

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Ақбергенов М.М.

Шкивтің механикалық өңдеу технологиялық үрдісін жасау.
(Ст3 МЕСТ 380-94). Жылдық шығару бағдарламасы №=450000 дана.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Орындаған
Пікір берген
СББ стандарттары
операторы
А.О. Омаров М.Е.
2019ж.

Ақбергенов М.М.
Ғылыми жетекші
техникалық магистрі,
инженер-конструктор
И.М. Досебаев
2019ж.

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 машина жасау технология кафедрасы

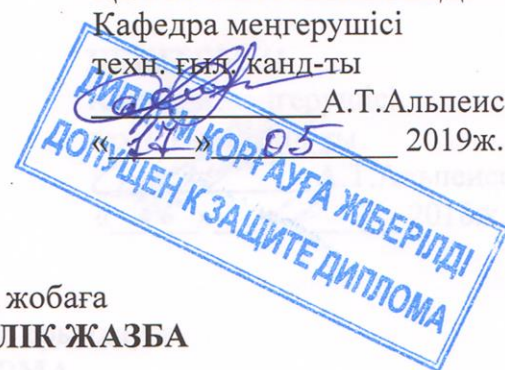
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

А.Т.Альпеисов

2019ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шкивтің механикалық өңдеу технологиялық үрдісін жасау.
(Ст3 МЕСТ 380-94). Жылдық шығару бағдарламасы №=450000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Ақбергенов М.М.

Пікір беруші

СББ станогының

операторы

Отаров М.Е

«12» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.магистры,

инженер-конструктор

И.М.Дюсебаев

«16» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

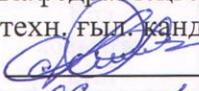
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 14 2018ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Ақбергенов Мадияр Мажитович

Тақырыбы «Шкивтің механикалық өңдеу технологиялық үрдісін жасау.

(Ст3 МЕСТ 380-94). Жылдық шығару бағдарламасы №=450000 дана»

Университет ректорының «06» қарашаның 2018ж. № 1252-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 20» мамыр 2019ж.

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) білікті механикалық өндеудің
технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау;
г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның
экономикалық тиімділігін есептеу

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 15 атау

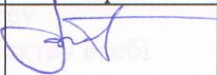
Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.9ж. – 27.03.19ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.19ж. – 02.04.19ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	03.04.19ж. – 05.04.19ж.	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	Ж.Н.Исабеков, лектор		17.05.2019

Ғылыми жетекші  И.М.Дюсебаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  М.М.Ақбергенов

Күні « 11 » ақпан 2019ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада тораптың құрастырылуы және тетікті өңдеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операционды технологиялар жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процесін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки узла и обработки деталей. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполняется нормирование тех.процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

THE SUMMARY

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of knot and processing of details is considered. On the basis of the available data the analysis of technical requirements on assemblage and processing is carried out. Taking into account the set program of release the manufacture type is defined, the choice and a substantiation of a method of manufacturing of preparation is made. Technological schemes of assemblage of knot, as route of processing of separate surfaces of a detail and operational technology of its processing, in general are developed. During designing of technological process of processing of a detail, rationing is carried out, labour input of manufacturing of a detail and the general labour input of manufacturing of a product is defined.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйымды құрастырудың технологиялық процесін жобалау	8
1.1.1 Бұйымның, тетіктің және құрастыру бірлігінің қызмет сипаттамасы	9
1.1.1.1 Тетік материалы мен оның қасиеттері	9
1.1.2 Өндіріс типін анықтау	9
1.1.3 Бір жылда жасалатын тетіктердің саны	9
1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	10
1.2.1 Тетік конструкциясын технологиялық талдау	10
1.2.2 Бұйымды өңдеу кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	11
1.2.3 Маршруттық және технологиялық үрдістерін жобалау	12
1.2.4 Механикалық өңдеу кезіндегі әдіпті есептеу	12
1.2.5 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	15
1.2.6 Техникалық уақытының нормасын есептеу	17
2 Конструкторлық бөлім	17
2.1 Қондырғының сипаты мен есебі	18
3 Ұйымдастыру бөлімі	20
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	20
3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	22
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	23
3.4 Механикалық бөлімнің және көмекші бөлігінің ауданын анықтау	24
3.5 Құрал-жабдық қоймасының ауданын анықтау	24
3.6 Құрастыру стендінің санын анықтау	26
Қорытынды	28
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	29
Қосымша	

КІРІСПЕ

Машина жасау саласы-өнеркәсіптің ең маңызды саласы болып табылады. Оның өнімі—әр түрлі бағыттағы машиналарымен халық шаруашылығының барлық салаларын жабдықтайды. Өнеркәсіптің және халық шаруашылығының келешекті дамуы аса маңызды дәрежеде машина жасау саласының дамуының деңгейіне байланысты.

