

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты  
Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

**Асенов Нұрдаулет Халдарұлы**

«НМ-5000-210 магистралдық сорғышты шығаратын механикалық-құрастыру  
бөлімін жобалау және білікті механикалық өңдеу технологиясын жасау.  
Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

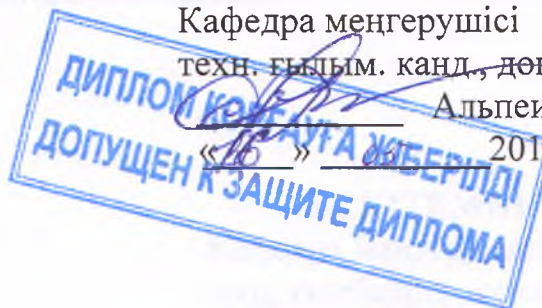
**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым. канд., доцент

Альпеисов А.Т.

2019 ж.



Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «НМ-5000-210 магистралдық сорғышты шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өндеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана»

5B071200- «Машина жасау»

Орындаған

Асенов Н.Х.

Пікір беруші

техн. ғыл. маг., инженер-конструк.

Сандибай А.И.

« 16 » 05 2019 ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. маг., лектор

Жанкелді Ә.Ж.

« 14 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

5B071200- «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл.канд., доцент

Альнейсов А.Т.

« 16 » 05 2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Асенов Нұрдаулет Халдарұлы*

Тақырыбы «НМ-5000-210 магистралдық сорғышты шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана»

Университет ректорының 2018 жылғы «06» карашасы №1252-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаның тапсыру мерзімі 2019 жылғы «17» мамыр

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері *магистралдық сорғыштың құрастыру сызбасы, жылдық бағдарламасы*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *білікті механикалық өңдеу, дайындама алу әдістері.*

б) *Еңбексыйымдылықты есептеу, кесу режимдері.*


Сызба материалдардың тізімі: *магистралдық сорғыштың құрастыру сызбасы, құрал-саймандардың жанау сызбасы, өндіріс алаңының сызбасы.*

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атаудан тұрады.

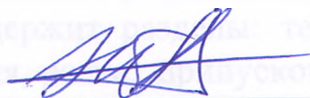
Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Техникалық бөлім	11.02.19-11.03.19	орында
Конструкторлық бөлім	11.03.19-23.03.19	орында
Ұйымдастыру бөлімі	24.03.19-28.04.19	орында

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	Ж.Н.Абілқайыр, техника ғылымдары магистрі, тьютор	17.05	

Ғылыми жетекші



Ж.Ә.Жанкелді

Қолы

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Н.Х. Асенов

Қолы

Күні

« 14 » 02

2019 ж.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада жылдық бағдарлама 2000 дана білікті шығаратын механикалық құрастыру бөлімінің жобасы қарастырылған.

Технологиялық бөлімінде құрастырудың технологиялық процесін жобала, технологиялық құрастыру бірлігінің қолданылатын жұмыс орны және оның сипаттамасы келтірілген. Берілген жоба тетікті шығарудың технологиялық үрдісін жасауға арналған. Жобаның құрамына келесі бөлімдер кіреді: кесу режимдерін есептеу, детальды өңдеуге қажетті әдістерді есептеу, технологиялық үрдісті нормалау және бөлшектерді шығару еңбек сыйымдылығын анықтау сияқты бөлімшілер кіретін технологиялық бөлім.

## АННОТАЦИЯ

В этом дипломном проекте рассматривается проектирование механосборочного участка по выпуску вала с годовой программой 2000 штук.

В технологической части рассматривается технологический процесс проектирования детали, составляющие единицы технологической сборки.

Данный проект посвящен разработке технологического процесса изготовления вала. Проект содержит разделы: технологическая часть, включающая расчеты режимов резания, расчет припусков на обработку деталей, нормирование технологического процесса и определение трудоемкости изготовления деталей; конструкторская часть, включающая расчет приспособления на точность и прочностной расчет.

## ANNOTATION

The given project is devoted working out of technological process of manufacturing of a 2000 detail of a rack.

The project contains following sections: the technological part including calculations of allowances on processing, modes of cutting and labour input of manufacturing of a detail of a rack; the design part including calculations of tightening effort of the adaptation; the economic part including calculations of wage funds, calculation of shop expenses; the labour safety including calculations of specificity of dangerous and harmful factors on the given site; the conclusion.

