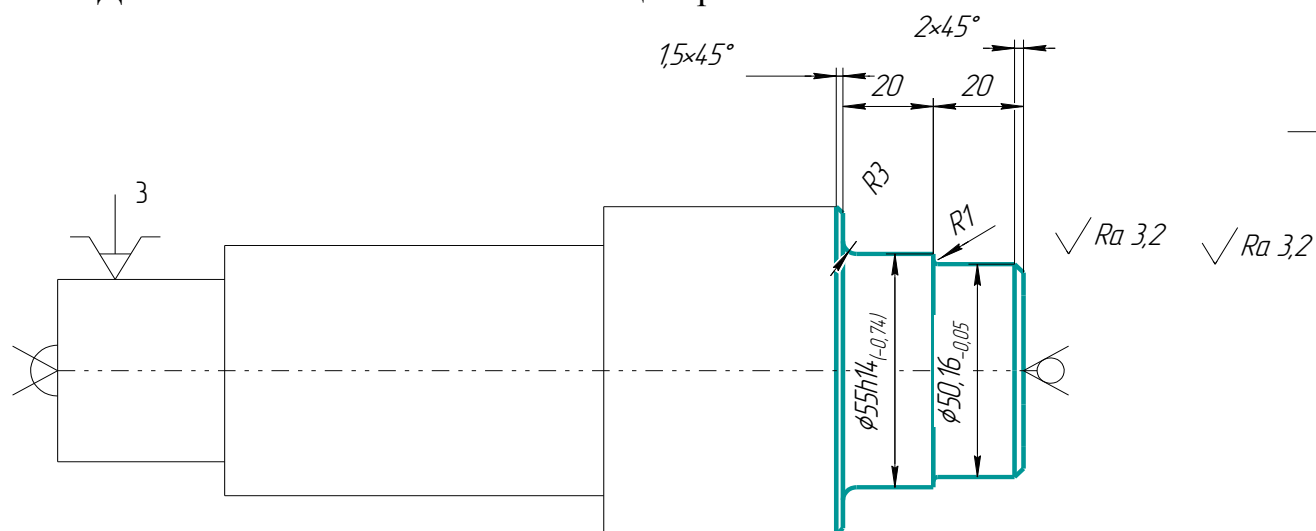
Өтпе 4 -  $\phi 55h14_{(-0,74)}$  диаметрді жону,

Өтпе 5 -  $R = 3$  дөңгелектеу бүйір жақтарын, өлшемі  $L = 20js14(\pm 0,26)$

Өтпе 6 -  $1,5 \times 45^\circ$  фаска жасау

Өтпелі кескіш  $\phi = 93^\circ$ , Т15К6; Штангенциркуль ШЦ-2 150-0,05

«МОДУС-А»/ «MODUS-A» СОЖ концентраты



1.6 Сурет - 015 операция нобайы

Өтпе 2:  $\phi 50,16_{-0,05}$  диаметрді жону, ұзындығы  $L = 20^{+0,52}$

1.14 формуласы бойынша әдіпті анықтаймыз:

$$Z = \frac{D-d}{2}, \text{ мм}; \quad (1.14)$$

мұндағы:  $D$  – дайындама диаметрі;

$d$  – бұйым диаметрі;

$$Z = \frac{50,46 - 50,16}{2} = 0,15 \text{ мм}$$

Кесу тереңдігін анықтаймыз:

$$t = 0,15 \text{ мм}$$

1.15 формула арқылы өтпелер санын анықтаймыз:

$$i = \frac{z}{t}; \text{ мм} \quad (1.15)$$

$$i = \frac{0,15}{0,15} = 1$$

Берілісті анықтаймыз:

$$S = 0,36 \text{ мм/айн}$$

СББ білдектермен жұмыс кезіндегі нормативтер кесу режимі (36 бет)

1.16 формуласы бойынша кесу жылдамдығы:

$$V = V_{\text{табл.}} \times K_{v1} \times K_{v2} \quad (1.16)$$

мұндағы:  $V_{\text{табл.}}$  – кесте бойынша рұқсат етілген кесу жылдамдығы;

$$V_{\text{табл.}} = 117 \text{ м/мин.}$$

СББ білдектермен жұмыс кезіндегі нормативтер кесу режимі (22 бет)

$K_{v1}$  – дайындау материалының механикалық қасиеттеріне байланысты түзету коэффициенті; қалыптау үшін  $K_{v1} = 0,85$

$K_{v2}$  – қатты қорытпаның кескіш бөлігінің материалына байланысты түзету коэффициенті Т15К6;  $K_{v2} = 1,54$

$$V = 117 \times 0,85 \times 1,54 = 153 \text{ м/мин.}$$

1.17 формула бойынша шпиндельдің айналым санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \text{ м/мин.} \quad (1.17)$$

$$n = \frac{1000 \times 153}{3,14 \times 50,46} = 965 \text{ айн/мин}$$

Станоктың паспорты бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз 16К20Ф3С5.

$$n_{\phi} = 1000 \text{ айн/мин}$$

Кесудің нақты жылдамдығын мына 1.18 формула бойынша анықтаймыз:

$$V_{д.} = \frac{\pi D n_{\phi}}{1000} \text{ м/мин} \quad (1.18)$$

$$V_{д.} = \frac{3,14 \times 50,46 \times 1000}{1000} = 158 \text{ м/мин}$$

Өтпе 4:  $\text{Ø}55\text{h}14_{(-0,74)}$  диаметрді жону,

1.19 формуласы бойынша әдіпті анықтаймыз:

$$Z = \frac{D-d}{2}, \text{ мм} \quad (1.19)$$

мұндағы:  $D$  – дайындама диаметрі, мм

$d$  – тетік диаметрі, мм

$$Z = \frac{\varnothing 55,3 - \varnothing 50}{2} = 0,15 \text{ мм}$$

Кесу тереңдігін анықтаймыз:

$$t = 0,15 \text{ мм}$$

1.15 формуласы арқылы өтпелер санын анықтаймыз:

$$i = \frac{0,15}{0,15} = 1$$

Берілісті анықтаймыз:

$$S = 0,36 \text{ мм/об}$$

СББ білдектермен жұмыс кезіндегі нормативтер кесу режимі (36 бет)

1.16 формуласы бойынша кесу жылдамдығын анықтаймыз:

мұндағы:  $V_{\text{табл.}}$  – кесте бойынша рұқсат етілген кесу жылдамдығы;

$$V_{\text{табл.}} = 117 \text{ м/мин.}$$

СББ білдектермен жұмыс кезіндегі нормативтер кесу режимі (22 бет)

$K_{v1}$  – дайындау материалының механикалық қасиеттеріне байланысты түзету коэффициенті; қалыптау үшін  $K_{v1} = 0,85$

$K_{v2}$  – қатты қорытпаның кескіш бөлігінің материалына байланысты түзету коэффициенті Т15К6;  $K_{v2} = 1,54$

$$V = 117 \times 0,85 \times 1,54 = 153 \text{ м/мин}$$

1.20 формуласы арқылы шпиндельдің айналым жиілігін анықтаймыз:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \text{ м/мин} \quad (1.20)$$

$$n = \frac{1000 \times 153}{3,14 \times 55,3} = 917 \text{ айн/мин}$$

Станоктың паспорты бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз 16К20Ф3С5.

$$n_{\phi} = 1000 \text{ айн/мин}$$

Кесудің нақты жылдамдығын мына 1.21 формула бойынша анықтаймыз:

$$V_{\text{д.}} = \frac{\pi D n_{\phi}}{1000} \text{ м/мин} \quad (1.21)$$

$$V_{\text{д.}} = \frac{3,14 \times 55,3 \times 1000}{1000} = 174 \text{ м/мин}$$

Білдек шпиндель жетегінің қуаты бойынша тексеру:

2.22 формуласы бойынша кесу қуатын анықтаймыз:

$$N_p = \frac{P_z \times V}{1000}, \text{ Н} \quad (1.22)$$

мұндағы:  $P_z$  – кесу күші, Н

$V$  – кесу жылдамдығы, м/с

Дәлдеу кезінде кесу күші мынадай 1.23 формула бойынша есептеледі:

$$P_{x,y,z} = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times v^n \times K_p \quad (1.23)$$



мұндағы:  $C_p$  – өңделетін материалдың қасиеттерін, кескіштің кескіш бөлігінің материалын, сондай-ақ кесте бойынша өңдеу шарттарын ескеретін коэффициент. 18П

$$C_p = 300$$

$K_p$  – әр қайсысы кесу күшіне белгілі бір фактордың әсерін көрсететін коэффициент қатарының туындысына сандық тең жалпы түзету коэффициенті мынадай 1.24 формула бойынша анықталады:

$$K_p = K_{mp} \times K_{фp} \times K_{yp} \times K_{lp} \times K_{rp} \quad (1.24)$$

мұндағы:  $K_{mp}$  – өңделетін материалдың сапасын ескеретін түзету коэффициенті кесте бойынша анықталады 19П:

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma}{750}\right)^n$$

$K_{фp}$  – жоспардағы бұрышты ескеретін түзету коэффициенті - 30°

$K_{yp}$  – жоспардағы бұрышты ескеретін түзету коэффициенті.

