

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

Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы

«Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі
технологиялық жобалау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машина жасау

Алматы 2021

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.

« 30 » 04 2021 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі технологиялық жобалау»

5B071200 – Машина жасау

Орындаған

Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы

Ғылыми жетекші,

PhD д-ф, қауым. профессор

Арымбеков.Б.С.

« 30 » 04 2021 ж.

Алматы 2021

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.

« 30 » 04 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы

Тақырыбы «Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі технологиялық жобалау»

Университет ректорының «24» 11 2020 ж. № 2131 бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» 05 2021 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері) Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі технологиялық үрдісін зерттеу

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Жалпы бөлім

б) Технологиялық бөлім

в) Мойынтірек тұрқысын әзірлеудің технологиялық маршруттын жобалау

Ұсынылған негізгі әдебиет: 7 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Құю өндірісі туралы жалпы ақпарат	05.02.21 - 15.02.21	орындалды
"Мойынтірек тұрқысын" жасау технологиясын жобалау	05.03.21 - 20.03.21	орындалды
Мойынтірек тұрқысы 3Д моделін алу максатында FDM технологиясын қолдану	25.03.21 - 01.04.21	орындалды
Қорытынды	5.04.21 - 20.04.21	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	Арымбеков.Б.С	30.04.21	Б.С.

Ғылыми жетекші

_____ Б.С.

Арымбеков.Б.С

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

_____ А.С.

Байтенова А. С.

Күні

« 30 » 04 2021 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобада тұрқы типті тетігін жасаудың негізгі технологиялық операциялары, сондай-ақ олардың ерекшеліктері қарастырылған. CAD/CAE есептеу моделін пайдалана отырып тұрқы типті тетігін жасаудың оңтайлы технологиясы әзірленді.

Дипломдық жобада тұрқының жалпы көрінісі, бөлшектік сызбасы және оның қалыбын жасаудың операцияларының сызбасы көрсетілген. Осыдан кейін тұрқының негізгі параметрлері және беріктік сипаттамалары, талданды.

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

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены основные технологические операции по созданию механизма типового типа, а также их особенности. Разработана оптимальная технология создания механизма типа корпуса с использованием вычислительной модели CAD/CAE.

В дипломном проекте представлен общий вид корпуса, чертеж детали и схема операций изготовления его опалубки. После этого были проанализированы основные параметры корпуса и прочностные характеристики.

По результатам работы получены чертежи и схемы корпуса и связанных с ним основных компонентов, проведен анализ полученных расчетов с проектными параметрами.

ANNOTATION

In the diploma project, the main technological operations for creating a body-type mechanism, as well as their features, are considered. The optimal technology for creating a body-type mechanism using the CAD / CAE calculation model has been developed.

The diploma project shows the general appearance of the body, the detail scheme and the scheme of operations for making its formwork. After that, the main parameters of the housing and strength characteristics were analyzed.

Based on the results of the work, drawings and diagrams of the housing and related main components were obtained, and the calculations obtained with the design parameters were analyzed.

Кіріспе	8
1 Жалпы бөлім	9
1.1 Құю өндірісі туралы жалпы ақпарат	9
1.2 Құймаларды алу үшін қолданылатын материалдарға қойылатын талаптар	9
2 Технологиялық бөлім	17
2.1 Бұйым конструкциясы технологиялылығын бағалау	17
2.2 "Мойынтірек тұрқысын" жасау технологиясын жобалау	19
2.3 Мойынтірек тұрқысын дайындаудың технологиялық маршруттын жобалау	22
2.4 Әдіптерді есептеу	25
2.5 Мойынтірек тұрқысы 3Д моделін алу мақсатында FDM технологиясын қолдану	28
Қорытынды	30
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31

КІРІСПЕ

Құю технологиясының теориясы мен практикасы қазіргі кезде өнімділік қасиеттері жоғары өнімді алуға мүмкіндік береді. Кастингтер реактивті қозғалтқыштарда, атом электр станцияларында және басқа маңызды машиналарда сенімді жұмыс істейді. Олар құрылыс конструкцияларын, металлургиялық қондырғыларды, теңіз кемелерін, тұрмыстық техниканың бөлшектерін, өнер мен зергерлік бұйымдарды жасауда қолданылады.

Ағымдағы жағдайы құю өндірісі дәстүрлі жетілдірумен және жаңа құю әдістерінің пайда болуымен, технологиялық процестерді механикаландыру мен автоматтандыру деңгейімен үздіксіз жоғарылауымен, өндірісті мамандандырумен және орталықтандырумен, құю машиналары мен механизмдерін жобалаудың ғылыми негіздерін құрумен анықталады.

Тиімділікті арттырудың маңызды бағыты - жаңа технологиялық процестерді енгізу және құймалардың құю сапасын жақсарту, қоршаған ортаға зиянды әсерін жою және еңбек жағдайын жақсарту арқылы құймалардың сапасын, сенімділігін, дәлдігін және кедір-бұдырын дайын өнімнің пішініне барынша жақындату.

Кастинг - формалаудың ең кең тараған әдісі.

Құюдың артықшылығы - металды барынша жоғары пайдалану және салмақ дәлдігі бар дайындамаларды жасау, іс жүзінде шексіз өлшемдер мен салмақтағы құймаларды жасау, қорытпалардан пластикалық деформацияға төзімді және кесуге қиын (магнит) дайындамалар жасау.

1 Жалпы бөлім

1.1 Құю өндірісі туралы жалпы ақпарат

Құю цехының мәні - балқытылған металды арнайы қалыпқа құю арқылы пішінді құймаларды жасау, оның ішкі беті құйманың сыртқы конфигурациясына толық сәйкес келеді. Салқындаған кезде қалыпқа құйылған металл қатып, дайындама (құйма) алынады. Құю цехының алдында олардың пішіні мен өлшемін дайын бөлшектің пішіні мен өлшеміне максималды жақындатумен құймаларды алу міндеті қойылады, ал ең көп өңдеу машиналарын өңдеу тек өңдеу және ұнтақтаумен шектелуі керек. Құю құю өндірісінде қалыптарда жасалады. Қалыпты металды құю үшін қанша рет қолданғанына байланысты құю әдістерінің екі тобы бөлінеді:

1. Бір реттік қалыптарда құю:

Жерге немесе құмды-сазды қалыптарға құю,
Жоғалған балауыз құю,
Қабық құю.

2. Қайта қолдануға болатын кастинг:

Салқындату,
Центрифугалық құю,
Инъекциялық қалыптау.

1.2 Құймаларды алу үшін қолданылатын материалдарға қойылатын талаптар

Материалдардың құрамы құю кезінде көрсетілген физикалық-механикалық және физикалық-химиялық қасиеттерді алуды қамтамасыз етуі керек; қасиеттері мен құрылымы құюдың барлық қызмет ету мерзімінде тұрақты болуы керек.

Материалдар құюдың жақсы қасиеттеріне ие болуы керек (жоғары сұйықтық, кіші жиырылу, крекингке және газды сіңіруге бейімділік, тығыздық), жақсы дәнекерленген және кескіш құралмен оңай өңделуі керек. Олар улы немесе өндіріске зиянды болмауы керек. Олар өндіріс жағдайында өндірілімді қамтамасыз етуі және үнемді болуы қажет.