The degree project covers all design stages of technological process of manufacturing of a detail of a rack which carries out functions of an additional support for maintenance of demanded accuracy of relative position of the coil, running screw.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйым мен тетіктің сипаттамасы	8
1.2	Дайындаманы алу әдісі бойынша технологиялық талдауы	9
1.2.1	Материалды пайдалану бойынша тетіктің технологиялық деңгейі	10
1.3	Тетікті өндеудің технологиялық маршруты	10
1.4	Аралық және жалпы әдіпті есептеу	12
1.4.1	Әдіпті аналитикалық әдіспен есептеу	12
1.4.2	Әдіпті техникалық нормалар әдісімен есептеу	14
1.5	Кесу режимін есептеу	14
1.5.1	Технологиялық операцияларды нормалау	16
2	Конструкторлық бөлім	19
2.1	Қондырғының бекіту күшін есептеу	19
3	Ұйымдастыру бөлімі	20
3.1	Өндірістің типін анықтау	20
3.2	Қажетті жабдық санын анықтау	20
3.3	Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау	21
3.4	Механикалық бөлімінің ауданын анықтау	22
3.5	Механикалық цехтың қосымша бөлімдерінің ауданын анықтау	23
3.6	Цехтың материалдар мен дайындамалар қоймасының ауданын анықтау	26
3.7	Жинақтау учаскесінің ауданын анықтау	28
	Қорытынды	29
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
	А қосымшасы	

## КІРІСПЕ

Қазіргі кезде заман талабына сай ғылым мен техника күннен күнге қарыштап дамып жатыр, осы тұста, әсіресе, жапондықтардың еңбектерін ескермеске болмайды. Халқымыздың толық қажеттіліктерін қанағаттандыруға бетбұрыс жасалып келеді.

Еліміздегі экономика жақсарып, елбасы айтқандай «Дамыған елу елдің» қатарына ену үшін дүние жүзіндегі ең жетілдірілген және қуатты экономикаға айналдыру экономикалық күш-қуаттың негізі — ауыр индустрияны одан әрі дамытуды қажет етеді.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз еетін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады. 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 процесін және металл кескіш станоктарды өндіру процесін жобалау мен енгізу эффективтілігі өндірітің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Біздің тұрмыстағы станоктардың артықшылығы автоматты линия түзу мүмкіндігінде. Металл кескіш станоктар — жанартылған машина, құрал — саймандар және басқа да заттарды өндіруге арналған зауыт жабдықтарының негізгі түрі. Металл кескіш станоктар үшін микропроцессорлы техникасын қолдану арқылы сандық бағдарламалық басқаруды қолдану кең аясы тәң.

Өндірістік процестерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадырлерді даярлауда осы мәселердің барлығын жолға қойудың маңыздылығы зор. Осыған орай жоғарғы оқу орындарының оқу процесінде студенттер орындайтын машина жасау технологиясы бойынша қурыстық жобалау сияқты дербес жұмыстарға ерекше мән беріліп, студенттердің қурыстық жобаны тыңғылықты орындауына баса мән берілуі тиіс.

Ғылым мен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуда машинажасау саласына басты орын берген жөн. Оның өсу қарқынын жеделдету - халық шаруашылығының барлық салаларындағы ғылыми-техникалық прогрестің және елдің қорғаныс қабілетін тиісті дәрежеде ұстаудың негізі, болашақта экономиканы дамытудың сара бағыты.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

#### 1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің қызмет сипаттамасы

Білік-бұл электр қозғалтқышынан сорғының жұмыс дәңгелегіне айналатын моментін беруге арналған салмақ түсетін бөлшек

Біліктер біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кенінен қолданылатын машина бөлшектерінің бірі. Ол өндіріс машиналарында, түрлі тасмал машиналарында және тұрмыстық техникалық-механизмдерде жиі пайдаланылады.

Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденен күштердің әсерінен туындайтын көлденен немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және иіп-бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білікке қойылған остік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай-ақ созу мен қысуға да қосымша жұмыс істейді.

Оның негізгі жұмыс режимі : түрлі мол майлағыш майлар, агрессивті газдар, шан-тозандар. Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік материалдарына коррозияға тұрақтылық, метал шаршауына тұрақтылық, қолданыс орынына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеті.

#### 1.1.2 Бұйым конструкциясын технологиялық талдау

Бұйымды технологиялық талдау өндіріс типімен байланысты қарастырамыз. Жылдық бағдарлама 2000 дана болса, төменде көрсетілген есептеулер арқылы бұл өндірістің орта сериялы өндіріс типіне келеді.

Берілген жұмысшы пішімбіліктің конструкциясындағы барлық элементері машина жасау саласындағы барлық нормаларға тиесілі жасалған. Бұл бөлшектерді жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның технологиялық ерекшелігі, оны бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы.

$$T = \sum_{i=1}^n t_{um} \quad (1.1)$$



мұндағы  $\sum t_{шт}$  – құрастыру операциясының даналық уақыты.

