

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

**Талғатұлы Бағлан**

«Қорап шығаратын механикалық құрастыру цехін жобалау және тісті  
доңғалақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау»

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

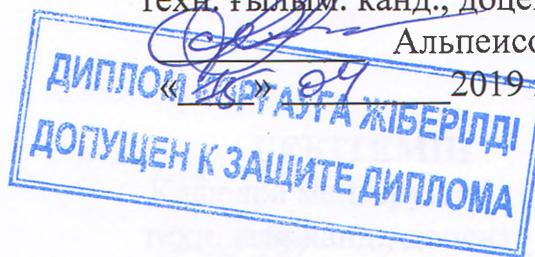
**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым. канд., доцент

Альпеисов А.Т.

2019 ж.



Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Қорап шығаратын механикалық құрастыру цехін жобалау және тісті доңғалақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау»

5B071200- «Машина жасау»

Орындаған

Талғатұлы Б.

Пікір беруші

техн. ғыл. маг., инженер-технолог.

Тлеуғабылов Б.А.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. маг., лектор

Исабеков Ж.Н.

« 15 » сәуір 2019 ж.

« 12 » ақпан 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

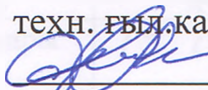
Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

5B071200- «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., доцент

 Альпеисов А.Т.

« 14 » 02 2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Талғатұлы Бағлан*

Тақырыбы «Қорап шығаратын механикалық құрастыру цехін жобалау және тісті доңғалақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау»

Университет ректорының 2018 жылғы «06» 11. № 1252-8 бұйрығымен бекітілген Аяқталған жобаның тапсыру мерзімі 2019 жылғы «16» сәуір.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері *Қорап шығаратын механикалық құрастыру цехін жобалау және тісті доңғалақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *тісті доңғалақты механикалық өңдеу, дайындама алу әдістері.*

б) *Еңбексыйымдылықты есептеу, кесу режимдері.*

в) *Экономика бөлімі: Тетіктердің өз бағасын анықтау.*

г) *Еңбек қорғау бөлімі: Өндірісте сақталатын негізгі қауіпсіздік ережелері.*


Сызба материалдардың тізімі: *Бәсендеткіштің құрастыру сызбасы, құрал-саймандардың жсанасу сызбасы, өндіріс алаңының сызбасы.*

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атаудан тұрады.

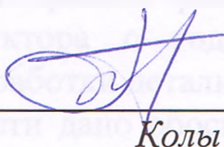
**Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Техникалық бөлім	11.02.19-11.03.19	орындауды
Конструкторлық бөлім	11.03.19-23.03.19	орындауды
Ұйымдастыру бөлімі	23.03.19-13.04.19	орындауды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған  
**қолтаңбалары**

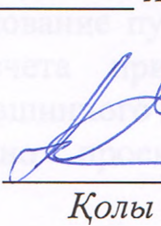
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ж.Ә.Жанкелді, техника ғылымдары магистрі, тьютор	13.04.19	

Ғылыми жетекші

  
Қолы

Ж.Н.Исабеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

  
Қолы

Б. Талғатұлы

Күні

« 15 » 04 2019 ж.

## АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада бағдарламасы 50000 дана редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жобасын құру және тісті дөңгелек тетігін механикалық өңдеудің технологиялық үрдісі жобаланған.

Технологиялық бөлімде дайындаманы алу жолдарына, тетіктің технологиялық анализіне, механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті, кесу режимі мен машиналық уақытты, құрал - жабдықтарды есептеуге негіздеме берілген.

Конструкторлық бөлімде қондырғының конструкциясын жобалау және қысу күшін есептеу көрсетілген.

Ұйымдастыру бөлімі редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшерін қамтиды.

## АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте разработан механическо - сборочный участок по выпуску редуктора с годовой программой 50000 штук и технологический процесс обработки детали зубчатого колеса.

В технологической части дано обоснование путей получения заготовок, технологического анализа деталей, расчета припусков при операциях механической обработки, режима резки и машинного времени, оборудования.

В конструкторской части показано проектирование конструкции установки и расчет силы сжатия.

Организационный отдел включает в себя общий проект участка механической сборки, выпускаемого редуктором, численность работников и количество оборудования, необходимого для производства.

## ANNOTATION

In this diploma project is designed to develop a project site mechanical assembly, produced by the reducer in the amount of 50000 pieces and the technological process of machining the mechanism of the cover.

In the technological part of this justification of the ways of obtaining preforms, process analysis details of the calculation of the allowances in the machining operations, the mode of cutting and machine time, equipment.

The design part shows the design of the installation and the calculation of the compression force.

The organizational department includes the general design of the mechanical assembly area produced by the reducer, the number of employees and the amount of equipment required for production.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйымды құрастыруынын технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1	Конструкциясын технологиялыққа талдау	8
1.1.2	Құрастыру жұмыстарын нормалау	9
1.1.3	Құрам құрастыруынын еңбексыйымдылығы	10
1.2	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы.	10
1.2.1	Бұйым конструкциясын технологиялыққа талдау	11
1.2.2	Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	12
1.2.3	Дайындама алу әдісі	13
1.2.4	Дайындаманың өзіндік құнын есептеу	13
1.2.5	Дайындаманы өңдеу маршрутын жасау	15
1.2.6	Аралық және жалпы әдіпті есептеу	15
1.2.7	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	18
1.2.8	Технологиялық операцияларды нормалау және тетікті өңдеудің еңбек сыйымдылығын анықтау	20
2	Конструкторлық бөлім	23
2.1	Қондырғының күштік есебі	23
3	Ұйымдастыру бөлімі	24
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар саны және жұмысшылар санын анықтау	24
3.2	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	29
3.3	Көмекші бөлмелер	33
	Қорытынды	30
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31
	Қосымша А	32

## КІРІСПЕ

Қазіргі заман талабы ғылыми техникалық прогресті және әлеуметтік мәселелерді тез шешуіміз керек. Ғылыми техникалық прогрестің қарқынды дамып келе жатқан негізгі – негізгі салаларын қолға алу дұрыс деп ойлаймын. Өйткені осы салалар бізді дамытатын да, атымызды шығаратын да, байытатын да осы салалар. Осындай салалардың бірі машина жасау болып саналады. Осы саланы дамытудың негізгі көздері – электротехника өнеркәсібін, микроэлектроника, станок жасау, есептеу техникасы мен прибор жасау және айтылғандардың бәрін комплексті автоматтандыру болып саналады. Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процесін және металл кескіш станоктарды өндіру процесін жобалау мен енгізу эффективтілігі өндірітің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

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.