$K_{lp}$  – басты жүздің көлбеуін ескеретін түзету коэффициенті.

$K_{rp}$  – кескіштің жоғарғы жағында радиусты ескеретін түзету коэффициенті

$$K_{mp} = \left(\frac{980}{750}\right)^{0,75} = 1,21$$

Көрсеткіштер  $x, y, n$  – 18П кесте бойынша қабылдаймыз:

Тангенциалды кесу күші:

$$C_{pz} = 300; x = 1; y = 0,75; n = -0,15$$

$$K_{фpz} = 0,89; K_{ypz} = 1; K_{lpz} = 1; K_{rpz} = 0,93$$

$$K_{pz} = 1,21 \times 0,89 \times 1 \times 1 \times 0,93 = 1$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 0,15^1 \times 0,36^{0,75} \times 174^{-0,15} \times 1 = 95,22 \text{ Н}$$

Радиалды кесу күші:

$$C_{pz} = 243; x = 0,9; y = 0,6; n = -0,3$$

$$K_{фpz} = 0,5; K_{ypz} = 1; K_{lpz} = 1; K_{rpz} = 0,82$$

$$K_{pz} = 1,21 \times 0,5 \times 1 \times 1 \times 0,82 = 0,5$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 0,15^{0,9} \times 0,36^{0,6} \times 174^{-0,3} \times 0,5 = 31 \text{ Н}$$

Осьтік кесу күші:

$$C_{pz} = 339; x = 1; y = 0,5; n = -0,4$$

$$K_{фpz} = 1,17; K_{ypz} = 1; K_{lpz} = 1; K_{rpz} = 1$$

$$K_{pz} = 1,21 \times 1,17 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,42$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 0,15^1 \times 0,36^{0,5} \times 174^{-0,4} \times 1,42 = 50$$

1.25 формуласы бойынша кесу қуатын есептейміз:

$$N_{\text{кесу}} = \frac{P_z \times V_{\text{д}}}{60 \times 1020} \quad (1.25)$$

$$N_{\text{кесу.}} = \frac{100 \times 95,22}{60 \times 1020} = 0,16 \text{ кВт.}$$

$N_p$  кесуге жұмсалатын қуат, кВт, жетек қуаты бойынша анықталатын  $N_{\text{шп}} \eta_{\text{шп}}$  шпинделіндегі рұқсат етілетін қуаттан кем немесе тең болуы тиіс:

$$N_p \leq N_{\text{шп}} = N_3 \times \eta,$$

мұндағы:  $N_3$  – жону білдегіндегі электрқозғалтқыштың қуаты, кВт;  
 $\eta$  – білдек ПӘК-і (білдек паспортында).

$$N_{\text{эл.дв}} = 11 \text{ кВт}$$

$\eta$  – П.Ә.К білдектегі жылдамдық қорабында – 0,75

$$N_{\text{білдек}} = 11 \times 0,75 = 8,25$$

$$P_x < N_{\text{рез}}$$

$$0,16 < 8,25$$

Өтпе 5 бүйір жақтарын кесу

Өңдеу әдісіне байланысты Кесу тереңдігін анықтаймыз:

$$t = z = 1 \text{ мм}$$

Кемерлерді кесу үшін 1.26 шарттарында сыртқы нүктелерден 2 есе аз беру қабылдаймыз:

$$S_{\text{о.поп.}} = \frac{S_{\text{табл.}}}{2} \times K_1 \times K_2 \quad (1.26)$$

мұндағы:  $S_{\text{кесте}}$  – сыртқы бойлық нүкте үшін берудің кестелік мәні

$$S_{\text{кесте.}} = 1,3 \text{ мм/айн}$$

$K_1$  – түзету коэффициенті,  $\varphi = 93$ ,  $K_1 = 0,7$  бұрышы үшін

$K_2$  – штамповка үшін түзету коэффициент  $K_2 = 0,9$

$$S_{\text{о.поп.}} = \frac{1,3}{2} \times 0,9 \times 0,7 = 0,4 \text{ мм/айн}$$

2.16 формуласы бойынша кесу жылдамдығын анықтаймыз:

мұндағы:  $V_{\text{кесте.}}$  – кесте бойынша рұқсат етілген кесу жылдамдығы;

$$V_{\text{кесте.}} = 117 \text{ м/мин.}$$

СББ білдектермен жұмыс кезіндегі нормативтер кесу режимі

$K_{v1}$  – дайындау материалының механикалық қасиеттеріне

байланысты түзету коэффициенті; қалыптау үшін  $K_{v1} = 0,85$

$K_{v2}$  – қатты қорытпаның кескіш бөлігінің материалына байланысты түзету коэффициенті Т15К6;  $K_{v2} = 1,54$

$$V = 117 \times 0,85 \times 1,54 = 153 \text{ м/мин}$$

1.20 формула юойынша шпиндельдің айналым санын анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \times 153}{3,14 \times 76,46} = 637 \text{ айн/мин}$$

Станоктың паспорты бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз 16К20Ф3С5.

$$n_{\phi} = 700 \text{ айн/мин}$$

Кесудің нақты жылдамдығын мына 1.21 формула бойынша анықтаймыз:

$$V_{д.} = \frac{3,14 \times 76,46 \times 1000}{1000} = 240 \text{ м/мин}$$

1.27 формуласы бойынша операцияға негізгі (машиналық) уақытты есептейміз:

$$T_o = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6 + l_7 + l_8}{S_{мин1} + S_{мин2} + S_{мин3} + S_{мин4} + S_{мин5} + S_{мин6} + S_{мин7} + S_{мин8}}, \text{ мин.} \quad (1.27)$$

мұндағы:  $l_1$  – фасканың жұмыс жүрісінің жолы  $2 \times 45^\circ$ .  $l_1 = 5,66$  мм.

$l_2$  – нүктенің жұмыс жүрісінің жолы  $\emptyset 50,16_{-0,05}$ .  $l_2 = 17$  мм.

$l_3$  – дөңгелектеу нүктесінің жұмыс жүрісінің жолы  $R = 1$ ,  $l_3 = 1$  мм.

$l_4$  – кертпені кесудің жұмыс жүрісінің жолы  $\emptyset 50,3$ ,  $l_4 = 1,46$  мм.

$l_5$  – нүктенің жұмыс жүрісінің жолы  $\emptyset 55h14_{(-0,74)}$ ,  $l_5 = 17$  мм,

$l_6$  – дөңгелектеу нүктесінің жұмыс жүрісінің жолы  $R = 3$ ,  $l_6 = 3$  мм.

$l_7$  – кертпені кесудің жұмыс жүрісінің жолы  $\emptyset 76,46$ ,  $l_7 = 9$  мм.

$l_8$  – фасканың жұмыс жүрісінің жолы  $1 \times 45^\circ$ .  $l_1 = 1,41$  мм

Әрбір өту үшін минуттық беру 1.28 формуласы бойынша анықталады:

$$S_{минi} = S_o \times n_i, \text{ мм/мин.} \quad (1.28)$$

$$S_{мин1} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин2} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин3} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин4} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин5} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин6} = 0,36 \times 1000 = 360 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин7} = 0,40 \times 1000 = 400 \text{ мм/мин}$$

$$S_{мин8} = 0,40 \times 1000 = 400 \text{ мм/мин}$$

$$T_o = \frac{2,83}{360} + \frac{17}{360} + \frac{1}{360} + \frac{1,46}{360} + \frac{17}{360} + \frac{3}{360} + \frac{9}{400} + \frac{1,41}{400}$$

$$= 0,007 + 0,047 +$$

$$+ 0,003 + 0,004 + 0,047 + 0,008 + 0,026 + 0,006 = 0,15, \text{ мин.}$$

Осы операцияға жұмсалатын бір даналық уақытты анықтаймыз, 1.29 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$T_{дана} = T_o + T_{обс} + T_{пер}, \text{ мин.} \quad (1.29)$$

мұндағы:  $T_{көм}$  – көмекші уақыт, мин;

Тетікті орнату және алу уақыты – 0,52, мин.

