

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Надилов Нурбол Равшанович

«Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және тістергішті механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=15000 дана»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машина жасау

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін
жобалау және тістергішті механикалық өңдеу технологиясын
жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=15000 дана»

5B071200 – Машина жасау

Орындаған

Надиров Нурбол Равшанович

Ғылыми жетекші,

лектор. профессор

_____ Альпеисов А. Т.

« ____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – Машина жасау

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

«___» _____ 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Надиров Нурбол Равшанович

Тақырыбы «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=15000 дана»

Университет ректорының «___» _____ 20__ ж. №_____ бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «___» _____ 20__ ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері *Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Дайындаманы таңдау

б) Бөлшектің сызбасын талдау

в) Тістегеріш бөлшегін дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу

г) Тістегеріш бөлшегін САЕ бағдарламасында жүктемеге есептеу

Ұсынылған негізгі әдебиет: 6 атау

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау		
Бөлшектің сызбасын талдау		
Тістегеріш бөлшегін дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу		
Тістегеріш бөлшегін САЕ бағдарламасында жүктемеге есептеу		

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			

Ғылыми жетекші _____ Альпеисов А. Т

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Надиров Н. Р.

Күні «__» _____ 2020 ж.

АНДАТПА

Түйінді сөздер: технологиялық процесс, тістегеріш, СББ өңдеу жүйесі, беттерді өңдеу, кесу режимдерінің элементтері, уақыт нормаларын есептеу, әдістемелік өңдеу.

"Редуктор тістегеріші" типті бөлшектерді механикалық өңдеудің технологиялық процесі (бұдан әрі "тістегеріші" ретінде қабылданады) әзірленді.

"Штамповка" типті экономикалық мақсатқа сай дайындама таңдалынды.

Бөлшектерді механикалық өңдеудің технологиялық процесі әзірленді.

Қазіргі заманғы құралдар таңдап алынды, сонымен қатар операцияларды СББ-да, сондай-ақ әмбебап станоктарда орындалатын барлық операциялар үшін кесу режимдерінің элементтері есептелген.

Бөлшектерді дайындауға арналған уақыт нормалары есептелген.

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова: технологический процесс, шестерня, система обработки ОТК, обработка поверхностей, элементы режимов резки, расчет норм времени, методическая обработка.

Разработан технологический процесс механической обработки деталей типа "шестерня редуктора" (далее принимается как "шестерня").

Выбрана экономическая целесообразность изготовления типа "Штамповка".

Разработан технологический процесс механической обработки деталей.

Были выбраны современные инструменты, а также рассчитаны элементы режимов резки для всех операций, выполняемых операций на ПВК, а также на универсальных станках.

Рассчитаны нормы времени на изготовление деталей.

ANNOTATION

Keywords: technological process, gear, OTC processing system, surface treatment, elements of cutting modes, calculation of time norms, methodical processing.

The technological process of machining parts of the "gear reducer" type (hereinafter referred to as "gear") has been developed.

The economic feasibility of manufacturing the "Stamping" type was selected.

The technological process of mechanical processing of parts has been developed.

Modern tools were selected, and elements of cutting modes were calculated for all operations performed on PVC, as well as on universal machines.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жалпы бөлім	8
1.1 Бөлшектерді талдау.	8
1.2 Дайындаманы таңдау	8
1.3. Бөлшектің сызбасын талдау	9
1.4. Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау	10
1.5 Білдектерді талдау	11
2. "Тістегеріш" бөлшегін жасау технологиясын әзірлеу	16
2.1. Бастапқы деректер	16
2.2 Технологиялық маршрутты жобалау	18
2.3 Тістегеріш бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі	19
3 Тістегеріш бөлшегін САЕ бағдарламасында жүктемеге есептеу	24
3.1 Жоба бойынша ақпарат	24
3.2 Бағыттауыштар	24
3.3 Беріктікке есептеу	28
4.Қажетті жабдықтарды есептеу	30
4.1 Өндіріс типін анықтау	30
4.2 Механикалық цехтардың негізгі жабдықтарының құрамымен сандарын анықтау	30
4.3 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	31
4.4 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	32
Қорытынды	33
Пайдаланған әдебиеттер	34

КІРІСПЕ

Машина жасауды дамытудың қазіргі кезеңінде қалыптасып отырған нарықтық экономика жағдайында өндіріске басты талап экономикалық фактор болып табылады. Өндіріс үшін бәсекеге қабілеттілікті талап шығарылатын өнімнің сапасын арттыру, оның өзіндік құнын бір мезгілде төмендетіп, ассортиментті ұлғайту міндетін қояды.

Қойылған міндеттер кешенін нақты шешу өндірісті автоматтандыру болуы мүмкін.

Соңғы жылдары өндірісті жаңа жабдықпен қайта жарақтандыру процесі арта түсуде. Қазіргі уақытта металл кесетін жабдықтың негізгі бөлігі моральдық және физикалық жағынан ескірген, тозудың шеткі деңгейіне келді. Қазір жаңа технологияларға көшу және жаңа жабдықты игеру процесі белгілі бір дәрежеде көптеген кәсіпорындарды қозғаған-жеке шағын кәсіпорындардан бастап құрылым құраушы алыптарға дейін.

Қайта жарақтандыру бұрыннан жөнделген технологиялық процесс бойынша өнім шығаратын өндірістерге де жетті.

CNC станоктарында бөлшектерді өңдеуге көшу-прогрессивті қадам және бірқатар артықшылықтарды береді:

- еңбек өнімділігін арттыру;
- жабдықтар санының және соның салдарынан өндірістік алаңдардың азаюы;
- қызметкерлер санын қысқарту;
- кейбір технологиялық айлабұйымдардан бас тарту және олардың құрылымын оңайлату.

Дипломдық жобаның мақсаты: СББ бар станоктарды қолдану негізінде "тістегершік" бөлшектерін механикалық өңдеудің технологиялық процесін жасау.

Дипломдық жобаның міндеттері:

"Тістегершік" бөлшегінің қызметтік мақсатын, техникалық талаптарын және технологиялығын талдау»;

Өндіріс түрін таңдау, дайындау және технологиялық базалар;

Бөлшектерді өңдеудің технологиялық процесін әзірлеу, жабдықты, құралды және бақылау құралдарын таңдау;

CNC станоктары үшін бөлшектерді өңдеудің басқарушы бағдарламасын әзірлеу.

СББ бар жабдықтарда жұмыс істейтін қызметкерлер үшін біліктілікті арттырудың әдістемелік бағдарламасын әзірлеу.