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

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Бұйымды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

Тісті дөнгелек өте көп таралған тетік болып саналады. Оның көп бөлігі бәсеңдеткіштерде қолданады. Бәсеңдеткіштердің қызметіне келсек олар қозғалтқыштың беріліс қуатын жұмыс машинасына береді. Бәсеңдеткіш қызметі бұрыштық жылдамдықты бәсеңдету және айналу моментін тісті дөнгелектер арқылы немесе білік арқылы жоғарлату болып табылады. Тісті дөңгілектерді көптеген салада қолданады. Ең көп таралған саласы машина жасау саласы болып табылады.

Бәсеңдеткіштер мына топтарға бөлінеді: беріліс түріне байланысты- тісі , бұрамдық немесе тісті бұрамдық; саты санына байланысты- бір сатылы, екі сатылы және тағы басқа; тісті дөнгелектің түріне байланысты- цилиндрлік, конустық және тағы басқа; бәсеңдеткіш білігінің орналасуына байланысты- тік және көлбеу; және тағы басқа.

Машиналардың элементтерінің бірі болып келеді. Машиналардың кез келген түрінде болады. Бұл түзілім көбінесе бәсеңдеткіштерде, білдектерде, басқа да механизмдерде қолданады. Қолдану орны мол болғандықтан тек машинажасау саласында емес тау-кен, мұнай, және тағы басқа ауыр, жеңіл, ауыл шаруашылығында қолданады.

#### 1.1.1 Конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 50000 дана болса, онда бұл массалық өндіріс типіне келеді.

Берілген бәсеңдеткіш конструкциясындағы барлық элементері нормальды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдан-ала жобаланған өндірістік технологиялық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның 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 бағаласак:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы

$$T = \sum_1^n t_{шт}, \text{ норма/сағ} \quad (1.1)$$

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

$$T_{сб} = T_{сб} \times N = 62.45 \times 50000 = 1249000, \text{ норма/сағ}$$

Құрастыру процессінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы



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

мұндағы  $T_{сб}$  – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$T_m$  – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 60,454 / 75,75 = 0,79$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті.

$$k_{pac} = T_{сб.уз} / T_{сб} \quad (1.3)$$

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

$T_{сб}$  – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{pac} = 10,3 / 70,68 = 0,145$$

Құрастыру процессінің мінсіздік коэффициенті

$$k_{сов.сб} = \frac{T_{сб} - T_{пр}}{T_{сб}} \quad (1.4)$$

мұндағы  $T_{сб}$  – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$T_{пр}$  – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{70,68 - 9}{70,68} = 87,56$$

### 1.1.2 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген 1 формула бойынша іздейміз:

$$t_{ум} = t_{он} \left( 1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.5)$$

мұнда  $\alpha, \beta, \gamma$  - техникалық, ұйымдастыру қызметі және демалу уақытының оперативті уақытынан пайыздық үлесі,  $\beta = 2 - 3\%$ ;  $\gamma = 4 - 6\%$ .

Құрастыру жұмысында техникалық қызметі 0-ге тең,  $\alpha = 0$ .

Операциялық уақыты 2 бөліктен құралады, олар  $\sum t_{сб}$  және  $t_{он}^1$ , сонда жалпы (1.5) формула төмендегі түрде жазылады:

$$t = \left( \sum t_{сб} + \sum t_{он}^1 \right) \left( 1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.6)$$

мұндағы  $(\sum t_{сб})$  - қосалқы уақытының қосындысы ;

$(\sum t_{он}^1)$  - оперативті уақытының қосындысы;

Тісті дөңгелекті жинау:

Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт  $T_{вс} - 3$  мин. Кесте п.9.1 (4).

Тістегергішті білікке орнатып, тісті дөңгелекті отырғызу.  $T_{оп} - 6 \times 2 + 8 \times 2 = 28$  мин.

Білікті төлкеге отырғызу  $T_{оп} - 4 \times 2 = 8$  мин

Білікке мойынтіректерді престеп отырғызу:  $T_{оп} - 5 \times 2 = 10$  мин.

Төлкені престеп отырғызу  $T_{оп} - 3 \times 2 = 6$  мин.

Тығырықты білікке орнату  $T_{оп} - 1 \times 2 = 2$  мин.

Сомынды орнату  $T_{оп-2 \times 2} = 4$  мин  
Оперативті уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{он} = 28 + 8 + 10 + 6 + 2 + 4 = 58 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{ос} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттын нормасы төмендегідей:

$$t = (58 + 3) \left( 1 + \frac{3 + 5}{100} \right) = 68,74 \text{ мин.}$$

### 1.1.3 Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз:

$$T_{сб} = T_{ум} = \sum t_{ум}, \text{мин} \quad (1.7)$$

мұндағы  $n$  – операциялар саны;

$$T_{ум} = 68,74 \text{ мин}$$

Жылдық еңбексыйымдылығы төмендегі жолмен анықтаймыз

$$T_{сб} = T_{сб} \times N = 68,74 \times 50000 = 1374800 \text{ норма/сағ}, \quad (1.8)$$

### 1.2 Бұйымның, тетіктін немесе құрылымдық бірліктін сипаттамасы.

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін тісті дөңғалақ деп атайды.

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

Тетіктін 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.

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.

1.1 кесте - Болат 45Х химиялық құрамы

Химиялық элемент	%
Кремний (Si)	0.20-0.40
Марганец (Mn)	0.40-0.90
Мыс (Cu),	0.30
Никель (Ni),	0.30
Сера (S),	0.04
Көміртегі (C)	0.30-0.40
Фосфор (P),	0.04
Хром (Cr),	0.80 -1.10

МЕСТ 14,0004-83 сәйкес номенклатураның санына, тұрақтылығына және бұйымды шығару көлеміне байланысты қазыргі өндіріс әртүрлі типтерге бөлінеді: бірлікті, сериялық, жаппай мол. Өндіріс типі шығару тактымен және сериялық коэффициент арқылы анықталады.