Тетікті өлшеу уақыты – 0,72, мин.

$$T_{көм} = 0,52 + 0,72 = 1,24, \text{ мин.}$$

2.30 формула бойынша оперативтік уақытты анықтаймыз:

$$T_{оп} = T_o + T_{көм}, \text{ мин.} \quad (1.30)$$

$$T_{оп} = 0,15 + 1,24 = 1,39, \text{ мин.}$$

Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын 2.31 формула бойынша анықтаймыз:

$$T_{\text{қыз}} = (3 - 8\%) \times T_{\text{оп}}, \text{ мин.} \quad (1.31)$$

$$T_{\text{қыз}} = 0,05 \times 1,39 = 0,07, \text{ мин.}$$

Жұмыста үзіліс уақытын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$T_{\text{үзіліс}} = (4 - 9\%) \times T_{\text{оп}}, \text{ мин.} \quad (1.32)$$

$$T_{\text{үзіліс}} = 0,09 \times 1,39 = 0,13, \text{ мин.}$$

Даналық уақыт 2.33 формула бойынша анықталады:

$$T_{\text{дана}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{қыз}} + T_{\text{үзіліс}}, \text{ мин} \quad (1.32)$$

$$T_{\text{дана}} = 0,15 + 1,24 + 0,13 + 0,07 = 1,59, \text{ мин.}$$

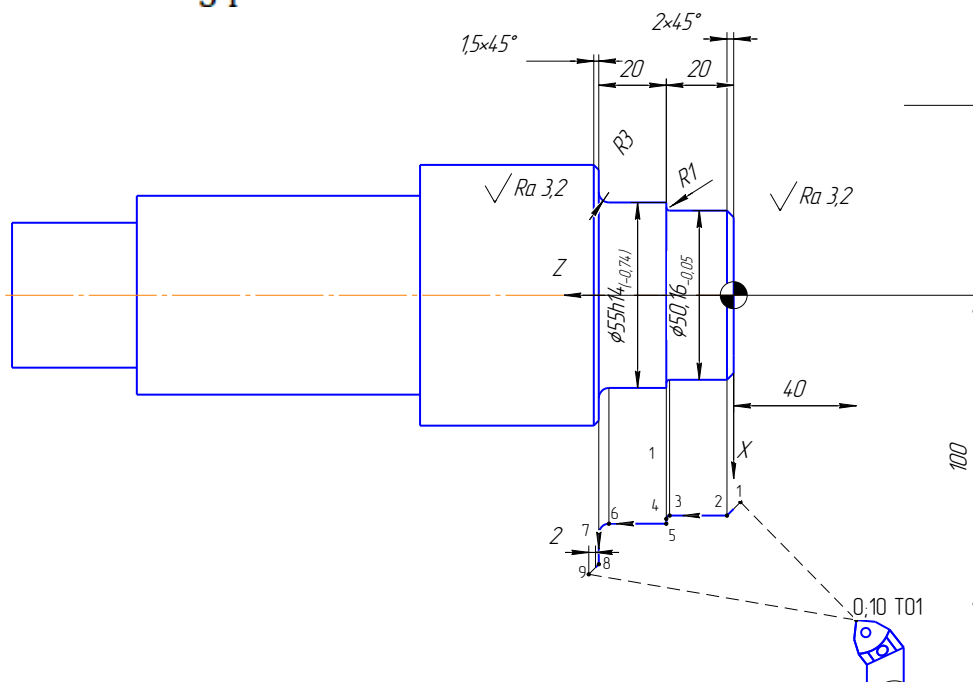
Қорытынды-дайындық уақыты:  $T_{\text{пз}} = 24$  мин.

Калькуляциялық уақытты 1.33 формула бойынша анықтаймыз:

$$T_{\text{шт-к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{N}, \text{ мин.} \quad (1.33)$$

мұндағы:  $N$  – шығарылым саны;  $N = 34$  дана.

$$T_{\text{шт-к}} = 1,59 + \frac{24}{34} = 2,3 \text{ мин.}$$



1.7 Сурет – Құралдың жұмыс жасау циклограммасы

1.8 кесте H22 - 1M абсолюттік жүйесінде УП қолжазбасын әзірлеу.

Траектория участесі	Кадр мазмұны
1	2
	N001 G27 T101 S137 M104 LF
0 – 1	N002 G10 X+004216 Z-000200 F70000 LF
1 – 2	N003 X+005016 Z+000200 F10360 LF
2 – 3	N004 Z+001900 F10360 LF

3 – 4	N005 G26 G03 I+00768 K+0 X+05216 Z+02000 F10360 LF $I = X_c - X_H = 54 - 50,16 = 3,84$ $K = Z_c - Z_H = 19 - 19 = 0$
4 – 5	N006 G27 G01 X+05500 F10360 LF
5 – 6	N007 Z+003700 F10360 LF
6 – 7	N008 G26 G03 I+01200 K+0 X+05216 Z+02000 F10360 LF $I = X_c - X_H = 61 - 55 = 6$ $K = Z_c - Z_H = 74 - 74 = 0$
7 – 8	N008 G27 X+007330 F10360 LF
8 – 9	N008 X+008130 Z+004350 F10360 LF
9 – 10	N009 X+020000 Z-004000 F70000 LF
	M102 LF

Келесі ауысулар үшін кесу режимдерін кестеге енгіземіз:

1.9 кесте - Кестелік тәсілмен тағайындалған кесу режимдерінің мәні

№ операция	Өтпе мазмұны	Z, мм	L, мм	t, мм	i	S мм/айн	V м/мин	n айн/мин	T <sub>о</sub> , мин
015 бағдарламалық жону	Өтпе 1	2	5,66	2	1	0,4	153	1000	0,014
	Өтпе 3	1	1	1	1	0,4	153	1000	0,003
	Өтпе 6	1,5	4,95	1,5	1	0,4	153	1000	0,012

### 1.8.2 Әмбебап әрекетті толық жасау

Операция: 030

Операция атауы: тісжоңғыш

Мазмұны: Белгіленсін алынатын өнімдер мен шикізатты дайындауды да үшжұдырықшалы қысқыда орнату. Бекемдеу.

1 тістері (қайт. 24)

Қондырғы: үш жұдырықшалы патрон

Жабдықтар: Тісжоңғыш 53А10

Технологиялық базалар: 1,22,20

Өңдеу беті: 24

Білдектің сипаттамасы 1.10 - кестеде келтірілген:

1.10 кесте - 53а10 станогының қысқаша техникалық сипаттамасы

Кесілетін дөңгелектердің ең үлкен диаметрі, мм	500
Кесілетін дөңгелектердің тістерінің ең үлкен көлбеу бұрышы, град.	±60
Жоңғының ең үлкен тік жүрісі, мм	360
Суппортта орнатылған жоңғының ең үлкен диаметрі, мм	180

Жоңғыштың осьтік жылжуы, мм	200
Беріліс, мм/об.: Тік 0,75-7,5 радиальды 0,2-2,25 осьтік 0,13-2,6	
Класс дәлдігі	П
Өңделінетін дайындама ең үлкен диаметрі, мм	500
Өңделетін тісті доңғалақтардың ең үлкен модулі	10
Кесілетін доңғалақ тісінің ұзындығы, мм	350
Мін шпиндельдің айналу жиілігі айн/м:	40
Мах шпиндельдің айналу жиілігі, айн/м:	405
Қуат, кВт:	12,5
Өлшемдері (Ұ_Е_Б), мм:	2670x1810x2250
Білдек салмағы, кг	9850

Бұрамдық жоңғыны таңдаймыз:

Дәлдік класы – С

Кіріс сандары – 1

Сыртқы диаметрі  $D = 76,16$

Тістер саны – 18

Кесу режимдерін тағайындаймыз

Кесу тереңдігін есептейміз:

1.34 формуласы бір өтпеге арналған:

$$t = h = 2,2m \quad (1.34)$$

мұндағы:  $m$  – доңғалақтың модулі

$$t = 2,2 \times 2,5 = 5,5, \text{ мм}$$

Берілісті таңдаймыз:

Біз бір айналымға жібереміз, кесілген тісті доңғалақ. Тісті жоңғылау білдегіне жататын жіктеу тобын анықтаймыз.