"Тістегершік" бөлшектерін өңдеудің технологиялық процесі мен дайындаманы таңдаудың экономикалық негіздемесін әзірлеу.

1 Жалпы бөлім

1.1 Бөлшектерді талдау

"Тістегеріш" бөлшегі қиғаш доңғалақ болып табылады. Сыртқы контурдың қарапайым конфигурациясы-20 тістері бар тісті венец. Ішкі диаметрде жыралар түріндегі екі күпшек.

Бұл бөлшек редуктордың құрастыру элементі болып табылады, бұраушы моментін беру үшін қызмет етеді.

12ХН3А болаттан жасалған қорытпа берік, пластикалық, сонымен қатар өзектің тұтқырлығы мен үстіңгі қабаттың қаттылығы үйлеседі, осы марканы таңдау бөлшектің соққы жүктемелерінің әсерінен жұмыс істейтіндігіне байланысты.

Бөлшектің конструкциясы технологиялық, талап етілетін дәлдік сериялық шығарылатын жабдықта қалыпты дәлдік, стандартты құрал-сайманды арнайы жабдықты қолданбай дайындауға мүмкіндік береді.

1.2 Дайындаманы таңдау

Бөлшектің салмағы 2,2 кг, жылдық шығарылым жылына 15000 дана, бұл сәйкесінше кіші сериялы өндіру жатады. Дайындамаларды алудың екі кең тараған түрін салыстырамыз: ковкалау және илемдеу, артықшылығы мен кемшіліктерін салыстырамыз.

Ковка кезінде $KIM = 0,44$

Артықшылықтары:

- жоғары дәлдік
- сенімділік.

Кемшілігі:

- қымбат әдіс

Илемдеу кезінде $KIM = 0,4$

Артықшылықтары:

- басқа әдістермен салыстырғанда арзан
- өнімділігі жоғары
- жан-жақтылығы
- Қарапайымдылық

Кемшілігі:

шығынның үлкен пайызы.

Өндіріс түрін және екі әдісті салыстыруды ескере отырып, илемдеу әдісі таңдалды, 185 ГОСТ 1131-71
12ХН3А ГОСТ 4543-71

1.3. Бөлшектің сызбасын талдау

Бөлшектің қызметтік мақсаты және техникалық сипаттамасы

"Тістегеріш" бөлшегі бөлшектің сызбасында көрсетілген

Өңделетін бөлшек тісті ілініс арқылы айналдыру және айналмалы сәттерді беру үшін қызмет етеді.

1.1-кесте. Бөлшектің сипаттамасы

Бөлшектің атауы, сызба №	Бөлшектер түрі	Материал, МЕСТ	Бөлшек салмағы, кг
Тістегеріш	Қалыптау	Болат 18Х2Н4МА, ТУ 14-1-381-72	2,7

Конструкциялық базаларды талдау барысында бөлшектер мынадай базалар бөлінген: негізгілері - в беті; Г қосалқы беті, Б беті.

Мәліметтер туралы деректер:

18х2н4ма цементтелген және жақсартылған күйдегі қоспаланған конструкциялық Болат жауапты бөлшектер үшін қолданылады, оларға жоғары беріктілік, тұтқырлық және тозуға төзімділік талаптары қойылады, сондай-ақ жоғары діріл және динамикалық жүктемелерге ұшырайтын бөлшектер үшін қолданылады. Болат -70 + 450 °С температурада қолданылуы мүмкін.

1.2 - кесте-Болаттың химиялық құрамы 18Х2Н4МА (ГОСТ 4543-71), %

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu
0.14 - 0.2	0.17 - 0.37	0.25 - 0.55	4 - 4.4	до 0.025	до 0.025	1.35 - 1.65	0.3 - 0.4	до 0.3

1.3 - кесте-Болаттың механикалық қасиеттері 18Х2Н4МА (ГОСТ 4543-71)

σ _т , МПа	σ _{пр} , МПа	σ ₅ , %	ψ, %	α _н , Дж/см ²
1130	835	12	50	98

1.4. Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау

Бөлшектің технологиялығын талдау 2 нысанда жүргізіледі: технологиялықты сапалық талдау (бөлшектің сипаттамаларының талаптарға сәйкестігін немесе сәйкес еместігін бағалау) және сандық талдау (материалды пайдалану коэффициентін, бөлшектің өңдеу дәлдігі коэффициентін және бөлшектің кедір-бұдырлығы коэффициентін есептеу).

1.4 – кесте. Дайындаманы сапалы талдау

Талап	Сапаны бағалау
Бөлшектер мен материал конфигурациясы механикалық өңдеу көлемін қысқартатын прогрессивті дайындамаларды қолдануға мүмкіндік береді	+
Механикалық өңдеу тұрғысынан тісті доңғалақтар технологиялық емес	-
Өлшемдердің дәлдігіне және бөлшектің пішініне қойылатын талаптар негізделген	+
Бөлшектер мен оның элементтерін стандарттау және біріздендіру қолданылды	+
Отырғызу беттері үшін ғана емес рұқсатнамалар қарастырылған	-
Бөлшектің жеткілікті қаттылығы қамтамасыз етілген	+
Бөлшектерді өңдеу аймағына қатты және жоғары өнімді құралды ыңғайлы жеткізу мүмкіндігі қарастырылған	+
Өңдеу аймағынан құрал-сайманның еркін кіруі мен шығуы қамтамасыз етілген	+
Бірнеше бөлшектерді бір мезгілде орнату мүмкіндігі ескерілмеген	-

Бөлшектің технологиялығын сапалы бағалау барысында бөлшектің технологиялылығы орташа деңгейде екендігі анықталды.

Сандық бағалау:

- 1) материалды пайдалану коэффициенті бойынша:

$$K_{им} = \frac{M_d}{M_z} = \frac{2,2}{3,5} = 0,57$$

мұнда M_d - сызба бойынша бөлшектің массасы, кг;

M_z – дайындаманың салмағы, кг.

Материалды пайдалану коэффициенті дайындама материалының өнімсіз қолданылатынын көрсетеді, жоғары мөлшері жоңқаға кетеді.

- 2) Бөлшектерді өңдеу дәлдігі коэффициенті:

$$K_m = \frac{T_n}{T_o} = \frac{29}{34} = 0,85$$

мұнда T_n - өңдеу дәлдігінің негізсіз дәрежесі өлшемдерінің саны;

T_o - өңдеуге тиесілі өлшемдердің жалпы саны.

Өңдеу дәлдігінің коэффициенті бөлшектің технологиялығын көрсетеді, өйткені 0,5 артық.