Шығару тактісі:

$$t_6 = \frac{Fa \cdot 60}{N} \quad (1.9)$$

мұндағы  $Fa = 2070$ - станоктың 1 жылдағы жұмыс істеу фонд әрекеті

$N = 40000$  дана – жылдық өнім

Сериялық коэффициент:

$$K_{сер} = \frac{t_6}{T_{шт}} \quad (1.10)$$

мұндағы  $T$  шт. – бұйымды даналық өңдеу уақыты

$T$  шт.=14 мин.

$$K_{сер} = \frac{41,4}{14} = 3 - \text{сериялық өндіріс.}$$

### 1.2.1 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ; Тетік тісті дөңгелектер деталь класына жатқасын, дайындама алудың оптималды вариант

– соқпа операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, штамптау әдісін қолданамыз.

Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.11)$$

мұндағы  $Q_n$  – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы.  
 $Q_{б.п}$  – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық .

$$K_{y.m} = 323 / 462 = 0,7 \quad (1.12)$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э \quad (1.13)$$

мұндағы  $Q_{э.у}$  – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.  
 $Q_э$  – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 7 / 18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{u.m} = G_d / G_{з.п} \quad (1.14)$$

мұндағы:  $G_d$  – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

$G_{з.п}$  – дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u.m} = 180 / 252 = 0,71$$

### 1.2.2 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз: 1-құйма; 2-штамптау, жылдық шығарылым: 40000 дана. Материал: Болат 35ХМЛ МЕСТ 4543-70. Тетік массасы: 282 кг

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 жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу 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.

### 1.2.3 Дайындама алу әдісі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

1. Топырақты құмды қалыпқа құю  $K_{вт}=0,7$ ;
2. Кокильден жасалған қалыпқа құю  $K_{вт}=0,8$ .

Дайындаманың массасын анықтаймыз:

$$G_{заг} = \frac{G_d}{K_{вт}}, \quad (1.15)$$

мұндағы  $G_{заг}$  - дайындама массасы ;

$G_d$  - тетік массасы;  $K_{вт}$  - коэффициент.

$$G_{заг} = \frac{282}{0,7} = 403 \text{ кг.}$$

### 1.2.4 Дайындаманың өзіндік құнын есептеу

1. Топырақты құмды қалыпқа құю бағасы мына формуламен анықталады

$$S_{пок} = \left( \frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \right) - (Q - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000}, \quad (1.16)$$

мұндағы  $C_i$  - штамповканың базалық құны (160000 тг. тоннасы)

$Q$  - дайындама массасы ;

$k_1 = 1,03$  - коэффициент, құю дәлдігіне тәуелді (2 дәлдік класы);

$k_2 = 2,21$  - коэффициент, құйма материялының маркасына тәуелді

(Ст. 35ХМЛ);

$k_3 = 0,83$  -құйманың қиындық коэффициенті (2 топ);

$k_4 = 0,78$  -коэффициент, дайындама массасына тәуелді

$k_5 = 0,77$  -коэффициент өндіріс сериялығына тәуелді

$$S_{\text{пок}} = \left( \frac{160000}{1000} \cdot 403 \cdot 1,03 \cdot 0,83 \cdot 0,78 \cdot 2,21 \cdot 0,77 \right) - (403 - 282) \cdot \frac{16000}{1000} = 71231 \text{ мг.}$$

2. Кокильден жасалған қалыпқа құю құны мына формуламе

$$S_{\text{пок}} = \left( \frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \right) - (Q - q) \cdot \frac{S_{\text{отх}}}{1000},$$

мұндағы  $C_i$  - штамповканың базалық құны (160000 тг. тоннасы

$Q$  - дайындама массасы ;

$k_1 = 1,05$  - коэффициент, құю дәлдігіне тәуелді (2 дәлдік класы);

$k_2 = 1,04$  - коэффициент, құйма материалының маркасына тәуелді

(Ст. 35ХМЛ);

$k_3 = 0,93$  - құйманың қиындық коэффициенті (2 топ);

$k_4 = 1$  - коэффициент, дайындама массасына тәуелді

$k_5 = 1$  - коэффициент өндіріс сериялығына тәуелд

$$S_{\text{пок}} = \left( \frac{160000}{1000} \cdot 353 \cdot 1,05 \cdot 0,93 \cdot 1 \cdot 1 \right) - (353 - 282) \cdot \frac{16000}{1000} = 54017 \text{ мг.}$$

1.2 кесте - Дайындама характеристикасы

№	Аталуы	Шартты белгілену	Дайындама алу әдісі	
			I	II
1	Тетік массасы	Г д.	282 кг	
2	Дайындама массасы	Г заг.	403 кг	353 кг
3	Материалды қолдану коэффициенті	К вт.	0,7	0,8
4	1 т.бағасы	$C_i$	160000тг.	
5	өзіндік құны	S	71231тг.	54017тг.

Кестеден байқағанымыздай дайындаманы екінші әдіспен алғанымыз тиімді екен. Сондықтан екінші әдісті аламыз.

### 1.2.5 Дайындаманы өңдеу маршрутын жасау

Тісті дөнгелек секілді тетіктердің технологиялық процессін жасау жеңілден қиынға қарай принципі бойынша ұйымдастырылады.

1.2.3 кесте – Өңдеу маршруты

Операция №	Операцияның және өтпенің аталуы	станок
005	Фрезерлік жонғылау	Жонғылау станокы мод. 6605
010	Слесарлік	
020	Фрезерлік Планкілерді жонғылау	Жонғылау станогы 6A56
030	Токарная 1. Подрезать торец в размере Ø260 2. Расточить отверстие Ø170H7 <sup>+0,04</sup> 3. Подрезать торец в размере Ø860	Токрлі станогы 1Г340
035	Маркерлік Маркерлік ТИ 44-86	
040	Термиялық Термо өңдеу 260...290HV	
045	Токарлік Ø260 өлшемін кесу; Ø860 өлшемін кесу	Токрлі станогы 1Г340
050	Тіс жонғылау Тіс жону m=10, z=84 иілу бұрышы 8 <sup>06</sup> 6'34''	Тіс жонғылау 5K310
055	Слесарлік	
060	Разметочная Осевые паз 40Js9	
065	Қашау әдіп тесу. 1мм	Қашау 7Д430
075	Сырлау	

### 1.2.6 Аралық және жалпы әдіпті есептеу

Әдіпті есептеу.