Машина жасау саласында жетекші ролін машина жасау зауыттарға арналған өндіріс құралдарын (технологиялық құрал-жабдықтар, қондырғылар, құрал-саймандар) өндіріп шығаратын станок жасау өнеркәсібі атқарады.

Қоғамның материалды-техникалық базасының құрылысы және қазіргі уақыттағы өндіріс жабдықтарының негізінде, еңбек өнімділігінің үздіксіз жоғарылату қажеттілігі машина жасаудың алдында аса жоғары жауапкершілікті мақсаттарды қояды. Оның ішінде машиналардың сапасын (сенімділігін, ұзақ уақытқа жарамдылығын, дәлдігін, пайдалы әсер коэффициентін және тағы басқа пайдалану көрсеткіштерін) жоғарылату, еңбексыйымдылығын төмендету, машина жасаудың өзіндік құнын және материалдық сыйымдылығын төмендету, олардың құрылымын қалыптандыру, өндірісті автоматтандыру және механикаландыру, сонымен қатар дайындықтың уақыттарын қысқарту және жаңа объектілерді жасау кіреді.

Берілген дипломдық жобада «күпшек» және «бұрамдық дөңгелек» типті тетіктің жасалуы мен жобалаудың есебін шешудің жалпы бағыттары сипатталады. Дайындама алудың әдісі, тетіктің жасалуы қарастырылады, аса пайдалы және тетіктерді жасаудың экономикалық жағынан тиімді жолдарын таңдауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс дайын өнімнің өзіндік құнын төмендетуге алып келеді.

Дипломдық жобалау процесінде, жасалынған жұмыстың жаңалығымен, мақсатқа лайықтылығымен ерекшелену үшін барынша шығармашылық ынта көрсетіліп, сонымен қатар өндірісте тиімділігін және жасалып шығарылған өнімнің сапасын жоғарылату мақсатымен жасалынды.

Берілген жобаның графикалық бөлімін және есепті-түсіндірмелі қағазды құрастырғанда инженерлік-графикалық автоматтандыру ортасындағы қуатты универсалды программа КОМПАС 3D және мәтіндік редактор Microsoft Office Word 2013 қолданылды.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымды құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау

Құрастырудың технологиялық процессін жобалауының бастапқы деректеріне бұйымның құрастыру сызбасы, оны қабылдаудың техникалық шарттары, бұйымның шығару бағдарламасы және бұйымның жылдық шығару ұзақтылығы кіреді. Жоғары жылдық шығару бағдарламасында құрастырудың технологиялық процесін нақты қарастырады, ал қысқа жылдық шығару бағдарламасында нақты қарастырмайды. Жобалау кезінде анықтама материалдар қолданылды.

1.1.1 Бұйымның, тетіктің және құрастыру бірлігінің қызмет сипаттамасы

Автоматты кілт АПР-2ВБМ айналдырықтың көмегімен құбырларды механикалық бұруға және бұрып шығарып тастауға, центрлеуге арналған, ол автоматты спайдердің көмегімен колоннаны қармайды және салмақта ұстайды. Сонымен қатар центратормен құбырлардың колоннасын центрлейді. Қоңыржай және суық макроклиматты аймақтарда қолданылады.

Автоматты кілтті жасауға материалдың негізі болат және бірнеше қорытпалар болып табылады.

Жетек электрикалық, инерционды, жарылыс қауіпсіз, кәсіптік желіден коректендіреді. Жетектің қозғалтқышы АИМ 100 S4Y 2,5 электрқозғалтқышы. Жетектегіштің максималды айналу моменті 4500 Н×м.

Барлық түйін ықшамды жасалынған, қолданыста және күтімде ыңғайлы, қарапайым болып келеді. Жөндеу жұмыстарын жүргізгенде оңай бөлшектенеді және бұзылған тетіктерді алмастыру қиынға соқпайды.

Бұйымға қойылатын негізгі талаптар

Қозғалыстың байсалдылығы және пайдалану кезінде шартты түрде жұмыс істеу керек.

Майдың ағуына жол берілмейді, өйткені оның беріс жылдамдығы мен сорғыштың қысымы төмендеуі мүмкін. Сондықтан құрастырудың алдында резеңкелі сақиналардың бүтіндігіне назар аударылу керек. Сонымен қатар түйреуге, ойықтарға жол берілмейді.