- 3) Бөлшектің кедір-бұдырлық коэффициенті:

$$K_{ш} = \frac{Ш_n}{Ш_o} = \frac{31}{34} = 0,91$$

мұнда $Ш_n$ - негізсіз кедір-бұдыр мөлшері;

$Ш_o$ - өңдеуге тиесілі өлшемдердің жалпы саны.

Қорытынды: бөлшектің технологиялығын талдау барысында бөлшектің технологиялылығының жеткілікті дәрежеде екені анықталды.

1.5 Білдектерді талдау

- 1) Токарлық-бұрандалы кескіш білдегі - ТВ-101

Бұл білдек позициялау дәлдігіне және бет кедір-бұдырлығын 10 мкм-мен өңдеуге арналған. Монолитті шойын станина арқасында жақсы қатандыққа ие. Жұмыс интерфейсі қарапайым және тіпті тәжірибесіз жұмысшыға да түсінікті, басқарушы бағдарлама G-кодтармен жазылады. Білдектің іске қосу-реттеу жұмыстары күрделі емес және шағын габариттер жасайды, бұл станок сериялық өндіріс үшін тамаша таңдау.



1.1-сурет. Токарлық-бұрандалы кескіш білдегі ТВ-101

1.5-кесте. ТВ-101 мінездемесі

Дайындаманың ең үлкен диаметрі, мм	220
Дайындаманың ең үлкен ұзындығы, мм	535
Ең жоғары айналым саны, об/мин	2000
Дәлдік класы	H
Білдектің өлшемдері, мм Ұзындығы Ені Биіктігі	1600 1450 620
Білдек салмағы, кг	320
Позициялау дәлдігі, мм	0,01

2) Тіс фрезерлеу білдегі - 53A50

Әмбебап жартылай автоматты тіс фрезерлеу білдегі. Жылжымайтын үстелі және жылжымалы тіреуіші бар. Әмбебап болуы себебі фрезер суппорты радиалды кесу әдісімен және тангенциалды беріспен тісті доңғалақтар өңдеуге мүмкіндік береді, бұл оның өнімділігін арттырады.



1.2-сурет. Тіс фрезерлеу білдегі 53A50

1.6-кесте. 53A50 мінездемесі

Дайындаманың ең үлкен диаметрі, мм	500
Кесілетін тістердің Макс. модулі	10
Тістің еңіс бұрышы, бұрыш	60
Құрт фрезасының Макс. өлшемі, мм	200x200
Суппорттың макс. тік жылжуы, мм	400
Фрезаның Макс. осьтік жылжуы, мм	180
Макс. айналу жиілігі, айн / мин	405
Макс. беру, мм / мин Тік Көлденең	0,75-7,5 0,22-2,25
Қозғалтқыш қуаты, кВт	15
Станоктың өлшемдері, мм	2670x1810x2250
Станок салмағы, кг	9560

3) Тесік ішін ажарлау білдегі - I-grind 200D CNC

Ø6-200 тесіктер ішін ажарлауға арналған. Ажарлау кезінде барлық қозғалыстар автоматты түрде басқарылады, бұл жоғары дәлдікті, қаттылықты және өнімділікті қамтамасыз етеді. Машина тораптарын майлау жүйесі автоматты түрде жүреді, бұл өңдеудің бірқалыпты және жабдықтың тозуының төмен коэффициентін қамтамасыз етеді.



1.3-сурет. Тесік ішін ажарлау білдегі - I-grind 200D CNC

1.7-кесте. I-grind 200D CNC мінездемесі

Бөлшектердің Макс. диаметрі, мм	400
---------------------------------	-----

Макс. тегістеу тереңдігі, мм	200
Өңдеудің Макс. диаметрі, мм	200
Үстелдің Макс. барысы, мм	400
Z осінің Макс. беру жылдамдығы, м / мин	5
Айналымның Макс. жиілігі, мм / об	550
Салмағы, кг	5750

4) Тіс шеверлеу білдегі HGS 4H-NC4

Станок түпкілікті арналған Цилиндрлік тісті өңдеу доңғалақтардың шеверами. Бұл станокның қатты құрылымын сипаттайды, Модульдің жылу өтемі, жоғары кесу тиімділігі, жоғары өндірістің икемділігі, жоғары өнімділік.



HGS 4H-NC4

1.4-сурет. Тіс шеверлеу білдегі HGS 4H-NC4

1.8-кесте. HGS 4H-NC4 мінездемесі

Сыртқы диаметрі, мм	400
Тістің максималды. ені, мм	150
Модуль	1-8
Шевердің макс. диаметрі, мм	265
Шпинделдің макс. жылдамдығы, айн / мин	400
Кескіш бастың бұрылу бұрышы, градус	20
Бұрыш инкременті, град	0,001

Кесу тәсілі	Стандартты, диагональды, өтпелі, ойып
Габариттері, мм	2425x2210x2775
Салмағы,кг	7000

2. "Тістегеріш" бөлшегін жасау технологиясын әзірлеу

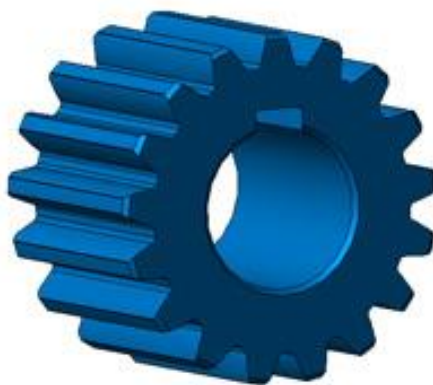
2.1. Бастапқы деректер

Жобалау процесіне мыналар кіреді:

- Бөлшектің үш өлшемді моделі;
- Негізгі өлшемдерді қоя отырып, бөлшектің екі негізгі проекциялары;
- САЕ бағдарламасында жүктемеге есептеу.

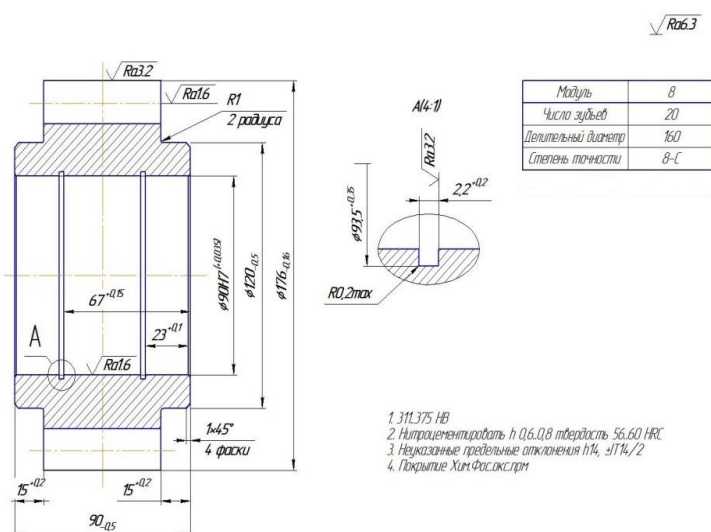
КОМПАС 3D V16 бағдарламасында бөлшектің үш өлшемді геометриялық моделі жасалды (2.1-сурет).