Беттін өңдеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын (1.13) формуламыз төменгідей.

$$2z_{i \min} = 2 \left[ (R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2 \Sigma_{i-1} + \varepsilon^2 i} \right] \quad (1.17)$$

мұндағы,  $Rz_{i-1}$  - алдыңғы әрекеттін кедір - бұдырлық профилінің биіктігі.  $h_{i-1}$  - алдыңғы әрекеттін беттін дефекті тереңдігі.  $\Delta_{\Sigma i-1}$  - алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы.  $\varepsilon_i$  - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

$h$  мәнін бірінші технологиялық переходтан кейін немесе термиялық өндеуден кейін – болат үшін, бұл мәнді алып тастау керек. Сонда (1.14)

$$2z_{i \min} = 2 \left[ Rz_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i \right] \quad (1.18)$$

Жұмыс істеу тізбегі:

Ø170Н7 тесігіне әдіп есептеу

5 кестеге Ø170 мәнінің шақтамаларын барлық операциялар үшін дәлдік қвалитеттері арқылы қоямыз.

Қаралтым - 12

Тазалай – 10

Жұқалай – 7

5 кестеге кедір – бұдырлық мәнін және дифекті қабат тереңдігін барлық операция үшін қоямыз

Бір операцияның беттің ауытқу формасын табамыз

$$\Delta_{\varepsilon} = \sqrt{\Delta_{кор}^2 + \Delta_n^2}, \quad (1.19)$$

$$\Delta_{кор} = \Delta_k \cdot L \quad (1.20)$$

мұндағы  $\Delta_k = 1$ ;  $L = 60$  мм;  $\Delta_n = 6$ ;

$$\Delta_{кор} = 1 \cdot 60 = 60 \text{ мм}$$

$$\Delta_{\varepsilon} = \sqrt{60^2 + 6^2} = 600 \text{ мкм}$$

Басқа операциялар үшін кеңістікте ауытқуды табамыз және оны 5 кестеге толтырамыз.

$$p = 0.05 \cdot 600 = 30;$$

мұндағы

$K_y$  - түзету коэффициенті; қаралтым  $p = 0.06 \cdot 600 = 36$  мкм; тазалай

$p = 0.05 \cdot 600 = 30$  мкм; жұқалай  $p = 0.04 \cdot 600 = 24$  мкм;

$Z_{\min}$  операциясы бойынша әдіпті таблица 5 (колонка 6) формула (6).



$$\text{Құю } 2z_{i\min} = 2[(200 + 200) + 600] = 2000 \text{ мкм};$$

$$\text{Қаралтым } 2z_{i\min} = 2[(50 + 50) + 36] = 272 \text{ мкм};$$

$$\text{Тазалай } 2z_{i\min} = 2[(20 + 20) + 30] = 140 \text{ мкм};$$

$$\text{Жұқалай } 2z_{i\min} = 2[(5 + 5) + 24] = 68 \text{ мкм};$$

$$z_{i\min} = D(i+1)_{\min} - D_{i\min} \quad (1.21)$$

$$z_{i\max} = D(i+1)_{\max} - D_{i\max}$$

Тексереміз:  $\Sigma z_{i\min} - \Sigma z_{i\max} = T_{\text{дай}} - T_{\text{тет}}$

$$4000 - 2440 = 1560 \text{ мкм};$$

$$1600 - 40 = 1560 \text{ мкм};$$

1560 = 1560 әдіп пен арлық өлшемдер дурыс орындалды

5 кесте - Ø170H7 тесігіне әдіп пен арлық өлшемдер

Маршрут обработки	Әдіп элементтері, мкм				Есептелген міендер		Орындалат ын өлшемдерге шақтама, мкм	Дайындама өлшемі		Шекті әдіп, мкм	
	2	3	4	5	6	7		9	10	11	12
	Rz	h			припуск а Zi	Dmin Dmax	IT	Dmax	Dmin	Zimin	Zi max
Құйма	200	200	600	-		126	1600	127,6	126		
Қаралай жону	50	50	36	0	2000	128	400	128	128,4	400	240 0
Тазалай жону	20	20	30	0	272	129,72 8	160	129,7	129,86	1700	146 0
Жұқалай жону	5	5	24	0	140	129,86	40	130,04	130	340	140

Басқа өнделетын беттерге әдіпті кесте бойынша тағайындаймыз

### 1.2.7. Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі.

Операция: кеулей жону Ø170Н7, болат 35ХМЛ,  $\sigma_B=490$  МПа.

Кесу құралы : тоқырлы – кеулей жону кескіш, пландағы бұрыш  $\varphi = 60^\circ$  с қатты қорытпалы құма МЕСТ 18882-73. бойынша

Өлшеу құралы: ұзындықты калибр  $L=104$ мм

Қатты қорытпалы қаралай жоңғылау үшін беріліс [12кесте, 267 бет, 1.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 35ХМЛ, станоктын қуаты шамамен 10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,16-2 мм/айн тең.

I – қаралай:

Кесу тереңдігі  $t = 2,5$  мм

Беріс  $S = 0,7$ мм/об

Кесу жылдамдығы

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

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r, \quad (1.23)$$

мұндағы  $K_{mv}$  - коэффициент, өңделіп жатқан материалдын сапасын ескереді

$$K_{mv} = K_r \left( \frac{750}{\sigma_B} \right)^{mv}; \quad (1.24)$$

мұндағы  $K_r = 1$ ;

$nv = 1$ ;

$$K_{nv} = 1 \left( \frac{750}{490} \right)^1 = 1.53$$

$K_{uv}$  - түзету коэффициенті, дайындаманың бетінің жағдайын көрсетеді = 1;

$K_{\varphi}$  - түзету коэффициенті, құрал материалының сапасы = 0,8;

$K_r$  - түзету коэффициенті, пландағы бұрышқа тәуелді = 0,9;

$K_r$  - түзету коэффициенті, кескіштін радиусына байланысты = 1

$$K_v = 1.53 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.9 \cdot 1 = 1.1$$

мұндағы  $C_v = 420$ ;  $m = 0.2$ ;  $y = 0.2$ ;  $x = 0.15$ ;

$$V = \frac{420}{60^{0.2} \cdot 2.5^{0.15} \cdot 0.7^{0.2}} \cdot 1.1 = 190 \text{ м/мин}$$

Шпиндельдің айналу жиілігі

$$n = \frac{1000V}{\pi D}, \quad (1.25)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 190}{3.14 \cdot 130} = \frac{190000}{408.2} = 465.5 \text{ айн/мин}$$

Қолданылатын  $n=470$  об/мин.

