

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

Ислам Нұржан

«CAD / CAM ортасында төлке типтес дайындаманың түрін өңдеудің технологиялық процесі. Жылдық өндірістік бағдарлама 4000 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: «CAD / CAM ортасында төлке типтес дайындаманың түрін өңдеудің технологиялық процесі. Жылдық өндірістік бағдарлама 4000 дана»

5B071200 – Машина жасау

Орындаған

Ислам Нұржан

Ғылыми жетекші,

_____ Аскаров Е.С.

« ____ » _____ 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 Ислам Нұржан

Тақырыбы «CAD / CAM ортасында төлке типтес дайындаманың түрін өңдеудің технологиялық процесі. Жылдық өндірістік бағдарлама 4000 дана»

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

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

Дипломдық жобаның бастапқы берістері *CAD/CAM жүйесінде "Төлке" бөлшегін дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) "Төлке" бөлшектерінің қызметтік мақсаты және бөлшектерге қойылатын техникалық талаптар

б) Бөлшекті дайындаудың технологиялық процесі әзірленді.

в) КОМПАС-3D графикалық редакторында бөлшектер мен дайындамалардың массасын есептеп, технологиялық базаларды, өңдеу әдістерін таңдау, технологиялық бағыт нұсқасын таңдау.

Ұсынылған негізгі әдебиет: 9 атау

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. CAD/CAM жүйесінде "Төлке" бөлшегін дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу		
"Төлке" бөлшектерінің қызметтік мақсаты және бөлшектерге қойылатын техникалық талаптар		
Бөлшекті дайындаудың технологиялық процесі әзірленді.		
SOLIDWORKS бағдарламасында беріктікке есептеулер жүргізу.		

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 _____ Аскаров Е.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Ислам Нұржан

Күні _____ «___» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

Бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесі әзірленді. "Төлке" бөлшектерінің қызметтік мақсаты және бөлшектерге қойылатын техникалық талаптар қарастырылды.

Бөлшектің конструкциясы және қызметтік тағайындалулары зерттеліп, жасалды. Төлке материалының механикалық қасиеттері танылды. Өндірістің түрі анықталды. . Төлке конструкциясының технологиялығы талданды. Дайындаманың түрі белгіленді.

КОМПАС-3D графикалық редакторында бөлшектер мен дайындамалардың массасын есептейміз. Технологиялық базаларды таңдау, өңдеу әдістерін таңдау таңдау, технологиялық бағыт нұсқасын таңдау. SOLIDWORKS бағдарламасында беріктікке есептеулер жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

Разработан технологический процесс изготовления деталей. Рассмотрены функциональное назначение деталей" втулка " и технические требования к деталям.

Изучены и разработаны конструкции детали и служебные назначения. Были признаны механические свойства материала втулки. Определен вид производства. . Проанализирована технологичность конструкции втулки. Определен вид заготовки.

В графическом редакторе КОМПАС-3D мы рассчитываем массу деталей и заготовок. Выбор технологической базы, выбор методов обработки, выбор варианта технологического направления. В программе SOLIDWORKS были проведены расчеты на прочность.

ANNOTATION

The technological process of manufacturing parts has been developed. The functional purpose of the "bushing" parts and technical requirements for the parts are considered.

Researched and developed design details, and service appointment. The mechanical properties of the bushing material were recognized. The type of production is defined. . The manufacturability of the sleeve design is analyzed. The type of workpiece is defined.

In the COMPASS-3D graphic editor, we calculate the mass of parts and workpieces. Selection of the technological base, selection of processing methods, selection of the technological direction option. The SOLIDWORKS software has been used for strength calculations.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 тарау. Жалпы бөлім	9
1.1 "Төлке" бөлшектерінің қызметтік мақсаты және бөлшектерге қойылатын техникалық талаптар..	9
1.2 Машина жасаудың салалары үшін шетелдік және отандық технологиялық шешімдерді талдау және салыстыру.	11
1.3 Жобалаудың мақсаттары мен міндеттерін қалыптастыру	12
2 тарау. Бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу.	14
2.1. Бөлшектің конструкциясы және қызметтік тағайындалуы.	14
2.2 Өндіріс түрін анықтау	15
2.3 Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау	15
2.4 Дайындаманы және оны дайындау әдісін таңдау	16
2.5 Технологиялық базалар мен орналасу сұлбаларын таңдау	17
2.6 Өңдеу әдістерін таңдау	19
2.7 Технологиялық бағыт нұсқасын таңдау	20
2.8 Кесу режимдерін есептеу	21
2.9 Бір операцияны нормалау	26
2.10 SOLIDWORKS бағдарламасында беріктікке есептеу	28
Нәтижелері және қорытындылары	37
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

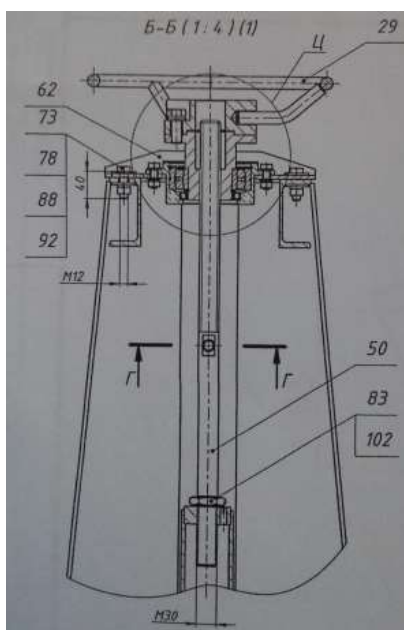
"Төлке" бөлшегі металлургиялық комбинаттарға арналған флотациялық машиналарды өндіру кезінде қажет. Сондай-ақ, бұл бөлшек қазіргі уақытта металлургиялық мақсаттағы басқа машиналарға енгізілуде. Осының салдарынан сұраныс өсуде, яғни өндіріс-сериялық өндіріс түріне ие болады. Шығару біліктілік жұмысының мақсаты – "төлке" бөлшектерін өңдеудің қолданыстағы технологиялық процесін зерттеу, сондай-ақ өндірістің өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында жаңа технологиялық процесті жобалау. Шығару біліктілік жұмысының міндеттері-дайындаманы алу тәсілін таңдау, олардың өлшемдері мен әдіптерін анықтау; негізгі технологиялық жабдықтарды таңдау; аналитикалық шолу жүргізу және технологиялық жабдықтарды, кесетін құралдар мен бақылау құралдарын таңдау; кесу режимдерін және әрбір операция үшін уақыт нормаларын есептеу; технологиялық процестің құжаттамасын ресімдеу.

1 тарау. ЖАЛПЫ БӨЛІМ

1.1 "Төлке" бөлшектерінің қызметтік мақсаты және бөлшектерге қойылатын техникалық талаптар.

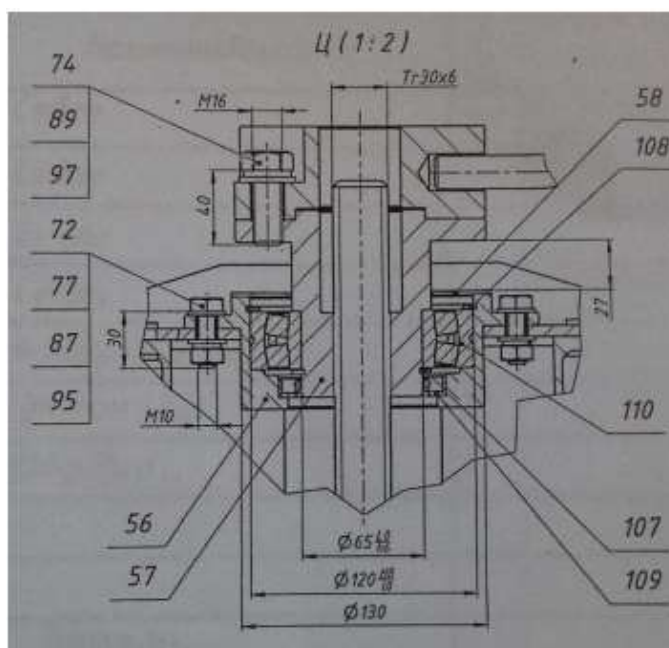
Бұйым торабының мақсаты, пайдалану шарттары және сипаттамасы тарту торабы корпустан қойыртпақтың шығу көлемін реттеуге арналған.