Геометриялық модель бойынша негізгі өлшемдерді қоюмен 2D сызбалар құрастырылды (2.2-сурет).



2.1-сурет. Сатылы білік, $m=2,2$ кг.

Тетік құрылымының технологиялығына - материалдың өңделуі, база таңдау мен өлшемдердің байланысы, тетіктің пішіні мен өлшемдері, бет кедір-бұдырлығы мен өлшемдердің дәлдігі сонымен қатар өндірістің сериялығы жатады.



2.2-сурет. Тістегеріш бөлшегінің 2D сызбасы

МЕСТ 14.201-91 стандартында өнім құрылымының технологиялығының кезеңдері көрсетілген:

- тетіктерді өңдеу үшін олардың геометриялық пішіндері дұрыс жобалануы қажет;
- тесік пен бұранда өлшемдерінің әр түрлілігінен сақтану қажет;
- тетік беттерін өңдеуді азайту үшін, олардың бір-бірімен жанасу беттерін азайту қажет;
- дәлдігі жоғары тетіктердің шақтамасы өндіріс технологиясын қиындатпауы қажет.

Өнім құрылымының технологиялығы оның тұтастығын, қол жетімділігі мен өндіру кезіндегі минималды шығынын, логистикасы мен жөндеуге жарамдылығын, шығару көлемі мен жасалатын жұмыстардың ыңғайлылығын қажет етеді. Өнім құрылымының технологиялығына қойылатын талаптар: тетіктер сызбаларын талдау, дайындаманы жобалау, өңдеу әдістерін таңдау және механикалық өңдеу процесстері мен консервациясы.

Дайындама материалын талдау кезінде мына артықшылықтар мен кемшіліктер белгілі болды:

Кремний – төзімділігін және аққыштық қасиеттерінің шектерін жоғарылатады, бірақ соққыға тұтқырлығын төмендетеді;

Мыс – коррозияға беріктігін және төзімділігін жоғарылатады;

Хром – төзімділігін және қаттылығын жоғарылатады, бірақ оның созымдылығын және тұтқырлығын азайтады;

Никель – төзімділік және созымдылық қасиеттерін жақсартады;

Бөлшектер сызбасының сыныптамасы кезінде келесі конструкторлық қателіктер анықталды:

1. Бөлшек сызбасының бастапқы түрі қисынсыз;
2. Бұрыштары қисынсыз көрсетілген;
3. Негіз дұрыс қойылмаған;

Берілген бөлшекті оның дайындалуының технологиялылығы көзқараспен сынаптай келе мынандай жағымды факторларды көруге болады:

1. Барлық көлемдер және беттерді өңдеудің туралығы (Ra0,80 Ra3,2 Ra6,3, Ra12,5) білдектің мүмкіншіліктерімен қамтамасыз етіледі;
2. Бөлшекті өңдеу 14 квалитет бойынша жүргізіледі;
3. Материал (2018 құйма) механикалық өңдеуге жақсы беріледі.

Технологиялылығы жағынан қарағанда кері факторлары келесідей:

1. Торецтық соғыстар сияқты кеңістіктік ауытқуларға бөлшек жоғары талаптарға ие болғандықтан, сапалы беттер алу және механикалық өңдеу қиын;

2. Бөлшектің конструкциясы кесу құралын еркін ары-бері жылжытуға мүмкіндік береді;
3. Бөлшектің қиын пішіні көп мөлшердерде операциялар және қондырғыларды талап етеді;
4. 7 және 6 қвалитет бойынша өңделетін беттердің болуы;
5. Көп мөлшерлер саны.

Жоғары айтылғандарды есепке ала отырсақ, бөлшектің конструкциясы технологиялық болып табылады.

2.2 Технологиялық маршрутты жобалау

Механикалық өңдеудің технологиялық процестерін (ТП) жобалау бөлшектің қызметтік мақсаттарын, оған техникалық талаптардың, дәлдік нормаларының және шығару бағдарламаларын, осы бөлшекті өңдеу бойынша кәсіпорындардың мүмкіндіктерінің талдауын зерттеуден басталады.

ТП жобалау бірқатар есептер жүргізуді талап ететін дұрыс шешімді көп нұсқалы міндеттерден тұрады, және оңтайлы реттілікті орнату мақсаты бар және барлық бөлшектерді тұтастай алғанда және жекелеген беттерді өңдеу тәсілдерін, қажетті құрал-жабдықтарды таңдау, бақылауға және өңдеуге арналған құрал-жабдықтарды, жарақтарды, өңдеудің оңтайлы жағдайларын және жөндеу өндірісінің ерекшеліктерін және заңдылықтарын білумен жұмысты жасауға техникалық уақыт нормаларын анықтауды талап етеді.

Технологиялық процесс бөлшектің талап етілген сапамен дайындалуын және шығарылым көлемін, бөлшекті өңдеудің жоғары өнімділігінің талаптарын қанағаттандыруы тиіс, ең аз өзіндік құны, қауіпсіздік және еңбек жағдайларын жеңілдетуін қамтамасыз етуі тиіс.