Кесу күші

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot V^n \cdot K_p, \quad (1.26)$$

Мұндағы  $C_p - 300$ ;  $x - 1$ ;  $y - 0,75$ ;  $n - 0,15$  [5 Кесте. 22, стр. 273]

$$K_p = K_{mv} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp},$$

$$K_{mv} = \left( \frac{\sigma \phi}{750} \right)^n, \quad (1.27)$$

мұндағы  $n = 0.75$

$$K_{mv} = \left( \frac{490}{750} \right)^{0.75} = 0.73$$

мұнағы  $K_{\phi p} - 0,94$  [5 Табл. 23, стр. 275]

$K_{\gamma p} - 1,1$  [5 Табл. 23, стр. 275]

$K_{\lambda p} - 0,98$  [5 Табл. 23, стр. 275]

$K_{rp} - 0,93$  [5 Табл. 23, стр. 275]

$K_p = 0,73 \cdot 0,94 \cdot 1,1 \cdot 0,93 = 0,7$

$$P_z = 300 \cdot 2.5^1 \cdot 0.7^{0.75} \cdot 190^{-0.15} \cdot 0.7 = 300 \cdot 2.5 \cdot 0.76 \cdot 0.46 \cdot 0.7 = 1835H$$

Кесу қуаты кВт [5 бет. 271] формула бойынша есептеледі

$$N = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60}, \quad (1.28)$$

$$N = \frac{1895 \cdot 190}{1020 \cdot 60} = 5.7 \text{ кВт}$$

Станокқа керекті қуат

$$N_{см} = \frac{N}{\eta}; \quad (1.29)$$

мұндағы  $\eta = 0,75$  - станоктың ПӘК-гі

$$N_{см} = \frac{5.7}{0.75} = 7.3 \text{ кВт}$$

### 1.2.8 Технологиялық операцияларды нормалау және тетікті өндеудің еңбек сыйымдылығын анықтау

Негізгі уақыт

$$T_o = \frac{L_p \cdot i}{n \cdot S_o}, \quad (1.37)$$

$$L_p = L_o + l_{\varphi} + l_{cx}, \quad (1.38)$$

мұндағы  $l_{\varphi}$  және  $l_{cx}$  - кіре кесу ұзындығы және құрал жүрісі

$l_{\varphi} = 4$  мм;  $l_{cx} = 4$  мм [ 11 приложение 1 парақ 1;5, бет. 194-200]

$L_o$  - өнделетін беттің ұзындығы 60мм.

$L_p$  - құралдың жұмысшы жүрісінің есептік ұзындығы

$$L_p = 60 + 4 + 4 = 68 \text{ мм}$$

Мұндағы  $n$  – шпиндельдің айналымы

$S_o$  – беріс.

$i$  - өтпелер саны

Қаралай:

$$T_o = \frac{68 \cdot 1}{470 \cdot 0.7} = 0.21 \text{ мин}$$

Тазалай:

$$T_o = \frac{68 \cdot 1}{500 \cdot 1} = 0.19 \text{ мин}$$

Жұқалай:

$$T_o = \frac{68 \cdot 1}{800 \cdot 1.2} = 0.1 \text{ мин}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_v = T_{уст} + T_{пер} + T_{измер}, \quad (1.39)$$

мұндағы  $T_{уст}$  – дайындаманы орнату және шешіп алу уақыты;

$T_{пер}$  – өтпеге байланысты уақыт немесе операцияға;

$T_{измер}$  – өлшеу уақыты;

$T_{уст} = 6.5$  мин [11 карта 10 бет 39]

$T_{пер} = 1.24$  мин [11 карта 24 бет 83]

$T_{измер} = 0.3$  мин [11 карта 87 бет 183]

$$T_v = 6.5 + 1.24 + 0.3 = 8.04 \text{ мин}$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз

$$T_{оп} = T_o + T_v, \quad (1.40)$$

Қаралай:

$$T_{оп} = 0.21 + 8.04 = 8.25 \text{ мин}$$

Тазалай:

$$T_{оп} = 0.19 + 0.3 = 0.49 \text{ мин}$$

Жұқалай:

$$T_{оп} = 0.1 + 0.3 = 0.4 \text{ мин}$$

Даналық уақытты табамыз

$$T_{шт} = T_{оп} + \left( 1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.41)$$

мұндағы  $\alpha = (6...8\%)$ ;  $\beta = (0.6...8\%)$ ;  $\gamma = (2...3\%)$

$$\text{Қаралай: } T_{шт} = 8.25 + \left( 1 + \frac{8+8+3}{100} \right) = 9.44 \text{ мин}$$

$$\text{Тазалай: } T_{шт} = 0.49 + \left( 1 + \frac{8+8+3}{100} \right) = 1.68 \text{ мин}$$

$$\text{Жұқалай: } T_{шт} = 0.4 + \left( 1 + \frac{8+8+3}{100} \right) = 1.58 \text{ мин}$$

$$\text{Жалпы: } T_{шт} = 9.44 + 1.68 + 1.58 = 12.71 \text{ мин}$$

Сериалық өндірістің шарты бойынша  $T_{шт}$  тауып қана қоймай, даналық – калкуляциянды уақытты табу керек  $T_{шт.к}$ . Және өндірісті қамтамасыздандыру үшін қосымша  $T_{п.з}$  әзірлеу – қорытынды уақытты керек.

$$T_{шт.к} = T_{шт} + \frac{T_{п.з}}{n}, \quad (1.42)$$

мұндағы  $n = 30 \dots 50$

$T_{п.з}$  - әзірлеу– қорытынды уақыт;

$T_{п.з} = 35.5$  мин [11 карта 25 бат.85]

$$T_{шт.к} = 12.71 + \frac{35.5}{30} = 13,89 \text{ мин}$$

Ø170 мм тесігін есептеу үшін 14 мин деп қабылдаймыз

Операцияларды нормалау және бақа беттер үшін еңбек сымдылықтарын анықтама бойынша қоямыз. Және нормалық уақыт картасы бойынша 9 кестеге толтырамыз.