Құрастыру және сынақ жұмыстарын жүргізгенде техникалық шарттардың талабын орындау керек (МЕСТ 59808-80).

Жұмыстың басталуының алдында бұйымды сынау және жуу стендінде сыртқы профилактикалық тексеру өткізу керек. Сонымен бірге жұмыс қысымын, жүйенің қымтаулығын және автоматты құрылғылардың жұмысын тексеру керек. Резеңкелі тетіктер оның шығару уақытынан бастап екі жылдан ескі болу керек.

Күпшек–білікке немесе оське қондыру үшін тесігі бар айналмалы тетіктің орталық бөлігі (тегершік, маховик, тісті дөңгелек және т.б).

Көбінесе күпшектің тесігінде айналу моменті берілісі үшін кілттегі ойығы немесе оймакілтекті кескіні болады. Егер тетік ось бойымен бос күйінде айналса, онда күпшектің тесігіне төлкені пресстейді және домалату мойынтірегін орнатады. Оны беріктігімен қамтамасыз ету үшін күпшектің сыртқы диаметрін тесіктің 1,5-1,8 диаметріне сәйкес қабылдайды.

1.1.1.1 Тетік материалы мен оның қасиеттері

Тетік: Шкив

Болат 3, МЕСТ 380-94

Жеткізу түрі: МЕСТ 380-94 Құймалар.

Тағайындалуы: арқау, жалпы машина жасаудағы фасонды тетіктердің құймалары, -40-тан 450 градусқа дейінгі температурада жұмыс істейтін пісіріп құйылған бөлшектердің құрылымы.

1.1–кесте Болат 3 материалының химиялық құрамы

Элемент атаулары	Химиялық құрамындағы мөлшері (%-бен)
Кремний (Si)	0,20-0,52 %
Мыс (Cu),	0,30 %
Марганец (Mn)	0,35-0,90 %
Никель (Ni),	0,30 %
Фосфор (P),	0,04 %
Хром (Cr),	0,30 %
Күкірт (S),	0,45 %

1.1.2 Өндіріс типін анықтау

Өндірістің типі шығарылатын өнімнің тактісімен және сериялық коэффициентімен сипатталады. Шығару тактісінің өлшемі мына формуламен есептеледі:

$$\tau_b = F_d \cdot 60 / N \quad (1.1)$$

мұндағы F_d – станоктар жұмысының сағатпен берілген уақытының жылдық қоры;

N – бұйымды немесе бөлшекті өндірудің жылдық данасы.

Шығару тактісі:

$$\tau_b = 4015 \cdot 60 / 450000 = 4,38 \text{ мин / дана.}$$

Сериялық коэффициент әрбір станокқа немесе әрбір жұмыс орнына бекітілген түрлі құрастыру операциялары санын сипаттайды:

$$K_{\text{сер}} = \tau_{\text{в}} / t_{\text{орт. д}} \quad (1.2)$$

мұндағы $\tau_{\text{в}}$ —шығарылатын бұйымның немесе бөлшектің тактісі;
 $t_{\text{орт. д}}$ —бұйымды немесе бөлшекті шығару тактісі бір бөлшекті құрастыруға немесе өңдеу операцияларына, ортақ данаға жұмсалатын уақыт;
 $t_{\text{орт. д}}$ —анықтау үшін күрделі есептеу жүргізу немесе базалық заводтарда орындалатын соған ұқсас операциялардың уақыт мерзімін қабылдау керек.

Сериялық коэффициент:

$$K_{\text{сер}} = 4,38/43 = 0,1.$$

Көпсериялы өндіріске $K_{\text{сер}} \leq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 2 \div 10$; орташа сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 10 \div 20$; және ұсақ сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 20 \div 30$.

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз “көпсериялы өндіріске” жатады.

1.1.3 Бір жылда жасалатын тетіктердің саны

Дипломдық жобалау барысында бізге жылдық бағдарлама берілген. Өндіріс-те қай кезде болмасын дұрыс емес бөлшектер болуы мүмкін. Сол үшін біз жыл-дық бағдарламадан (1-5) пайыз артық бөлшек дайындауымыз керек:

$$N = m \cdot N_1 \cdot (1 + b/100) = 1 \cdot 450000 (1 + 2/100) = 56100 \text{ дана.}$$

мұндағы m —бұйымға берілген атаудың бөлшектерінің саны, $m=1$;

N_1 —бұйымдар шығарудың жылдық бағдарламасы $N=55000$ дана;

$b=2\%$ -дайындамаларды өңдеу кезіндегі қателігі.

