

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

**Ә. Бүркітбаев атындағы Өндірістік автоматтандыру және цифрландыру
институты**

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Кунтушев Амиржан

**«Білік түріндегі бөлшекті CAD/CAM ортасында дайындаудың
технологиялық процесі.
Жылдық шығару бандарламасы №=2000 дана»**

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу
университеті**

**Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және
цифрландыру институты**

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
PhD д-ф, қауым. профессор
_____ Арымбеков Б.С.
«_____» _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

**Тақырыбы: «Білік түріндегі бөлшекті CAD/CAM ортасында
дайындаудың технологиялық процесі. Жылдық шығару
баңдарламасы №=2000 дана»**

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Орындаған

Кунтушев Амиржан

Ғылыми жетекші,
Профессор
_____ Асқаров 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
цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
PhD д-ф, қауым. профессор
_____ Арымбеков Б.С.
« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қунтушев Амиржан

Тақырыбы «Білік түріндегі бөлшекті CAD/CAM ортасында дайындаудың технологиялық процесі. Жылдық шығару баңдарламасы №=2000 дана»

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

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

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) "Білік" 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: 14 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

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

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 _____ Асқаров Е.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Кунтушев А.

Күні «___» _____ 2020 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс тапсырмадан, кіріспеден, негізгі тараудан, қорытындыдан, қолданылған әдебиеттер тізімінен және қосымшадан тұрады. Жұмыс 30 беттік компьютерлік теруден, 8 суреттен, 3 кестеден тұрады. Қолданылған әдебиеттер тізімі 14 атаудан құралған.

Дипломдық жұмыстың мақсаты жылдық 2000 дана шығару бағдарламасы бар білік түріндегі бөлшекті CAD/CAM ортасында дайындаудың технологиялық процесін көрсету. Дипломдық жұмыста автоматтандырылған жобалау жүйесін қолдану арқылы білік бұйымын дайындаудың технологиялық процесінің :дайындаманы кесу, жону, жоңғылау, ажарлау – жобасы жүзеге асырылды және сол жобаны іске асыру үшін есеп жұмыстары іске асырылды.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа состоит из задания, введения, основной главы, заключения, списка использованной литературы и приложения. Работа состоит из 30 страниц компьютерного набора, 8 рисунков, 3 таблиц. Список использованной литературы состоит из 14 наименований.

Целью дипломной работы является демонстрация технологического процесса изготовления деталей типа вал в среде CAD/CAM с годовой программой выпуска 2000 штук. В дипломной работе реализован проект технологического процесса изготовления изделия типа вал с применением системы автоматизированного проектирования: резка заготовки ,точение , фрезирование, шлифовка и производство расчетов для реализации данного проекта.

ANNOTATION

Diploma thesis consists of task, introduction, main part, conclusion, references and applications. The work consists of 30 pages of computer set, 8 illustrations, 3 tables. The list of references consists of 14 titles.

The purpose of the thesis is to demonstrate the technological process of manufacturing shaft-type parts in a CAD/CAM environment with an annual production program of 2000 pieces. In the thesis, a project of the technological process of manufacturing a shaft-type product using a computer-aided design system was implemented: cutting the blank, turning , milling, buffing and making calculations for the fulfillment of this project.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Бұйым тағайындалуы және оған қойылатын техникалық шарттар	9
1.2 Машина жасау саласындағы автоматтандыру жүйесі	10
1.3 Дайындама алу әдісі	11
1.4 Өндірістің типін анықтау	12
1.5 Технологиялық базаларды таңдау	13
1.6 Механикалық өңдеуге қажетті әдіптерді есептеу	20
1.7 Кесу режимдерін есептеу	21
1.8 Өнімнің бір данасын дайындауға кететін уақыт мөлшерін есептеу	24
Қорытынды	26
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	27
Қосымша 1	28
Қосымша 2	29
Қосымша 3	30
Қосымша 4	31

КІРІСПЕ

Машинажасау – ішіне технология жобалау және жаңа машиналарды, жабдықтарды, станоктарды, көлік құралдарын және т.б. өндіруді қосатын өнеркәсіптің күрделі саласы. Бұл сала халық шаруашылығының барлық салаларын техникамен қамтамасыз етеді және оның техникалық дамуын анықтайды.

Машинажасау технологиясының ең басты мақсатының бірі технологиялық процестердің ағымы заңдылықтары меңгеріп, оларға әсер ету арқылы оның дәлдігін жоғарылату болып табылады. Қабылданған өндіріс технологиясына шығарылатын машиналар сенімділігі және де қолдану экономикасы байланысты. Машинажасау технологиясын дамыту қоғамға қажетті машиналар шығару қажеттілігімен анықталады. Машинаның конструктивті әзірленуі оның өндіріс технологиясына әсер етеді. Машина конструкциясын оның технологиясын ескере отырып жасаған жөн.

Қазіргі таңда, машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшін аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Нарықтық экономика және белсенді бәсекелестік жағдайында өндірістік мекемелер үшін: өндірілетін өнімді заман талабына сай жаңашалардыру, қолданыстағы өнімдерді барлық тұтынушылар сұранысына сай қайта жарақтаусияқты мәселелер алдыңғы шепте тұр. Әлбетте, жаңа бұйымдар алдыңғы бұйымдарға қарағанда күрделі және дәлдік дәрежесі жоғары болып келеді. Сондықтан, оларды дайындауға және оларды құрастыруға көп шығын жұмсалады. Кәсіпорындарға жаңа бұйымды құрастыру және оны өндіріске қоюды автоматтандырылған жобалау жүйесі (АЖЖ) арқылы жүзеге асыруға болады. Олар: авиажасау, автомобильжасау, ауыр машинажасау, электротехника және электроника, сәулет, мұнайгаз өндірісі сияқты әртүрлі халық шаруашылығында қолданылады.