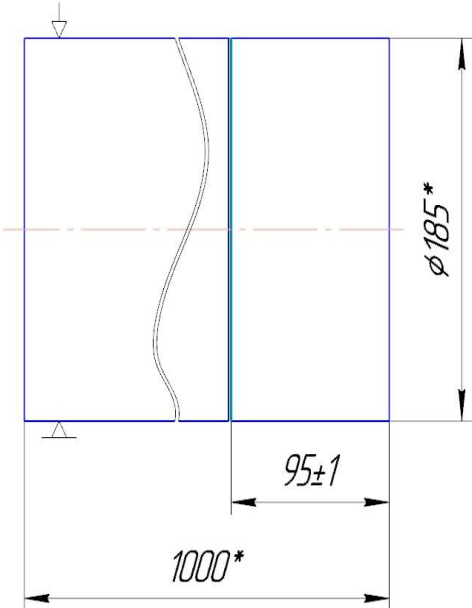
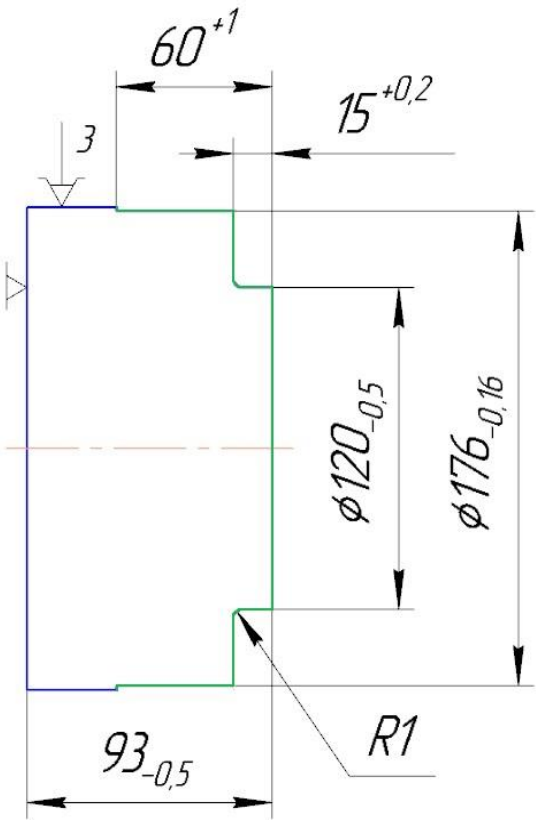
Машина бөлшектерін механикалық өңдеудің технологиялық процестерін құру бірқатар қағидалар мен ережелерге негізделген. Олардың негізгілері мыналар болып табылады:

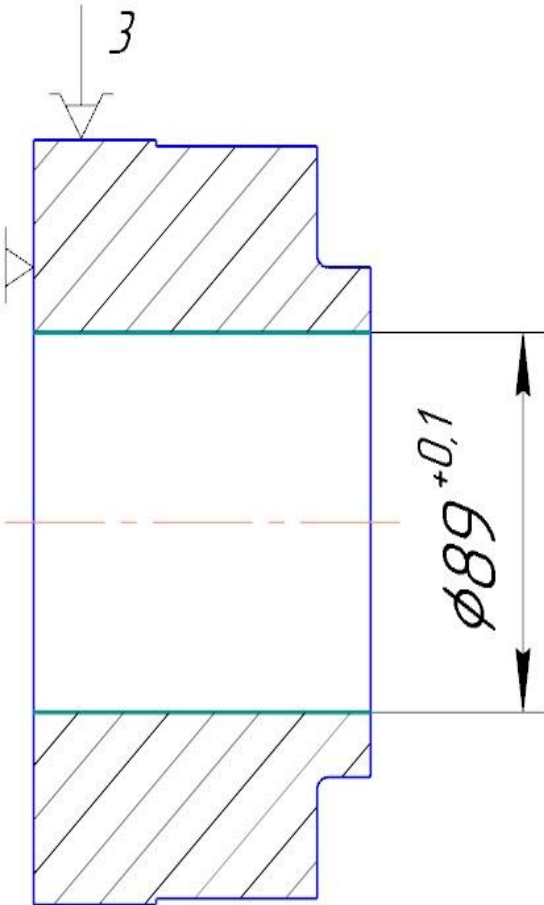
Техникалық (бұйымның берілген сапасын қамтамасыз ету);

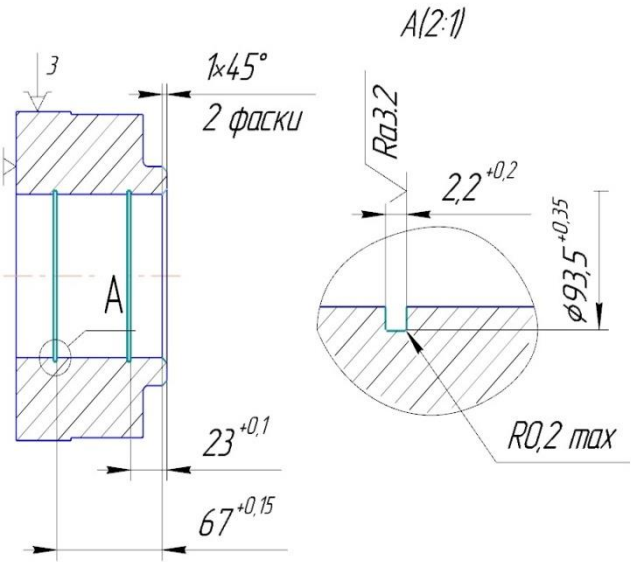
Экономикалық (еңбек құралдарын толық пайдалану және аз шығын жұмсай отырып, ең жоғарғы өнімділік).

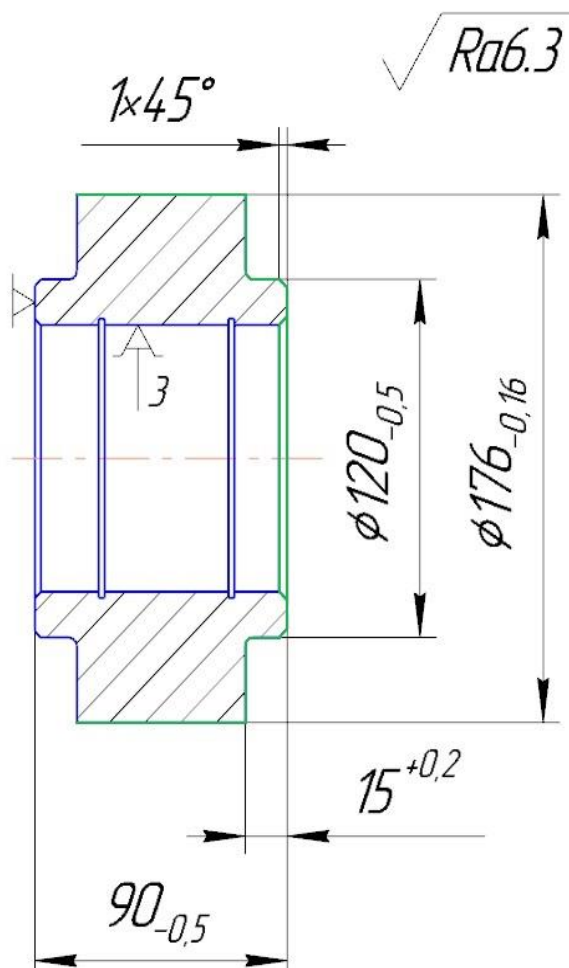
2.3 Тістегеріш бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі