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі процестермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті пайдалану және оны жөндеу жұмыстары, утилизациялау.

Тетіктің дайындама алудың технологиясына қарасақ, тетік ернемек тетік класына жатқасын, ең оптималды нұсқа—құйма операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлелдігі жоғары болғандықтан, прокаттау 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 то-

лық жиынтықты. Кейбір беттер бірыңғайландырылған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өндеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттерімен анықталынады.

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті:

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п}; \quad (1.3)$$

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

$$K_{y.m} = 169 / 243 = 0,7.$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің бірыңғайлауландыру коэффициенті:

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э; \quad (1.4)$$

мұндағы $Q_{э.у}$ —тетіктің бірыңғайлауланған элементтер саны, дана;
 $Q_э$ —конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 27 / 34 = 0,79.$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$K_{u.m} = G_д / G_{з.п}; \quad (1.5)$$

мұндағы $G_д$ —сызба бойынша тетіктің массасы, кг;
 $G_{з.п}$ —дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u.m} = 1,12 / 1,37 = 0,818$$

1.2.2 Бұйымды өндеу кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базалау дегеніміз таңдаған санау системаға қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орның келтіру процессі аталады.

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай.

Құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктің ең үлкен беті. Бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауға үлкен кепілдік

береді. Осыны біз 1-ші реттемеде көрсетілген. Сонымен қатар технологиялық базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады.

1.2.3 Маршруттық және технологиялық үрдістерін жобалау

1.3-кесте Механикалық өңдеудің технологиялық үрдісі

Операция	Операция атауы және сипаттамасы	Станок
010	Жонып өңдеу	1М63БФ101-жону-бұрамакескіш станогы
015	Жонып өңдеу Ø218 тесігін жону	1М63БФ101-жону-бұрамакескіш станогы
020	Жонып өңдеу	1М63БФ101-жону-бұрамакескіш станогы
025	Жонып өңдеу База: Ø345	1М63БФ101-жону-бұрамакескіш станогы
030	Бұрғылау 6 тесікті Ø25 бұрғылау	2А554Ф1-радиалды-бұрғылау станогы

1.2.4 Механикалық өңдеу кезіндегі әдіпті есептеу

Әдіпті есептеу

Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын формула:

$$2z_{i \min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2_{\Sigma i-1} + \varepsilon^2_i} \right], \quad (1.6)$$

мұндағы $R_{z,i-1}$ -алдыңғы әрекеттің кедір-бұдырлық профилінің биіктігі;

h_{i-1} -алдыңғы әрекеттің беттің дефекті тереңдігі;

$\Delta_{\Sigma i-1}$ -алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы;

ε_i -жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

Дайындама операциясының R_z және T анықтаймыз (1-кесте, 180 бет, [1])

Өңдеу маршруты бойынша R_z және T анықтаймыз (25-кесте, 188 бет, [1])

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз (25-кесте, 188 бет, [1])

а) Ø345-өлшеміне әдіп есептеу

Дайындама үшін,

1) Жону қаралтым: $R_z=300\text{мкм}$; $T=2000\text{мкм}$;

2) Жону тазалай: $R_z=300\text{мкм}$; $T=1000\text{мкм}$.

Жалпы ауытқуды табамыз:

$$\rho_{см} = \sqrt{\left(\frac{800}{2}\right)^2 + \left(\frac{800}{2}\right)^2} = 566\text{мкм}$$

$$\rho_{кор} = \sqrt{(0,95 \cdot 350)^2 + (0,95 \cdot 345)^2} \approx 467\text{мкм}$$

$$\rho_3 = \sqrt{467^2 + 566^2} \approx 734\text{мкм}$$

Кеңістік ауытқуының қалдық мөлшерін табамыз:

$$\rho_1 = 0,05 \cdot 734 = 37\text{мкм}$$

$$\rho_2 = 0,005 \cdot 734 = 3,67\text{мкм}$$

$$\rho_3 = 0,002 \cdot 734 = 1,5\text{мкм}$$

Дайындаманың бұрылуының ең үлкен бұрышы:

$$\text{tg}\alpha = \frac{0,037 + 0,037 + 0,035}{\sqrt{350^2 + 345^2}} = 0,0002$$