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 63,18 \cdot 2000 = 3159000 \text{ норма/сағ.}$$

Құрастыру процессінің енбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы

$$\varphi_{сб} = T_{сб} / T_{м} \quad (1.2)$$

мұндағы  $T_{сб}$  – құрастыру операциясының енбексыйымдылығы;  
 $T_{м}$  – тетікті дайындау кезіндегі енбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 63,18 / 75,75 = 0,834$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті.

$$k_{рас} = T_{сб,уз} / T_{сб} \quad (1.3)$$

мұндағы,  $T_{сб,уз}$  – құрам құрастыру операциясының енбексыйымдылығы.  
 $T_{сб}$  – құрастыру операциясының енбексыйымдылығы.

$$k_{рас} = 5,94 / 63,18 = 0,094$$

### 1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

Өндіріс типін МЕСТ 3.1108-74 негізінде бір жұмыс орнының немесе жабдық бірлігінің операция бекіту коэффициентімен сипатталады. Өндіріс типі төмендегі коэффициент арқылы анықталады:

$$K_{з,о} = Q / P_{м} \quad (1.4)$$

мұндағы  $Q$  – түрлі операциялар саны; Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 16 операция берілген.

$P_{м}$  – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны;

Операция орындалатын жұмыс орындары:

2 станокта механикалық өңдеулер жүргізілсе, 1 слесарьлік стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады.

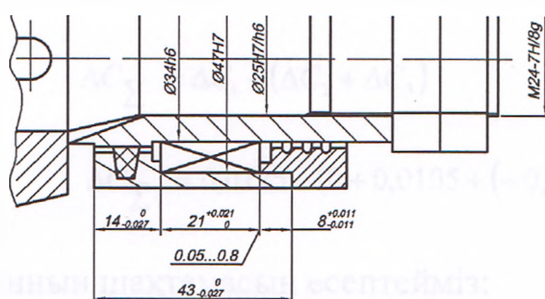
Барлығы 3 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тең:

$$K_{з,о} = 16 / 3 = 5,33$$

Мемлекеттік стандарт бойынша жоғарыдағы коэффициент үлкен сериялық өндіріс типіне сай келеді.

### 1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамас ететін әдісті таңдау

Белгіленген шақтамалардың дұрыстығын тексеру үшін өлшем тізбегінің соңғы шамасын тексереміз.



1 – сурет. Өлшем тізбегінің сұлбасы

Құрылымның дұрыс жасауы үшін мойынтіректің онай айналу үшін санылау қажет. Ол санылау 0,05...0,8 мм аралығында болған абзал. Осы шамадан асса осьтік жылжуы көбейеді де мойынтірек тез бұзылады. Құрастыру кезінде қажетті санылауды сақталуын тексереміз:  $A_{\max} = 0.8$  мм,  $A_{\min} = 0.05$  мм.

Өлшем тізбегінің негізгі тендеуін түзейміз:

$$A_{\Sigma} = A_1 - (A_2 + A_3 + A_4) \quad (1.5)$$

Тұйықтаушы буынның номиналды өлшемі:

$$A_{\Sigma} = 43 - (8 + 21 + 14) = 0$$

Формула бойынша орташа ауытқуды анықтаймыз:

$$\Delta C = \frac{\Delta S_i + \Delta T_i}{2} \quad (1.6)$$

мұндағы  $\Delta S_i$  - шекті жоғарғы өлшемі.

$\Delta T_i$  - шекті төменгі өлшемі.

$$\Delta C_1 = \frac{+0.025 + 0}{2} = 0.0125 \text{ мм.}$$

$$\Delta C_2 = \frac{+0.011 + (-0.011)}{2} = 0 \text{ мм.}$$

$$\Delta C_3 = \frac{+0.021+0}{2} = 0,0105 \text{ мм.}$$

$$\Delta C_4 = \frac{+0+(-0,027)}{2} = -0,0135$$

Тұйықтаушы буынның орташа ауытқуын төменгі формула бойынша есептейміз:

$$\Delta C_{\Sigma} = \Delta C_1 - (\Delta C_2 + \Delta C_3) \quad (1.7)$$

$$\Delta C_{\Sigma} = 0,0125 - (0 + 0,0105 + (-0,0135)) = -0,0095$$

Тұйықтаушы буынның шақтамасын есептейміз:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 \quad (1.8)$$

мұндағы  $T$  – буынның шақтамасы.

$$T_{\Sigma} = 0,025 + 0,022 + 0,021 + 0,027 = 0,095$$

Бастапқы мәлімет бойынша шақтама:

$$T_{\Sigma} = A_{\max} - A_{\min} = 0,8 - 0,05 = 0,75 \quad (1.9)$$

Құрамдас буынның шақтамалар қосындысы бастапқы шақтамадан аз болып келеді. Сондықтан жоғарыдағы шақтамаларды өзгеріссіз қалдырамыз.

Тұйықтаушы буынның шекті өлшемдерін есептейміз:

$$\Delta S_{\Sigma} = A_{\Sigma \max} = \Delta C_{\Sigma} + \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0095 + \frac{1}{2} 0,095 = 0,057 \text{ мм} \quad (1.10)$$

$$\Delta T_{\Sigma} = A_{\Sigma \min} = \Delta C_{\Sigma} - \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0095 - \frac{1}{2} 0,095 = -0,038 \text{ мм} \quad (1.11)$$

Шыққан мәліметті салыстырамыз, Алынған шақтамалар мен шекті өлшемдер дұрыс алынған, және олар керек өлшемнен әлқайда кіші, бұл өз бетінде шақтама қатандығын төмендетуге жағдай туғызады.