Білдек – 53A10

Берілісті анықтаймыз:

$$S_{o, \text{табл}} = 1,20 \text{ мм/айн.}$$

1.35 формуласы бойынша беруге түзету коэффициенттерін анықтаймыз:

$$S_o = S_{o, \text{табл}} \times K_{MS} \times K_{\beta s} \quad (1.35)$$

мұндағы:  $K_{MS}$  – өңделетін материалға байланысты коэффициент – 1

$K_{\beta s}$  – тістің көлбеу бұрышына байланысты коэффициент – 1

$$S_o = 1,2 \times 1 \times 1 = 1,2$$

Фрезаның төзімділік кезеңін белгілейміз:

$$T = 240, \text{ мин}$$

Кесудің басты қозғалысының жылдамдығын анықтаймыз

Екі қайта қайрау арасындағы жұмыс уақытында фрезаның осьтік орын ауыстыруының рұқсат етілген санын анықтаймыз. 5 орын ауыстыруын қабылдаймыз.

1.36 формуласы бойынша кесу жылдамдығына түзету коэффициенттерін ескереміз:

$$V = V_{\text{табл.}} \times K_{mv} \times K_{\beta v} \times K_{\omega v} \times K_v \quad (1.36)$$

мұндағы:  $V = 41,5 \times 1 \times 1 \times 1,3 \times 1 = 53,95 \text{ м/мин}$

1.37 формуласы бойынша фрезаның айналу жиілігін есептейміз:

$$n = \frac{1000v}{\pi D}, \text{ об/мин} \quad (1.37)$$

$$n = \frac{1000 \times 53,95}{3,14 \times 80} = 215 \text{ айн/мин}$$

Білдек бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз:

$$n_{\phi} = 200 \text{ об/мин}$$

1.38 формуласы бойынша қабылданған  $n_{\phi}$  мәні бойынша кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$v = \frac{\pi D n_{\phi}}{1000} \text{ м/мин} \quad (1.38)$$

$$v = \frac{3,14 \times 80 \times 215}{1000} = 54 \text{ м/мин}$$

1.39 формула бойынша кесу қуатын анықтаймыз:

$$N_{\text{кесу}} = N_{\text{табл}} \times K_{\beta N} \times K_M \times K_n \quad (1.39)$$

мұндағы:  $N_{\text{кесте}}$  – кесу қуатының кестелік мәні –  $N_{\text{кесте}} = 1,2 \text{ кВт}$ .

$K_M$  – Болаттың механикалық сипаттамасына байланысты түзету коэффициенті –  $K_M = 1$

$K_n$  – өту санына байланысты түзету коэффициенті –  $K_n = 1$

$K_{\beta N}$  – тістердің көлбеу бұрышына байланысты түзету коэффициенті –  $K_{\beta N} = 1$

$$N_{\text{рез}} = 1,2 \text{ кВт.}$$

Станок жетегінің жеткіліктілігін тексереміз

$$N_{\text{шп}} = N_{\text{ст}} \times \eta = 8 \cdot 0,65 = 5,2, \text{ кВт.}$$

$$1,2 \text{ кВт.} < 5,2 \text{ кВт.}$$

$N_{\text{рез}} < N_{\text{шп}}$ , өңдеу маңызды.

1.40-формула бойынша негізгі уақытты есептейміз:

$$T_o = \frac{(b+l_1) \times z}{n_{\phi} \times s_{\phi}}, \text{ мин.} \quad (1.40)$$

мұндағы:  $l_1$  – фрезаның ойылуы және ауысуы, мм, 1.41 формула бойынша анықталады:

$$L_B = 1,1 \times \sqrt{t \times (D_{\phi} - t)}, \text{ мм.} \quad (1.41)$$

$$L_B = 1,1 \times \sqrt{5,5 \times (80 - 5,5)} = 22,2, \text{ мм}$$

$$L_n = 4 \text{ мм}$$

$b$  – тісті доңғалақ тәжі ені, мм.

$z$  – доңғалақ тістер саны

$n_{\phi}$  – айналу жиілігі, мин

$s_{\phi}$  – беріліс мм/айн.

$K$  – бұрамалық жоңғының кіру саны

$$T_o = \frac{(75 + 22,2) \times 18}{200 \times 1,2} = 7,31 \text{ мин.}$$

1.42 формула бойынша бір сағаттық уақыт нормасын есептейміз:

$$T_{\text{дана}} = (T_o + T_b + T_{\text{қызм}} + T_{\text{отл}}), \text{ мин.} \quad (1.42)$$

$T_b$  – қосымша уақыт;  $T_b = 1,54$ , мин.

$T_o$  – негізгі уақыт;  $T_o = 7,31$  мин.

$T_{\text{қызм}}$  – жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты 1.43 формула бойынша болады:

$$T_{\text{қызм}} = \frac{T_{\text{оп}} \times a_{\text{қызм}}}{100}, \text{ мин.} \quad (1.43)$$

$a_{\text{қызм}} = 5\%$

$T_{\text{оп}}$  – оперативтік уақыт, 1.44 формуласы арқылы анықтаймыз:

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_b, \text{ мин.} \quad (1.44)$$

$T_{\text{оп}} = 7,31 + 1,54 = 8,85$ , мин.

$$T_{\text{қызм}} = \frac{8,85 \times 5}{100} = 0,44, \text{ мин.}$$

$T_{\text{отл}}$  – демалыс және жеке қажеттілік уақыты 1.45 формула бойынша болады:

$$T_{\text{отл}} = \frac{T_{\text{оп}} \times a_{\text{отл}}}{100}, \text{ мин.} \quad (1.45)$$

мұндағы:  $a_{\text{отл}} = 4\%$

$$T_{\text{отл}} = \frac{8,85 \times 4}{100} = 0,35, \text{ мин}$$

$T_{\text{дана}} = 7,31 + 1,54 + 0,44 + 0,35 = 9,64$ , мин.

1.46 формуласы бойынша қорытынды уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{шт-к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}, \text{ мин.} \quad (1.46)$$

мұндағы:  $n$  – шығарылым партиясы;  $n = 34$  дана.

$T_{\text{пз}}$  - дайындық қорытынды уақыт кіреді:

1 Білдекті, құрал-саймандарды баптау уақыты-30 мин

2 Бөлшектерді сынамалы өңдеуге – 4,5 мин.

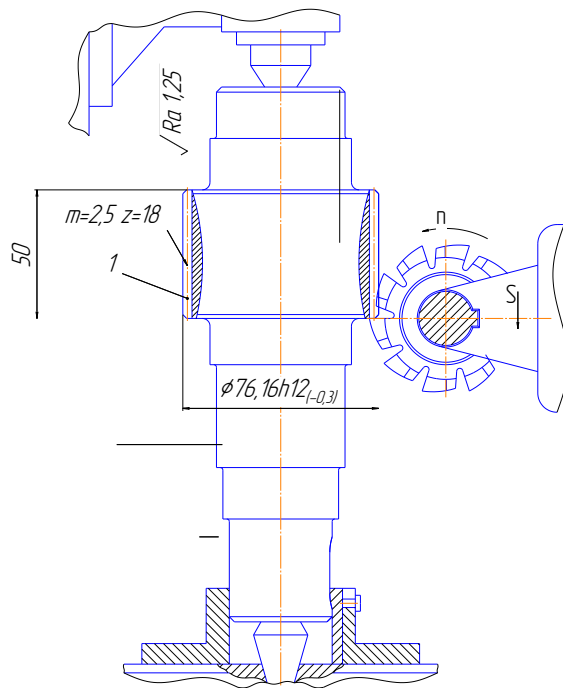
3 қосымша қабылдауларға 5 мин.