Қондырғыға орнатқандағы базалау қателігін (4,13-кесте, 81 бет, [4]) анықтаймыз:

$$\varepsilon_0 = 345 \cdot 0,0002 = 0,07\text{мм} = 70\text{мкм}$$

$$\varepsilon_1 = \sqrt{70^2 + 240^2} = 250\text{мкм}$$

$$\varepsilon_2 = 0,06 \cdot 250 = 15\text{мкм}$$

Операция аралық әдіпті анықтаймыз

Қаралай жону үшін:

$$2z_{\min} = 2 \cdot (R_{z_{i-1}} + T_{t-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon^2}) = 2 \cdot (300 + 2000 + \sqrt{37^2 + 70^2}) = 2 \cdot 2379$$

Тазалай:

$$2z_{\min} = 2 \cdot (R_{z_{i-1}} + T_{t-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon^2}) = 2 \cdot (300 + 1000 + \sqrt{3,67^2 + 250^2}) = 2 \cdot 1550$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 345 + 1,55 = 346,55 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 346,55 + 2,379 = 348,929 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 345 + 2 = 347 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 347 + 2,4 = 349,4 \text{ мм}$$

$Z_{\max}^{np}; Z_{\min}^{np}$ мәндері:

$$Z_{\max 3}^{np} = 347 - 345 = 2 \text{ мм} = 2000 \text{ мкм},$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 349,4 - 347 = 2,4 \text{ мм} = 2400 \text{ мкм},$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 346,55 - 345 = 1,55 \text{ мм} = 1550 \text{ мкм},$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 348,929 - 346,55 = 2,379 \text{ мм} = 2379 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 2000 - 1550 = 450 \text{ мкм},$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 450 \text{ мкм},$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 2400 - 2379 = 21 \text{ мм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 21 \text{ мм}$$

1.2.5 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

№010 жону операциясының есебі (қаралай)

Станок: жону станогы мод. 1М63БФ101.

Бастиектің айналу жиілігі: 10...1250 айн/мин.; басты қозғалтқышының қуаты 15 кВт.

Қондырма: центр, қысқыш.

Кесу құралы: кескіш МЕСТ 18870-73.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = 2,5 \text{ мм, ол әдіп мәніне тең.}$$

2. Берілісті анықтау:

Қаралай жону кезінде (12-кесте, 267 бет, [2]) кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады; $S = 0,7 - 1,2$ мм/айн. Біз ең үлкен мәнін 1 мм/айн аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t x_s y} K_V = \frac{340}{45^{0,2} \cdot 2,5^{0,15} \cdot 1^{0,45}} \cdot 1,462 = 202 \text{ м/мин}$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{550} \right)^{1,75} = 1,72.$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [2]) бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1,75$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент:

$$K_{nv}=0,85 \text{ (5-кесте, 263 бет, [2])}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент:

$$K_{uv}=1 \text{ (6-кесте, 263 бет, [2])}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент:

$$K_{\varphi}=1 \text{ (18-кесте, 271 бет, [2])}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті:

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$$K_v=1,72 \cdot 0,85 \cdot 1=1,462$$

$C_v=340$ коэффициенті мен $x=0,15$, $y=0,45$, $m=0,20$ дәрежелері (17-кесте, 269 бет, [2]) кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=45$ мин (268 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000\varphi}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 202}{3,14 \cdot 34,5} = 18646 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_{\varphi} = 2000 \text{ айн/мин.}$$

5. Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_{\varphi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 34,5 \cdot 2000}{1000} = 217 \text{ м/мин.}$$

6. Минуттық берілісті анықтаймыз:

$$S_m = S_z \cdot n_{\varphi} = 1 \cdot 2000 = 2000 \text{ мм/мин.}$$

7. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 1^{0,75} \cdot 202^{0,15} \cdot 0,87 = 294 \text{ Н.}$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

мұндағы $K_p = K_{mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\tau p} = 0,87$; жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті:

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{550}{750} \right)^{0,75} = 0,79 \text{ (9-кесте, 264 бет, [2]);}$$

$$K_{\varphi p} = 1;$$

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

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

$$K_{\tau p} = 1.$$

8. Айналу моменті:

$$M_{kp} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{2940 \cdot 34,5}{2 \cdot 100} = 507 \text{ Нм.}$$

9. Кесу режиміне қажетті қуатты табамыз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2940 \cdot 202}{1020 \cdot 60} = 9,7 \text{ кВт.}$$

10. Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot i = \frac{92}{2000} \cdot 2,5 = 0,12 \text{ мин}$$