Торап жұмысы болттардың көмегімен төлкемен жалғанған штурвалдың айналу есебінен жүзеге асырылады. Төлке өтпелі айналмалы қозғалысқа бұрғыш ретінде қызмет етеді. Үдемелі қозғалыс трапециалды бұранданың көмегімен, төлке-бұранданың қосылуында жүзеге асырылады. Бұранданың соңында қойыртпақтың қажетті шығарылу көлемін қамтамасыз ететін бітеуіш орнатылады.



1.1-сурет -Түйін

29 - Штурвал, 50 - Бұранда, 62 - Тірек, 73 – Алты қырлы басы бар винт,
78, 83 – Гайкалар, 88 - Шайба, 92 - Бекіткіш шайба.



1.2-сурет - Ц Түрі

56 - Букс, 57 – Төлке, 58 – Қалқанша, 72, 74 – Алты қырлы басы бар бұрандалар, 77 – Гайка, 87, 89 – Шайбалар, 95, 97 – Тоқтатқыш шайбалар, 107, 108 – Сақиналар, 109 – Манжета, 110 - Мойынтірек.

Төлке штурвал мен тығыны бар тартқыш арасындағы өткел ретінде қызмет етеді, яғни айналмалы сәтті штурвалдан винтке жібереді.

Төлке алты қырлы басы бар болттардың көмегімен штурвалдан айналмалы қозғалысты қабылдайды. Өз кезегінде ол трапецалды бұранданың көмегімен бұранда үдемелі қозғалысты береді. Бөлшектің сызбасы 3 -суретте көрсетілген.

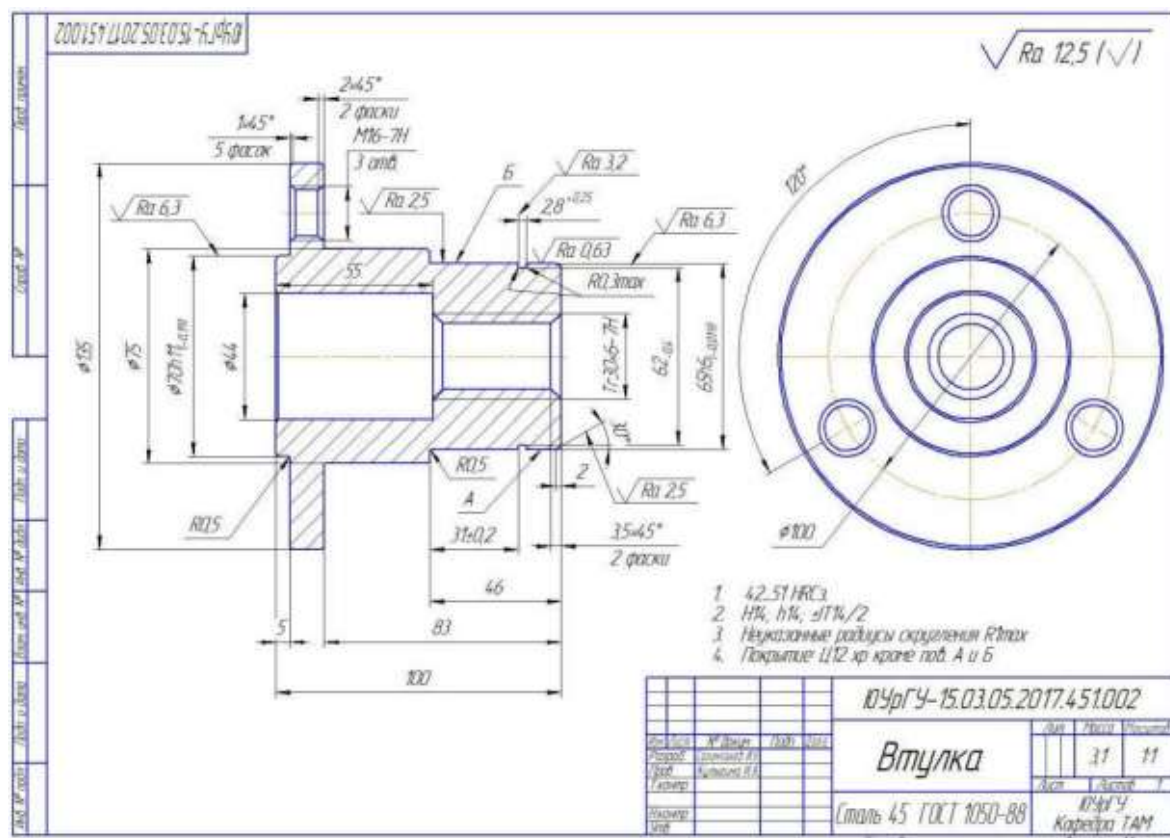
Мойынтіректер нығыздалатын төлкенің бір бөлігі, олардың тиімді жұмысы үшін, Ra 2,5 кедір-бұдырлығы және h6 өлшеміне рұқсат өрісі бар.

Манжетамен түйісетін төлкенің беті ең аз кедір-бұдырлы (Ra 0,63) болады.

Өзг. Парақ құжат № Қолы Күні Парақ 14 ЮУрГУ – 15.03.05.2017.451.000 ПЗ ДРК Паз астында сақина өңделеді: ені 2,8+0,25 Ra 3,2 кедір-бұдырымен ; диаметрі 62-0,4 Ra 6,3 кедір-бұдырымен.

Жоғары тозуға төзімділігі үшін төлке 42...51 HRCэ бөлшектерінің қажетті қаттылығы термиялық өңдеуге ұшырайды. Тығынның коррозияға төзімділігін арттыру үшін А және Б беттерінен басқа Ц12 жабыны қолданылады.

Барлық техникалық талаптар негізделген, бөлшектің қызметтік мақсатына толық сәйкес келеді және механикалық өңдеу процесінде орындалуы тиіс. Олардың орындалмауы бөлшектерді торапта орнатудың дәлсіздігіне және бөлшектердің өзара орналасуының дәлсіздігіне әкеледі.



1.3-сурет - бөлшектің сызбасы

1.2 Машина жасаудың салалары үшін шетелдік және отандық технологиялық шешімдерді талдау және салыстыру.

Қазіргі уақытта, алдыңғы қатарлы технологияларды қолдану тұрғысынан орта габаритті бөлшектер өндірісінде отандық және шетелдік өндірушілер тең дәрежеде жүріп жатыр. Алайда, шетелдік өндірушілер "Айналу денесі" типті бөлшектерді өңдеу кезінде дәстүрлі токарлық станоктардың орнына тік токарлық станоктарды қолданады.

Тік қайрау технологиясы

Тік қайрау - металдарды кесу арқылы өңдеудің ең прогрессивті әдістерінің бірі. EMAG компаниясы әлемдегі бірінші станок жасау кәсіпорны болды, ол өңдеу тік шпиндельмен ілінген pick-Up компоновканың токарлық станоктарын өндіре және жеткізе бастады. Бұл ретте тік шпиндель жұмыс операцияларын (токарлық өңдеу, бұрғылау, фрезерлеу және т.б.) орындауды қамтамасыз етіп қана қоймай, өңделген бөлшектерді өңдеуге және түсіруге дайындамаларды автоматты түрде тиеуді жүргізеді. Pick-Up токарлық станоктары көбінесе ірі және орта сериялы өндіріс жағдайында металл бөлшектерді – айналуденелерін өңдеудің жоғары сапасын қамтамасыз ету қажет болатын жерлерде қолданылады.

EMAG тік токарлық станоктардың ең бірінші сериясы VSC сериясы болды. Токарлық өңдеудің тік концепциясы саласындағы батыл эксперимент қарқынды дамыды және көпфункционалды тік өндірістік орталықтарға айтарлықтай тез өзгерді.

Іс жүзінде кез келген технологиялық міндеттерді шешу кезінде уақытты айтарлықтай үнемдеуге қол жеткізіледі, өйткені әр түрлі өндірістік процестер жинақы процеске біріктіріледі. Бұл ретте өте маңызды буын тік токар станогының "ерекшелігі": басты шпиндельмен порталды суппорты, автоматты түрде дайындаманы басып алатыны болып табылады. Суппортта басты өлшемі бар пиноль орнатылады. Өзг. Парақ құжат № Қолы Күні Парақ 16 ЮУрГУ – 15.03.05.2017.451.000 ПЗ ДРК шпинделмен, жалпы алғанда суппорт түйіні үш осьтер СББ – X, Y және Z бойынша өткізуді қамтамасыз етеді .