## 1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

### 1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін білік деп атайды.

Біліктер біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кенінен қолданылатын машина бөлшектерінің бірі. Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденен күштердің әсерінен туындайтын көлденен немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және иіп - бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білікке қойылған өстік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай-ақ созу мен қысуға да қосымша жұмыс істейді.

Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік метал шаршауына тұрақтылық, қолданыс орынына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеді.

Тетік материалы мен оның қасиеттері.

Болат 20ХН4А

көміртегі мөлшері	C - 0,3 - 0,35 %,
марганец мөлшері	Mn - 0,25 - 0,7 %
кремний мөлшері	Si - 0,20 - 0,39 %.
Беріктік категориясы	68-73HRC.
Аққыштық шегі	$\zeta_r = 460$ МПа.
Салыстырмалы ұзаруы	$\zeta = 30\%$ .
Салыстырмалы тарылу	$\varphi = 40\%$ .
Соқпалы тұтқырлығы	95 МДж/см <sup>2</sup> .

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттері аса дәлді өндеу амалдарын қажет етеді; Олар диаметр 32g6 және төмен кедір-бұдырлықты диаметр 25h6  $\sqrt{Ra0.4}$  беттері. Кілтек жолы біліктің осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

### 1.2.3 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың енбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y,m} = Q_n / Q_{б,n} \quad (1.15)$$

мұндағы  $Q_n$  – тетікті дайындаудың жобаланған енбексыйымдылығы.

$Q_{б,n}$  – базалық зауыттағы енбексыйымдылық.

$$K_{y,m} = 323/462 = 0,7$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y,z} = Q_{z,y} / Q_z \quad (1.16)$$

мұндағы  $Q_{z,y}$  – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.  
 $Q_z$  – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y,z} = 7/18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{u,m} = G_0 / G_{z,n} \quad (1.17)$$

мұндағы  $G_0$  – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

$G_{z,n}$  – дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u,m} = 1,5/1,8 = 0,83$$

#### 1.2.4 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

1. прокат

2. штамптау

Жылдық шығарылым: 2000 дана.

Материал: Болат 20Х2Н4А МЕСТ 4543-71

Тетік массасы: 1,5 кг

Бірінші вариантта;

Прокатқа қажетті дөңгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ең үлкен диаметр 38 мм аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы 2,8 мм.

$$D_z = D_0 + 2z$$

$$D_z = 38 + 2,8 = 40,8 \text{ мм}$$

Осы диаметрге ең жақын стандартты прокат диаметр 40 дөңгелегі.

$$\text{Дөңгелек} \frac{40 - B - \text{МЕСТ} 2590 - 71}{20\text{ХН}4\text{А} \text{ МЕСТ} 4543 - 71}$$

Диаметрдің ауытқуы +0.9/-2.5 аралығында болады.

Түпбеттің кесуіне кететін әдіп 4,2 мм тен. Дайындаманың жалпы ұзындығы:

$$L = L + 2z = 365 + 2 \cdot 4.2 = 373,4 \text{ мм}$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 375 мм.

Дайындаманың көлемін он танбалы шақтамамен алынады:

$$V = (\pi \cdot D_3^2 / 4) \cdot L_p = (3.14 \cdot 4,08^2 / 4) \cdot 37,34 = 487,93 \text{ см}^3$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_3 = \gamma \cdot V_3 = 0,00785 \cdot 487,93 = 3,83 \text{ кг} \quad (1.18)$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_o}{G_3} = \frac{1,5}{3,83} = 0,26$$

Прокат дайындаманың құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_o) \left( \frac{C_{отх}}{1000} \right) \text{ тенге}$$

$$C_3 = 200 \cdot 3,83 - (3,83 - 1,5) \left( \frac{20}{1000} \right) = 765,95 \text{ мың тенге}$$

мұндағы  $C_m$ - 1 кг материалдың құны тенгемен.

$C_{отх}$ - 1 кг жонқанын қалдық бағасы тенгемен.

Екінші вариантта:

Дайындама ГKM машинасында ыстықтай көлемді штамптау әдісімен жүргізіледі.