1.2.5 кесте - анықтама бойынша қойылған уақыт және карталық норм уақыт.

Операция	Уақыт мин
Фрезерлеу Негігілер	28
Тоқырлық	
1. Ø260 өлшемінің шет жақтарын жону	23
	29
2. Подрезать торец в размере Ø860	
<u>Тіс жоғылау</u> m=10, z=84 тістерін жону. Іілу бұрышы 8°6'34''	42
Қашау Ойық . 1мм жанына қарай	26
Жонғылау Ø170 мм	14
Барлығы	172

## 2 Конструкторлық бөлім

### 2.1 Қондырманың күштік есебі

Бір құлақшаның қысу күші

$$W = \frac{W_{изм}}{n}, \quad (2.1)$$

мұндағы  $n$  – құлақшалардың саны

$$W_{изм} = \frac{KP_z \cdot R_0}{f \cdot R}, \quad (2.2)$$

мұндағы  $K$  - сырғанау коэффициенті = 1,5

$f$  - үйкелу коэффициенті = 0,2

$R_0$  - өңделіп қойған беоттің радиусы = 65 мм

$R$  – қысылып тұрған беттің радиусы

$R$  — 70 мм

$$W_{изм} = \frac{1,5 \cdot 2210,3 \cdot 65}{0,2 \cdot 70} = 12393H$$

$$W = \frac{12393}{4} = 3098H$$

Штоктағы осьтік күшті табу

$$Q = K_1 \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot a \cdot \mu_1}{h}\right) \cdot \left(\frac{l_1}{l}\right) \cdot W_{изм}, \quad (2.3)$$

мұндағы  $K_1 = (0.5 \dots 1.2)$  - коэффициент, қосымша күшті ескереді

$\mu_1 = 0,15 \div 0,2$  - құлақшаның бағыттаушы беті және тұрқыны бағыттаудағы паз арасындағы үйкеліс коэффициенті.

$$a = 35 \text{ мм}; h = 85 \text{ мм}; l = 55 \text{ мм}; l_1 = 65 \text{ мм}$$

$$Q = 1.1 \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot 35 \cdot 0.15}{85}\right) \cdot \left(\frac{65}{55}\right) \cdot 12393 = 16381.4H$$

### 3. Ұйымдастыру бөлімі

#### 3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын және жұмысшылар санын анықтау

Есептелген станок саны:

$$C_p = \frac{(T \cdot N)}{(\Phi_c \cdot 60)}, \quad (3.1)$$

$$C_p = (28 \cdot 40000) / (2070 \cdot 60) = 2,25$$

2 – деп қабылдаймыз

Кеулей жону операциясы үшін 1Г340

T = 52 мин.

Есептелген станок саны:

$$C_p = \frac{(T \cdot N)}{(\Phi_c \cdot 60)},$$

$$C_p = (52 \cdot 40000) / (2070 \cdot 60) = 4,18$$

4 – деп қабылдаймыз

Қашау операциясы үшін 7Д430

T = 26 мин.

Есептелген станок саны:

$$C_p = \frac{(T \cdot N)}{(\Phi_c \cdot 60)},$$

$$C_p = (26 \cdot 40000) / (2070 \cdot 60) = 2,09$$

1 – деп қабылдаймыз

Тіс жонғылау операциясы үшін 5К310

T = 42 мин.

Есептелген станок саны:

$$C_p = \frac{(T \cdot N)}{(\Phi_c \cdot 60)},$$

$$C_p = (42 \cdot 40000) / (2070 \cdot 60) = 3,48$$

4 – деп қабылдаймыз

Негізгі жұмысшылар саны:

Қанша станок шықты сонша, сонша адам деп қабылдаймыз. 12 - адам

Жинақтаушыларды мына формуламен:



$$C_{o.p.} = \frac{T_{изд.} \cdot N}{\Phi}, \quad (3.2)$$

мұндағы  $T_{изд.} = 14$  мин;  
 $N = 40000$  шт;  
 $\Phi = 2070$  сағ.

$C_{o.p.} = 14 \cdot 40000 / 2070 \cdot 60 = 1,3$   
 1 – деп қабылдаймыз

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 45 \cdot 1 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3 \cdot 12} = 38,7 \approx 40 \text{ жұмысшы.} \quad (3.3)$$

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

$C_{np}$  - өндірістік жабдықтар саны 45 станок.

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

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

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

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

$$R_{ca} = 40 \cdot 0,05 = 2 \text{ жұмысшы} \quad (3.4)$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 40 + 2 = 42 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 кесте - Механикалық бөлменің ауданы.

№	Станоктың аты	моделі	Станотың саны	Бір станокке қажетті аудан, м <sup>2</sup>	Барлық станоктар ауданы, м <sup>2</sup>
1	Жону	1М635Ф101	4	9,3	18,6
2	Жону	1М635Ф101	2	9,3	18,6
3	Ажарлау	3Е756Л-1	3	24	72
4	Бұрғылау	2А554Ф1	3	8,2	24,6
5	Долбежный	7Д450	4	16,7	66,8
	Барлығы		16		242

Сменада ең көп жұмыс істейтіндер саны.

$$R_{ст.наиб.} = \frac{R_{ст}}{1,8} = 21$$

Жылдық бағдарламаға қажетті құрастыту операциясының еңбек сыйымдылығы бұымдарды механикалық өндеуге қажетті операцияның 20% құрайды.

$$\sum T_{кур} = 25 * 1820 * 20\% = 9100$$

Қажетті құрастыру операциясының саны

$$M_{кур} = \frac{\sum T_{кур}}{F_{эф.ст} \cdot P_{ср} \cdot \eta_3} \quad (3.5)$$