Заманауи автоматтандырылған жобалау жүйесі конструкторлық-технологиялық дайындық пен физикалық бірыңғай ақпараттық платформа шеңберінде өндірісті басқаруды біріктіруге мүмкіндік береді. Бұл, жобалау барысында бірнеше мамандықтарды біріктіруге, инженерлік және өндірістік компаниялардың тауарнарығында жедел қимыл-әрекет етуіне, жаңа тауар өндіруге шығындалатын уақыт пен материалдық шығындарды едәуір төмендетуге септігін тигізеді.

Машина жасау саласында автоматтандырылған жобалау жүйесі тауардың жаңа түрін жобалаудан бастап, конструкторлық және технологиялық құжаттар дайындауға дейінгі барлық стадияларда қолданылады. Сандық бағдарламалық орнақтарды басқару бағдарламаларын, сонымен қатар жабдықты жүктеді жедел жоспарлауды қамтамасыз етуге болады. Автоматтандырылған жобалау жүйесі бұйымның және оның жеке бөлшектерінің безендірілген үшкөңістікті бейнесімен жұмыс істеуге мүмкіндік беріп: жобаланып отырған құрылымды инженерлік талдау жасауға, өндірісті технологиялық дайындауға болатын

кешенді жүйе болып табылады. автоматтандырылған жобалау жүйесі арқылы конструкторлық-технологиялық құжаттардың әртүрлі өндірістік құрылымдар мен жеке қызметкерлер арасындағы қозғалысты реттеуге де болады.

Машина жасаудағы автоматтандырылған жобалау жүйесі кең таралуына мына факторлар итермелейді:

- өнеркәсіп орындарының жаңа бұйымдарды жобалау және дайындауға байланысты мейлінше сапалы және арзан шешімдерді қабылдау;
- жаңа өндірісті енгізу жұмыстарын орындау уақытын үнемдеу қажеттігі;
- жобалау құжаттарынна қойылатын талаптардың жоғарылауы;
- өнеркәсіп пен мекемелердің жұмыстарын толық автоматтандыру кезіндегі жүйелердің қажеттігін қамтамасыз ету.

Өнеркәсіптің өндіруге дайындалған өнімінің неғұрлым технологиялы және күрделі болған сайын автоматтандырылған жобалау жүйесі кешенді енгізуге де қажетті шығын ұлғая түседі.

Конструкторлық, есептік және технологиялық құрылымдардың заманауи автоматтандыру жүйелерімен төмен дәрежеде жарақтандырылуы өндірісті жобалау немесе дайындау стадияларындағы шығындарды ұлғайтып жаңа шешімдерді толық қабылдауға мүмкіндік бермейді.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым тағайындалуы және оған қойылатын техникалық шарттар

Білік дегеніміз - оған орнатылған шкивтерді, редукторларды, доңғалақтарды, роликтерді және т.б. ұстап тұруға және айналмалы қимылдар мен моменттерді, олардың бір торабынан екінші торабына беру (өткізу) үшін қолданылады. Қызметіне қарай білік жұмыс үстінде өте күрделі бұралу, майысу, созылу және сығылу деформацияларының әсерінде болады. Сондықтан білікке бекітілген тетіктердің жұмыс ақауы болмас үшін, білік материалының сапасы мен серпімді қатандылығы өте жоғары болуы керек.

Біліктің серпімді қатандылығы оның геометриялық өлшемдеріне байланысты. Тәжірибеде, егер біліктің ұзындығының оның орта диаметріне қатынасы 13-тен кем болса, ол серпімді қатаң білік болып есептеледі, ал одан асса, майысқақ, осал біліктерге жатқызылады. Біліктердің қызметтеріне, конструктивті пішіндеріне, өлшемдеріне және материалдарына қарай алуан түрлері кездеседі.

Бірақ та, оларды жасау әдістерінде көптеген жалпылама технологиялық қағидалар болады, сондықтан нақтылы біліктің технологиясын құруда, біліктердің неше түрлі конструкцияларын жіктеу тұрғысында жасалған типті үрдістерді пайдаланған өте абзал.

Біліктердің ішінде ең көп таралғаны сатылы білік. Олардың пішіні тетіктерді орнатуға ыңғайлы, себебі әр тетік өз орнына оңай орналасады. Біліктің қондырма беттерін цилиндрлік немесе конусты етіп жасайды. Соңғысын көбінесе білікке қойылымды азайту үшін немесе тетіктерді центрлеудің жоғары дәлдігінде біліктен ауыр тетіктерді алу үшін қолданылады.

Көбінесе біліктердің материалдары ретінде 35, 40, 45 жоғары көміртекті конструкциялық болат және 40Х, 50Х, 40Г2 легіріленген болаттар және т.б. қолданылады.

Біліктер ақаусыз қызметін атқару үшін берік және үйкеліске төзімді болуы тиіс. Сондықтан оларды арнайы термиялық өңдеулер арқылы, қаттылықтарын HB 230-260 мөлшеріне дейін, ал іске шегулі мойын беттерінің қаттылығын HRC 45-50 мөлшеріне дейін жеткізеді.

Біліктердің дәл беттері, әдетте, оның тірек журналдары, бұралу сәті беретін бөліктердің астындағы беттер болып табылады. (сапа) .

Біліктердің айқасатын беттерін өңдеу дәлдігі 6 ... 7-ші квалитет диапазонына сәйкес болады, ал өңделген беттердің кедір-бұдырлығы $Ra = 0,6 \dots 1,5$ мкм және $Ra = 1,75 \dots 2,5$ мкм аралығына сәйкес.

Мойын бетінің ауытқуы 10...20 мкм-ден аспауы тиіс, ал тамыр беттерінің ең ұзын радиусында осьтің соғу ауытқуы 10 мкм аспауы тиіс.

Құлып ұңғымалары қабырғаларының және осі бар саңылаулы элементтердің параллельдігі осьтің 1 мм ұзындығында 0,1 мкм аспауы тиіс. Әрбір өзек ұзындығы ауытқуының диапазоны 50-200 мкм құрайды.