Күрделілік дәрежесі - C1;

Дайындама жасау дәлдігі – 1 класс;

Болат тобы – M1;

Дайындама диаметрін әдіп шығарған кесте бойынша аламыз:

Диаметр 27,2(+1,1;-0,5);

Диаметр 29,8(+1,1;-0,5);

Диаметр 32,07(+1,2;-0,7);

Диаметр 40(+1,2;-0,7);

Диаметр 39,1(+1,2;-0,7);

Диаметр 32,2(+1,2;-0,7);

Диаметр 28,8(+1,2;-0,7);

Штампталған дайындаманын көлемін анықтау үшін дайындаманы қарапайым фигуралардан тұрады деп есептейміз:

$$V_0 = V_1 + V_2 + V_3$$

Жалпы дайындама көлемі:

$$V_1 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,0^2}{4}\right) \cdot 3,5 = 10,99 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,4^2}{4}\right) \cdot 2,8 = 12,6 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,4^2}{4}\right) \cdot 5,2 = 23,5 \text{ см}^3$$

$$V_1 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 3,2^2}{4}\right) \cdot 10,0 = 80,3 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 3,5^2}{4}\right) \cdot 1,6 = 15,3 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 3,0^2}{4}\right) \cdot 0,5 = 3,5 \text{ см}^3$$

$$V_1 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,9^2}{4}\right) \cdot 0,7 = 4,6 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,5^2}{4}\right) \cdot 6,0 = 29,4 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 2,5^2}{4}\right) \cdot 5,8 = 5,8 \text{ см}^3$$

Жалпы:

$$V_0 = 10,99 + 12,6 + 23,5 + 80,3 + 15,3 + 3,5 + 4,6 + 29,4 + 5,8 = 208 \cdot 1,69 = 352,6 \text{ см}^3;$$

Штампталған дайындама массасы:

$$G = \gamma \cdot V_0 = 0.00785 \cdot 352,6 = 2,76 \text{ кг}$$

Штампталған дайындаманын құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_d) \cdot C_{отх} \text{ тенге}$$

$$C_3 = 200 \cdot 2,76 - (2,76 - 1,5) \left(\frac{20}{1000}\right) = 551,97 \text{ мың тенге}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_d}{G_3} = \frac{1,5}{2,76} = 0,54$$

Техникалық-экономикалық көрсеткіш бойынша 2-ші вариант үлкен сериялы өндірісінде тиімділігі анықталды. Жылдық экономикалық тиімділік төмендегідей:

$$\Delta = (C_n - C_w)N = (765,95 - 551,97) \cdot 50000 = 10699,0 \text{ мын тенге}$$

### 1.2.5 Бұйымды өндеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

#### 1.2.7 Механикалық өндеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жонқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп деп аталады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өндеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады. Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өндеу жағдайларына байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өндеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті - аналитикалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу.

Беттің өндеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын формуламыз төменгідей.

$$2z_{i \min} = 2 \left[ (R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2 \Sigma_{i-1} + \varepsilon^2 i} \right]$$

мұндағы  $R_{z_{i-1}}$  - алдыңғы әрекеттің кедір - бұдырлық профилінің биіктігі.

$h_{i-1}$  - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті терендігі.

$\Delta_{\Sigma_{i-1}}$  - алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы.

$\varepsilon_i$  - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

Дайындама операциясының  $R_z$  және  $T$  анықтаймыз. [1 кесте, 180 бет, 1.]



Өндеу маршруты бойынша  $R_z$  және  $T$  анықтаймыз. [25 кесте, 188 бет, 1.]  
 Дайындама мен механикалық өндеудің кеністіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз. [25 кесте, 188 бет, 1]

$$\Delta_{\Sigma k} = \Delta_k \cdot l = 1460 \text{ мкм}$$

$$\Delta_1 = 0,06 \cdot 1460 = 87,0 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,04 \cdot \Delta_1 = 4,3 \text{ мкм}$$

Қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [14 кесте, 43 бет, 1.] анықтаймыз. Өндеу центріде жүргізілгесін,  $\epsilon_{cm} = 0$ .

- Операция аралық әдіпті анықтаймыз.

Алдын-ала жону үшін:

$$2Z_{\min 1} = (1500 + 87,6) = 5920 \text{ мкм}$$

Газалай жону үшін:

$$2Z_{\min 1} = (250 + 240 + 4,38) = 1155,2 \text{ мкм}$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 25,002 + 1,155 = 26,157 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 26,157 + 5,92 = 32,007 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 25,012 + 1,2 = 26,2 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 26,2 + 6 = 32,2 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 26,2 - 25,012 = 1,197 \text{ мм} = 1197 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 32,2 - 26,2 = 6 \text{ мм} = 6000 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 26,157 - 25,002 = 1,1552 \text{ мм} = 1155,2 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 32,077 - 26,157 = 5,92 \text{ мм} = 5920 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 1197 - 1155 = 42 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 630 - 588 = 42 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 6000 - 5920 = 80 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 710 - 630 = 80 \text{ мкм}$$

Есептеулер мағлұматтарын кестеге толтырамыз.

### 1.2.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: жону операциясының есебі. (қаралай)

Станок: жону станогы мод. 1К62

Қондырма: үш құлақты қысқыш МЕСТ 16533-68\*,

Қысу бұрандалары МЕСТ 14436-64\*

Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t = 2,4 \text{ мм}$ , ол әдіп мәніне тен.

2. Берілісті анықтау.