4 Құрал-саймандар мен айлабұйымдарды алу алдында және өңдеу аяқталғаннан кейін тапсыру үшін-7 мин

$T_{\text{пз}} = 30 + 4,5 + 5 + 7 = 46,5$ , мин.

$$T_{\text{шт-к}} = 9,64 + \frac{46,5}{34} = 11, \text{ мин.}$$





1.8 Сурет - Тісжоңғылау операцияның эскизі

1.11 кесте – Белгіленген кестелік әдіспен кесу режимдерінің кестесі

№		t	S	V	K	To
1	2	3	4	5	6	7
005	Орталық-жоңғылау Бүйір жақты кесу 2,23 Тесікті орталық. 1,22	2	0,6	40	0,011	0,473
		2,5	0,25	22,4	0,00056	0,033
010	Қаралай жону					
	Қондыру 1					
	Қайтадан кесу 14	1,85	0,4	105	0,000075	0,32
	Бүйір жақтарын кесу 16	2	0,5	70	0,0000224	0,010
	Қайтадан кесу. 18	1,5	0,4	105	0,000075	0,32
	Қайтадан кесу. 20	2	0,4	105	0,000075	0,32
	Қондыру 2					
	Бүйір жақтарын кесу 12	2	0,5	70	0,000011	0,010
	Қайтадан кесу. 10	1,5	0,4	105	0,000075	0,32
	Қайтадан кесу. 8	2	0,5	105	0,000075	0,15
	Қайтадан кесу. 6	2	0,5	105	0,000075	0,07
	Қайтадан кесу. 4	2	0,5	105	0,000075	0,114

020	Дөңгелек тегістеу					
	Қондыру 1 Қайталап ажарлау. 4	0,1	0,05	30	0,00012	0,192
	Қайталау ажарлау. 8	0,1	0,05	30	0,000184	0,744
020	Қондыру 2 Қайталап ажарлау. 20	0,1	0,05	30	000184	0,744
	025	Кілтекті-жоңғылау Қайталап жоңғылау. 25	0,1	1	44	0,00666

1.12 кесте – Операцияларды кестелік әдіспен нормалау

№ операция	$T_o$	$T_v$	$T_{оп}$	$T_{қызм}$	$T_{дана}$	$T_{пз}$	$T_{шт-к}$
005	0,46	4,9	5,36	0,29	11,01	22	12
010	1,62	0,93	2,55	0,13	5,23	7	5,44
020	1,68	1	2,68	0,134	5,494	8	5,73
025	0,93	0,48	1,41	0,07	2,81	14	3,22
040	4,76	6,5	11,26	0,9	12,16	29	13,1

## 2 Конструктолық бөлім

### 2.1 Станок қондырғысын жобалау

#### 2.1.1 Қондырғының құрылымы мен жұмыс істеу принципін сипаттау

Қондырғы – арнайыландырылған әмбебап-баптау гидрожетегі бр13 тік – фрезерлік білдекте шпонкалы паздарды фрезерлеу кезінде біліктердің дайындамаларын орналастыру мен бекітуге арналған құрылғы.

Қондырғы 1 корпустан тұрады, оған 18 бұрандаманың көмегімен 2 призмасы қатты бекітілген. Призманың бүйірінде 9-шы жақтаулар орналасқан, оған 21 бұрамалардың көмегімен 3-ші қысу бекітілген. Корпустың төменгі бөлігінде 12 бағыттаушы кілтектер бекітіледі, олардың көмегімен құрылғы білдектің үстеліне негізделеді. Аспапты үстелге бекіту бұрандаманың 15 көмегімен жүзеге асырылады.

Қондырғы келесідей жұмыс істейді. Дайындаманы 2 призмаға орнатады және 9 ұстаумен бекітеді. 4 гидроцилиндр қуысына қысым астында май берген кезде, поршень 7 штоқымен бірге оңға жылжиды, оны призмаға қажетті күшпен қысады. Бекітудің оң жақтағы жақтағы күші гидроцилиндрдің шток-поршенінен 11 және 10 ось арқылы беріледі. Осылайша, Дайындаманы қысу жүзеге асырылады. Сығу үшін майдың қысымы азаяды, итергіш кері кетеді, ұстағышты өзіне тартып алады және білікті сығады.

Құрылғының күштік есебі.

2.1 формуласы бойынша кесу жылдамдығын есептейміз:

$$v = \frac{c_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot K_v \quad (2.1)$$

мұндағы :D – жоңғыш диаметрі;

T – тұрақтылық периоды;

t – жоңғылау тереңдігі;

S<sub>z</sub> – жоңғылау тістеріне арналған беріліс;

B – жоңғылау ені;

Z – жоңғы тістерінің саны;

K<sub>v</sub> – кесудің нақты шарттарын ескеретін жалпы түзету коэффициентін 2.2 формула бойынша табамыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{pv} \cdot K_{nv} \quad (2.2)$$

K<sub>mv</sub> – өңделетін материалдың сапасын ескеретін коэффициент;

K<sub>pv</sub> – дайындама бетінің жағдайын ескеретін коэффициент;

K<sub>nv</sub> – құрал материалын ескеретін коэффициент.

$$K_v = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 0,54$$

$$v = \frac{48 \cdot 12^{0,45}}{120^{0,33} \cdot 0,1^{0,5} \cdot 0,1^{0,5} \cdot 12^{0,1} \cdot 2^0} \cdot 0,54 = 133 \text{ м/мин}$$

Жоңғыштың айналу жиілігін 2.3 формуласы арқылы анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} \text{ айн/мин} \quad (2.3)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 133}{3,14 \cdot 12} = 3529 \text{ айн/мин}$$

$n_{ст} = 1600 \text{ айн/мин}$  білдек паспорты бойынша ең жақын стандартты жиілік, сондықтан 3.4 жылдамдығының мәнін түзетеміз:

$$v_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ м/мин} \quad (2.4)$$

$$v_{\phi} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 1600}{1000} = 60 \text{ м/мин}$$

2.5 формуласы бойынша фрезерлеу кезінде шеңберлік күшті анықтаймыз:

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{мп} \quad (2.5)$$

$$K_{мп} = 0,93.$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 0,1^{0,86} \cdot 0,1^{0,72} \cdot 12^1 \cdot 2}{12^{0,86} \cdot 1600^0} \cdot 0,93 = 43$$

Кесудің қалған құрамдастарының шамаларын 42 кестені пайдалана отырып, шеңберлік күш арқылы табамыз.

$$\text{Көлденең күш (беріліс)} P_h = 0,4 \cdot P_z = 0,4 \cdot 43 = 17,2 \text{ Н.}$$

$$\text{Тік күш } P_v = 0,9 \cdot P_z = 0,9 \cdot 43 = 38,7 \text{ Н.}$$

$$\text{Радиалды күш } P_y = 0,4 \cdot P_z = 0,4 \cdot 43 = 17,2 \text{ Н.}$$

$$\text{Осьтік күш } P_x = 0,55 \cdot P_z = 0,55 \cdot 43 = 24 \text{ Н.}$$

Күш жетегінің параметрлерін есептеу.

Дайындаманы бекіту үшін қысқыш механизм қолданылады. Қысқыш механизмдерде әдетте пневматикалық, гидравликалық және аралас жетектер түрлері қолданылады.

Пневматикалық жетек өзінің қарапайымдылығы мен пайдалану ыңғайлылығы кезінде бірқатар кемшіліктерге ие: біріншіден, ауа қысылады және ауыспалы жүктеме кезінде пневможетек бекітудің жеткілікті қаттылығын қамтамасыз етпейді. Екіншіден, жетектің бұл түрі гидрожетекке қарағанда аз күш-жігерді дамытады; және үшіншіден, пневможетектің жылдам іске қосылуына байланысты қысу бөлшектер бойынша күрт соғылады, бұл дайындамаға да, қысқыш механизмге де, жұмысшы еңбегінің жағдайына да теріс әсер етеді. Тиісінше, біздің құрылғыда гидравликалық жетек қолданылады.

## 2.2 Бақылау схемасы немесе бақылау қондырғысы

Сызбаның техникалық талаптарының орындалуын бақылау үшін диаметрі 50к6 бір – біріне қатысты-0,04 мм мойынтіректер астындағы беттерді радиалды соғуға рұқсат беруді бақылау орнында-орталықтарда бөлшектерді орнату кезінде құрастыру кезінде орындау ұсынылады.

Радиалды соғуды өлшеуге арналған компонент базалық орталықтардан және өлшеу аспаптарынан тұрады. Өлшеу аспабы штативке орнатылған сағат

типіндегі индикаторы бар өлшеу қалпақшасын қамтиды. Бақылау схемасы суретте көрсетілген.