1.2 Машина жасау саласындағы автоматтандыру жүйесі

CAD аббревиатурасы басым түрде Computer Aided Design (автоматтандырылған жобалау жүйесі) деген сөздермен түсіндіріледі. Оның мағынасын ЭЕМ (электронды есептеу машинасы) көмегімен жобалау және құрастыру деп түсінуге болады. Көбінесе CAD Computer Aided Drafting, аудармасы «компьютер көмегімен сызба жұмыстарын орындау» (автоматтандырылған сызба жұмыстары) мағынасын білдіреді.

Автоматтандырылған жобалау жүйесі (орыс тілінде САПР - система автоматизированного проектирования) – жобалау функцияларын орындайтын ақпараттық технологияны іске асыратын автоматтандырылған жүйе.

Автоматтандырылған жобалау түсінігін, автоматтандырылған жобалау жүйелерінің кеңінен қолдануының және солардың мүмкіншіліктерінің дамуының арқасында, көп жағдайларда графика шығару мүмкіншіліктері бар кез келген жүйелерді белгілеу үшін негізсіз пайдаланды. ЭЕМ көмегімен құрастыру және сызу – автоматтандырылған жобалау жүйелері орындайтын аз ғана қызметтер бөлігі. Жүйелердің көбісі едәуір көп қызметтер атқарады.

Мысалы:

CAE (Computer Aided Engineering) – инженерлік есептерді автоматтандыру, физикалық үрдістерді талдау және имитация жасау құралдары.

CAM (Computer Aided Manufacturing) – өндірісті технологиялық дайындау құралдары, жабдықтарды сандық бағдарламалық басқарумен (ЧПУ) қамтамасыз етеді. «Өндірісті технологиялық дайындаудың автоматтандырылған жүйесі» депте аталады.

Автоматтандырылған жобалау жүйесін құрудың негізгі мақсаты – инженерлер жұмысының тиімділігін арттыру, соның ішінде:

1. жобалауға және жоспарлауға кететін еңбек шығындарын қысқарту;
2. жобалау мерзімдерін қысқарту;
3. жобалаудың және дайындаудың өзіндік құнын қысқарту, пайдалануға кететін шығындарды азайту;
4. жобалау нәтижелерінің сапасын және техника-экономикалық деңгейін арттыру;
5. объектідегі моделдеуге және сынаққа кететін шығындарды қысқарту.

Бұл мақсаттарға жету келесі жолдармен қамтамасыз етіледі:

1. автоматтандырылған құжаттардың рәсімделуі;
2. ақпараттық қолдау арқылы шешімдерді қабылдау және соларды автоматтандыру;
3. қатарлас жобалау технологиясын пайдалану;
4. жобалық шешімдерді және жобалау үрдістерін бірыңғай күйге енгізу (унификация);
5. жобалық шешімдерді, мәліметтерді және әзірлемелерін қайта пайдалану;
6. стратегиялық жобалау;
7. математикалық моделдеуді кеңінен қолдану;
8. жобалауды басқару сапасын арттыру;
9. жобалау және тиімділеудің нұскалық әдістерін пайдалану.

1.3 Дайындама алу әдісі

Конструктор мемлекеттік стандартты пайдалана отырып, құрастырушы материал мен дайындама маркасын анықтайды және қажетті термоөңдеуді анықтайды. Станоктағы бөлшектердің жұмысына байланысты, ол бастапқы бөлшектің қажетті әдісін көрсете алады: мысалы, дайындау ағаш ұстасы немесе орамның орнына штампыланған дайындамалармен және т. б. салынған дайындаманы талап етеді.

Машина жасауда дайындамаларды алу үшін келесі әдістер кеңінен қолданылады:

- 1) күйю;
- 2) металдарды қысыммен өңдеу;
- 3) дәнекерлеу;
- 4) осы әдістердің комбинациясы.

Әрбір әдіс дайындамаларды алудың көптеген тәсілдерін қамтиды.

Осы мағұлматтардың негізінде технолог дайындаманы айқындау әдісін таңдайды.

Тәсілді таңдау келесі шарттарға байланысты:

- 1) Деталь материалының технологиялық қасиеттері: материалдың майысуға икемділігі; деформацияның серпімділігі, оның сығылу икемділігі; айындама материалының құрамының өзгеруі (қақталған дайындама талшығының бапталуы, құймадағы түйіршіктер саны және т. б.);
- 2) Дайындаманың өлшемдері мен дизайн формаларына;
- 3) Бланкілерді дайындаудағы қажетті дәлдіктің сипаттамалары, бетінің кедір-бұдыры мен сапасына;
- 4) Бағдарламаның шығылу және уақыт мерзімдеріне.

Дайындау әдісін таңдауға, технологиялық жабдықты әзірлеу де үлкен әсер етеді (конструкциялар, модельдер және т.б. шығару); қолданыстағы технологиялық саймандардың мүмкіндігі және олардың автоматикаға немесе механикаландыруға сәйкестігі.

Таңдалған әдіс бағасы арзан болуы керек. Дайындаманың пішіні мен өлшеміне қаншалықты жақын болса, келесі өндеудің көлемі соншалықты аз болады.

Сериялық және жаппай өндірісте дайындамаларды кесу үшін дөңгелек аралау станоктары қолданылады (кескіш аспаптар жоғары жылдамдықты болат сегменттерімен жабдықталған, пломбаланған бұйымдармен немесе диаметрі 240 мм-ге дейін штангалармен қапталған). Кесуден кейінгі жазықтардың ұштарының кедір-бұдырлығы $Ra = 25$ мкм-ге тең.

Білік материалы ретінде кесу әдісімен салыстырмалы түрде жақсы өңделетін, бойлық илемдеу арқылы өрдірілген болат 45(МЕСТ 1050-2013) алынады.