2.1-Кесте. Тістегеріш

	005 Дайындама алу Берілген өлшемдер бойынша прокаттау арқылы аламыз. Дайындаманы берілген өлшем бойынша кесу: 95(±1) Кесу аспабы: Ленталық кесу арасы SIRIUS Z 1*3-3/4
	010 Токарлық Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: сыртқы диаметр мен торецтік бет. Торецтік бетті берілген өлшем бойынша өңдеу: 93(-0,5) Ø176(-0,16) диаметрді 60(+1) өлшемін сақтап өңдеу Ø 120(-0,5) диаметрді 15(+0,2) өлшемін сақтап өңдеу Аспап: Өтпелі кескіш Оправка: DWLNR 2020K08

	Пластина: WNMG080410-RP сплав: UE6105.
	015 Токарлық Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: сыртқы диаметр мен торецтік бет. Центрлеу Тесікті бұрғылау: Ø30 Тесікті өлшемді сақтай отырып кеулей жону: Ø89(+0,1) Аспап: Центрлегіш бұрғы, А типті, ГОСТ 14952-75 сплав: P6M5 Бұрғы Ø30 ГОСТ 10903-77 сплав: P6M5 Кеулей жону кескіші оправка: FSCLP3025R-09A пластина: CCMT09T308-LP сплав: UE6105

	020 Токарлық Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: сыртқы диаметр мен торецтік бет. Канавкаларды Ø93,5(+0,35), өлшемдерді сақтай отырып 23(+0,1) және 67(+0,15) жону Фаскаларды жасау Аспап: Канавкалық кескіш оправка GYDL50T90F-M25R,пласт. GY2M0200D020N-MF,сплав UE6105 Өтпелі кескіш оправка MSSNR3232P19, пластина SNMG190616-RP сплав UE6105
---	--



025 Токарлық

Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату.

База: торецтік бет.

Торецтік бетті 90(-0,5) өлшемін сақтай отырып өңдеу

Жону: Ø176(-0,16)

Жону: Ø120(-0,5), 15(+0,2) өлшемдерін сақтай отырып.

Фаскаларды жасау

Аспап:

Өтпелі кескіш

оправка: DWLNR 2020K08

пластина: WNMG080410-RP

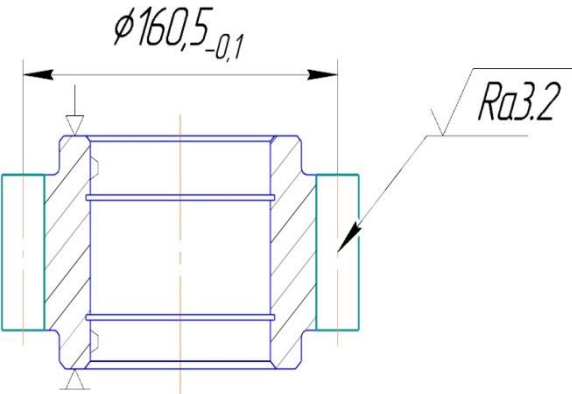
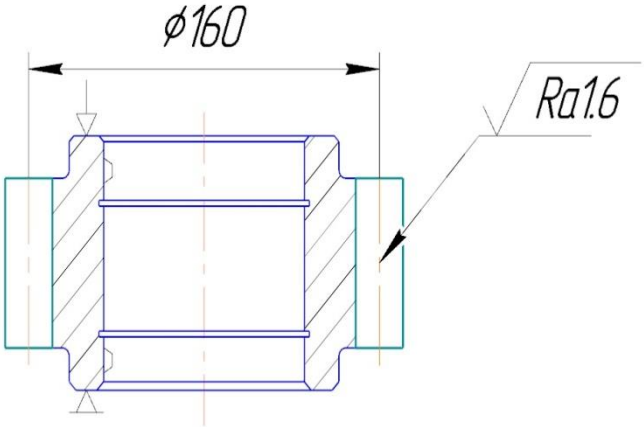
сплав: UE6105.

Өтпелі кескіш

Оправка: MSSNR3232P19

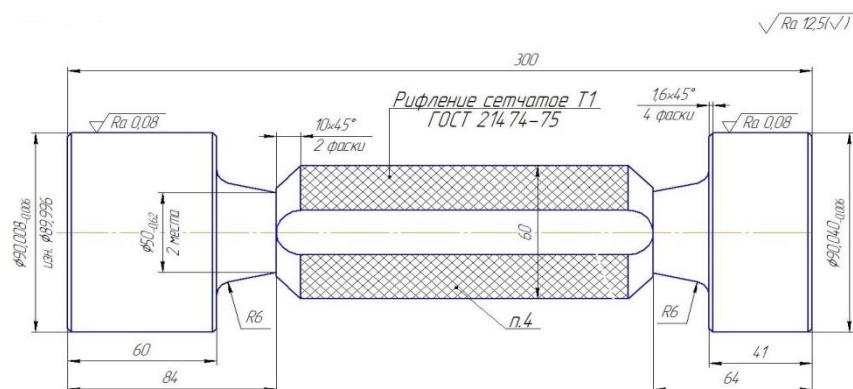
пластина: SNMG190616-RP

сплав: UE6105

	030 Тіс фрезерлеу Дайындаманы үш тіс фрезерлеу білдегіне орнату. Фрезеровать зубья Аспап: Червякты фреза 2510-4049 М8 ГОСТ 9324-80, напайки сплав Р6М5
035 Нитроцементтеу 0,2—1,0 мм қалыңдыққа қатайту мақматында нитроцементтеу процесі машинажасау саласында кең ауқымда орын алады.	
040 Термиялық өңдеу	
	045 Тіс шеверлеу Тістерді Ø160 өлшемін сақтай отырып шеверлеу Аспап: Дискті шевер М8, ГОСТ 8570-80, сплав Р6М5К5
050 Бақылау Дайын өнімді бақылау процесі – бұл дайындаудың маңызды этабы. Машина жасау саласы тек өндіру сферасында ғана емес, бақылау сферасында да дамып келеді. Заманауи әлемде күрделі профильді бөлшектерді бақылау үшін көптеген күрделі аспаптар бар, мысалы: Контрольно Измерительная Машина (КИМ). Дәлдіге : 0,001 мм-ге дейін.	

055 Өлшеу

Өлшеуіш аспап



«Тістегеріштің» ішкі диаметрі қондыру элементі болып табылады, оның цилиндрлігі мен өлшем дәлдігіне қатаң талап қойылады. Осы мақсатта калибрығын жобаланған

Ø90H7

ГОСТ 2015-84.