1.3 Жобалаудың мақсаттары мен міндеттерін қалыптастыру

Бітіру біліктілік жұмысының мақсаты: "Төлке" бөлшектерін жасаудың технологиялық процесінің жаңа нұсқасын жасау.

Бөлшектерді өңдеудің технологиялық процесін жобалау келесі негізгі міндеттерді шешуді қамтиды:

- * дайындаманы алу тәсілін таңдау, олардың өлшемдері мен әдіптерін анықтау; негізгі технологиялық жабдықты таңдау;
- * аналитикалық шолу жүргізу және технологиялылығын таңдау
- * жабдықтар, кесу құралдары және бақылау құралдары; әрбір операция үшін кесу режимдерін есептеу;
- * әр операция үшін өңдеуге уақыт нормаларын белгілеу;
- * технологиялық үдерістің құжаттарын ресімдеу;

- * технологиялық процесті автоматтандыру;
- * механикалық өңдеу учаскесінің жоспарлануын әзірлеу;
- * технологиялық процесті автоматтандыру;
- * механикалық өңдеу учаскесінің жоспарлануын әзірлеу

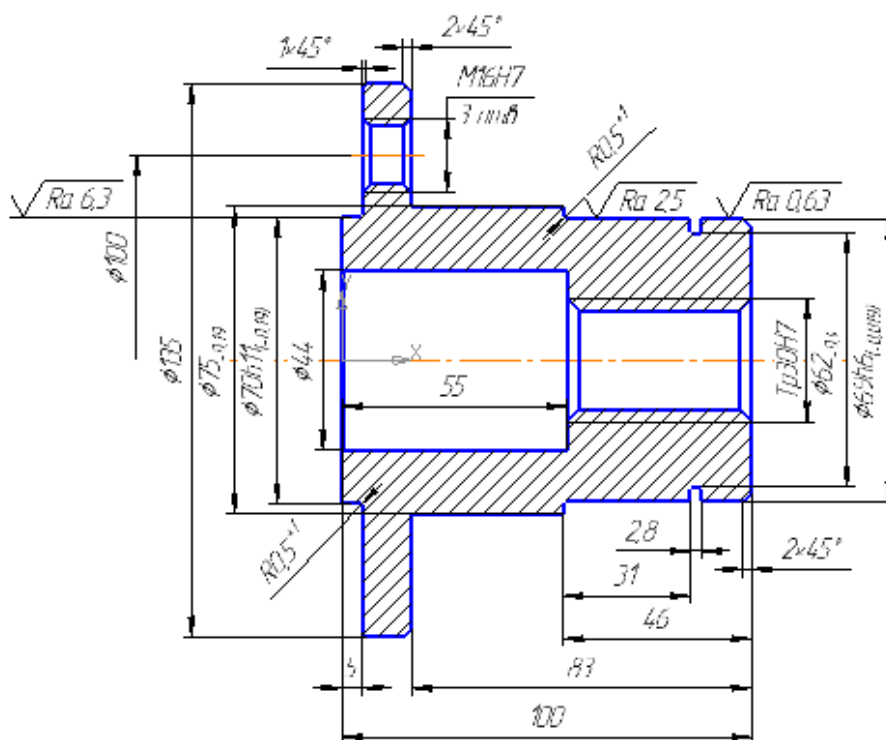
2тарау. Бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу.

2.1 Бөлшектің конструкциясы және қызметтік тағайындалуы.

Төлке - бұл тіреуіш бөлігі кіретін осьтік саңылауы бар машинаның, механизмнің бөлігі. Бөлшекті өндіру қиын емес, бірақ ол өндеудің дәлдігін талап етеді.

Бөлшектер-төлке диаметрі Ø36г6 болатын үстіңгі қабатқа нығыздалады. Ø40мм-лі бүйірі тығынды корпусқа тіреу үшін қызмет етеді. Ø20Н7 дәл ұңғысы бағыттаушы болып табылады.

Төлкенің материалы-болат 45 МЕМСТ 1050-88. Бұл болат біліктер, фланецтер, төлкелер және басқа да бөлшектер сияқты жауапты бұйымдарды дайындау үшін кеңінен қолданылады.



2.1-сурет. Бөлшектің эскизі

Кесте 1.1-Болаттың химиялық құрамы 45 МЕМСТ 1050-88,%

Көміртегі, С	Кремний, Si	Марганец, Mn	Күкірт, S	Фосфор, P	Никель Ni	Хром Cr
--------------	-------------	--------------	-----------	-----------	-----------	---------

0,4-0,5	0,17-0,37	0,5...0,8	0,45	0,045	0.3	0.3
---------	-----------	-----------	------	-------	-----	-----

1.2-кесте-Болаттың механикалық қасиеттері 45 МЕМСТ 1050-88, МПа

σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %	Q_H , Дж/см ²	HB	HRC
360	610	16	40	50	240	30...32

Бұл материал бөлшектері - болат 45 осы бөлшектерді дайындау үшін жарамды, өйткені механикалық сипаттамалар мен химиялық құрам конструкцияға қойылған талаптарды қанағаттандырады.

2.2 Өндіріс түрін анықтау

1.3 кесте- Өндіріс түрін анықтауға арналған кесте

Дайындаманың максималды массасы	Өндіріс түрі				
	Дара	Ұсақ- сериялық	Орта- сериялық	Ірі- сериялық	Жаппай
200кг дейін	1000-ға дейін	1000-5000	5000-10000	10000- 100000	100000 жоғары

1.3-кестеге сәйкес төлке бөлшектерінің өндірісі орта сериялы болып табылады. Сериялық өндірісте б

өлшектер партиямен дайындалады, ал құрастыру белгілі бір уақыт аралығында қайталанатын бұйымдар сериясымен жүзеге асырылады. Бұл өндіріс стандартты, сондай-ақ мамандандырылған жабдықтарды қолданумен сипатталады, басқа бөлшектер партиясын өңдеуге жабдықты жылдам қайта баптауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін, еңбек сыйымдылығын төмендететін, өзіндік құнын азайтатын СББбар станоктар кеңінен қолданылады.

2.3 Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдау

Бөлшектер конструкциясының технологиялығын талдаудың негізгі мақсаты- еңбек сыйымдылығы мен металл сыйымдылығының ықтимал азаюы, бөлшектерді жоғары өнімді әдістермен өңдеу мүмкіндігі.

Тиімді дайындаманы алу тұрғысынан бөлшектің құрылымын талдаймыз: құбыр немесе калибрленген прокат болуы мүмкін.

Механикалық өңдеу тұрғысынан бөлшектің құрылымын талдаймыз:

1. Бөлшектің қарапайым құрылымы бар, барлық операцияларда орналасу және бекіту үшін ыңғайлы беттері бар.

2. 45 болат кесу арқылы жақсы өңделеді: өңдеу коэффициенті 1. Бөлшек термиялық өңдеуге ұшырамайды.

3. Бөлшектің қаттылығы жеткілікті, сондықтан жоғары жиілікті өңдеу әдістерін қолдануға болады.

4. Бөлшектердің барлық өлшемдері мен кедір-бұдырлықтың шамаларын қалыпты дәлдік станоктарында өңдеу кезінде алуға болады.

5. Бөлшектерге салмағы бойынша және тепе-теңсіздігі бойынша рұқсат берудің ерекше талаптары жоқ.

Осылайша, бөлшектің конструкциясы технологиялық болып табылады деген қорытынды жасауға болады.

2.4 Дайындаманы және оны дайындау әдісін таңдау

Дайындаманы алу әдісі, оның сапасы мен дәлдігі механикалық өңдеу көлемін анықтайды. Пайдаланылатын материалдың ең үлкен коэффициентіне ұмтылу керек, яғни дайын бөлшектердің пішіні мен өлшемдерін оның ең аз өзіндік құны, оны жасау шартымен дайын бөлшектің мөлшерлері мен пішініне барынша жақындату керек.