1.1 кесте - МЕСТ 1050-2013 болат 45 маркасының химиялық құрамы

Болат	Элементтердің массалық үлесі, %						
	көміртегі (C)	кремний (Si)	марганец (Mn)	күкірт (S)	хром (Cr)	никель (Ni)	мыс (Cu)
45	0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,035	0,25	0,30	0,30

1.2 кесте - МЕСТ 1050-2013 болат 45 маркасының механикалық қасиеттері

Болат	Механикалық қасиеттері, кем емес			
	Аққыштық шегі $\sigma_{ақ}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Үзілуге уақытша кедергісі $\sigma_{у}$, Н/мм ² (кгс/мм ²)	Салыстырмалы созылуы δ , %	Салыстырмалы тарылу ψ , %
45	355	600	16	40

1.4 Өндірістің типін анықтау

Өндіріс түрлері - өндіріс саласын, бірізділікті өнім өндіру үшін негіз ретінде көрсететін жіктеу санаты.

Өндіріс типін анықтау үшін оның бұйым шығатын номенклатурасымен немесе деталь массасымен жылдық өнімі арқылы анықтауға болады. Өндіріс типі бірлік, сериялы, жаппай болып бөлінеді, оны бекіту коэффициент арқылы анықтай аламыз.

1.3 кестеге сәйкес, бұйым салмағы 14,1 кг құрайды, ал жылдық өндіріс көлемі 2000 дананы құрайды, сондықтан біз ұсақ сериялы өнім өндіру түрін аламыз.

Ұсақ серия номенклатурасы сериямен шектелген және кезекті қайталануымен және жұмыскерлердің орташа біліктігімен сипатталады. Жәнеде ұсақ серияда жабдықтар топпен және тізбекті орналасады.

Сонымен қатар ұсақ серияда жұмыскерлердің орташа біліктілігімен және өнімнің орша бағасымен сипатталады. Жоғары сапалы автоматтандырылған технологиялар мен СББ станоктары қолданылады.

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

1.5 Технологиялық базаларды таңдау

Дайындау немесе жөндеу процесінде дайындаманың орналасуын анықтауға қолданылатын базаны технологиялық база деп атаймыз.

Технологиялық базаларды таңдауда келесі ережелер қолданылу қажет:

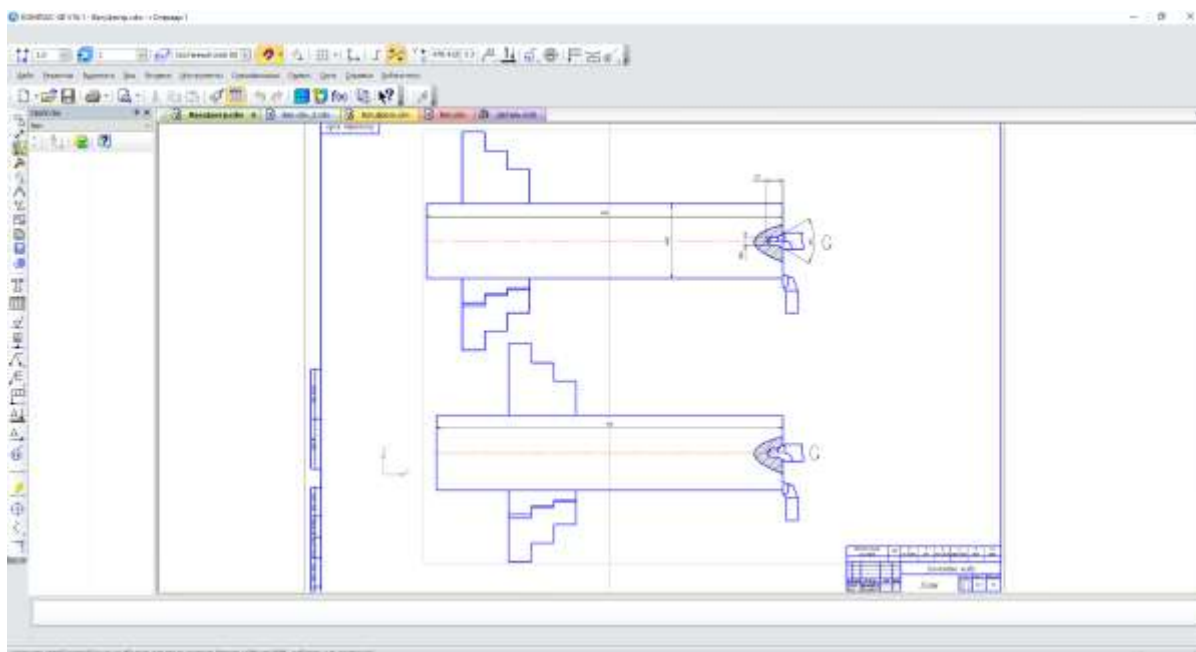
- «Базаларды біріктіру» принципін орындауға тырысу, яғни, технологиялық, өлшеу және конструкторлық базаны біріктіру;
- «Базалар тұрақтылығы» принципінің орындалуын мақсат ету, яғни, барлық технологиялық үрдісте база ретінде бір бетті қолдану;
- «Базалар ауысуы» принципін орындауға тырысу, яғни, базаны ауыстыру қажеттілігі туындаған жағдайда дәлірек негіздік бетті қолдану;
- Негіздік беттертердің сәйкес өлшемдері, дәлдігі және қаттылығы болуы тиіс;
- Механикалық өңдеу барысында серпімді деформация туындайды, сондықтан негіздік бетті өңделетін бетте жақындату.

Өртүрлі операциялар кезінде өңдеу барысындағы келесі көрсетілген тетікті орналастыру сұлбалары МЕСТ 3.1107-81 бойынша орындалады.

005 СББ жону операциясы

Бұл операция бойынша өңдеу дайындаманы МЕСТ 12195-66 бойынша тіреуіш призмаға орнатады.