Радиалды соғылу-бұл осы оське перпендикуляр қимадағы айнарудың базалық осіне дейінгі радиалды бет нүктелерінен ең үлкен және ең кіші қашықтықтың айырмасы.

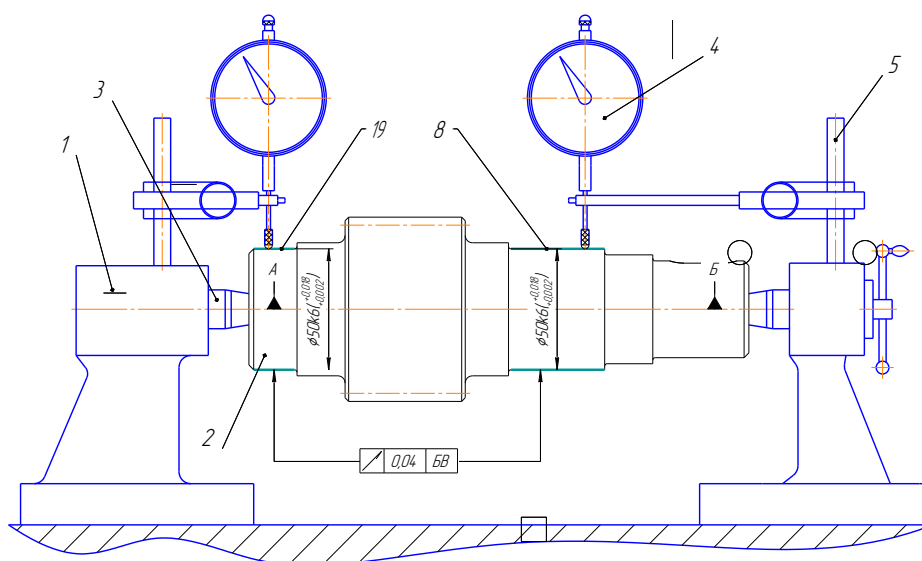
Радиалды соғуды өлшеу тәртібі. Бөлшектің өлшенетін беттерін және оның орталық тесіктерін таза матамен сүрту қажет, орталық тесіктердің конустық бөліктерін мұқият қарау қажет және забойлар мен қылшықтардың жоқтығына көз жеткізу қажет, өйткені олардың болуы беттің соғылуының өлшеуіш шамасын күрт ұлғайтады. Орталықтарға бөлшекті орнату. Өлшеу құралын дайындау, бастапқы қалыпқа орнату.

Біліктің беті бар өлшеу ұштығының контактісін жасау және одан әрі индикатордың басты бағытын толық айналымға бұрғанға дейін.

Бұруға білік орталықтарында дейін орнату, индикатордың қазақстанда ең көп ереже кезінде айналу бағытына қарай сағат тіліне.

Индикатордың "0" шкаласына бағыттаманың жағдайы бойынша орнату, ол үшін басты бағыттаманың осі мен шкаланың нөлдік штрихінің ортасы біріктірілгенге дейін жиектерін циферблатпен бірқалыпты бұру.

Білікті 360 градусқа бұрған кезде өлшеу бастарының көрсеткіштерін бақылау және өлшеуді бекіту. Әрбір екі өлшеуіш бастың бағыттамасының ауытқуы тесіктер біліктілігінің ауытқуының екі еселенген мәнін құрайды.



2.1 Сурет – Біліктің радиалды соғу кезіндегі бақылау схемасы

### 3 Ұйымдастыру бөлімі

#### 3.1 Жабдық санын және оны жүктеуді есептеу

Механикалық учаске жұмысының жылдық еңбек сыйымдылығы 83600 норма-сағатты құрайды. Учаскеде сызба № - 3-306749 "Білік-тістегеріш" бөлшектері өңделеді.

Жылдық бағдарлама – 1100 дана.

Операциялар бойынша жұмыстардың еңбек сыйымдылығы былайша бөлінеді: Фрезерлік-центрлеу – 4%

Қаралай жону – 30%

Бұрғылау – 9%

Фрезерлік – 21%

Жоңғылау – 5%

Тіс кескіш – 9%

Тартып өңдеу – 4%

Ажарлау – 10%

Кесу – 4%

Басқа операциялар – 4%

Жабдықтың тиелуін есептеу үшін 3.1 формула бойынша жабдықтар санын есептеу қажет:

$$C_p = \frac{T_{\text{опер.}}}{T_p \times K_b}, \text{ ед.} \quad (3.1)$$

мұндағы:  $T_{\text{опер.}}$  – операциялар бойынша жұмыстың жалпы еңбек сыйымдылығы, н-сағ.

$K_b$  – нормалардың орындалу коэффициенті.

$T_p$  – учаскенің екі ауысымды жұмыс режимі кезінде-3850 сағат./ жылы

$K_b$  – 1,2 қабылдаймыз

3.2 формуласы бойынша операциялар бойынша жұмыстың еңбек сыйымдылығын есептейміз:

$$T_{\text{опер.}} = T_{\text{год}} \times \Pi, \text{ н-с.} \quad (3.2)$$

мұндағы:  $T_{\text{жыл}}$  – учаске бойынша жұмыстың жылдық еңбек сыйымдылығы

$\Pi$ -операциялар бойынша жұмыстарды орындау пайызы

$$T_{\text{ф.ц.}} = 83600 \times 0,04 = 3344 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{жону.}} = 83600 \times 0,30 = 25080 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{бұрғ.}} = 83600 \times 0,09 = 7524 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{фрез.}} = 83600 \times 0,21 = 17556 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{жоң.}} = 83600 \times 0,05 = 4180 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{тіс.}} = 83600 \times 0,09 = 7524 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{гартып ен.}} = 83600 \times 0,04 = 3344 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{ажар.}} = 83600 \times 0,10 = 8360 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{кес}} = 83600 \times 0,04 = 3344 \text{ н-с.}$$

$$T_{\text{баска оп.}} = 83600 \times 0,04 = 3344 \text{ н-с.}$$

Жабдықтың есептік саны 3.3 формула бойынша анықталады:

$$C_p = \frac{T_{\text{опер.}}}{T_{\text{п}} \times K_p}, \text{ дана.} \quad (3.3)$$

мұндағы:  $T_{\text{опер.}}$  – операция бойынша еңбексыйымдылығы, с.

$K_p$  – 1.1 ÷ 1.2 норма орындалу коэффициенті. 1.2- деп қабылдаймыз.

$T_{\text{п}}$  - 2 ауысымдағы жабдықтың жұмыс уақытының пайдалы қоры – 3850, с.

$C_{p_{\text{ф.ц.}}} = \frac{3344}{3850 \times 1,2} = 0,72$	$C_{p_{\text{ф.ц.}}} = 1$
$C_{p_{\text{жону.}}} = \frac{25080}{3850 \times 1,2} = 5,43$	$C_{p_{\text{жону.}}} = 6$
$C_{p_{\text{бұрғ.}}} = \frac{7524}{3850 \times 1,2} = 1,63$	$C_{p_{\text{бұрғ.}}} = 2$
$C_{p_{\text{фрез.}}} = \frac{17556}{3850 \times 1,2} = 3,8$	$C_{p_{\text{ажар.}}} = 4$
$C_{p_{\text{гарт.}}} = \frac{4180}{3850 \times 1,2} = 0,9$	$C_{p_{\text{жоң.}}} = 1$
$C_{p_{\text{тіс.}}} = \frac{7524}{3850 \times 1,2} = 1,63$	$C_{p_{\text{тіс.}}} = 2$
$C_{p_{\text{гарт}}} = \frac{3344}{3850 \times 1,2} = 0,72$	$C_{p_{\text{гарт.}}} = 1$
$C_{p_{\text{ажар.}}} = \frac{8360}{3850 \times 1,2} = 1,81$	$C_{p_{\text{ажар.}}} = 2$
$C_{p_{\text{кесу.}}} = \frac{3344}{3850 \times 1,2} = 0,72$	$C_{p_{\text{кесу.}}} = 1$
$C_{p_{\text{баска.}}} = \frac{3344}{3850 \times 1,2} = 0,72$	$C_{p_{\text{баска.}}} = 1$

Жабдықты жүктеу коэффициенті 3.4 формула бойынша есептеледі:

$$K_3 = \frac{C_p}{C_{\text{пр.}}} \leq 1 \quad (3.4)$$

Мұндағы :  $C_p$  – есептелген жабдық саны, бірлік.