3 Тістегеріш бөлшегін САЕ бағдарламасында жүктемеге есептеу

3.1 Жоба бойынша ақпарат

Бөлшек атауы	Тістегеріш
Инвентарлық номері	
Описаниесі	
Редакция	
Жоба	
Жобалаған	Надиров Н.
Т. контр.	Альпеисов А.
Жасалған күні	29-мам-2020
Web-сайт	

3.2 Бағыттауыштар

Модель таңдауы – Ось аралық арақашықтық

Жүктеме есебінің типі – Көрсетілген қуат пен жылдамдық бойынша айналу моментіне есептеу

Беріктікке есептеу типі – Тексеру есебі

Беріктікке есептеу әдісі - ISO 6336:1996

3.2-кесте. Жалпы параметрлер

Беріс қатынасы	i	1,0000 бр
Талап етілген беріс қатынасы	i_{in}	1,0000 бр
Модулі	m	8,000 мм
Тістердік иілу бұрышы	β	0,0000 град
Профиль бұрышы	α	20,0000 град
Ось аралық арақашықтық	a_w	160,000 мм
Белгіш ось аралық арақашықтық	a	160,000

		мм
Жалпы ығысу коэффициенті	Σx	0,0000 бр
Шеңбер бойы қадамы	p	25,133 мм
Негізгі шеңбер бойы қадамы	p_{tb}	23,617 мм
Ілінісу бұрышы	α_w	20,0000 град
Коэффициент перекрытия	ε	1,5568 бр
Ось параллельдігінің ауытқу шегі f_x		0,0150 мм
Ось параллельдігінің ауытқу шегі f_y		0,0075 мм

3.3-кесте. Тісті доңғалақ

		Тісті доңғалақ 1	Тісті доңғалақ 2
Модель типі		Компонент	Компонент
Тістер саны	z	20 бр	20 бр
Ығысу коэффициенті	x	0,0000 бр	0,0000 бр
Орташа диаметрі	d	160,000 мм	160,000 мм
Сыртқы диаметрі	d_a	176,000 мм	176,000 мм
Ішкі диаметр	d_f	140,000 мм	140,000 мм
Негізгі шеңберлік қадамы	d_b	150,351 мм	150,351 мм
Бастапқы диаметрі	d_w	160,000 мм	160,000 мм
Қырларының ені	b	60,000 мм	20,000 мм
Коэффициент высоты головки зуба	a^*	1,0000 бр	1,0000 бр
Саңылау	c^*	0,2500 бр	0,2500 бр
Коэффициент радиуса переходной кривой	r_f^*	0,3500 бр	0,3500 бр

Тіс қалыңдығы	s	12,566 мм	12,566 мм
Тангенциалды тіс қалыңдығы	s _t	12,566 мм	12,566 мм
Хорда қалыңдығы	t _c	11,096 мм	11,096 мм
Высота головки зуба по хорде	a _c	5,981 мм	5,981 мм
Хорда өлшемі	B _T	61,284 мм	61,284 мм
Хорда бойынша тістер өлшемі	z _w	3,000 бр	3,000 бр
Каркас аралық өлшем	M	179,717 мм	179,717 мм
Проволоктардың диаметрі	d _M	14,000 мм	14,000 мм
Тіс бағытының ауытқу шегі	F _β	0,0150 мм	0,0110 мм
Радиалды серпімділік шақтамасы	F _r	0,0300 мм	0,0300 мм
Осьтік қадамдарының ауытқу шегі	f _{pt}	0,0110 мм	0,0110 мм
Негізгі қадамдарының ауытқу шегі	f _{pb}	0,0100 мм	0,0100 мм
Тістердің виртуалды саны	z _v	20,000 бр	20,000 бр
Эквивалентті орташа диаметрі	d _n	160,000 мм	160,000 мм
Виртуалды сыртқы диаметрі	d _{an}	176,000 мм	176,000 мм
Шеңбердің виртуалды негізгі диаметрі	d _{bn}	150,351 мм	150,351 мм
Тістің сыртқы қалыңдығы	s _a	0,6949 бр	0,6949 бр

3.4-кесте. Жүктеме

		Тісті доңғалақ 1	Тісті доңғалақ 2
Қуат	P	1,000 кВт	0,980 кВт
Жылдамдық	n	1000,00 айн_мин	1000,00 айн_мин
Айналу моменті	T	9,549 Н м	9,358 Н м
ПӘК	η	0,980 бр	
Радиалды күш	F _r	43,446 Н	

Шеңбер бойы күш	F_t	119,366 Н	
Осьтік күш	F_a	0,000 Н	
Жүктеме циклы	F_n	127,027 Н	
Шеңбер бойы жылдамдық	v	8,378 м_с	
Резонансты айналу жиілігі	n_{E1}	10050,314 об_мин	

3.5-кесте. Материалы

		Тісті доңғалақ 1	Тісті доңғалақ 2
		Болат 12ХН3А	Болат 12ХН3А
Созылу кезіндегі беріктік шегі	S_u	700 МПа	700 МПа
Предел текучести	S_y	340 МПа	340 МПа
Модуль упругости	E	206000 МПа	206000 МПа
Пуассон коэффициенті	μ	0,300 бр	0,300 бр
Иілу кезіндегі шаршау шегі	σ_{Flim}	352,0 МПа	352,0 МПа
Контакттік шаршау шегі	σ_{Hlim}	1140,0 МПа	1140,0 МПа
Тіс сырығының қаттылығы	JHV	210 бр	210 бр
Тістің шеткі бөлігінің қаттылығы	VHV	600 бр	600 бр
Жүктеме циклының иілу кезіндегі негізгі саны	N_{Flim}	3000000 бр	3000000 бр
Основное количество циклов нагрузки при контакте	N_{Hlim}	100000000 бр	100000000 бр

3.3 Беріктікке есептеу

3.6-кесте. Динамикалық жүктеме коэффициенті

Сыртқы динамикалық жүктеме коэффициенті	K_A	1,200 бр	
Динамикалық коэффициент	K_{Hv}	1,199 бр	1,199 бр
Коэф.поверхностной нагрузки	$K_{H\beta}$	2,829 бр	2,054 бр

Коэффициент поперечной нагрузки	$K_{H\alpha}$	1,228 бр	1,367 бр
Единовременный коэффициент перегрузки	K_{AS}	1,000 бр	