1. Ø90 мм ұзындығы 440 мм дайындаманы орнату.
2. Ұзындығы 428 мм болаттың шетжағын жоңғылау.
3. Ø10 мм орталық саңылауды 20 мм тереңдікке тесу.
4. Дайындаманы шешіп қарама-карсы жағымен орнату.
5. Ұзындығы 428 мм болаттың шетжағын жоңғылау.
6. Ø10 мм орталық саңылауды 20 мм тереңдікке тесу
7. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

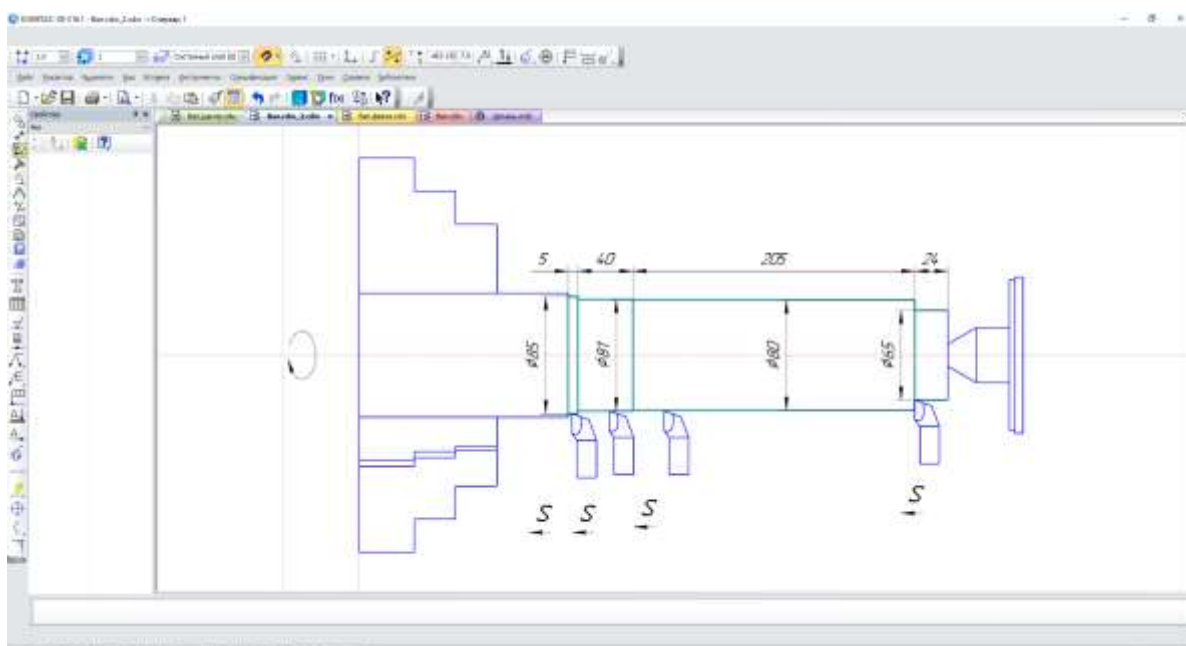


Сурет 1 – 005 Жоңғылау-центрлеу операциясы

010 СББ жону операциясы

Бұл операция бойынша өңдеу дайындаманы өздігінен центрленетін үшжұдырықшалы қысқыға орнатылу арқылы өңделеді. МЕСТ 24351-80

1. Дайындаманы орнату.
2. Ø85 мм ұзындығы 5 мм жону
3. Ø81 мм ұзындығы 40 мм жону екі өткел арқылы
4. Ø80 мм ұзындығы 205 мм жону
5. Ø65 мм ұзындығы 24 мм жону үш өткел арқылы
6. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

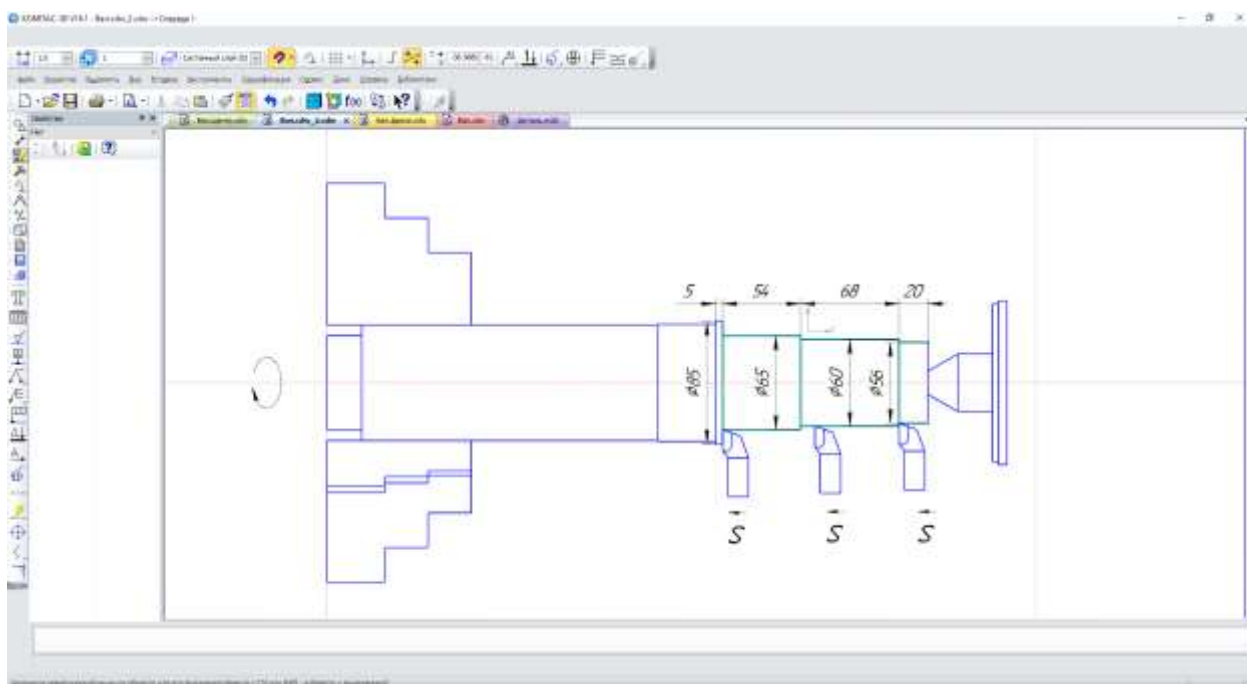


Сурет 2 – 010 СББ жону операциясы

015 СББ жону операциясы

Бұл операция бойынша өңдеу дайындаманы өздігінен центрленетін үшжұдырықшалы қысқыға орнатылу арқылы өңделеді. МЕСТ 24351-80