Сұйықтық – балқытылған металдың құю қалыпының арналары арқылы ағып, оның қуыстарын толтырып, құйманың контурларын айқын көбейту қабілеті.

Жоғары сұйықтықпен қорытпалар құйма қалыптың барлық элементтерін толтырады.

Сұйықтық көптеген факторларға байланысты: кристалданудың температуралық диапазоны, балқыманың тұтқырлығы мен беттік керілуі, құю температурасы мен пішіні, пішін қасиеттері және т.б.

Тұрақты температурада қататын таза металдар мен қорытпалар температура диапазонында (қатты ерітінділер) қататын қорытпаларға қарағанда жақсы сұйықтыққа ие. Тұтқырлық неғұрлым жоғары болса, соғұрлым сұйықтық аз болады. Беттік керілу жоғарылаған сайын сұйықтық азаяды. Балқытылған метал мен қалыптың құю температурасының жоғарылауымен сұйықтық жақсарады. Қалып материалының жылу өткізгіштігінің жоғарылауы ағымдылықты төмендетеді. Мысалы, құмды қалып жылуды баяу жояды, ал балқытылған металл оны металл қалыпқа қарағанда жақсы толтырады. Қол жетімділік металл емес қоспалар сұйықтықты төмендетеді. Қорытпаның химиялық құрамы да әсер етеді (күкірттің, оттегінің, хромның ұлғаюымен сұйықтық азаяды; фосфор, кремний, алюминий, көміртегі ұлғаюымен сұйықтық жоғарылайды).

Шөгу – металдар мен қорытпалардың балқытылған күйде салқындаған кезде, қатаю кезінде және қоршаған орта температурасына дейін салқындатылған кезде қатайған күйде олардың көлемін азайту қасиеті. Көлемнің өзгеруі қорытпаның химиялық құрамына, құю температурасына және құйманың конфигурациясына байланысты.

Айырмашылығы көлемдік және сызықтық шөгу

Көлемді жиырылу нәтижесінде құюдың массивті бөліктерінде шөгілетін қуыстар мен кішірею кеуектілігі пайда болады.

Шөгілетін қуыстардың пайда болуын болдырмау үшін пайда - балқытылған металы бар қосымша бактар, сондай-ақ сыртқы немесе ішкі тоңазытқыштар орнатылады.

Сызықтық шөгілу нәтижесінде алынған құймалардың өлшемдік дәлдігін анықтайды, сондықтан оны құю технологиясын жасау кезінде және модельдік жабдықты жасау кезінде ескереді.

Сызықтық шөгу дегеніміз: сұр шойын үшін - 0,8 ... 1,3%; көміртекті болаттар үшін - 2 ... 2,4%; алюминий қорытпалары үшін - 0,9 ... 1,45%; мыс қорытпалары үшін - 1,4 ... 2,3%.

Газды сіңіру – балқытылған күйдегі құймаларды құюдың сутегі, азот, оттегі және басқа газдарды еріту қабілеті. Газдардың ерігіштік дәрежесі қорытпаның күйіне байланысты: қатты қорытпа температурасының жоғарылауымен ол аздап жоғарылайды; еріген кезде көбейеді; балқымасы қатты қызған кезде күрт көтеріледі. Қату және кейінгі салқындату кезінде газдардың ерігіштігі

төмендейді, оларды құюға шығару нәтижесінде газ қалталары мен кеуектер пайда болуы мүмкін.

Газдардың ерігіштігі қорытпаның химиялық құрамына, құйылатын температураға, қорытпаның беріктігіне және қалыптың қасиеттеріне байланысты.

Бөлу – құйманың әртүрлі бөліктеріндегі қорытпаның химиялық құрамының біртектілігі. Жойылу құйманың қатуы кезінде, оның қатты және сұйық фазаларында қорытпаның жекелеген компоненттерінің әр түрлі ерігіштігіне байланысты түзіледі. Күкірт, фосфор және көміртек болаттар мен шойындарда айтарлықтай жойылады.

Сұйылтуды ажыратыңыз *сжеліде*, құюдың әртүрлі бөліктері химиялық құрамы әр түрлі болған кезде және *дендриттік*, Әрбір дәнде химиялық гетерогенділік байқалғанда.

Кастинг әдісін таңдаудың негізгі ережелері

Дайындаманы алу үшін құю әдісін таңдағанда, алдымен металды үнемдеу мәселесін қарастырған жөн. Металл шығынын конструктивті және технологиялық шаралармен азайтуға болады. Төмен жүктемелермен жұмыс жасайтын бөлшектер үшін қауіпсіздік негізсіз үлкен шегі жиі қойылады. Металлды айтарлықтай үнемдеуге дизайнды өзгерту, ойықтар, қабырға қалыңдығы, қорап немесе тис секциялары арқылы қол жеткізуге болады. Операцияға қойылатын талаптарды талдағанда қымбат материалдарды ауыстыруға болады.

Кастингті шығару әдісін таңдағанда, мүмкін технологиялық процестердің барлық жағымды және жағымсыз жақтарын бағалау, салыстырмалы талдау жүргізу қажет.

Құюдың әртүрлі әдістерін салыстыру кезінде әр түрлі факторларды ескеру қажет.

Қорытпаның технологиялық қасиеттері. Сұйықтықтың төмендеуі кезінде металды қалыптарға құюды қолдану жағымсыз. Шөгілудің жоғары тенденциясы кезінде металды қалыптарға құюды қолданған жөн емес, өйткені қалыптардың төмен сәйкестігі салдарынан жарықтар пайда болуы мүмкін, сонымен қатар қалыптың күрделілігіне байланысты инжекционды қалыптау.

Құйма шығу ақаулары жоқ құймаларды алу және біркелкі ұсақ түйіршікті құрылымды, жоғары механикалық қасиеттерді қамтамасыз ету әдістерінің мүмкіндіктері.

Әрбір қарастырылған әдіске қатысты бөлшектің дизайнын жасау мүмкіндігі. Кешенді конфигурацияның құймаларын инжекциялық қалыптаумен, инвестициялық құюмен, құмды қалыптарда алады.

Салқындатылған құйма қарапайым сыртқы конфигурациясы бар құймаларды шығарады, ал центрифугалы құйылым революция денелері типіндегі құймаларды шығарады. Ең жұқа қабырғалы құймалар инвестициялық құю және инъекциялық қалыптау арқылы шығарылады. Шағын және орташа құймаларды алу үшін құюдың арнайы әдістері қолданылады, құмды қалыптарға құю кезінде құймалардың өлшемдері мен салмағы шектелмейді.