$C_{\text{пр.}}$  – қабылданған жабдық саны

$$K_{3_{\text{ф.ц.}}} = \frac{0,72}{1} = 0,72$$

$$K_{3_{\text{жону.}}} = \frac{5,43}{6} = 0,91$$

$$K_{3_{\text{бұрғ.}}} = \frac{1,63}{2} = 0,82$$

$$K_{з\text{фрез.}} = \frac{3,8}{4} = 0,95$$

$$K_{з\text{жон.}} = \frac{0,90}{1} = 0,90$$

$$K_{з\text{тіс.}} = \frac{1,63}{2} = 0,82$$

$$K_{з\text{гарт.ж}} = \frac{0,72}{1} = 0,72$$

$$K_{з\text{ажар}} = \frac{1,81}{2} = 0,91$$

$$K_{з\text{кесу}} = \frac{0,72}{1} = 0,72$$

$$K_{з\text{баска.}} = \frac{0,72}{1} = 0,72$$

Жабдықты жүктеудің орташа коэффициенті 3.5 формула бойынша анықталады:

$$K_{з\text{орт}} = \frac{\sum C_p}{\sum C_{сп}} \leq 1 \quad (3.5)$$

$$K_{з\text{орт}} = \frac{5,43 + 0,72 + 1,81 + 3,8 + 1,63 + 1,63 + 0,9 + 0,72 + 0,72 + 0,72}{1 + 6 + 2 + 4 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1} = 0,86$$

### 3.1 кесте - Жабдықтың есептік саны және оны жүктеу

Операциялар	Жабдықтың есептік саны	Жабдықтың қабылданған саны	Жабдықты жүктеу коэффициенті
Фрезерлік-центрлеу	0,72	1	0,72
Жону	5,43	6	0,91
Бұрғылау	1,63	2	0,82
Фрезерлік	3,8	4	0,95
Жоңғылау	0,90	1	0,90
Тіс кескіш	1,63	2	0,82
Гартып өңдеу	0,72	1	0,72
Ажарлау	1,81	2	0,91
Кесу	0,72	1	0,72
Баска	0,72	1	0,72
Барлығы	18,08	21	0,86

### 3.2 Жұмысшылардың санын есептеу

Учаскедегі жұмысшылардың саны әр санат бойынша анықталады. Негізгі өндірістік жұмысшылардың саны 3.6 формула бойынша есептеледі:

$$K_p = \frac{T}{F_d \times K_v}, \text{ адам.} \quad (3.6)$$

мұндағы: T – операциялар бойынша еңбек сыйымдылығы, с.



$F_d$  – нақты уақыт қоры, сағ.

$K_v$  – нормаларды орындау коэффициенті

$$K_{P_{ф.ц.}} = \frac{3344}{1850 \times 1,2} = 1,51 \quad K_{P_{ф.ц.}} - 2 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{жону.}} = \frac{25080}{1850 \times 1,2} = 11,30 \quad K_{P_{жону.}} - 12 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{бұрғ.}} = \frac{7524}{1850 \times 1,2} = 3,39 \quad K_{P_{бұрғ.}} - 4 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{фрез.}} = \frac{17556}{1850 \times 1,2} = 7,91 \quad K_{P_{фрез.}} - 8 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{жон.}} = \frac{4180}{1850 \times 1,2} = 1,88 \quad K_{P_{жон.}} - 2 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{тіс.}} = \frac{7524}{1850 \times 1,2} = 3,39 \quad K_{P_{тіс.}} - 4 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{тарг.}} = \frac{3344}{1850 \times 1,2} = 1,51 \quad K_{P_{тарг.}} - 2 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{ажар.}} = \frac{8360}{1850 \times 1,2} = 3,77 \quad K_{P_{ажар.}} - 4 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{отр.}} = \frac{3344}{1850 \times 1,2} = 1,51 \quad K_{P_{отр.}} - 2 \text{ адам.}$$

$$K_{P_{зуб.}} = \frac{3344}{1850 \times 1,2} = 1,51 \quad K_{P_{зуб.}} - 2 \text{ адам.}$$

Негізгі жұмысшылардың жалпы сомасын 3.7 формуласы бойынша табамыз:

$$\sum_{\text{басты.}} = K_{P_{жону.}} + K_{P_{ф.ц.}} + K_{P_{ажар.}} + K_{P_{фрез.}} + K_{P_{тіс.}} + K_{P_{бұрғ.}} + K_{P_{жон.}} + K_{P_{тарг.}} + K_{P_{оператор.}}, \text{ адам.}$$

(3.7)

$$\sum_{\text{басты.}} = 2 + 12 + 4 + 8 + 2 + 4 + 2 + 4 + 2 + 2 = 42, \text{ адам.}$$

$$K_{P_{всп.}} = 42 \times 0,2 = 8,4$$

$K_{P_{всп.}}$  - 9 адам деп қабылдаймыз.

ИТР = 2, чел

$$\text{МОП} = (42+9+2) \times 0,02 = 1,06$$

МОП - 2 адам деп қабылдаймыз.

3.3 кесте - Жұмысшылардың разрядтары мен ауысымдары бойынша бөлінуі

Жұмысшылар категориясы	Адам саны	Разряд бойынша						Ауысым бой-ша		Орг. тариф. Раз.	Орташа тарифтік коэффициент
		1	2	3	4	5	6	1	2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Негізгі жұмысшылар											
1.1 Токарь	12	-	1	3	5	2	1	6	6	3,9	1,34

1.2 Центрлеуші	2	-	1	1	-	-	-	1	1	2,5	1,15
1.3 Ажарлаушы	4	-	-	1	1	1	1	2	2	4,5	1,44
1.4 Фрезерлеуші	8	-	1	2	3	1	1	4	4	3,9	1,34
1.5 Тіскескіш	4	-	-	1	2	1	-	2	2	4	1,34
1.6 Бұрғылаушы	4	-	-	1	2	1	-	2	2	4	1,34
1.7 Жоңғылаушы	2	-	-	-	1	1	-	1	1	4,5	1,41
1.8 Тартып өңдеуші	2	-	-	-	1	1	-	1	1	4,5	1,41
1.9 Тіскескіш	2	-	1	1	-	-	-	1	1	2,5	1,15
1.10 Металл кесетін адам	2	-	1	1	-	-	-	1	1	2,5	1,15
Барлығы:	42	-	5	11	15	8	3	21	21	3,7	1,31
Көмекші жұмысшылар											
2.1 Жабдықты баптаушы	3	-	-	-	1	1	1	2	1	5	1,51
2.2 Темір ұстасы	2	-	-	-	1	1	-	1	1	4,5	1,41
2.3 Кран автокөлігін жүргізуші	2	-	-	1	1	-	-	1	1	3,5	1,27
2.4 Бақылаушы	2	-	-	-	-	1	1	1	1	5,5	1,61
Барлығы:	9	-	-	1	3	3	2	5	4	4,6	1,45
Барлығы:	51	-	5	12	18	11	5	26	25	4	1,35

3.4 кесте - Механикалық учаскенің құрылымдық құрамы

Категория работников	Саны, адам	Ауысым бойынша		Жалпы санының,%
		1	2	
1. Негізгі	42	21	21	76,36
2. Көмекші	9	5	4	16,36
1. ИТР	2	1	1	3,64
2. МОП	2	1	1	3,64
Барлығы	55	28	27	100

### 3.3 Механикалық бөлімнің ауданын есептеу және жабдықты жоспарлау

Механикалық бөлімнің жалпы ауданы 3.8 формуласы бойынша есептеледі:

$$P_{\text{жалпы}} = P_{\text{пр.}} + P_{\text{көм.}}, \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

мұндағы:  $P_{\text{пр.}}$  – өндірістік аудан,  $\text{м}^2$

$P_{\text{көм.}}$  – көмекші аудан,  $\text{м}^2$

Өндірістік аудан 4.9 формула арқылы есептеледі:

$$P_{\text{пр}} = (a \times b + P_{\text{доп.}}) \times C_{\text{пр.}}, \text{м}^2 \quad (3.9)$$

мұндағы: а және b – қабылданған қондырғының габариттік өлшемдері, м.

$P_{\text{қос.}}$  – қабылданған қондырғының қосымша өлшемдері, м.