1. Дайындаманы орнату.
2. Ø65 мм ұзындығы 54 мм жону төрт өткел арқылы.
3. Ø60 мм ұзындығы 68 мм жону екі өткел арқылы.
4. Ø56 мм ұзындығы 20 мм жону екі өткел арқылы.
5. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

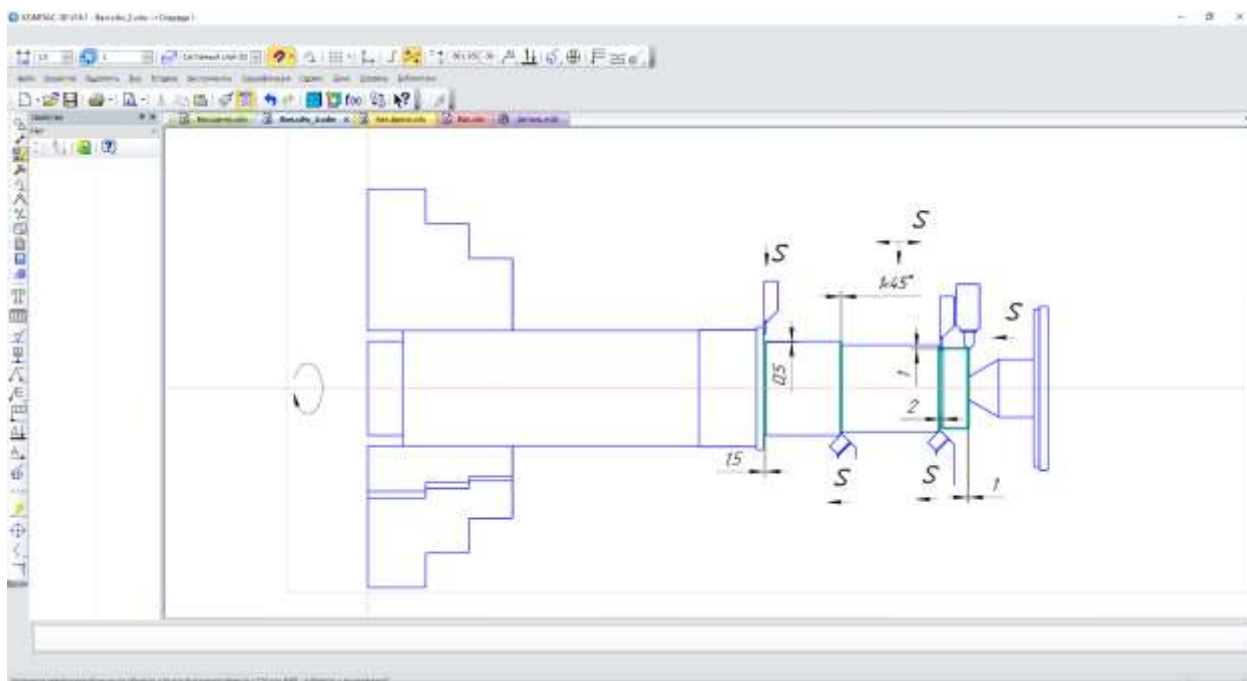


Сурет 3 – 015 СББ жону операциясы

030 СББ жону операциясы

Бұл операция бойынша өңдеу дайындаманы өздігінен центрленетін үшжұдырықшалы қысқыға орнатылу арқылы өңделеді. МЕСТ 24351-80

1. Дайындаманы орнату.
2. Ені 1,5 мм тереңдігі 0,5 мм арықша жону.
3. 1x45° мм фаска жону.
4. 1x45° мм фаска жону.
5. Ені 2 мм тереңдігі 1 мм арықша жону.
6. Тереңдігі және қадамы 1 мм бұранда жону.
7. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