Көрсетілген өлшемдік дәлдік пен беттің кедір-бұдырлығын қамтамасыз ететін әдісті таңдау керек. Беттің жоғары сапасы өңдеу кезінде қаттылығы мен тозуға төзімділігі жоғарылаған құю қабығын сақтауға, металды үнемдеу арқылы дайын бөлшектердің құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

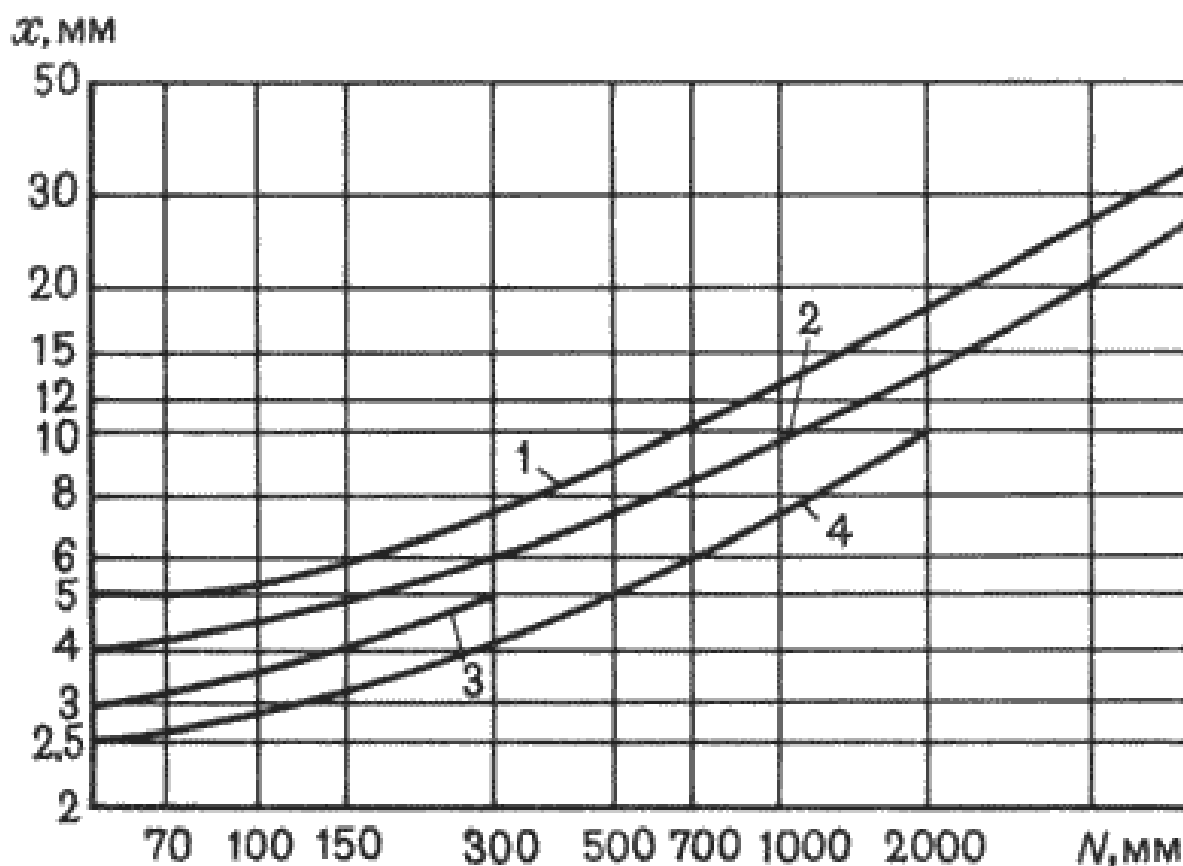
Ірі және жаппай өндірісте құюдың арнайы әдістерін қолданған жөн.

Қолданыстағы жабдықтың мүмкіндіктерін, құю технологиясы мен өңдеу технологиясының деңгейін ескеру қажет.

Белгілі бір әдісті қолдану тиімділігін анықтайтын ең дәл көрсеткіш - бұл шығындар.

Құйма дайындама дизайнының негіздері

Құюдың өнделмеген қабырғаларының минималды қалыңдығы жалпы өлшемге байланысты сызбадан анықталады (1.1-сурет).

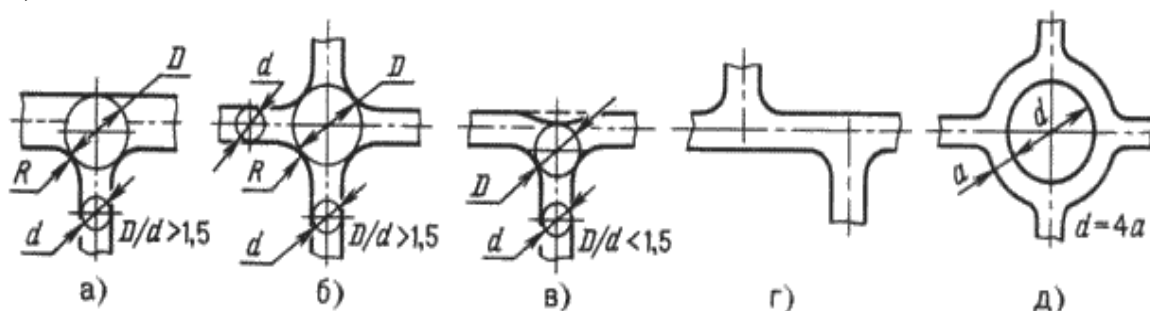


1.1 - сурет. Әр түрлі қорытпалардан құймалардың минималды қалыңдығын анықтауға арналған сызбалар:

1 - болат; 2 - сұр шойын; 3 - қола; 4 - алюминий қорытпалары

Ішкі қабырғалар мен қабырғалардың қалыңдығы сыртқы қабырғалардың қалыңдығынан 20% -ға аз алынады.

Шөгу ақаулары жоқ құймаларды өндіру қабырғаның біркелкі қалыңдығымен жүзеге асырылады, яғни. егер жылу түйіндері болмаса, жеке жерлерде металдың көп жиналуы. Қабырға қалыңдығының біркелкілігі және металдың жинақталуы сызылған шеңберлердің диаметрімен анықталады (1.2, а, б-сурет).

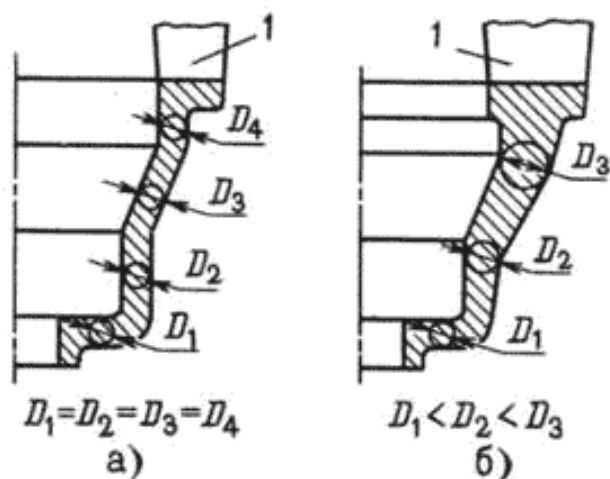


1.2 - сурет. Құю қабырғаларында металдың жергілікті жиналуын жою

Жақын орналасқан кесінділердегі сызылған шеңберлердің диаметрлерінің арақатынасы 1,5-тен аспағаны жөн. Бұған құйма қабырғаларындағы ойықтардың көмегімен филе радиусын азайту арқылы қол жеткізіледі (1.2 – в - сурет), бір қабырғаны ауыстыру (1.2 - сурет), мүмкін болса, тесік қарастырылған (1.2 - сурет).

Бір уақытта қатайтылатын құймалар тегіс өтпелі қабырғалардың біркелкі қалыңдығына ие болуы керек (1.3.а-сурет). Бұл қағида шойыннан және басқа қорытпалардан жасалған шағын және орташа жұқа қабырғалы құймаларға қолданылады.