мұндағы  $T_{кур}$  - құрастырудың жалпы еңбексыйымдылығы, (адам-сағат);

$P_{ср}$  - бір жұмыс орнына келетін жұмыскерлер саны,

шамамен 1,2-1,8 1,2 деп аламыз;

$F_{эф.ст}$  - стендтің жұмыс уақытының жылдық қоры, 4015сағ.;

$\eta_3$  - орташа жүктелу коэффициенті, шамамен 0,75-0,58 0,8 деп аламыз;

$$M_{кур} = \frac{9100}{4015 \cdot 1,2 \cdot 0,8} \approx 3$$

Өндірістік жұмыскерлердің саны келесі формуламен анықталады.

$$R_{кур} = \frac{\sum T_{кур}}{F_{эф.р} \cdot K_H} \quad (3.6)$$

мұндағы  $F_{эф.р}$  - құрастыру бөліміндегі жұмыскерлердің уақыт қоры, 1820сағ.;

$K_H$  - норманы орындау коэффициенті, 1,15 деп қабылдаймыз;

$$R_{сб} = \frac{9100}{1820 \cdot 1,15} \approx 5$$

$$R_{сб.наиб.} = \frac{9}{1,8} \approx 5$$

Құрастыру бөлмесінің ауданы жұмыскерлердің ең көп кезеңіндегі бір жұмысшыға келетін аудан бойынша есептелінеді. Оның шамасы 18-25 м<sup>2</sup> болады. 20 м<sup>2</sup> деп қабылдаймыз.

$$5 \cdot 20 = 100 \text{ м}^2$$

3.1 кесте - Құрастыру бөлімінің жұмысшыларының ведомості.

Жұмыскерлердің категориясының аталуы	Анықтау тәсілі	Пайыздық үлесі	Саны
өндірістік жұмыскерлер			5
Көмекші жұмыскерлер	өндірістік жұмысшылардан % үлес	20	1
Кіші қызметкерлер	Жалпы жұмысшылар санынан % үлес	2	1
Инженер-техникалық жұмыскерлер	Жалпы жұмысшылар санынан % үлес	10	1
Есепшілер	Жалпы жұмысшылар санынан % үлес	4	1
Барлық құрастыру бөлмедегі жұмыскерлер			9

### 3.3 Көмекші бөлмелер

Материалдар мен дайындамалар қоймасының ауданы келесі формуламен анықталады:

$$F_{\text{қойма}} = \frac{Q_0 \cdot t_{\text{сак}}}{\Phi \cdot q \cdot \kappa_{\kappa}} \quad (3.7)$$

мұндағы  $t_{\text{сак}}$  - қоймадағы бөлшектердің сақталу уақыты, [ ] 164 бет;

$\Phi$  - жылдағы жұмыс күні, 266 деп аламыз;

$q$  - қойманың жүк көтергіштігі,  $\text{т}/\text{м}^2$  [ ] 164 бет;

$Q_0$  - қоймада сақталатын дайындамалардың массасы;

$\kappa_{\kappa}$  - қойма ауданын қолдану коэффициенті,  $\kappa_{\kappa} = 0,4-0,5$

$$F_{\text{қойма}} = \frac{40000 \cdot 3,8 \cdot 90}{266 \cdot 3 \cdot 0,5} = 556 \text{ м}^2$$

Қайраушы станоктардың санын жалпы технологиялық станоктар санының 5% мөлшеріндей аламыз.

$$16 \cdot 5\% = 1 \text{ ст.}$$

Қайрау бөлмесінің ауданы бір қайраушы станокқа  $10 \text{ м}^2$ , сонымен қатар вентиляциянды камера  $20 \text{ м}^2$ , сонда, қайрау бөлмесінің ауданы:

$$1*20+20=40 \text{ м}^2$$

Бақылау бөлмесі

Бақылау бөлмесінің қажетті ауданы механикалық және құрастыру бөлмелеріндегі жұмыскерлер көп кезде бір орынға 12-15% құрайды.

$$26*12\%=4$$

Бір бақылаушыға келетін жұмыс орнының ауданы  $9 \text{ м}^2$

$$4*9=36 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлмесі

Жөндеу бөлмесінде керекті жабдықтардың саны механикалық бөлмедегі жабдықтар санының 3% құрайды.

$$16*3\%=1 \text{ ст.}$$

Бір станокқа келетін аудан  $25-30 \text{ м}^2$

$$1*25=25 \text{ м}^2$$

Қондырғылар мен құралдарды жөндеу бөлмесі.

Бұл бөлменің ауданы қымат көрсетілетін станоктар санына байланысты, 200 станокқа дейін 4% құрайды.

$$16*4\%=1 \text{ ст.}$$

Бір станокқа келетін аудан  $17-22 \text{ м}^2$

$$1*20=20 \text{ м}^2$$

Цехтың энергетикалық бөлмесі.

Бұл бөлменің ауданы жөндеу бөлмесінің ауданының 20% құрайды.

$$25*20\%=5 \text{ м}^2$$

СОЖ дайындау, тарату бөлмесі.

Өндірістік жабдықтардың саны 13 болғандықтан бұл бөлменің ауданы  $25 \text{ м}^2$  болады. [7] 165 бет

Құралдар тарату бөлмесі.

$$16*0,4=7 \text{ м}^2$$

Абразивтер қоймасы.

$$16 \times 0,2 = 4 \text{ м}^2$$

Механикалық-құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330x500 болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5м, қабырға мен шкаф арасынан өту кеңдігі 2м-ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3м-ден төмен болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м – ден төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

$$b = 6 \times 0,5 + 3 \times 1,0 = 6 \text{ м}$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{162}{6} \times 0,33 + 6 = 11,25 \text{ м}$$

Жалпы өлшемі:

$$l \times b = 6 \times 11,25 = 67 \text{ м}$$

(3.8)

Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны ең адамы көп ауысымдағы адам санын аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, 98/5~20 душ аламыз. Оның 15 ер адамға арналса, қалған 5 әйел адамға арналған.

Цехтің барлық бөлмелерінің ауданын тапқандықтан оны жалпы ведоместке жазамыз.