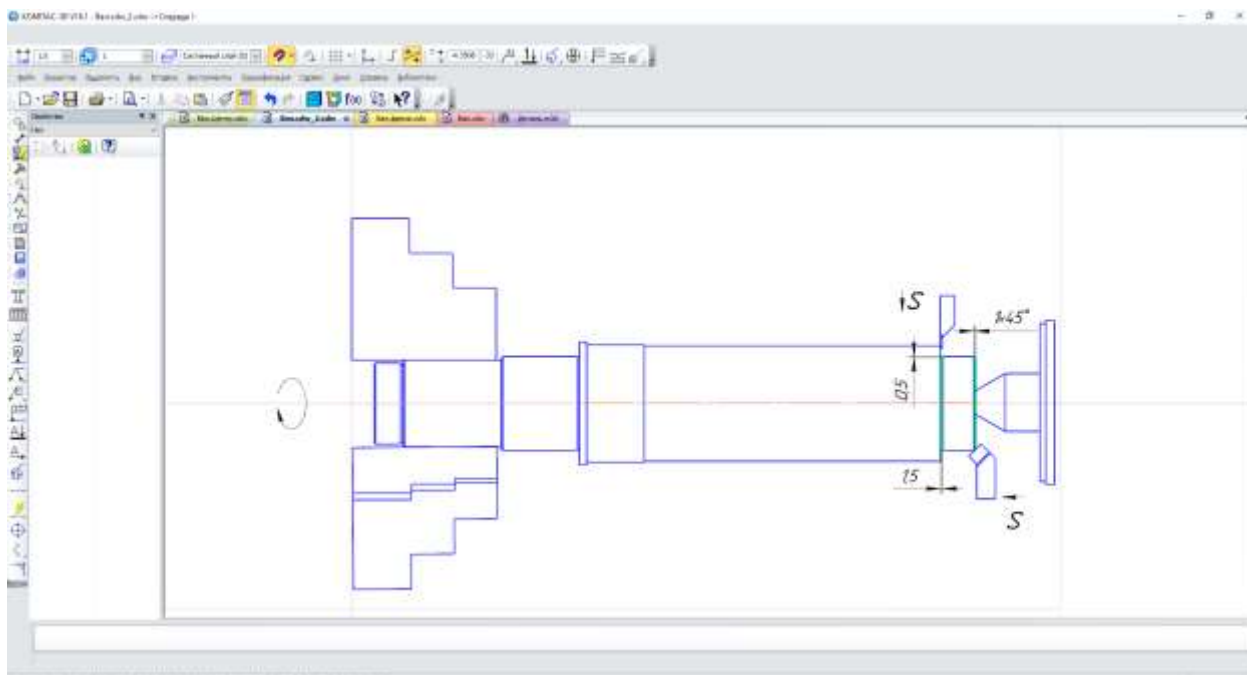


Сурет 4 – 030 СББ жону операциясы

035 СББ жону операциясы

Бұл операция бойынша өңдеу дайындаманы өздігінен центрленетін үшжұдырықшалы қысқыға орнатылу арқылы өңделеді. МЕСТ 24351-80

1. Дайындаманы орнату.
2. Ені 1,5 мм тереңдігі 0,5 мм арықша жону.
3. $1 \times 45^\circ$ мм фаска жону.
4. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

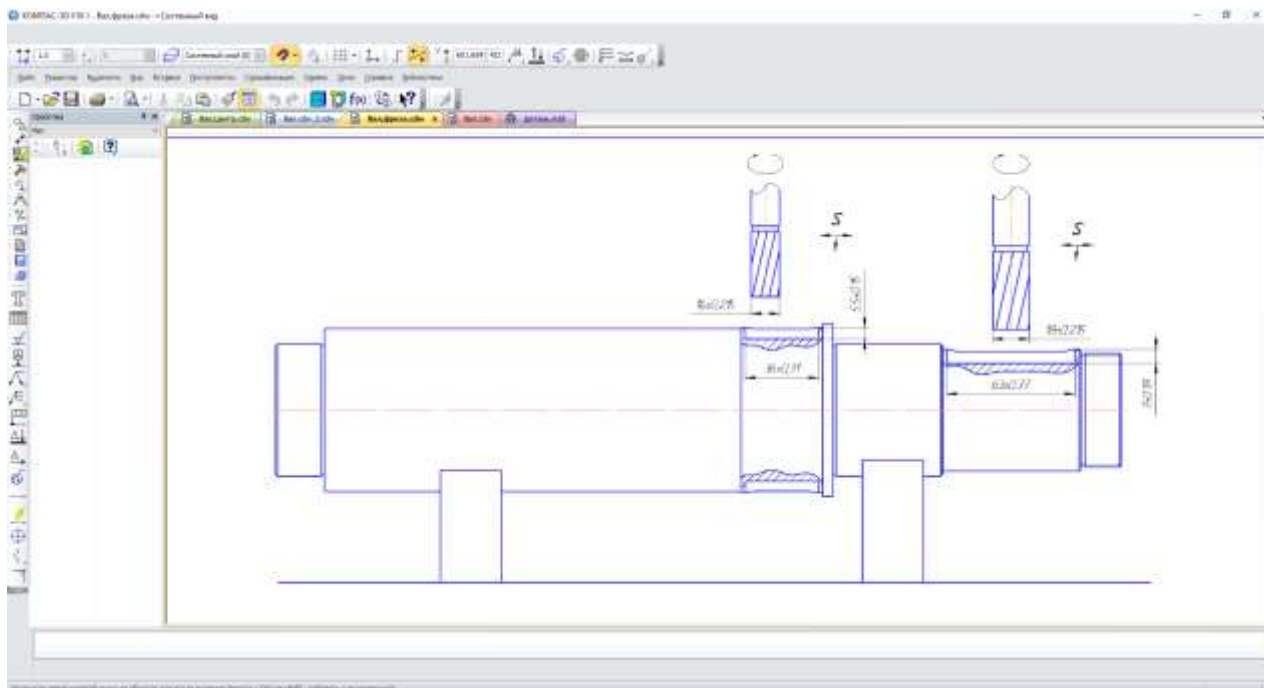


Сурет 5 – 035 СББ жону операциясы

045 Жоңғылау операциясы

Бұл операция арқылы өңдеу дайындамасын МЕСТ 12295-66 арқылы тіреуіш призмаға орнатады.

1. Дайындаманы орнату.
2. Ені 14js9 мм, ұзындығы 36 мм және 5,5 мм екі ойық кілтек жоңғылау.
3. Ені 18js9 мм, ұзындығы 63 мм және 7 мм ойық кілтек жоңғылау.
4. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.