$C_{\text{пр.}}$  – осы модельдегі жабдықтың қабылданған саны (3.2-кесте)

$$P_{\text{пр}_{16K20}} = (2,505 \times 1,198 + 10) \times 3 = 39, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{16K20\Phi3C5}} = (3,360 \times 1,17 + 10) \times 3 = 41,79, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{MP73}} = (1,72 \times 2,56 + 10) \times 1 = 14,4 \text{ м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{2M57}} = (3,5 \times 1,63 + 10) \times 2 = 31,41, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{692P}} = (2,08 \times 1,64 + 10) \times 2 = 26,82, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{6P83}} = (2,56 \times 2,34 + 10) \times 2 = 31,98, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{2Д450}} = (3,305 \times 2,705 + 10) \times 1 = 18,94, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{53A10}} = (1,3 \times 0,98 + 10) \times 2 = 22,55, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{7B56}} = (7,2 \times 2,135 + 10) \times 1 = 25,37, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{3M150}} = (4,344 \times 3,48 + 10) \times 1 = 25,12, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{5851}} = (3,180 \times 1,82 + 10) \times 1 = 15,79, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{8A240}} = (1,37 \times 1,16 + 10) \times 1 = 11,59, \text{м}^2$$

$$P_{\text{пр}_{5582}} = (1,82 \times 1,5 + 10) \times 1 = 12,73, \text{м}^2$$

Жалпы өндірістік алаңды 4.10 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$P_{\text{пр.}} = \sum P_{\text{пр}_{16K20}} + P_{\text{пр}_{16K20\Phi3C5}} + P_{\text{пр}_{MP73}} + P_{\text{пр}_{2M57}} + P_{\text{пр}_{692P}} + P_{\text{пр}_{6P83}} + P_{\text{пр}_{2Д450}} + P_{\text{пр}_{53A10}} + P_{\text{пр}_{7B56}} + P_{\text{пр}_{3M150}} + P_{\text{пр}_{8A240}} + P_{\text{пр}_{5582}}, \text{м}^2 \quad (3.10)$$

$$P_{\text{пр.}} = 39 + 41,79 + 14,4 + 31,41 + 26,82 + 31,98 + 18,94 + 22,55 + 25,37 + 25,12 + 15,79 + 11,59 + 12,73 = 317,49, \text{м}^2$$

Учаскенің қосалқы алаңы:

Дайындамалар мен дайын бөлшектер қоймасы-өндірістік алаңның 15% - ын 3.11 формуласы бойынша табамыз:

$$C_{\text{з.}} = P_{\text{Жалп.}} \times 0,15, \text{м}^2 \quad (3.11)$$

$$C_{\text{з.}} = 317,49 \times 0,15 = 47,62, \text{м}^2$$

1 станокка 0,65,  $\text{м}^2$  аспаптық – тарату қоймасы. 3.12 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$I_{\text{кл.}} = C_{\text{пр.}} \times 0,65, \text{м}^3 \quad (3.12)$$

$$I_{\text{кл.}} = 21 \times 0,65 = 13,65, \text{м}^2$$

$$= 12 \text{ м}^2$$

1 Қызметтік үй – жай (шебердің орны) - шебер = 12  $\text{м}^2$

2 Бақылау бөлімі өндірістік алаңнан 5%. 3.13 формуласы бойынша анықтаймыз:

$$K_{отд.} = P_{Жалп} \times 0,05, м^2 \quad (3.13)$$

$$K_{отд.} = 317,49 \times 0,05 = 15,87, м^2$$

3.14 формуласы бойынша барлық қосалқы алаңды анықтаймыз:

$$T_{қос.} = C_{з.} + I_{кл.} + Мастер + K_{отд.}, м^2 \quad (4.14)$$

$$T_{қос.} = 47,62 + 13,65 + 12 + 15,87 = 89,14, м^2$$

$$P_{жалпы} = 89,14 + 317,49 = 406,63, м^2$$

$B$  – учаскенің ені-18 м қабылдаймыз

3.15 формуласы бойынша учаскенің енін есептейміз:

$$L_p = \frac{P_{общ.}}{B}, м \quad (3.15)$$

$$L_p = \frac{406,63}{18} = 22,59, м$$

$L_p$  учаскесінің қабылданған ені бағандардың адымына еселенген болуы тиіс

6 м бағанның қадамы,  $C = 24$  м учаскенің ұзындығын қабылдаймыз

3.16 формуласы бойынша учаскенің жалпы ауданын қайта есептейміз:

$$P_{общ.} = C \times B, м^2 \quad (3.16)$$

мұндағы:  $C$  – учаске ұзындығы – 24 м.

$B$  – учаске ені – 18 м.

$$P_{общ.} = 24 \times 18 = 432, м^2$$

$H$  – ғимараттың биіктігі 9 м

3.17 формула бойынша ғимараттың көлемін есептейміз:

$$V_{зд.} = C \times H \times B, м^3 \quad (3.17)$$

$$V_{зд.} = 24 \times 9 \times 18 = 3888, м^3$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процессін және металл кескіш станоктарды өндіру процессін жобалау мен енгізу эффективтілігі өндірістің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Көптеген операцияларда мен станоктарды қолдана отырып дайындаманы ауыстырмай және дайындаманы алмай бірнеше бетті өңдеуге болатынын, яғни осыларды пайдалана отырып біз ең алдымен қымбат уақытты үнемдейміз.

Ал экономикалық бөлімде қандайда бір кәсіпорынның кәсіпкерлік іс-әрекетінің негізгі жолдары көрсетілген, экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың негізгі есептеу әдістері келтірілген. Кәсіпкерлік іс-әрекетте қолданатын жұмыстар кәсіпорынның мөлшерімен байланысты емес. Қандайда бір кәсіпорын болмасын – ірі зауыт болама, орта немесе шағын кәсіпорын болама технологиялық процесстің тиімді вариантын таңдауда, жаңа техниканың жобалау жұмыстарын орындағанда, бизнес–жоспарды дайындауда экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың әдістері бір бағытпен жасалады. Осы экономикалық әдісті қолдана отырып біз өзіміз жобалап отырған зауытымызға керекті капиталды есептеп білімімізді тереңдеттік.

Адамзат пайда болғалы адам мен техника бір-бірімен тығыз байланыста. Осы байланыстан жаңа жүйе пайда болды ол – адам және техника. Жаңа жүйенің ережелерін ашып жарып бекітетін жаңа ғылым еңбекті қорғау болып саналады. Еңбекті қорғау пәні арқылы біз машина жасау зауыттарындағы адамның техникаға салғырт қарауының арқасында адам жарاقات немесе өліп кетуі жағдайларын алдын алу немесе болғызбау болып табылады. Осы шаралар туралы дипломда тоқталып кетім.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М., Даулетбаков А.И. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау.- Алматы: Мектеп, 1987.
- 2 Мендебаев Т.М., Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения.- Алматы Мектеп, 1986.
- 3 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г.Косиловой и Р.К. Мещерякова - М.: Машиностроение, 1985.
- 4 Горбачевич А.Ф Курсовое проектирование по технологии машиностроения,- Минск: Высшая школа, 1975.
- 5 Абдрамов Ю.А. и др. Справочник технолога-машиностроителя. Том 2.М.:Машиностроение,1985.
- 6 Миллер Э.Э. Техническое нормирование труда в машиностроении-М.:Машиностроение, 1987.
- 7 Сахаров С.Н. Металлорежущие инструменты,- М.: Машиностроения 1989.
- 8 Режимы резания металлов: Справочник. /Под общ. ред. Ю.В. Барановского.- М.: Машиностроение, 1972.
- 9 Латышев Н. В, Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов.- Харьков.: МШ-тмс, 1997.
- 10 Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – Л.: Машиностроение, 1975.
- 11 Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения.- Минск: Высшая школа, 1975.
- 12 Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов.- М.: Машиностроение, 1974.
- 13 Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов.- М.:Высшая школа 2 1985
- 14 Сахаров С.Н. Металлорежущие инструменты.- М.: Машиностроение 1989.
- 15 Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя.- М.: Издательство станков, 1982.
- 16 Маталин А.А Технология машиностроения.-Л.: Машиностроение,1985.
- 17 Ишмухамбетова Т.Р, Капанова А.К. Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі.-Алматы, ҚазҰТУ,2001.
- 18 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік .Том 7. Машинажасау.-Алматы:Рауан,2000.