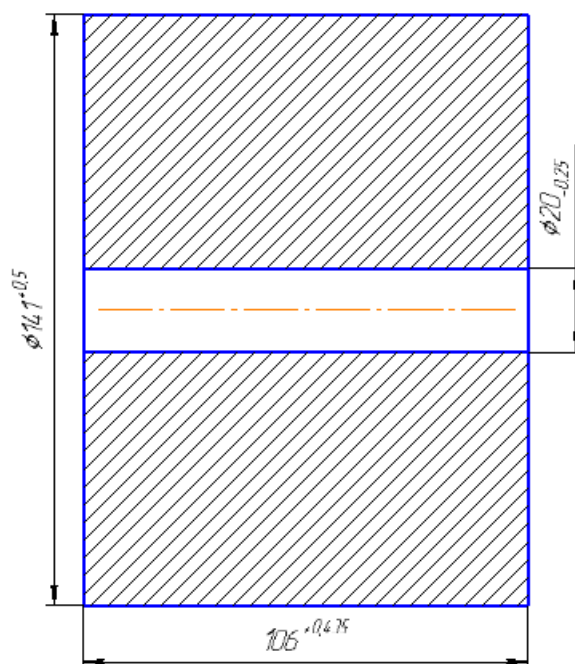
Дайындау кезінде келесі тәртіпті ұстанамыз:

- өндіріс түрін, металды үнемдеуді және механикалық өңдеу санын ескере отырып, дайындаманың түрі таңдалады;

- барлық өңделетін беттерге МЕМСТ 7505-79 бойынша-шыңдау үшін және МЕМСТ 26645-85 бойынша-құймалар үшін өңдеуге әдіптер тағайындалады;

- дайындаманың сызбасы орындалады, оның салмағы мен металды пайдалану коэффициенті есептеледі.

Дайындаманың түрін белгілейміз-құбыр.



2.2-сурет.-Дайындаманың эскизі

КОМПАС-3D графикалық редакторында бөлшектер мен дайындамалардың массасын есептейміз

$$M_{\partial} = 0,283 \text{ кг}$$

$$M_{\Sigma} = 0,577 \text{ кг}$$

Материал дайындау үшін құбырдың пайдалану коэффициентін есептейміз.

$$K_{ИМ} = \frac{M_{\partial}}{M_{\Sigma}} = \frac{0,283}{0,577} = 0,490 \text{ кг}$$

мұнда M_{Σ} – дайындаманың массасы

2.5 Технологиялық базалар мен орналасу сұлбаларын таңдау

Технологиялық базаларды таңдау негізінде келесі жалпы қағидаттар жатыр:

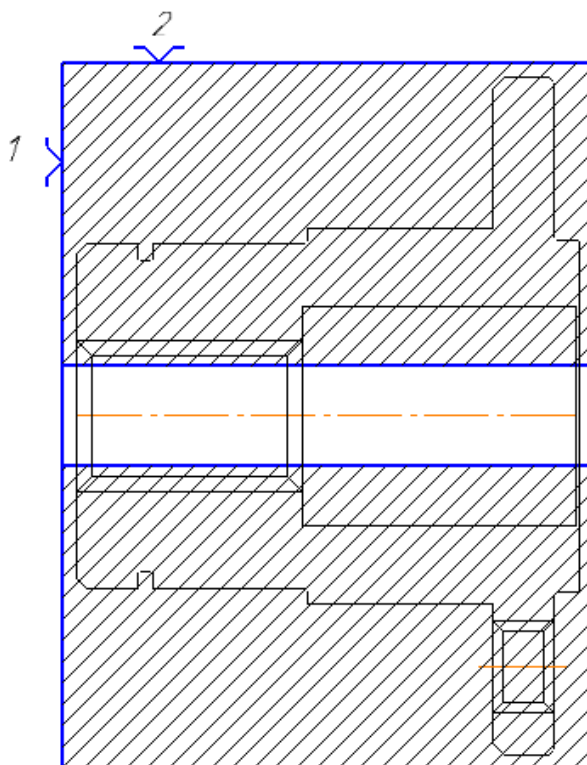
- 1) қалыптау немесе құю арқылы алынған дайындамаларды өңдеу кезінде өңделмеген беттерді тек бірінші операцияда база ретінде пайдалануға болады.
- 2) дайындамаларда өңделетін барлық беттер технологиялық база ретінде пайдаланылмайды. Бірінші операцияда өңделмеген бетті пайдаланады.
- 3) өңдеу дәлдігі барлық операцияларда бір базаларды қолданған кезде ең жоғары болады.

4) технологиялық база ретінде конструкторлық және өлшеу базаларын пайдаланатын базаларды біріктіру қағидатын сақтау ұсынылады.

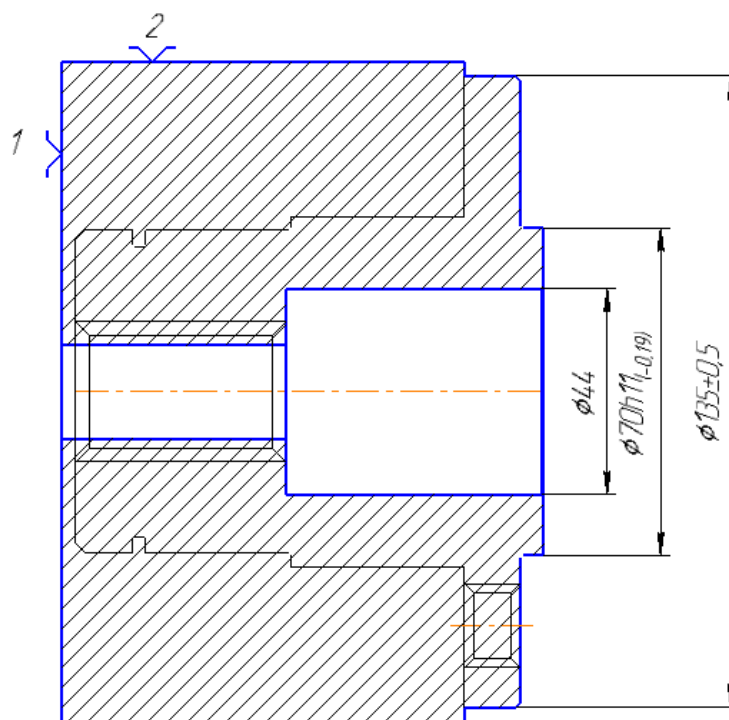
5) таңдалған базалар құрылғылардың қарапайым және сенімді конструкциясын қамтамасыз етуі тиіс. Бөлшектерді орнату және алу ыңғайлылығын қамтамасыз ету.

Бастапқы база ретінде диаметрі $\varnothing 44$ мм бетін және сол диаметрмен қырларын таңдаймыз. Мұндай базалауда мыналар алынады: саңылау $\varnothing 20 \times 7$ мм, жүзі 2×45 ; беті $\varnothing 40$ мм; шеткісі $\varnothing 40$ мм.

$\varnothing 36r6$ бетін өңдеу және шеткі кесу кезінде $\varnothing 20$ мм саңылау және $\varnothing 40$ мм шеткі база болады



2.3-сурет-Бастапқы операцияға орналасу схемасы



2.4-сурет. Ø36г6 мм өңдеу және шеттерін кесу кезінде орналасу схемасы.

2.6 Өңдеу әдістерін таңдау

Өңдеу әдісін тағайындау кезінде дайындаманың беттерінің көп санын бір әдіспен өңдеуге ұмтылу керек, бұл жекелеген беттерді өңдеуді барынша біріктірумен операцияларды әзірлеуге, операциялардың жалпы санын, өңдеу циклінің ұзақтығын қысқартуға, дайындаманы өңдеудің өнімділігі мен дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл бөлімде бөлшектер сызбасының техникалық талаптары, беттердің пішіні, дайындаманың сапасы, өндіріс түрі негізінде бөлшектің барлық беттерін өңдеу әдістерін таңдау және негіздеу келтіреміз, өңдеу әдістерін таңдау кезінде өңдеудің әртүрлі әдістерінің техникалық мүмкіндіктері туралы мәліметтер бар экономикалық дәлдігінің келтірілген анықтамалық кестелерін пайдаланамыз.

1.4 кесте – Өңдеу әдістерін таңдау.

Беті	Квалитет	Кедір-бұдырлық	Өңдеуәдісі
Ø44	7	Ra2.5	Бұрғылау, екі есе жаю

Ø70	h11	Ra2.5	Екі мәрте жону, тазалап тегістеу
Ø135	14	Ra6.3	Бір мәрте жону

2.7 Технологиялық бағыт нұсқасын таңдау

1. Ø70 мм шеткіні жону
2. Ø36 мм саңылауды екі ретбұрғылау
3. 2x45 фаскасын жону
4. Ø70 мм бетін бір рет жону
5. Ø36ммшеткіні жону
6. Ø36 мм бетін екі рет жону

005 токарлықоперациясы, 16K20Ф3С32станогы

1. Ø40ммшеткіні жону
2. Ø19 мм саңылауды бір рет бұрғылау
3. Ø20Н7 мм саңылауды екі рет айналдырып жазу
4. 2x45 фаскасын жону
5. Ø40 мм бетін бір рет жону

Үшжұдырықшалы өздігінен центрленетін патрон; Т15К6 өтпелі кескіш; Ø19 мм Р6М5бұрғы; ШЦ-1 0,1 МЕМСТ 166-90; орама кескіш Т15К6.