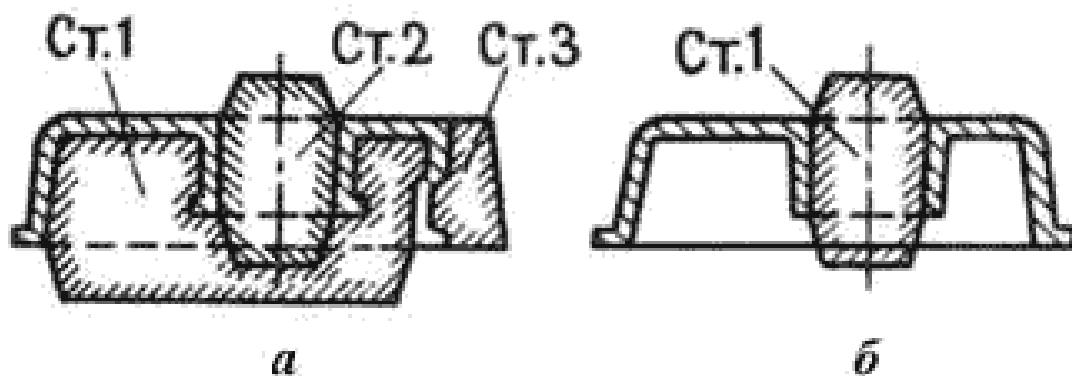
Бағытталған қату кезінде (1.3 - сурет, б) құймалардың жоғарғы бөлімдері пайдадан қоректенеді 1 ... Жоғарғы бөлімдер төменгі бөлімдер үшін пайда ретінде қызмет етеді. Құймалардың тығыздығына қойылатын талаптары жоғарылаған бөлшектерге бағытталған қатаю принципі қолданылады.



1.3 - сурет. Құймалардың бір уақытта (а) және бағытта (б) қатаюын қамтамасыз ететін құйма бөлшектерінің құрылымдары

Құю кернеулерін азайту үшін құю элементтерінің еркін қысылуын қамтамасыз ету қажет.

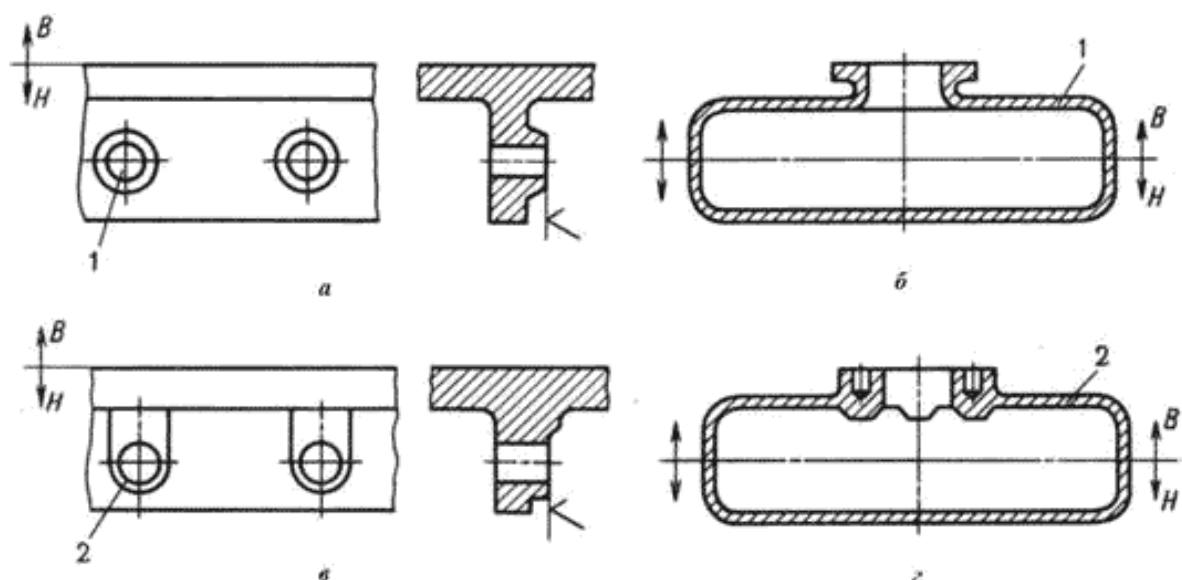
Құйылған бөлшектердің контуры қосымша өзектерсіз қалыпталуы керек (асты жоқ). 31.а - сурет үш шыбықты қалыптауды қажет ететін құйма құрылымын көрсетеді. Бөліктің құрылымын өзгерткенде (31.б - сурет) тек бір өзек қажет бұл қалыптау процесін жеңілдетеді.



31. Шойын бөлшектің дизайны: а - төмен технологиялық; б - технологиялық

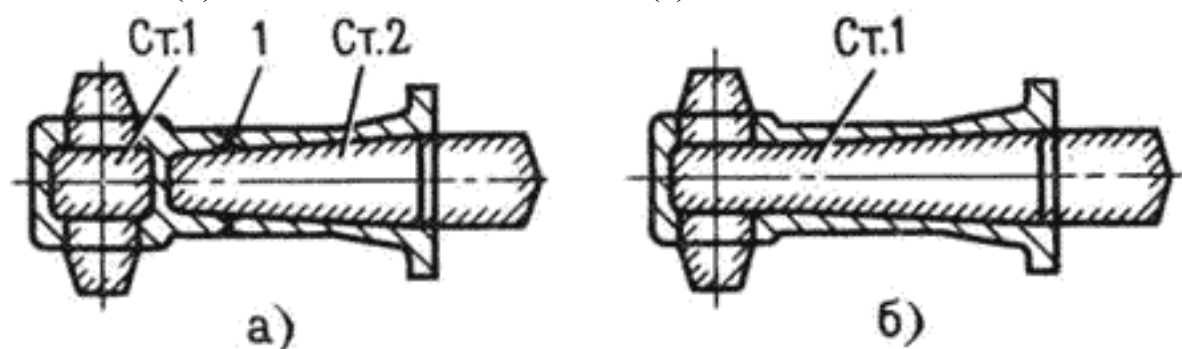
Бөлу жазықтығына перпендикулярлы өңделмейтін беттер құрылымдық көлбеу болуы керек.

Үлгілерді қалыптан алып тастауды қиындатпайтындай етіп тіректер, құлақшалар және басқа шығыңқы бөлшектер жасалуы керек (32-сурет). Төмен технологиялық құймаларды жасау кезінде қалыптарда алынбалы бөлшектерді немесе шыбықтарды қолдану қажет, бұл қалыптау процесін қиындатады.



Інжір. 32. Құйылған бөліктің конструкциялары: а, б - технологиялық емес; с, d - технологиялық

Күрделі құймалардың ішкі қуыстарын минималды өзектер санымен жасау керек. Күріш. 33 құйылған бөлшектің жобалық нұсқаларын көрсетеді: технологиялық (б) және технологиялық емес (а).



Інжір. 33. Шойын бөлшектің дизайны: а - төмен технологиялық; б - технологиялық

Контурда өзекшелерді мықтап ұстап тұруға, штангадағы газдарды алып тастауға және өзекшелерді құймадан шығаруды жеңілдетуге арналған терезелер саны жеткілікті болуы керек.