3.3 кесте - Көмекші бөлмелердің ауданын анықтау.

Цех бөлмесінің аталуы	Ауданы, м <sup>2</sup>
1. Механикалық бөлме	242
2. Құрастыру бөлмесі	100
3. Материалдар мен дайындамалар қоймасы	556
4. Қайрау бөлмесі	40
5. Бақылау бөлмесі	36
6. Жөндеу бөлмесі	25
7. Энергетика бөлмесі	5
8. Қондырғылар мен құралдарды жөндеу бөлмесі	20
9. СОЖ бөлмесі	25
10. Құралдар тарату бөлмесі	7
11. Абразивтер қоймасы	4
Барлығы	1060

Магистральды жолдар цехтың жалпы ауданынан 15% құрайды.

$$1060 \times 15\% = 159 \text{ м}^2$$

Қызмет көрсету бөлмелерінің ауданы.

$$(1060 + 159) \times 30\% = 365 \text{ м}^2$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл тапсырманы орындау үшін негізгі оқыған пәндерді еске түсіріп, нағыз инженер маманы сияқты есептеу жүргізіп орындаған жөн. Бұл дипломдық жұмыста мен тісті дөңлектің толық дайындау технологиясын жазып шықтым.

Осы дипломдық жобада берілген техникалық тапсырманың негізгі шарттарын толықтай дерлік ашылып көрсетілген. Бұл жобада базалық зауытты қалай жаңа өнімді өндеуге ұйымдастыру амалдарының негізгі мақсаттары ашылып, қажетті ұсыныстар көрсетілген. Дипломдық жоба инженерлік мамандықтың қорытынды жұмысы болғандықтан, оның тианақтылығы болашақ инженер атқаратын қызметінің компетентілігінің көрсеткіші ретінде қарастыруға болады.

Берілген жоба техникалық-экономикалық тұрғыдан тиімділігі 2 жыл.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.
- 2 Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
- 3 Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп»,1986.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972.
- 5 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.
- 6 Горбачевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 7 Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2,М:«Машиностроение»,1985.
- 8 Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 9 Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», Москва. Машиностроение 1986.
- 10 Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: Машиностроение, 1972.
- 11 Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков. МШ-тмс 1997.
- 12 Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975.
- 13 Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
- 14 Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974.
- 15 Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов».
- 16 Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
- 17 Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 18 Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
- 19 Балакшин Б.С. «Основы технологии машиностроения». М: Машиностроение, 1969.

КОСЫМША А

№	Аты	Саны	Түрі
1	Құрастырушы	1	Техникалық
2	Тексеруші	1	Техникалық
3	Тексеруші	1	Техникалық
4	Тексеруші	1	Техникалық
5	Тексеруші	1	Техникалық
6	Тексеруші	1	Техникалық
7	Тексеруші	1	Техникалық
8	Тексеруші	1	Техникалық
9	Тексеруші	1	Техникалық
10	Тексеруші	1	Техникалық
11	Тексеруші	1	Техникалық
12	Тексеруші	1	Техникалық
13	Тексеруші	1	Техникалық
14	Тексеруші	1	Техникалық
15	Тексеруші	1	Техникалық
16	Тексеруші	1	Техникалық
17	Тексеруші	1	Техникалық
18	Тексеруші	1	Техникалық
19	Тексеруші	1	Техникалық
20	Тексеруші	1	Техникалық
21	Тексеруші	1	Техникалық
22	Тексеруші	1	Техникалық
23	Тексеруші	1	Техникалық
24	Тексеруші	1	Техникалық
25	Тексеруші	1	Техникалық
26	Тексеруші	1	Техникалық
27	Тексеруші	1	Техникалық
28	Тексеруші	1	Техникалық
29	Тексеруші	1	Техникалық
30	Тексеруші	1	Техникалық

5807200-15x



Перв. примен.	Лист	Аумақ	Орны	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескертту	
Справ. №					Құжаттама			
	A1				Құрастыру сызбасы	1		
					<u>Детали</u>			
			1		Бәсеңдеткіш қорпұсы	1		
			2		Бәсеңдеткіш қақпағы	1		
			3		Тексеру қақпағы	1		
			4		Сапұн	1		
			5		Моуынтірек қақпағы	1		
			6		Моуынтірек қақпағы	3		
			8		Моуынтірек қақпағы	1		
			9		Моуынтірек қақпағы	1		
			10		Сақина	3		
			11		Сақина	2		
			12		Төсемдер	*	*Набор	
			14		Төсемдер	*	*Набор	
			15		Білік-шестерня	1		
			16		Білік ортаңғы	1		
			17		Білік шығу	1		
			18		Тісті дөңгелек	2		
			19		Шестерня	1		
		20		Тісті дөңгелек	1			
Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	5В071200-15к		
	Разраб.	Талғатулы Б.						
	Пров.	Исабеков Ж.						
	И.контр.							
Утв.						Лит.	Лист	Листов
						У	1	3
						Сәтбаев Университеті СС және МХТ кафедрасы		

Лішм	Аумақ	Орны	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
		21		Төсем	1	
		22		Бұранда	2	
		23		Төсем	2	
				Стандартты бұйымдар		
		26		Бұранда М4х12 МЕСТ 11644-70	4	
				Болттар МЕСТ 7798-70		
		27		М6х18	24	
				М8х40	8	
				Гайкалар МЕСТ 5915-70		
		32		М8	8	
				Манжеттер МЕСТ 8752-79		
		33		1-25х38-1	1	
		34		1-30х42-1	1	
				Мойынтіректер МЕСТ 7242-81		
		35		80205	2	
		36		80203	2	
		37		80206	2	

И-№	№ подл	Подп. и дата	Взят. и-№. №	И-№. № дұрл.	Подп. и дата
-----	--------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	5B071200-15к	Лист
						2

Пышым	Аймак	Орны	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
		38		Шайбалар МЕСТ 6402-70 6H	24	
		41		8H	8	
				Кілтектер МЕСТ 23360-78		
		42		6x6x32	1	
		43		6x6x20	1	
		44		8x7x36	1	
		45		10x8x36	2	
		46		Сұққыш 4x25 ГОСТ 3129-70	2	

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И-в. № дұйрл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

5B071200-15K

Лист  
3