010 токарлықоперациясы, 16K20Ф3С32станогы

1. Ø36ммшеткіні жону
2. Ø36 мм бетін екі рет жону

Үшжұдырықшалы өздігінен орталанатын патрон; Т15К6 өткелі кескіш; ШЦ-1 0,1 МЕМСТ 166-90.

015 слесарлық операциясы

1. Заусенцтарын тазалау; өткір жиектерінің өткірлігін азайту

Слесарлық үстел

020 жуу операциясы

1. Бөлшектерді жуу; сығылған ауамен үрлеу

Жуу машинасы

025 термиялық операциясы

1. 40...45HRC қаттылыққа дейін бөлшекті қалқалау

030 дөңгелек тегістеу операциясы, 3М151 станогы

1. Ø36г6 тегістеу

035 слесарлық операциясы

1. Заусенцтарын тазалау; өткір жиектерінің өткірлігін азайту

Слесарлық үстел

040 жуу операциясы

1. Бөлшектерді жуу; сығылған ауамен үрлеу

Жуу машинасы

045 бақылау операциясы

1. Бөлшектің өлшемін сызбаға сәйкестігін тексеру

Бақылау үстелі

2.8 Кесу режимдерін есептеу

Ø36 мм дәлдікпен бүйірдің өңдеуін есептейміз.

- 1) Кесу тереңдігі:

$$t = \frac{L_{заг} - L_{дет}}{2} = \frac{54 - 50}{2} = 2 \text{ мм.}$$

- 2) Таңдап алынған кесу тереңдігі мен кедір-бұдырлығы бойынша $S=0,4-0,5$ мм/об жібереміз

Станок $S=0,5$ мм/об паспорттық мәліметтері бойынша беру мәнін таңдаймыз.

- 3) Кескіштің берілген беріктігі, кесу тереңдігі мен берілісі кезінде кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$v_p = 105 \text{ м/мин (анықтама бойынша).}$$

4) Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot v_p}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 105}{3,14 \cdot 36} = 929 \text{ об / мин.}$$

5) Станок бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз: $n_{cm} = 800 \text{ об / мин.}$

6) Жылдамдықтың нақты мәнін анықтаймыз:

$$v_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{cm}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 36 \cdot 800}{1000} = 90 \text{ м / мин.}$$

7) Анықтама бойынша кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 3400 \text{ Н.}$$

8) Кесу қуатын анықтаймыз:

$$N = \frac{P_z \cdot v_p}{1020 \cdot 60} = \frac{3400 \cdot 90}{1020 \cdot 60} = 5 \text{ кВт.}$$

Егер төмендегі шарт орындалса, онда станокта өңдеу мүмкін болады:

$$N \leq 1,3 \cdot N_{cm} \cdot \lambda$$

$$5 \leq 1,3 \cdot 11 \cdot 0,8$$

$$5 \leq 11,4$$

Шарт орындалады, кесу мүмкін болады.

9) Негізгі технологиялық уақытты анықтаймыз T_0 :

$$L = l_0 + l_1 + l_2 = 8 + 2 + 2 = 12 \text{ мм,}$$

мұндағы l_0 - өңдеу бетінің ұзындығы,

l_1 -нүктеде аспапты кесу шамасы,

l_2 -құралдың жүру шамасы.

$$T_0 = \frac{L}{S \cdot n} \cdot i = \frac{12}{0,5 \cdot 800} \cdot 1 = 0,03 \text{ мин,}$$

мұнда i - өтпе жолдар саны.

10) Минуттық берілуді анықтаймыз:

$$S_{мин} = S \cdot n_{cm} = 0,5 \cdot 800 = 400 \text{ мм / мин}$$

Ø36,5мм дәлдікпен беттің өңдеуін есептейміз.

1) Кесу тереңдігі:

$$t = \frac{D_{заг} - D_{дет}}{2} = \frac{44 - 36,5}{2} = 3,75 \text{ мм.}$$

2) Таңдап алынған кесу тереңдігі мен кедір-бұдырлығы бойынша $S=0,3-0,4$ мм/об

Станок $S=0,4$ мм/об паспорттық мәліметтері бойынша беру мәнін таңдаймыз.

3) Кескіштің берілген беріктігі, кесу тереңдігі мен берілісі кезінде кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$v_p = 95 \text{ м / мин (по справочнику).}$$

4) Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot v_p}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 95}{3,14 \cdot 44} = 687 \text{ об / мин.}$$

5) Станок бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз: $n_{cm} = 630 \text{ об / мин.}$

6) Жылдамдықтың нақты мәнін анықтаймыз:

$$v_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{cm}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 44 \cdot 630}{1000} = 87 \text{ м / мин.}$$

7) Анықтама бойынша кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 3000 \text{ Н.}$$

8) Кесу қуатын анықтаймыз:

$$N = \frac{P_z \cdot v_p}{1020 \cdot 60} = \frac{3000 \cdot 87}{1020 \cdot 60} = 4,26 \text{ кВт.}$$

Егер төмендегі шарт орындалса, онда станокта өңдеу мүмкін болады:

$$N \leq 1,3 \cdot N_{cm} \cdot \lambda$$

$$4,26 \leq 1,3 \cdot 11 \cdot 0,8$$

$$4,26 \leq 11,4$$

Шарт орындалады, кесу мүмкін болады.

9) Негізгі технологиялық уақытты анықтаймыз T_0 :

$$L = l_0 + l_1 + l_2 = 45 + 2 + 2 = 49 \text{ мм,}$$

мұндағы l_0 - өңдеу бетінің ұзындығы,

l_1 -нүктеде аспапты кесу шамасы,

l_2 -құралдың жүру шамасы.

$$T_0 = \frac{L}{S \cdot n} \cdot i = \frac{49}{0,4 \cdot 630} \cdot 1 = 0,194 \text{ мин,}$$

мұндаі- өтпе жолдар саны.

10) Минуттық берілуді анықтаймыз:

$$S_{мин} = S \cdot n_{cm} = 0,4 \cdot 630 = 252 \text{ мм / мин}$$

Ø40 мм дәлдікпен бүйірдің өңдеуін есептейміз.

1) Кесу тереңдігі:

$$t = \frac{L_{заг} - L_{дем}}{2} = \frac{54 - 50}{2} = 2 \text{ мм.}$$

2) Таңдап алынған кесу тереңдігі мен кедір-бұдырлығы бойынша $S=0,4-0,5$ мм/об жібереміз

Станок $S=0,5$ мм/об паспорттық мәліметтері бойынша беру мәнін таңдаймыз.

3) Кескіштің берілген беріктігі, кесу тереңдігі мен берілісі кезінде кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$v_p = 105 \text{ м / мин (анықтама бойынша).}$$

4) Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot v_p}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 105}{3,14 \cdot 40} = 835 \text{ об / мин.}$$

5) Станок бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз:

$$n_{cm} = 800 \text{ об / мин.}$$

6) Жылдамдықтың нақты мәнін анықтаймыз:

$$v_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{cm}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 800}{1000} = 100 \text{ м / мин.}$$

7) Анықтама бойынша кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 2400 \text{ Н.}$$

8) Кесу қуатын анықтаймыз:

$$N = \frac{P_z \cdot v_p}{1020 \cdot 60} = \frac{2400 \cdot 100}{1020 \cdot 60} = 3,92 \text{ кВт.}$$

Егер төмендегі шарт орындалса, онда станокта өңдеу мүмкін болады:

$$N \leq 1,3 \cdot N_{cm} \cdot \lambda$$

$$3,92 \leq 1,3 \cdot 11 \cdot 0,8$$

$$3,92 \leq 11,4$$

Шарт орындалады, кесу мүмкін болады.

9) Негізгі технологиялық уақытты анықтаймыз T_0 :

$$L = l_0 + l_1 + l_2 = 8 + 2 + 2 = 12 \text{ мм},$$

мұндағы l_0 - өңдеу бетінің ұзындығы,

l_1 -нүктеде аспапты кесу шамасы,

l_2 -құралдың жүру шамасы.

$$T_0 = \frac{L}{S \cdot n} \cdot i = \frac{12}{0,5 \cdot 800} \cdot 1 = 0,03 \text{ мин},$$

мұнда i - өтпе жолдар саны.