Бөлшекті жобалау кезінде ойықтар мен тар қуыстардан аулақ болу керек, оларды орындау барысында балқытылған металдың ағынымен таяқшалардың бұзылуына байланысты құм қуыстарының пайда болуы мүмкін.



34 -сурет. Құйылған бөлшектің құрылысындағы ойықтарды жою

Құймалардағы тесіктердің минималды диаметрлері материалға және қабырға қалыңдығына байланысты таңдалады.

2 Технологиялық бөлім

2.1 Бұйым конструкциясы технологиялылығын бағалау

Бұйымның конструкциясының технологиялылығы МЕСТ 14.205–83 сәйкес – өндіріс, техникалық қызмет көрсету және жөндеу барысында берілген сапа көрсеткіштерінің, шығару көлімінің және жұмысты орындау шарттарының оптимальды шығындарға жету бейімділігін анықтайтын бұйым конструкциясы қасиеттерінің жиынтығы.

Тетіктің технологиялылығын сапалы бағалау болып табылады:

- Біріктіру және тұрақтылықты қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін қолайлы базалық беттерді табу;
- Өңдеу барысында кескіш аспаптың еркін жақындату және алыстату мүмкіндігі;
- Дәлдік параметрлерді бақылау ыңғайлылығы;
- Дәл өңделетін беттердің ұзындығын азайту мүмкіндігі;
- Тесік түбінің формасы стандартты өңдеуге арналған аспап формасына сәйкес келу;
- Аспаптың өңдеу зонасысы дұрыс кіруі және зонадан шығуы;
- Беттерді өту арқылы өңдеу мүмкіндігі;

Тетіктің технологиялылығын санды бағалау коэффициенттерді анықтауда болып табылады:

- Материалды қолдану;
- Өңдеу дәлдігі;
- Өңдеу сапасы.

Перв. примен.				
Справ. №				
Подп. и дата				
Инв. № дудл.				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

						Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Дайындама, әдіптер	27,79	1:1	
Разраб.						Лист	Листов	1
Проб.								
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-88			
Утв.								

Копировал
Формат A4

2.1-сурет. Дайындама және әдіп сызбасы

2.2 "Мойынтірек тұрқысын" жасау технологиясын жобалау

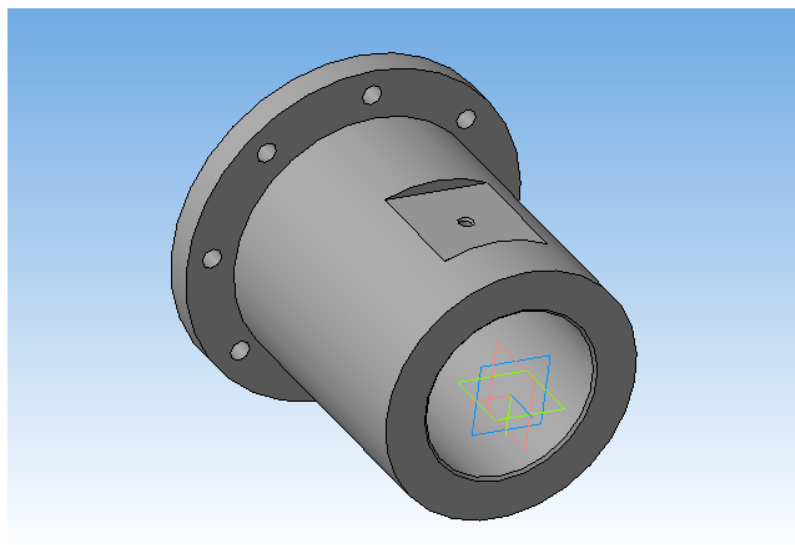
2.1. Бастапқы деректер

Жобалау процесіне мыналар кіреді:

- Бөлшектің үш өлшемді моделі;
- Негізгі өлшемдерді қоя отырып, бөлшектің екі негізгі проекциялары;

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

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



2.2-сурет. Мойынтірек тұрқысының 3D моделі, $m=27,8$ 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.

2.1-кесте. Болат 40Х маркалы болат қортпасының құрамы

Қорытпа құрамы, массаның %											
Қорытпа	-	Si	C	Cu	Mn	S	Cr	Ni	P	Mo	Fe
Ст 9Х1 ГОСТ 5950-2000	Min	0,25	0,8	/	0,15	/	1,4	/	/	/	нег ізгі ~95
	Max	0,45	0,95	0,3	0,4	0.03	1,7	0,35	0,03	0.2	

Физико-механикалық қасиеті	
/	Ст 9Х1 ГОСТ 5950-2000
Массалық тығыздығы (кг/см³)	7810
Ығысу модулі	204000
Серпімділік модулі МПа (1)	83000
Пуансон коэффициенті	0,33
Жылуөткізгіштігі (W/M°C)	T4 жағдайда: 269
Серпімділік шегі RP0.2 (МПа)	410
Беріктік шегі Rm (МПа)	700
Салыстырмалы ұзару(%)	15

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 жіберілмеуі қажет:

1. Бөлшек сызбасының бастапқы түрі қисынсыз болмауы;
2. Бұрыштары қисынсыз көрсетілмеуі;
3. Негіз дұрыс қойылмауы;

2.3 Мойынтірек тұрқысын дайындаудың технологиялық маршруттын 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.

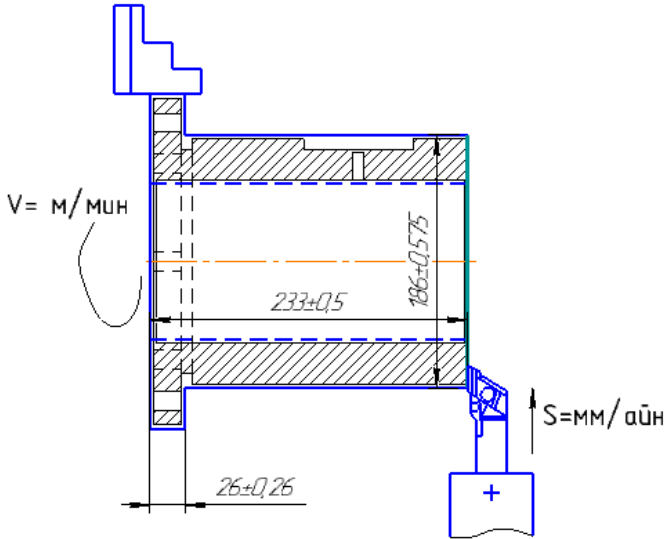
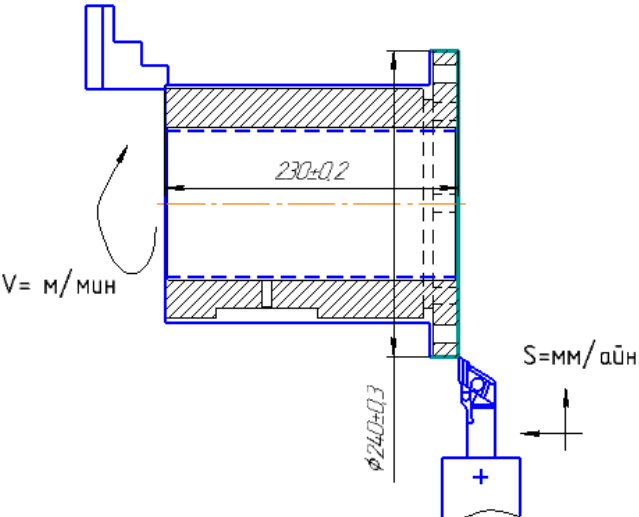
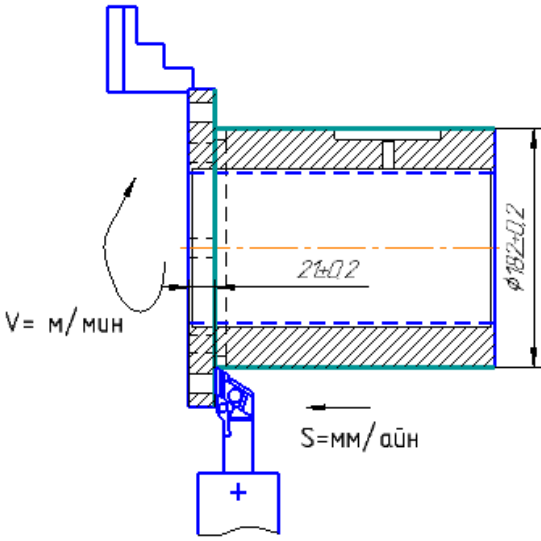
Технологиялық процесс бөлшектің талап етілген сапамен дайындалуын және шығарылым көлемін, бөлшекті өңдеудің жоғары өнімділігінің талаптарын қанағаттандыруы тиіс, ең аз өзіндік құны, қауіпсіздік және еңбек жағдайларын жеңілдетуін қамтамасыз етуі тиіс.