3.7-кесте. Байланыс кернеуінің коэффициенттері

Коэффициент эластичности	Z_E	189,812 бр	
Фактор области	Z_H	2,495 бр	
Коэффициент перекрытия	Z_ε	0,902 бр	
Екі тіс байланысының коэффициенті	Z_B	1,019 бр	1,019 бр
Ұзақ мерзімділік коэффициенті	Z_N	1,000 бр	1,000 бр
Майлану коэффициенті	Z_L	0,962 бр	
Кедір-бұдырлық коэффициенті	Z_R	1,000 бр	
Жылдамдық коэффициенті	Z_v	0,994 бр	
Тіс иілу бұрыштарының коэффициенті	Z_β	1,000 бр	
Өлшем коэффициенті	Z_x	1,000 бр	1,000 бр
Механикалық тығыздау коэффициенті	Z_W	1,000 бр	

3.8-кесте. Нәтижелері

Коррозия бойынша беріктік қоры	S_H	4,100 бр	4,100 бр
Тіс сынуы бойынша беріктік қоры	S_F	71,321 бр	39,623 бр
Байланыс кезіндегі беріктік қоры	S_{Hst}	3,581 бр	3,581 бр
Иілу кезіндегі беріктік қоры	S_{Fst}	162,615 бр	90,342 бр
Тексеру есебі	Қанағаттанарлық		

4.Қажетті жабдықтарды есептеу

4.1 Өндіріс типін анықтау

МЕСТ 14.0004-83 сәйкес номенклатураның санына, тұрақтылығына және бұйымды шығару көлеміне байланысты қазіргі өндіріс әртүрлі типтерге бөлінеді: бірлікті, сериялық, массалық. Өндіріс типі шығару тактымен және сериялық коэффициент ($K_{з.о}$) арқылы анықталады.

$K_{б.ж}=1$ массалық өндіріс.

$1 \leq K_{з.о} < 10$ – ірі сериялық өндіріс

$10 \leq K_{з.о} < 20$ – орта сериялық өндіріс

$20 \leq K_{з.о} < 40$ – ұсақ сериялық өндіріс

$40 \leq K_{з.о}$ – бірлікті өндіріс

$$K_{з.о} = \frac{Q}{P},$$

P - осы операциялар орындалатын жұмыс орынының саны;

$$P = \frac{N}{m} = \frac{15000}{504} = 29,7 \approx 30$$

Өндіріс типі – Кіші сериялы .

4.2 Механикалық цехтардың негізгі жабдықтарының құрамымен сандарын анықтау

$$C_p = \frac{T * N}{\Phi * k}$$

Мұндағы T – 1 данасына жұмсалатын станок сағатының саны

$T = 70 * 1 = 70$ ст/сағ Станок пайдалану қажетті

Механикалық өңдеудің 1-тоннаға станокты пайдалану қажеттігі ст/сағ

N – 15000 дана жылдық шығарылатын бағдарлама мөлшері.

K- цех жабдығының орташа жүктеу коэффициенті, бір ауысымды өндірісте 0,8-тең

Ф_о-екі ауысымның жұмыс ретіндегі бір жабдықтың нақты уақыт фонды
Ф_о=4015 сағат

$$C_p = \frac{70 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8} = 326,9 = 327$$

Станок санын 327 деп аламыз

Қосымша станоктар станоктар санының 3-5% құрайды

$$n = 327 \cdot \frac{4}{100} = 14$$

Қосымша станоктар саны $n = 14$ станок деп қабылдаймыз

Қайрау станогы -5

Универсалды қайрау станогы -5

Бұрғы қайрау станогы- 4

Станоктың жалпы саны $C_{ж} = 327 + 14 = 341$

4.3 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{пр} = \frac{\Phi_o \cdot C_{пр} \cdot k_a \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m},$$

мұндағы Ф_о-екі ауысымның жұмыс ретіндегі бір жабдықтың нақты уақыт фонды Ф_о=4015 сағат

С_{пр} - қабылдыңған өндіріс жабдықтар саны С_{пр}=341

К_{эср} -станоктың орташа жұмыс істеу коэффициенті К_{эср}=0,8

Ф_р – жұмыскердің жылдық нақты жұмыс уақытының фонды Ф_р=1840сағ.

К_р – сериялы өндірісте төленбейтін мөлшерін анықтау коэффициентті К_р=1,05

К_м- көпстанокта жұмыс істеу коэффициентті. К_м= 1,3

$$R_{ж} = \frac{4015 \cdot 341 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1,3 \cdot 1840} = 481 \text{жұмысшы}$$

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

$$R = \frac{481 * 5}{100} = 25$$

R =25деп аламыз.

Механикалық бөлімшенің өндірістік жұмыскерлердің жалпы саны:

$$R = 481 + 25 = 506 \text{ адам}$$

4.4 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Әрбір станокқа 24 – 27м²

1) Бізде 341 станок

Сонда жалпы 8184 –9207 м²

2)Қайрау станогы 5 станок

Әрбәр станокқа 10 -12м²

Жалпы – 50-60м²

3)Жөндеуші слесарлық аудан 4 – 5м²

160-10

341-Х

$$x = \frac{341 * 10}{160} = 22$$

Жалпы: 88-110

$$S = 9270 + 60 + 110 = 9440 \text{ м}^2$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада бөлшек жайлы жалпы мәліметтер қарастырылды, оқу әдістемелік әдебиеттер анықталды. Кескіш және өлшеуіш аспаптарға арналған технологиялық және анықтамалық құжаттар қарастырылды.

Талап етілген мақсат орындалды – «Тістегеріш» бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі әзірленді.

Талап етілген мақсат орындалды, атап айтқанда:

- Бөлшек дайындаудың күрделілігі талданды;
- Дайындама типі таңдалды;
- «Тістегеріш» бөлшегін өңдеу маршруты тағайындалды;
- Технологиялық жабдықтар таңдалды;
- Кескіш және өлшеуіш аспаптар таңдалды;
- Өлшеуіш аспаптар жобаланды;
- «Тістегеріш» бөлшегін САЕ жүйесін жүктемеге есептеу жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Мендебаев Т.М., Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
- 2 Мендебаев Т.М., Габдуллина А.З., Шеров К.Т. «Машина жасау технологиясы» Алматы 2013
- 3 Мендебаев Т.М. «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы 2005
- 4 Аскаров Е.С. Технология машиностроения. Учеб. пособие/ Е.С. Аскаров - Алматы. Экономика, 2015. - 312 с.
- 5 Справочник технолога машиностроителя. В 2х томах. Т1. Под ред. А.Г. Касиловой, Р.К. Мещерякова., М. Машиностроение 1986.
- 6 Справочник технолога машиностроителя. В 2х томах. Т2. Под ред. А.Г. Касиловой, Р.К. Мещерякова., М. Машиностроение 1985.