10) Минуттық берілуді анықтаймыз:

$$S_{\text{мин}} = S \cdot n_{\text{см}} = 0,5 \cdot 800 = 400 \text{ мм / мин}$$

Ø40 мм дәлдікпен беттің өңдеуін есептейміз.

1) Кесу тереңдігі:

$$t = \frac{D_{\text{заг}} - D_{\text{дет}}}{2} = \frac{44 - 40}{2} = 2 \text{ мм}.$$

2) Таңдап алынған кесу тереңдігі мен кедір-бұдырлығы бойынша $S=0,4-0,5$ мм/об жібереміз

Станок $S=0,5$ мм/об паспорттық мәліметтері бойынша беру мәнін таңдаймыз.

3) Кескіштің берілген беріктігі, кесу тереңдігі мен берілісі кезінде кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$v_p = 105 \text{ м / мин (анықтама бойынша)}.$$

4) Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot v_p}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 105}{3,14 \cdot 44} = 702 \text{ об / мин}.$$

5) Станок бойынша шпиндельдің айналу жиілігін түзетеміз:

$$n_{\text{см}} = 630 \text{ об / мин}.$$

6) Жылдамдықтың нақты мәнін анықтаймыз:

$$v_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{см}}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 44 \cdot 630}{1000} = 87 \text{ м / мин}.$$

7) Анықтама бойынша кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 2400 \text{ Н}.$$

8) Кесу қуатын анықтаймыз:

$$N = \frac{P_z \cdot v_p}{1020 \cdot 60} = \frac{2400 \cdot 87}{1020 \cdot 60} = 3,41 \text{ кВт.}$$

Егер төмендегі шарт орындалса, онда станокта өңдеу мүмкін болады:

$$N \leq 1,3 \cdot N_{cm} \cdot \lambda$$

$$3,41 \leq 1,3 \cdot 11 \cdot 0,8$$

$$3,41 \leq 11,4$$

Шарт орындалады, кесу мүмкін болады.

9) Негізгі технологиялық уақытты анықтаймыз T_0 :

$$L = l_0 + l_1 + l_2 = 5 + 2 + 2 = 9 \text{ мм,}$$

мұндағы l_0 - өңдеу бетінің ұзындығы,

l_1 -нүктеде аспапты кесу шамасы,

l_2 -құралдың жүру шамасы.

$$T_0 = \frac{L}{S \cdot n} \cdot i = \frac{9}{0,5 \cdot 630} \cdot 1 = 0,028 \text{ мин,}$$

мұндай- өтпе жолдар саны.

10) Минуттық берілуді анықтаймыз:

$$S_{мин} = S \cdot n_{cm} = 0,5 \cdot 630 = 315 \text{ мм / мин}$$

2.9 Бір операцияны нормалау

Уақыт нормасын есептеуді 010 операция үшін жүргіземіз.

Бөлшектердің массасы 1кг дейін болған кезде пневмозажиммен үшжақты патронда бөлшектерді орнату және алу уақыты:

$$T_{орн.} = 0,08 \text{ мин.}$$

Бөлшектерді бекіту және бекіту уақыты (бекіту тәсілі: бөлшектердің массасы 1кг дейін пневматикалық қысқыш тұтқасымен):

$$T_{жаб.} = 0,024 \text{ мин.}$$

Станок түймесі қосу/өшіру уақыты:

$$T_{кос.} = 0,01 \text{ мин.}$$

Өңдеу кезінде құралды жеткізу және бөлшектерге бұру уақыты:

$$T_{бек.} = 0,025 \text{ мин.}$$

Өлшеу уақыты:

1) диаметрі Ø36r6 мм

$$T_{өлш1} = 0,07 \text{ мин.}$$

2)бөлшектер ұзындығы 50 мм

$$T_{\text{өлш2}}=0,12 \text{ мин.}$$

Қосымша уақыт:

$$\begin{aligned} T_{\text{қос.}} &= T_o + T_{\text{өш.}} + T_{\text{қосу.}} + T_{\text{.}} + T_{\text{өлш1}} + T_{\text{өлш2}} = \\ &= 0,08 + 0,024 + 0,01 + 0,025 + 0,07 + 0,12 = 0,329 \text{ мин.} \end{aligned}$$

Жедел уақыт:

$$T_{\text{жед}} = T_{\text{қос.}} + T_o = 0,329 + 0,03 + 0,194 = 0,553 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнына техникалық қызмет көрсету уақыты (жедел уақыттың 10% құрайды):

$$T_{\text{тех.}} = 0,1 \cdot T_{\text{оп}} = 0,1 \cdot 0,553 = 0,0553 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнына ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақыты (жедел уақыттың 1,4% - ын құрайды)):

$$T_{\text{ұйымд.}} = 0,014 \cdot T_{\text{оп}} = 0,014 \cdot 0,553 = 0,008 \text{ мин.}$$

Демалыс уақыты (жедел уақыттың 7% құрайды):

$$T_{\text{дем.}} = 0,07 \cdot T_{\text{оп}} = 0,07 \cdot 0,553 = 0,038 \text{ мин.}$$

Дайындық қорытынды уақыты $T_{\text{қор.}}=8 \text{ мин.}$

Жеке-калькуляциялық уақыт:

Дайындық қорытынды уақыты

Жеке-калькуляциялық уақыт:

$$\begin{aligned} T_{\text{дана.}} &= T_o = T_{\text{қос.}} + T_{\text{тех.}} + T_{\text{ұйым.}} + T_{\text{дем.}} + T_{\text{қор.}}/n = \\ &= 0,03 + 0,194 + 0,329 + 0,0553 + 0,008 + 0,038 + 8/100 = 0,734 \text{ мин,} \end{aligned}$$

мұндағы n - партиядағы бөлшектер саны, дана

2.10 SOLIDWORKS бағдарламасында беріктікке есептеу

Model Information

			
Solid Bodies			
Document Name and Reference	Treated As	Volumetric Properties	Document Path/Date Modified
			

Study Properties

Study name	Static 1
Analysis type	Static
Mesh type	Solid Mesh
Thermal Effect:	On
Thermal option	Include temperature loads
Zero strain temperature	298 Kelvin
Include fluid pressure effects from SOLIDWORKS Flow Simulation	Off
Solver type	FFEPlus
Inplane Effect:	Off
Soft Spring:	Off
Inertial Relief:	Off
Incompatible bonding options	Automatic
Large displacement	Off
Compute free body forces	On
Friction	Off
Use Adaptive Method:	Off
Result folder	SOLIDWORKS document (C:\Users\Нуржан\Downloads)

Units

Unit system:	SI (MKS)
Length/Displacement	mm
Temperature	Kelvin
Angular velocity	Rad/sec
Pressure/Stress	N/m ²

Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	Name: Ст 45 Model type: Linear Elastic Isotropic Default failure criterion: Max von Mises Stress Yield strength: 6.20422e+008 N/m^2 Tensile strength: 7.23826e+008 N/m^2 Elastic modulus: 2.1e+011 N/m^2 Poisson's ratio: 0.28 Mass density: 7700 kg/m^3 Shear modulus: 7.9e+010 N/m^2 Thermal expansion coefficient: 1.3e-005 /Kelvin	SolidBody 1(Скругление2)(Деталь4)
Curve Data:N/A		

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details		
Fixed Hinge-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Hinge		
Resultant Forces				
Components	X	Y	Z	Resultant
Reaction force(N)	-111398	1864.75	105437	153395
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0