1.2.6 Техникалық уақытының нормасын есептеу

Жону операциясының уақыт нормасын есептеу

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi} \tag{1.7}$$

$$T_o = 0,12 + 0,09 + 0,05 + 0,08 = 0,34 \text{ мин}$$

1. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon} \quad (1.8)$$

$$T_{\epsilon} = 0,169 + 0,55 + 0,5 + 0,25 = 0,97 \text{ мин.}$$

2. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.9)$$

$$T_{on} = 0,34 + 0,97 = 1,31 \text{ мин}$$

3. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.10)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 1,31 = 0,04 \text{ мин}$$

4. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{дем.} = 6 \cdot T_{on} \quad (1.11)$$

$$T_{дем.} = 0,06 \cdot 1,31 = 0,079 \text{ мин}$$

5. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{умт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.12)$$

$$T_{умт} = 0,34 + 0,97 + 0,04 + 0,079 = 1,43 \text{ мин}$$

2 Конструкторлық бөлімі

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

Қондырғыларды металл кескіш станоктарға дайындамаларды орнату үшін қолданады. Қондырғылар ЕСТПП-ның талаптарына сәйкес ажыратылады: үш түрі арнайы, арнайыландырылған, әмбебапты, СП-ның жеті стандартты жүйесі–құрастырмалы әмбебапты т.б.

СП қораптан, тіректерден, орнату құрылғыларынан, қысу механизмдерін, жетектерден, көмекші механизмдерінен, орнатуға арналған тетіктерден, кесу құралын бақылау мен бағыттаудан тұрады.

Үш құлақты қысқыны есептеу

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен бір үш құлақты қысқыны қолданамыз.

Осьтік күшті анықтау:

$$P_o = 10C_p f^x S^y K_{mp} = 10 \cdot 300 \cdot 2.5^1 \cdot 1^{0.75} \cdot 202^{0.15} \cdot 0.79 = 2667H$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз.

$$C_p = 300, x = 1, y = 0,75 \text{ (22-кесте, 273 бет, [2])}$$

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{550}{750} \right)^{0.75} = 0.79 \text{ (9-кесте, 264 бет, [2])}$$

1. Қауіпсіздік коэффициенті есептеу:

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \quad (2.1)$$

мұндағы $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;

$K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген беттін күйін ескеретін коэффициент;

$K_2 = 1$ – кескіштін мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

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

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

$$K = 1,5 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 1,3 \times 1 = 2,14$$

2. Қысу күшін анықтаймыз:

$$W = P_z \cdot K \quad (2.2)$$

$$W = 2667 \cdot 2,14 = 5707,38H$$

3. Бұранданың орташа радиусын табамыз:

$$W = \frac{M_{kp.}}{r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{np}) + 0,67 \cdot f_p} = r_{cp} = \left(\frac{M_{kp.}}{W} - Kf_p \right) \div \operatorname{tg}(\alpha + \phi_{np}) \quad (2.3)$$

мұндағы $M_{кр.}$ -айналу моменті;

$$\alpha = 2^\circ;$$

$$\varphi_{np} = 6^\circ$$

$$f_p = 0,1$$

4. Айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{кр.} = Q_{рук.} \cdot L_{рук.} \quad (2.4)$$

мұндағы $Q_{рук.} = 140\text{Н};$

$$L_{рук.} = 0,8 \text{ м.}$$

$$M_{кр.} = 140 \cdot 800 = 112000\text{Н} \cdot \text{мм}$$

$$r_{cp} = \left(\frac{112000}{5707,38} - 0,67 \cdot 0,1 \right) \div \text{tg}(2^\circ + 6^\circ) = 24\text{мм}$$

Бұrandаның орташа диаметрін 24 мм-ге тең деп аламыз.

5. Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз:

$$W = M_{кр.} / [r_{cp.} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + 0,67 f_p]$$

$$W = 112000 / [24 \cdot \text{tg}(2^\circ + 6^\circ) + 0,67 \cdot 0,1] = 5090\text{Н}$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{D \cdot T_{ш}}{60 \Phi_c \cdot k_{з.ср}} \quad (3.1)$$

мұндағы $T_{ш-к}$ -бір бұйымға кеткен уақыт (білдек/сағат);

D -жылдық бағдарлама;

Φ_c -жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

Φ_c -4015 сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда;

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

Жону операциясы үшін–жону бұрамакескіш станогы мод. 1М63БФ101:

$$C_p = \frac{D \cdot T_{ш}}{60\Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5500035}{60 \cdot 4015,09} = 8,8$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{8,8}{9} = 0,97$$