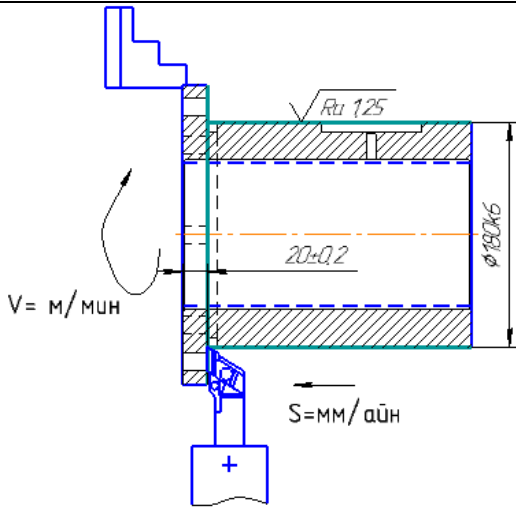
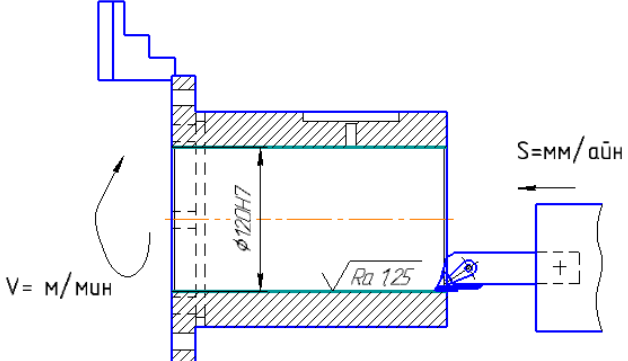
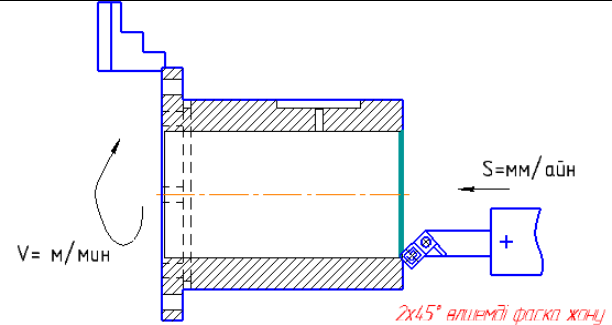
Машина бөлшектерін механикалық өңдеудің технологиялық процестерін құру бірқатар қағидалар мен ережелерге негізделген. Олардың негізгілері мыналар болып табылады:

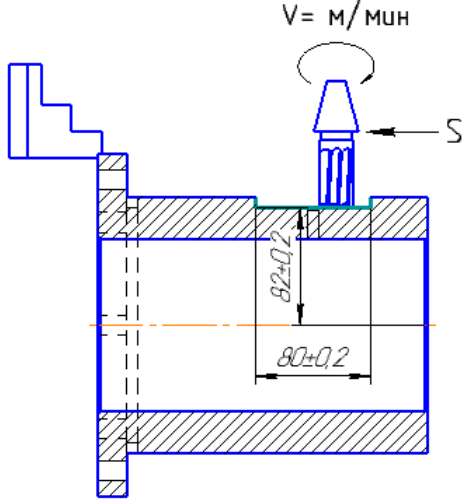
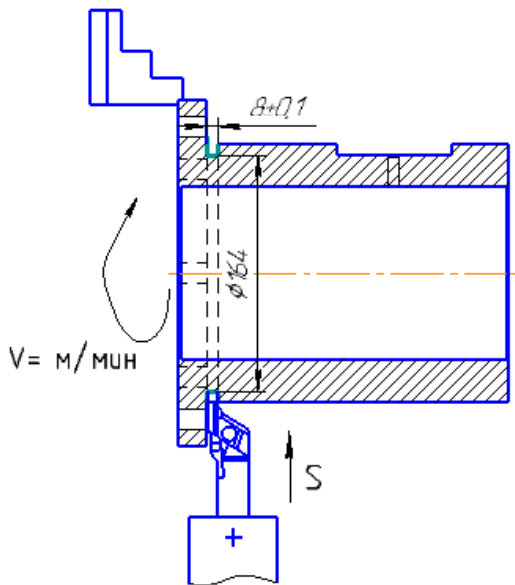
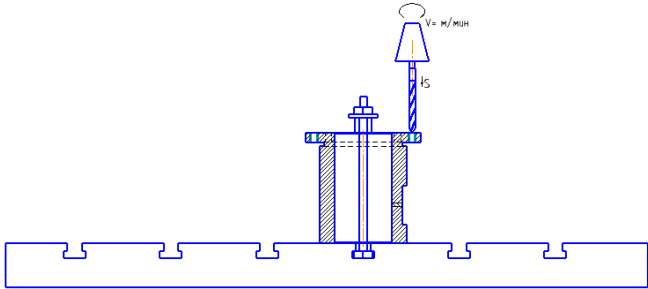
Техникалық (бұйымның берілген сапасын қамтамасыз ету);

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

2.2-Кесте. Мойынтірек тұрқысын дайындаудың технологиялық процесі

	005 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: Сыртқы диаметр Берілген өлшем бойынша торецтік бетті өңдеу жұмыстарын жүргізу Ra 3.2
	010 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны. Берілген сызба бойынша торецтік бет пен цилиндрлік бетті өңдеу Ra 3.2
	015 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны Берілген өлшемдер бойынша торецтік бет пен сыртқы диаметрді қаралай өңдеу Ra 3.2

	020 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны Берілген өлшемдер бойынша торцтік бет пен сыртқы диаметрді тазалай өңдеу Торцтік беттің кедір-бұдырлығы Ra 3.2
	025 Кеулей жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны. Берілген сызба бойынша ішкі диаметрді өңдеу жұмыстарын жүргізу.
 2x45° өлшемді фаска жону	030 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны. Берілген сызба бойынша фаска өңдеу жұмыстарын жүргізу.