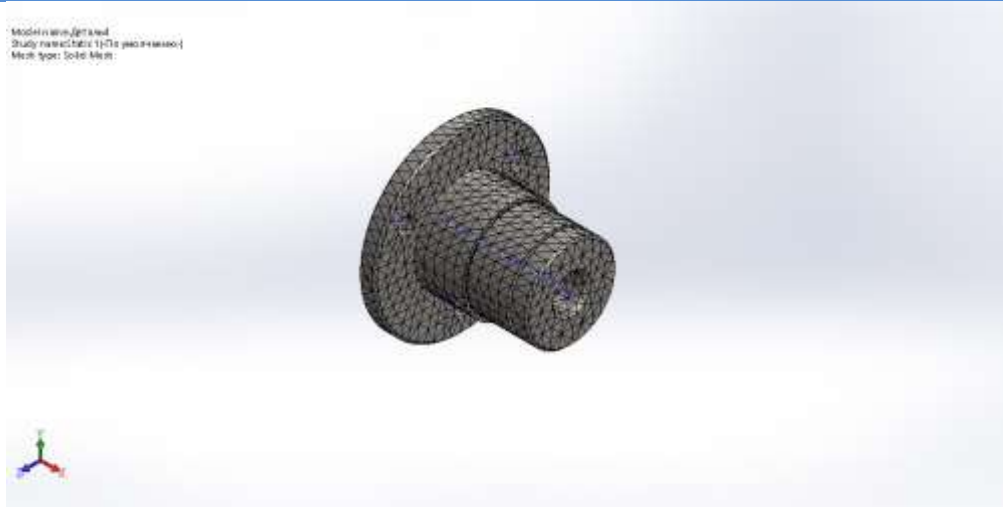
Load name	Load Image	Load Details
Torque-1		Entities: 1 face(s) Reference: Face< 1 > Type: Apply torque Value: 1000 N.m

Mesh information

Mesh type	Solid Mesh
Mesher Used:	Standard mesh
Automatic Transition:	Off
Include Mesh Auto Loops:	Off
Jacobian points	4 Points
Element Size	7.44737 mm
Tolerance	0.372369 mm
Mesh Quality Plot	High

Mesh information - Details

Total Nodes	16403
Total Elements	10004
Maximum Aspect Ratio	16.164
% of elements with Aspect Ratio < 3	92.7
% of elements with Aspect Ratio > 10	0.22
% of distorted elements(Jacobian)	0
Time to complete mesh(hh:mm:ss):	00:00:02
Computer name:	



Resultant Forces

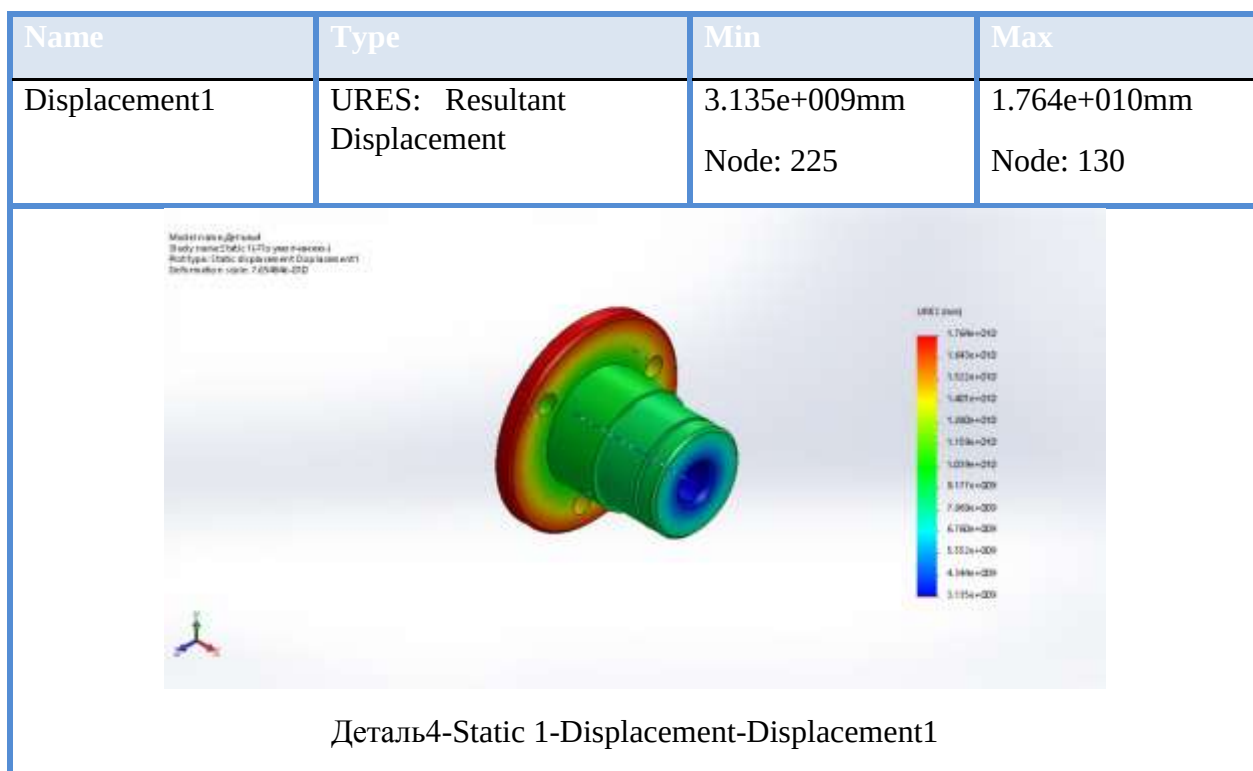
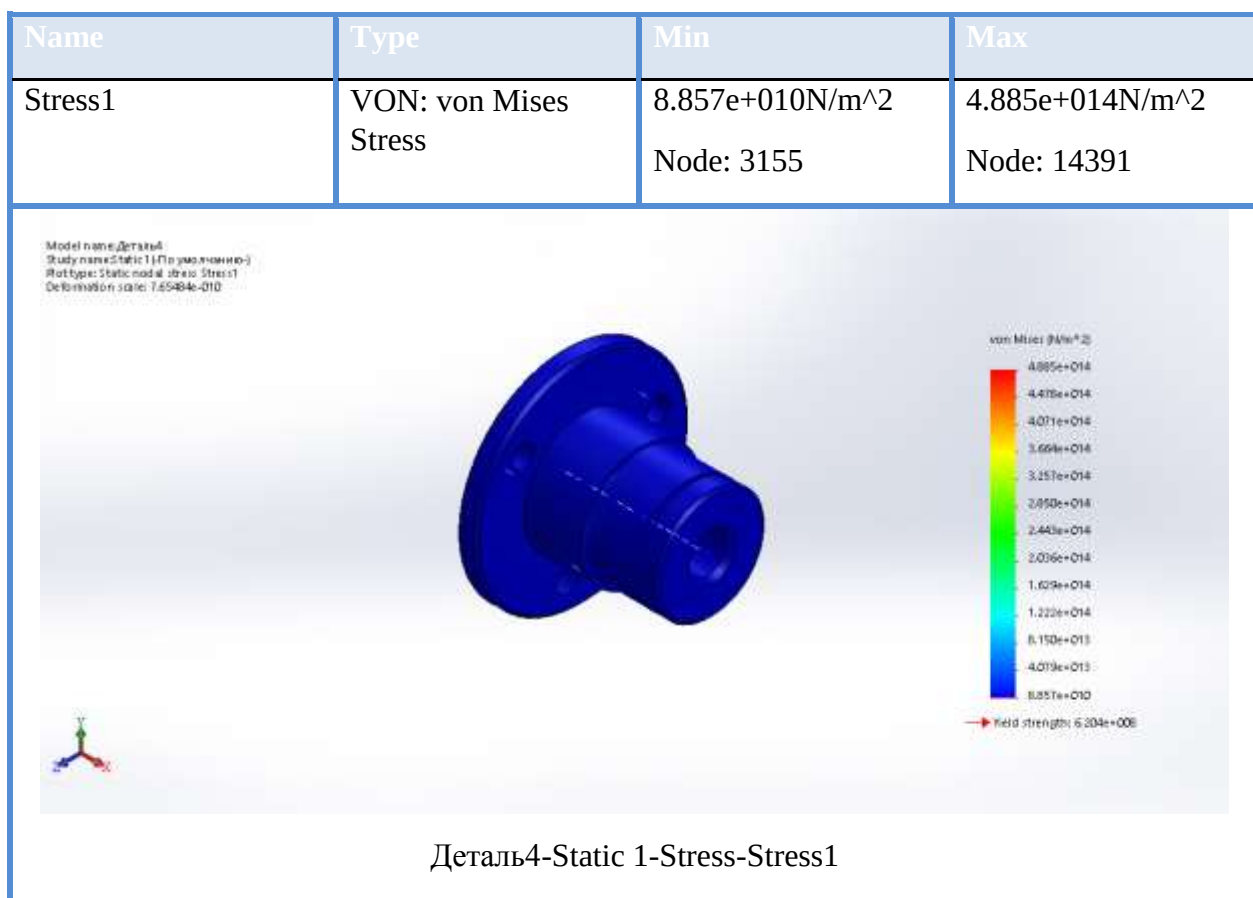
Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	-111398	1864.75	105437	153395