Жону операциясы үшін–жону бұрамакескіш станогы мод. 1М63БФ101:

$$C_p = \frac{D \cdot T_{ш}}{60\Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5500035}{60 \cdot 4015,09} = 8,8$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{8,8}{9} = 0,97$$

Жону операциясы үшін–жону бұрамакескіш станогы мод. 1М63БФ101:

$$C_p = \frac{D \cdot T_{ш}}{60\Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5500075}{60 \cdot 4015,09} = 19,03$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 20 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{19,03}{20} = 0,95$$

Жону операциясы үшін–жону бұрамакескіш станогы мод. 1М63БФ101:

$$C_p = \frac{D \cdot T_{ш}}{60\Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5500055}{60 \cdot 4015,09} = 13,95$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 14 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{1395}{14} = 0,99$$

Бұрғылау операциясы үшін – бұрғылау станогы мод. 2А554Ф1:

$$C_p = \frac{D \cdot T_u}{60 \Phi_c \cdot k_{3,cr}} = \frac{5500033}{60 \cdot 4015 \cdot 0,9} = 8,4$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{8,4}{9} = 0,93$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{жалпы} = 9+9+20+14+9 = 61 \text{ станок.}$$

Көмекші станок санын анықтаймыз

Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолданы үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады;

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{ес} = \sum C \cdot 0,04 = 61 \cdot 0,04 = 2,44 \approx 3 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 61+3 = 64 \text{ станок}$$

3.1–кесте Станоктардың типі мен олардың массалық және қуаттық қасиеттері

№	Станок моделі.	Станоктар саны, дана.	Қуаты, кВт.	Массасы, кг.
1	станок мод. 1М63БФ101	52	15	5200
2	станок мод. 2А554Ф1	9	5,5	4700

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{F_d \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 64 \cdot 0,95 \cdot 1,05}{2070 \cdot 1,35} = 91,7 \approx 92 \text{ жұмысшы.}$$

мұндағы Φ_p -жылдық уақыт қоры, 2 кезең;

$F_d=4015$ сағат;

C_{np} -өндірістік жабдықтар саны 64 станок;

k_3 -жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті; $k_i = 1,35$;

F_d -жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

k_δ -қолмен жұмыс істеу сиымдылық коэффициенті; $k_\delta=1,05$.

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

$$R_{cn} = 92 \cdot 0,05 = 4,6 \approx 5 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 64 + 2 = 66 \text{ жұмысшы}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 10-12 м² бөлінеді.

Жону операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{3+4} = 12 \times 52 = 624 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{5+6} = 12 \times 9 = 108 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_7 = 12 \times 3 = 36 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{CM} = 2 \times 5 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 624 + 108 + 36 + 10 = 778 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімнің және көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды:

$$S = 778 \cdot 0,05 = 39 \text{ м}^2$$

Жөндеу станоктарының саны:

$$C_{рем} = \frac{T \cdot C_{пр}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_s} = \frac{73,2 \cdot 64}{2030 \cdot 2 \cdot 0,95} = 1,22 \approx 2 \text{ станок}$$

мұндағы T —құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт, $T=73,2$ см/сағ;

Φ_0 -станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры, $\Phi_0=2030$ сағат;

m -кезең саны. $m=2$ кезең;

k_s -станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарына қажетті орынды анықтаймыз:

$$S = 2 \times 30 = 60 \text{ м}^2$$

Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау:

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K \cdot M} = \frac{5 \cdot 3127}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 8,86 \approx 9 \text{ м}^2$$

3.5 Құрал–жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал-жабдықтар қоймасының ауданы білдек санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге $0,15 \text{ м}^2$ керек деп қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 64 = 9,6 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасының ауданына $0,3 \text{ м}^2$ бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ м}^2$$

Құрал–жабдық қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{нл} = 25,6 + 9,6 + 19,2 = 54,4 \approx 55 \text{ м}^2$$

3.6 Құрастыру стендінің санын анықтау

Слесарьлық құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы механикалық жұмыс сыйымдылығының 40% көлемін алады:

$$T_{сб} = T_{мех} \cdot 0,4 = 1,038 \text{ норма / сағат}$$

мұндағы: $T_{сб}$ - 1 сағатта стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сыйымдылығы.
Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot D}{F_d \cdot P_{ср}} = \frac{1,038 \cdot 55000}{40151,2} = 11,84 \approx 12 \text{ стенді}$$