	035 Фрезерлеу Дайындаманы 5 координатты СББ білдектің үш құлақшалы патронына орнату. База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны. Берілген сызба бойынша фрезерлеу
	040 Жону Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату. База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны. Берілген сызба бойынша канавка өңдеу жұмыстарын жүргізу.
	045 Бұрғылау Дайындаманы бұрғылау білдегінің үстеліне орнату. База: Торрестік беті. Берілген сызба бойынша тесікті бұрғылау

2.4 Әдіптерді есептеу

Аналитикалық тәсілмен

Ø120H7

Өңдеу түрі:

а) Қаралай жону:

$$Td_1 = 1,75 \text{ мм}, Ra = 6,3 \text{ мкм}.$$

б) Тазалай жону:

$$Td_2 = 0,25 \text{ мм}, Ra = 1,25 \text{ мкм}.$$

$$T_3 = 2 \text{ мм} \left(\begin{smallmatrix} +1,3 \\ -0,7 \end{smallmatrix} \right) \text{ мм}$$

$$\Delta_3 = \sqrt{\Delta_{\text{см}}^2 + \Delta_{\text{киз}}^2}, \text{ мкм} \quad (14)$$

$$\Delta_i = \Delta_3 \cdot K_{yi} \quad (15)$$

$$2Z = 2(R_{zi-1} + h_{i-1} + \sqrt{\Delta_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}) \quad (16)$$

мұнда Δ_3 – дайындаманың қабаттық ауытқуы;

$\Delta_{\text{см}}$ – құю ығысуының ауытқуы;

Δ_i – қалдық қабатының ауытқуы;

K_{yi} – дайындаманы анықтау коэффициенті;

R_z – микротегіссіздік биіктігі, мкм;

h – дефект қабатының тереңдігі, мкм;

ε_i – орнату ауытқуы, мкм .

2.3-кесте. Әдіптердің жинақтық кестесі

Өңдеу түрі	Шақтама, мм	Әдіп, мм	Есептік өлшемі	Ауытқумен анықталған өлшемі
1	2	3	4	5
1.Ішкі бетті өңдеу Ø 120 H7 Дайындама	2		116	$116 \begin{smallmatrix} +1,3 \\ -0,7 \end{smallmatrix}$
Қаралай өңдеу	1	2·1,1	119,8	$119,8_{-1}$
2. Сыртқы бетті өңдеу				

Ø 180 к6 Дайындама	2		184	184 ^{+1,3} _{-0,7}
Тазалай жону	1	2·1,1	180	180 ^{+1,5} _{+0,7}
3. Сыртқы бетті өңдеу Ø 132 _{-0,25} Дайындама	2,2		136,6	136,6 ^{+1,5} _{-0,7}
Өтпелі жону	0,25	2·2,3	132	
4.Бетті өлшеммен өңдеу 85 ± 0,6 Дайындама	2,3		94,2	94,2 ^{+0,4} _{-1,7}
Қаралай өңдеу, оң жақты	0,87	2·2,3	89,6	89,6 _{-0,87}
Қаралай өңдеу, сол жақты	0,87	2·2,3	85	85 ± 0,6
5. Бетті өлшеммен өңдеу 24 ^{+0,5} Дайындама	1,8		25,8	25,8 ^{+1,2} _{-0,6}
Қаралай өңдеу	0,5	2·0,9	24	24 ^{+0,5}
6. Бетті өлшеммен өңдеу 26 ^{+0,5} Дайындама	1,8		27,8	27,8 ^{+1,2} _{-0,6}
Қаралай өңдеу	0,5	2·0,9	26	26 ^{+0,5}
7. Бетті өлшеммен өңдеу 20 _{-0,5} Дайындама	1,8		11,8	11,8 ^{+1,2} _{-0,6}
Қаралай өңдеу	0,5	2·0,9	10	10 _{-0,5}

8. Ішкі бетті өңдеу				
Ø122	2,2		69,8	$69,8^{+1,5}_{-0,7}$
Дайындама				
Қаралай өңдеу	0,3	2·1,1	72	$72^{+0,3}$

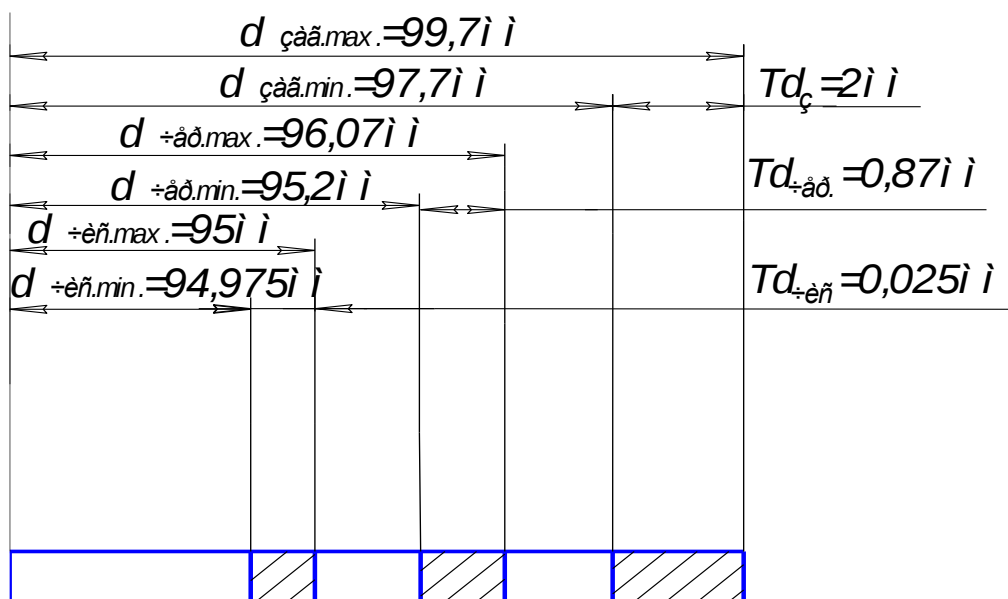
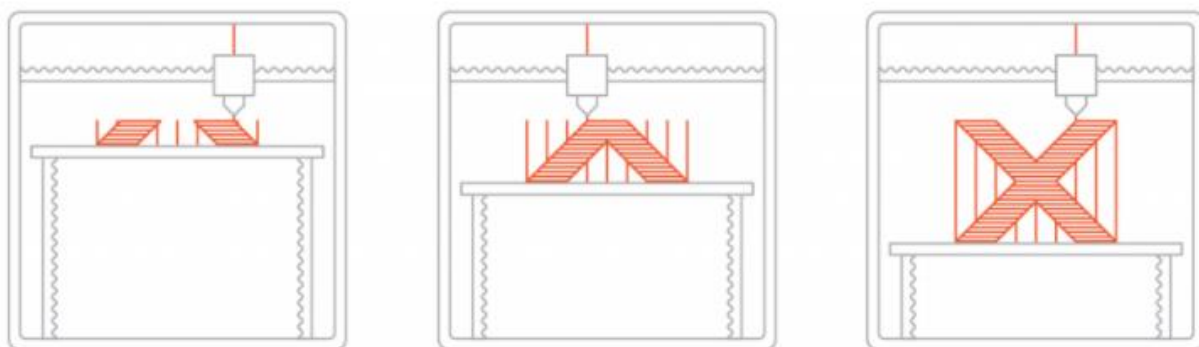


Рисунок 12 - Графическое изображение припусков

2.5 Мойынтірек тұрқысы 3Д моделін алу мақсатында FDM технологиясын қолдану

Қабаттыбасыпшығару (FDM) – бұл материалдардың экструзиясын қолданатын өндіріс процесі. FDM-де объект алдын ала белгіленген алгоритм бойынша балқытылған материалды қабат-қабат қолдану арқылы салынады. Қолданылатын материалдар термопластикалық полимерлер болып табылады және жіп тәрізді болады.