Қаралай жону кезінде [12 кесте, 267 бет, 2.] кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады:  $S = 0.5 - 0.5 \text{ мм/айн}$ . Біз ең үлкен мәні  $0,45 \text{ мм/айн}$  аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x S^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 2,4^{0,15} \cdot 0,45^{0,35}} \cdot 0,532 = 100,95 \text{ м/мин.}$$

мұндағы, коэффициент  $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$  жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өнделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{nv} = \left( \frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left( \frac{750}{750} \right)^1 = 1.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті  $K_T = 1$  мен  $n_v = 1$  дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv} = 1$  [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 0,65$  [6 кесте, 263 бет, 2.]

Пландағы бұрыштын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{\phi}=0,7 [18 \text{ кесте, } 271 \text{ бет, } 2.]$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r=1 [18 \text{ кесте, } 271 \text{ бет, } 2.]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=0,532$$

$C_v=350$  коэффициенті мен  $x=0.15$ ,  $y=0.35$ ,  $m=0.20$  дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

$$T_{\text{ұрақтылық}}=45. [268 \text{ бет, } 2.]$$

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 100,95}{3,14 \cdot 20} = 1607,4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 1600 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 1600}{1000} = 100,48 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,4^1 \cdot 0,45^{0,75} \cdot 100,48^{-0,15} \cdot 0,7832 = 1549,39 \text{ Н.}$$

$C_p=300$  коэффициенті мен  $x=1$ ,  $y=0.75$ ,  $n=-0.15$  дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

мұндағы  $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi r} \cdot K_{\gamma r} \cdot K_{\lambda r} \cdot K_{r p} = 0.7832$  жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left( \frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left( \frac{640}{750} \right)^{0,75} = 0,88. [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2.]$$

$$K_{\phi r}=0.89$$

$$K_{\gamma r}=1$$

$$K_{\lambda r}=1$$

$$K_{r p}=1$$

1. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1549,39 \cdot 100,48}{1020 \cdot 60} = 2,55 \text{ кВт.}$$

Операциянын негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{35}{1600 \cdot 0,45} \cdot 1 = 0,16 \text{ мин.}$$

## 1.2.9 Техникалық уақыт нормасын есептеу

### 1.2.9.1 Фрезерлеу операциясынын уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi} \quad (1.19)$$

$$T_o = 8,5 + 7 = 15,5 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_s = \sum_{i=1}^n T_{si} \quad (1.20)$$

$$T_s = 32,5 + 8,2 + 8,8 = 49,5 \text{ мин.}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{оп} = T_o + T_s \quad (1.21)$$

$$T_{оп} = 49,5 + 15,5 = 65 \text{ мин}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс} = 3\% \cdot T_{оп} \quad (1.22)$$

$$T_{обс} = 0,03 \cdot 65 = 3 \text{ мин}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд} = 6\% \cdot T_{оп} \quad (1.23)$$

$$T_{обс} = 0,06 \cdot 65 = 5 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_e + T_{обс} + T_n \quad (1.24)$$

мұндағы  $T_o$ - операцияға кеткен негізгі уақыт.

$T_B$ - қосалқы уақыт;  $T_B = T_{B,y} + T_{M,B}$ ;  $T_{B,y}$  – дайындаманы орнату мен алу уақыты;

$T_{M,B}$ - қосалқы жүрістер мен дайындаманы орын ауыстырулар уақыты.

$T_{обс}$ - жұмыс орнын қызмет ету уақыты;

$T_n$ - жеке қажеттілікке арналған уақыт.

$$T_{шт} = 155 + 49,5 + 3 + 5 = 73 \text{ мин}$$

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 22 \text{ мин}$$

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + \frac{T_{п-з}}{n} \quad (1.25)$$

мұндағы  $n$  – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{ш-к} = 73 + \frac{22}{1} = 95 \text{ мин}$$

## 2 Конструкторлық бөлім

### 2.1 Қондырманын сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен дөнгелей ажарлау станоктарында өндеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлді базалауды береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады. Біз қолданылған жетекші патрон 3 – құлақты жылжымалы центрлі, негізінен осы құрылғы көп кескішті токарлік станоктарда қолданылады. Біздік реттемеге сай келеді. Пісірілген патрон 1 хвостовигінде 2 бұрандалы тығын 3, серіппе 4 мен центр 5 орналастырылған. Тұрғыдның 1 осьтерерінде 8 үш жұдырықшалар 6 домалап тұрады. Салмақтар 6 жұдырықшалармен 9 саусақтар 10 арқылы жалғасады. Бұранда 11 центрдің осьтік бағытымен центрдің жылжуын шектейді. Патрон жұмысын тоқтаған соң, серіппе 12 салмақ 6 пен жұдырықшаларды 9 аластатып, тетікті босатуға жол береді. Қауыпсіздік үшін патрон 1 қақпақ 13 пен қорғаушы қожухпен 14 қапталған. Өнделетін дайындаманы артқы центрмен қысқан кезде, алдыңғы центр 5 сол жаққа жылжиды. Ол центрдің конустық беті хвостовиктің 2 конустық бетімен жанасқанға дейін жүреді. Өнделетін дайындаманың қысуы кесу күші мен центрден тепкіш күш әсерінен автоматты түрде жұдырықшалардың ось 8 бойымен айналуы арқылы жүреді.