Слесарь–құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N}{\Phi_p} = \frac{1,038 \cdot 55000}{2070} = 27,5 \approx 28 \text{ жұмысшы.}$$

Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35 м² қажет деп қабылдаймыз:

$$S = 35 \times 28 = 980 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S = 980 \times 0,25 = 245 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 980 \times 0,4 = 392 \text{ м}^2$$

Жалпы аудан:

$$S_{сл.сб} = 980 + 245 + 392 = 1617 \text{ м}^2$$

Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{пр} = 64 + 28 = 92 \text{ адам}$$

Көмекші қызметкерлер құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 3-4 % құрайды:

$$P_{всп} = 92 \times 0,04 = 4 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 18-25% құрайды:

$$P_{вр} = 92 \times 0,25 = 23 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 2-3% құрайды:

$$P_{моп} = 92 \times 0,03 = 3 \text{ адам.}$$

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

$$P_{итр} = 92 \times 0,08 = 8 \text{ адам.}$$

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

$$P_{скп} = 92 \times 0,07 = 7 \text{ адам.}$$

3.2-кесте Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№	Жұмысшылар категориясы	Барлығы	Өндірістік, %
1.	Өндірістік жұмысшылар $P_{пр}$	92	67,1
2.	Көмекші қызметкерлер $P_{всп}$	4	2,9
3.	Көмекші жұмысшылар $P_{вр}$	23	16,8
4.	Кіші қызметкерлер $P_{моп}$	3	2,2
5.	Есепші қызметкерлер $P_{скп}$	7	5,1
6.	Инженер қызметкер $P_{итр}$	8	5,9
	Барлығы	137	100

Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Конторлық жұмысшылардың жер ауданын есептеу

Конторлық жұмысшылардың жер көлемі әр жұмысшыға 3,25 м² деп бөлінеді:

$$S = 3,25 \times 8 = 26 \text{ м}^2$$

Киім ауыстыратын бөлме

Механикалық-құрастыру цех талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330×500 см 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 3м-ден төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

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

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{92}{6} \cdot 0,33 + 6 = 11,06 \text{ м}$$

Жалпы өлшем:

$$l \cdot b = 6 \cdot 12,215 = 73,29 \text{ м.}$$

Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны адамы ең көп ауысымдағы адам санына байланысты алынады. 5 адамға 1 душ келетін болса, $92/5 \sim 19$ душ деп аламыз. Оның 12 ер адамға арналса, қалған 7 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобаның басында автоматты кілтті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және шкивті механикалық өңдеу технологиясын жасау тапсырмасы берілген. Берілген тапсырма толығымен орындалды.

Жобалау істеп тұрған және қарқынды дамыған өнеркәсіптің жағдайында жасалынды. Сонымен қатар ұлттық валютаның орнықсыздық факторы ескеріліп, кейбір экономикалық жоба есептеулерінде бір шартты бірлікке 147 тг. курсы белгіленіп есептелді.

Зауыттың технологиясына қарағанда, берілген жобада дайындама алудың тиімді әдістері қолданылды. Күрделі қаржының өтелу мерзімі 3,8 жыл.

Тұрмыстық бөлмелер мен құрал-жабдықтар қоймаларын қосып, цех барлық ережелер бойынша жобаланды. Жабдықтардың жүктелуі, жұмыс ауысымының саны және қажетті негізгі мен қосалқы жұмысшылардың саны есептелінді.

Берілген жобаның графикалық бөлімін жобалағанда инженерлік-графикалық автоматтандыру ортасындағы қуатты универсалды КОМПАС 3D-V9 программасы қолданылды. Бұл жүйе енгізу, сақтау, өңдеу және конструкторлық құжаттама түрінде графикалық ақпаратты шығару функциясын атқарады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебает Т.М., Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп»
- 2 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.
- 4 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие для вузов.–5-е издание, стереотипное. Перепечатка с четвертого издания 1983г.–М.: ООО ИД «Альянс»-2007.
- 5 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.
- 6 Сахаров С.Н., «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 7 Нефедов Н.Е., «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
- 8 Ансеров М.А., «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
- 9 Бабук В.В., «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
- 10 Балабанов А.Н., «Краткий справочник технолога-машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
- 11 Добрыднев И.С., «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
- 12 Охрана труда в дипломных проектах. Методические указания (для специальности 0501 и 0503). Составитель: Кустов В.Н., Калита Н.Л., Алматы-Каз ПТИ им Ленина, 1986
- 13 Маталин А.А., «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
- 14 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі”, Алматы, 2001.