FDM басыпшығару процесі

FDM процесінің жұмысы:

Принтерге термопластикалық жіптің катушкасы салынған. Саптама қажетті температураға жеткеннен кейін, жіп экструдерге және соплоға түседі, сонда ол ериді.

Экструдер X, Y және Z бағыттары бойынша қозғалуға мүмкіндік беретін 3 осьті жүйеге бекітілген. Балқытылған материал жіңішке жіпшелерге экструзияланып, алдын ала белгіленген жерлерде қабат-қабат балқытылады, содан кейін ол салқындап, қатып қалады. Кейде материалдың салқындауы экструдерге бекітілген желдеткіштерді пайдалану арқылы тездейді.

Экструдерге басып шығарылатын аумақты толтыру үшін бірнеше реет өту қажет. Қабат аяқталғаннан кейін платформа төмен жылжиды (немесе кейбір принтерлердегідей, экструдер жоғарықозғалады), ал жаңа қабат бұрыннан орнатылған қабатқа қосылады. Бұл процесс бүкіл модель басып шығарылғанға дейін қайталанады.

Тірек құрылымы қырлы геометрияны құру үшін өте қажет. Пластмассаға ауа әсер ете алмайтындықтан, кейбір геометриялар тірек құрылымын қажет етеді.

FDM арқылы жасалған бөлшектер, әдетте, басып шығару уақытын азайту және материалды үнемдеу үшін толық басып шығарылмайды. Оның орнына сыртқы периметр бірнеше өту арқылы жасалады, оны қабықша деп атайды, ал ішкі жағы тығыздығы төмен құрылыммен толтырылады.

Біз қарастырып отырған тетік күрделі профильді болғандықтан, оның 3Д моделін сызып, FDM арқылы басып шығару жұмыс уақытын да, қаржыны да үнемдеуге зор көмектеседі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың және CAD/CAE жүйесін қолдана отырып өтпелі технологиялық процесін жобалауға арналған. Жұмыс барысында тұрқы типті тетігін құю өндірісі туралы жалпы ақпарат, негізгі техникалық мәліметтері мен сипаттамалары, тұрқы типті тетіктің құрылымы, оны жасау технологиясы зерттелді.

Тұрқы тетігін құю барысында кернеулерін азайту үшін құю элементтерінің еркін қысылуын қамтамасыз етілуін орындау қажет, және құймалардағы тесіктердің минималды диаметрлері материалға және қабырға қалыңдығына байланысты таңдалды

Дипломдық жұмыста тұрқының жалпы көрінісі, бөлшектік сызбасы және оның қалыбын жасаудың операцияларының сызбасы көрсетілген. Осыдан кейін тұрқының негізгі параметрлері және беріктік сипаттамалары есептеліп, талданды.

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

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Патент РФ 2446909, МПК В21К21/04, В21D51/54. Способ изготовления гильз патронов стрелкового оружия / Ю.И. Гуменюк, Н.В. Спасенко, В.А. Яшкин и др. Опубл. 10.04.2012. Бюл. №10.
- 2 Воронцов А.Л. Технологические задачи теории пластичности. Т. 2.: Машиностроение-1, 2006. 397 с.
3. Дмитриев А.М., Воронцов А.Л. Технологияковки и объемной штамповки. Ч. 1 Объемная штамповка выдавливанием: учебник для вузов по специальности «Машины и технология обработки металлов давлением». М.: Высшая школа, 2002. 400 с.
- 4 А.с. № 1238877 (СССР), МКИ В21К21/00. Способ изготовления деталей типа стаканов и устройство для его осуществления /А.Л. Воронцов. Опубл. 23.06.86. Бюл. № 23.
- 5 Дмитриев А.М., Коробова Н.В., Ступников В.П. Методы факторного планирования эксперимента в обработке давлением: учеб. Пособие для вузов. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. 105 с.
- 6 «Ковка и штамповка»: справочник в 4 т. Т. 3. Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков. 2-е изд. / под общ. ред. Е.И. Семенова. М.: Машиностроение, 2010. 352 с.
- 7 Патент РФ 128861 на полезную модель. МПК В30В 1/32. Гидравлический пресс тройного действия / С.Н. Григорьев, А.Г. Андреев, В.Б. Тюрин и др. Опубл. 10.06.2013. Бюл. № 16.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы ,

Название: Машина жабды тарыны т р ы типті тетігін жасауды тпелі (ю механикалық өңдеу) технологиялық жобалау.

Координатор: PhD д-ф, қауым . профессор Арымбеков Б.С. ,

Коэффициент подобия 1: 3.4

Коэффициент подобия 2: 1.5

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....
допускается к защите

.....
30.04.2021

Дата

.....
[Подпись]

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы ,

Название: Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі (құю механикалық өңдеу) технологиялық жобалау.

Координатор: PhD д-ф, қауым. Профессор Арымбеков Б.С. ,

Коэффициент подобия 1:3.4

Коэффициент подобия 2:1.5

Замена букв:0

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

написана оригинальную работу
допускается к защите

Дата

В.И.Р.

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....*допускается к защите*.....
.....

.....
.....*30.04.2021*.....

Дата

30.04.2021

В.И.Р.

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Метаданные

Название

Машина жабдықтарының тұрқы типті тетігін жасаудың өтпелі (құю механикалық өңдеу) технологиялық жобалау.

Автор

Байтенова Ақбота Сәлімбекқызы ,

Научный руководитель

PhD д-ф, қауым. Профессор Арымбеков.Б.С ,

Подразделение

ИПАиЦ

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		0
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		15

Объем найденных подобиий

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

3331

Количество слов



КЦ

21122

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	25	0.75 %
2	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	25	0.75 %
3	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	21	0.63 %
4	Various dynamic behavior of Ag ⁺ -induced oscillations in uncatalyzed bromate oscillators E. Körös, M. Varga;	11	0.33 %
5	Effect of hydrogen in furnace atmospheres on the mechanical properties of steels B. E. Sheindlin;	11	0.33 %

7	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	7	0.21 %
8	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	6	0.18 %

из базы данных RefBooks (0.66 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
Источник: Paperity - abstrakty			
1	Various dynamic behavior of Ag⁺-induced oscillations in uncatalyzed bromate oscillators E. Kőrös,M. Varga;	11 (1)	0.33 %
2	Effect of hydrogen in furnace atmospheres on the mechanical properties of steels B. E. Sheindlin;	11 (1)	0.33 %

из домашней базы данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (2.73 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.3dhubs.com/knowledge-base/introduction-fdm-3d-printing/	91 (6)	2.73 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---