### 2.2 Қондырғының күштік есебі

#### 2.2.1 Кесу күшті анықтау.

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,75^1 \cdot 0,246^{0,75} \cdot 278,04^{-0,15} \cdot 0,782 = 263,99 \text{ Н.}$$

$C_p=300$  коэффициенті мен  $x=1$ ,  $y=0.75$ ,  $n=-0.15$  дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

мұндағы  $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{r p} = 0.782$  жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left( \frac{\sigma_B}{700} \right)^{0,75} = \left( \frac{650}{700} \right)^{0,75} = 0,945 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

$$K_{\phi p} = 0.89$$

$$K_{\gamma p} = 1$$

$$K_{\lambda p} = 1$$

$$K_{r p} = 0.93$$

### 2.2.2 Қауыпсіздік коэффициенті есептеу.

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

мұнда,  $K_0 = 1,5$  – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті.

$K_1 = 1,2-1,4$  – дайындаманың өнделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент.

$K_2 = 1$  – кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті.

$K_3 = 1,2$  – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті.

$K_4 = 1,3$  – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін.

$K_5 = 1$  – тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті.

$K_6 = 1,5$  – дайындаманы бұру мүмкін моменті есептеу коэффициенті.

$$K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,5 = 4,212$$

### 2.2.3 Кесу моменті төменгі амалменен анықталады:

$$M_{рез} = P_z \cdot R$$

$$M_{рез} = 263,99 \cdot 0,05 = 13,1995 \text{ Нм}$$

### 2.2.4 Жетекшінің қамтамас ететін күшін анықтаймыз.

$$W_{сум} \cdot f \cdot R = M_{рез} \cdot K$$

мұндағы  $f_p = 0,1$

Осыдан төменгі күшті табамыз:

$$W_{сум} = \frac{M_{рез} \cdot K}{f \cdot R}$$

$$W_{сум} = \frac{13,1995 \cdot 4,212}{0,1 \cdot 0,06} = 9266 \text{ Н}$$

### 2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу

Құрылғының дәлдік есебі мына формула бойынша анықталады:

$$E_{\text{пр}} \leq \delta \cdot R \cdot \sqrt{(R_1 - \varepsilon_6)^2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_{ye} + \varepsilon_c (R_2 \cdot \omega)^2}$$

мұнда  $\delta$  - дайындаманың өңделген беттерінің орналасу өлшеміне сәйкес шегі.  $\delta = 0,15$  мм.

$R$  - бөлек, жеке құрайтын дұрыс орналасудан кейбір мүмкін шегіністерді ескеретін коэффициент.  $R=1,2$

$R_1$  - базалардағы қатені ескеретін коэффициент.  $R_1 = 0,8-0,85$  қабылдаймыз.

$E_3$  - бекітуге ынғайлау мен дайындаманың деформациясы нәтижесінде туатын (коэффициент) қате.

$E_6$  - құрылғыдағы дайындаманы базалаудағы қате.  $E_6 \neq 0$

$E_{ye}$  - белгілеме элементтерінің қателері  $E_{ye}=0,01 - 0,05$  мм қабылдаймыз  $E_{ye} = 0,03$  мм.

$E_n$  - құрылғыдағы дайындаманың ескіруі нәтижесінде пайда болған қате.

$E_c$  - станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеудің қателері.

$R_2$  - тен деп алуды қажет ететін коэффициент.  $0,6 - 0,18$ .

$W$  - берілген әдіс үшін экономикалық дәлдіктен шығатын өндеу қателерінің мәні.  $W = 0,006$

Орта өндірісте дайындаманың бір бөлігі үшін бекітудің қателері нөлге тен.

Жылжыту үлкендігі тұрақты  $E_c = 0$ . Станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеу қатесі станоктағы құрылғы корпусын қорғаумен келісіледі.

$E_c = 10 - 20$  микрон.

$$\begin{aligned} E_{\text{пр}} &\leq 0,15 - 1,2 \sqrt{(0,8 \cdot 0)^2 + 0 + 0,03 + 0,015^2 + (0,6 \cdot 0,006)} = \\ &= 0,15 - 1,2 \sqrt{0,0011379} = 0,15 - 0,004 = 0,11 \text{ мм} \\ &0,11 < 0,15 \end{aligned}$$

яғни дәлдік таңдағанды қанағаттандырады.



### 3. Ұйымдастыру бөлімі.

#### 3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{F_0 \cdot k_{з.ср}} \quad (3.1)$$

мұндағы  $T$  - бір бұйымға кеткен уақыт. (білдек / сағат)

$N$  - жылдық бағдарлама.