Reaction Moments

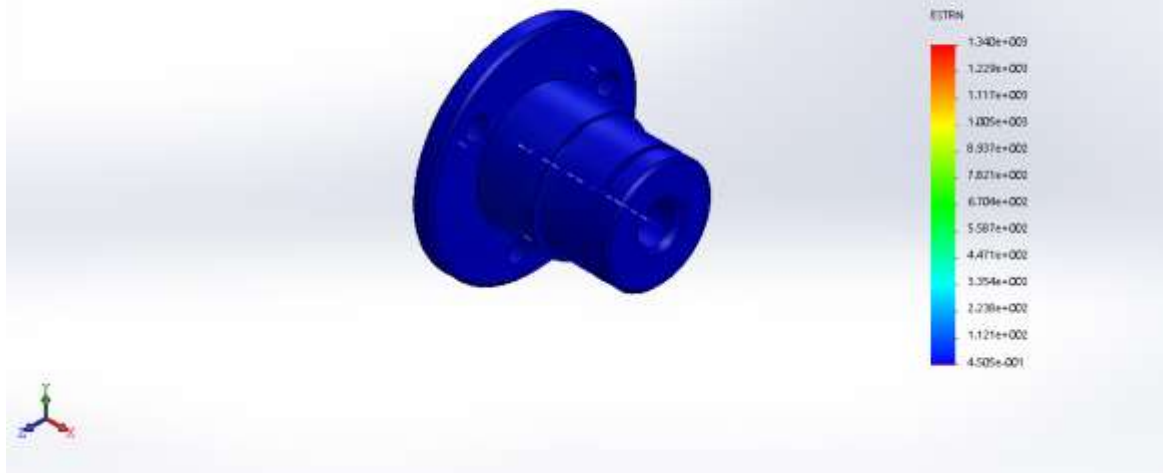
Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	0	0	0	0

Study Results



Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	4.505e-001 Element: 7476	1.340e+003 Element: 7441

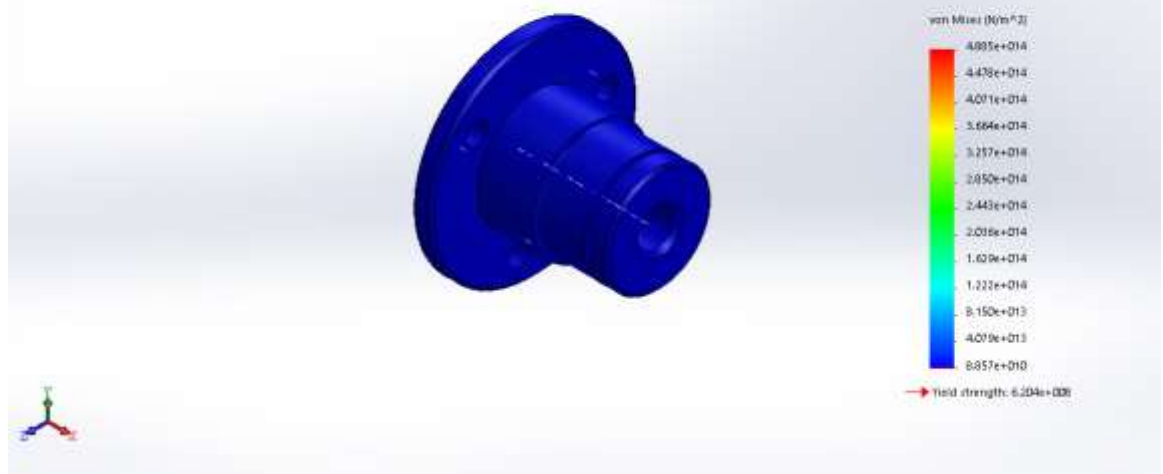
Model name: Деталь4
Study name: Static 1 (1.710 ymo.kvanio-1)
Plot type: Static strain Strain1
Deformation state: 7.65484e-010

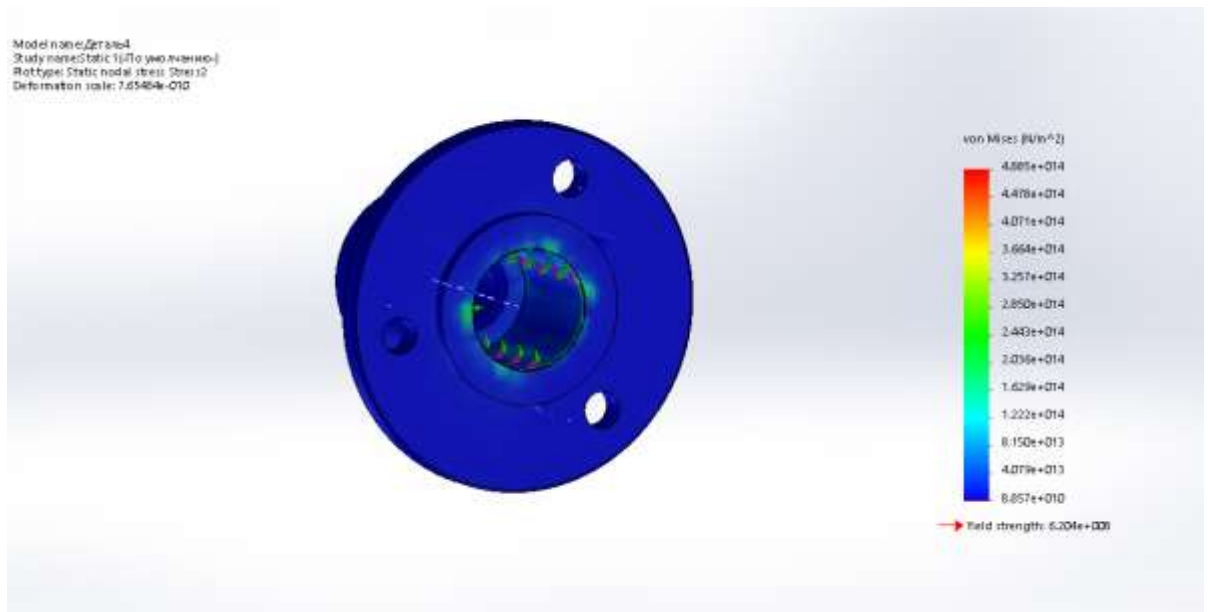


Деталь4-Static 1-Strain-Strain1

Name	Type	Min	Max
Stress2	VON: von Mises Stress	8.857e+010N/m^2 Node: 3155	4.885e+014N/m^2 Node: 14391

Model name: Деталь4
Study name: Static 1 (1.710 ymo.kvanio-1)
Plot type: Static nodal stress Stress2
Deformation state: 7.65484e-010





Изображение-1

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс төлкенің моделін және оның компоненттерін CAD / CAE жүйесін қолдана отырып жобалауға арналған. Жұмыс барысында төлке туралы жалпы ақпарат, негізгі техникалық мәліметтері мен сипаттамалары, төлкенің құрылымы, оны жасау технологиясы зерттелді.

Осы ақпаратты алғаннан кейін төлкенің құрылымдық ерекшеліктерін зерттеумен байланысты белгілі бір жұмыстар жүргізілді. Ақпарат зерттелді, сұрыпталды, бөлімдермен және нақты тармақтармен байланыстырылды.

В дипломной работе были описаны основные технические данные гидравлического пресса модели П6334А, определяющие характеристики пресса. Дипломдық жұмыста төлке моделінің негізгі техникалық деректері сипатталды. Төлкенің жалпы көрінісі, бөлшектік сызбасы және операциялардың сызбасы көрсетілген. Осыдан кейін төлкенің негізгі параметрлері және беріктік сипаттамалары есептеліп, талданды.

Жұмыс нәтижелері бойынша төлкенің және оған қатысты негізгі компоненттерінің сызбалары мен схемалары алынды, жобалау параметрлерімен есептелді, алынған есептеулерге талдау жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 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.
- 7 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательные на обслуживания рабочего места и подготовительно – заключительного для технического нормирования станочных работ. Под ред. Р.И. Хисин. М. Машиностроение 1964.
- 8 Отливки из металлов и сплавов ГОСТ 26645-85, Москва ИПК издательство стандартов 2002
- 9 Б.Н. Хватов, А.А. Родина Проектирование машиностроительного производства. Технологические решения