$F_0$  - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 4015$  сағат 2 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда.

$K_{з.ср}$  - орташа жүктеу коэффициенті.

Жону операциясы үшін 1К62 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{171,1 \cdot 0,85 \cdot 2000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 37,7 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 38 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{37,7}{38} = 0,99$$

Жонғылау операциясы үшін 6Р12 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{95 \cdot 0,85 \cdot 2000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 20,9 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 21 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{20,9}{21} = 0,99$$

Ажарлау операциясы үшін 3М153 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{65 \cdot 0,85 \cdot 2000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 14,3 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 15 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{14,3}{15} = 0,95$$

Центрлеу операциясы үшін 1К62 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{3,ср}} = \frac{18,6 \cdot 0,85 \cdot 2000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 4,1$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 5 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{4,1}{5} = 0,82$$

Негізгі станоктардын жалпы саны.

$$C_{общ} = 38 + 21 + 15 + 5 = 79 \text{ станок.}$$

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарынын жұмыс мерзімін оптималды қолдану үшін олардын кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады.

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{ас} = 79 \cdot 0,04 = 3,1 \approx 3 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 79 + 3 = 82 \text{ станок}$$

### 3.2 Цех жұмысшыларынын санымен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 82 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 115,6 \approx 116 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

мұндағы  $\Phi_0$  - жылдық уақыт қоры, 2 кезен  $\Phi_0$  - 4015 сағат.

$C_{np}$  - өндірістік жабдықтар саны 82 станок.

$K_{ср}$  - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті.  $K_{ср}$  - 1,3

$\Phi_p$  - жұмысшынын жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

$K_p$  - қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті.  $K_p$  - 1,05

Слесарлық механикалық цехтын жұмысшылар санын 2-5 % станок жұмысшылар санынан құрайды.

$$R_{ст} = 116 \cdot 0,05 = 5,8 \approx 6 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 116 + 6 = 122 \text{ жұмысшы.}$$

### 3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өндеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жону мен жонғылау және ажарлау операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 79 \times 12 = 948 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{зат} = 3 \times 10 = 30 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 948 + 30 + 30 = 1008 \text{ м}^2$$

Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Сериялық өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35 м қабылдаймыз.

$$S = 35 \times 63 = 2205 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды.

$$S = 0,25 \times 2205 = 551,25 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды.

$$S = 0,04 \times 2205 = 88,2 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы.

$$S_{сл.сб} = 2205 + 551,25 + 88,2 = 2844,45 \text{ м}^2$$

### 3.4 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау.

Өндіріс жұмысшыларының саны.

$$P_{\text{пр}}=122+63=185 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{\text{вс}}=0,25 \cdot 185=46,25 \sim 47 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{\text{моп}}=0,03 \cdot 185=5,55 \sim 6 \text{ адам.}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 8% құрайды.

$$P_{\text{итр}}=0,08 \cdot 185=14,8 \sim 15 \text{ адам.}$$

Есептеу - калькуляциялық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 7% құрайды.

$$P_{\text{скп}}=0,07 \cdot 185=12,95 \sim 13 \text{ адам.}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада НМ-5000-210 магистралдық сорғышты шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өндеу технологиясы жасалды. Жобалау барысында дайындама алу әдісі дайындалып, әдіп есептеліп, білік тетігінің технологиялық өндеуі жасалды және ұйымдастыру бөлімі бойынша жұмысшылар саны анықталып, станоктар саны, цехтің ауданы есептелді. Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық:

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығынын төмендеуі.

Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өндеу амалдарынын азайуы.

## ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Автоматизация производства (металлообработка) Б.В. Шандров, М. Академия, 2004
- 2 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. А.И. Якушев. М. Машиностроение 1987
- 3 Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 4 Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М. Энергоатомиздат, 1985, 823 с.
- 5 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
- 6 Курсовое проектирование по предмету технология машиностроения. И.С. Добрыднеев, М. Машиностроение, 1985
- 7 Қазақша – орысша терминологиялық сөздік. Том 7. Машина жасау. Алматы. Рауан. 2000
- 8 «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
- 9 «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение 1989.
- 10 Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. А.А. Панова, М. Машиностроение, 1988.
- 11 Проектирование приспособлений. А.П. Белоусов. М. Машиностроение 1964
- 12 Производственная санитария. Справочная пособие. Под ред. Злобинского Б. М.
- 13 Режущий инструмент. Е.Э. Фельдштейн Минск, Новое знание. 2007
- 14 Руководство дипломного проектированию по технологий машиностроений, металлорежущим станкам и инструментам. Л.В. Худобин М. Машиностроение 1986
- 15 Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 16 Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 17 Справочная книга по охране труда в машиностроение, Г.В. Бектобеков, Л. Машиностроение 1989
- 18 Справочник инженера-технолога в машиностроении. А.П. Бабичев. Ростов н Д, Феникс, 2005

1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...

Косымова А