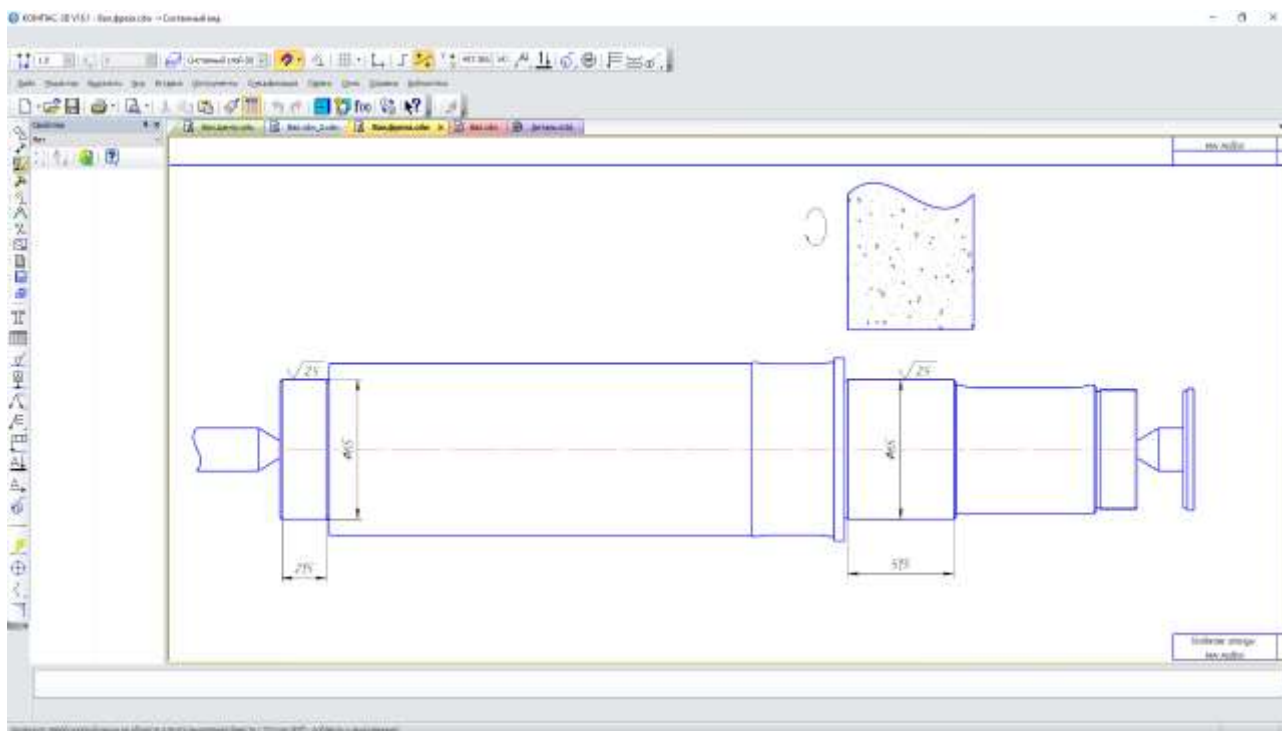


Сурет 6 – 045 Жоңғылау операциясы

060 Ажарлау операциясы

Бұл операция арқылы өңдеп дайындаманы қысқыға орнату арқылы іске асады.

1. Дайындаманы орнату.
2. Ø65k6 мм білік мойнын ажарлау.
3. Дайындаманы шешіп қарастыру және өлшеу.



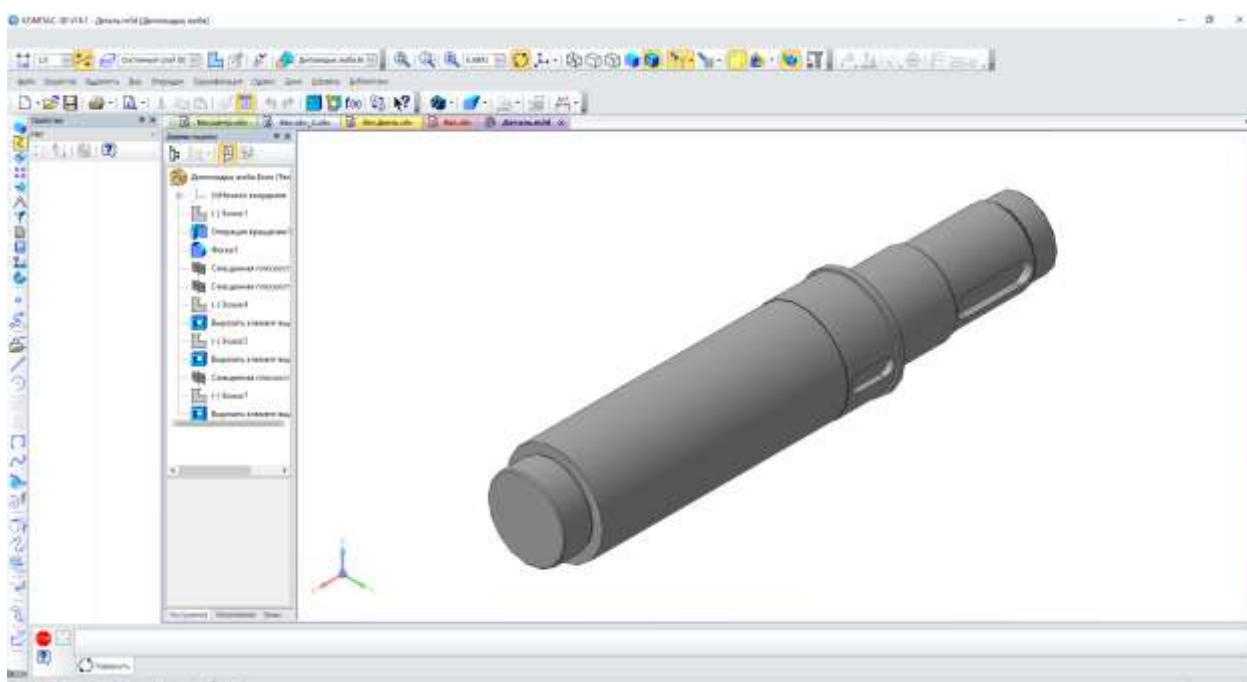
Сурет 7 –060 Ажарлау операциясы

1.4 кесте

Операция нөмірі	Аталуы	Білдек моделі
000	Дайындама алу	
005	СББ жону операциясы	16М30Ф3С32 СББ жону білдегі
010	СББ жону операциясы	16М30Ф3С32 СББ жону білдегі
015	СББ жону операциясы	16М30Ф3С32 СББ жону білдегі
020	Таңбалау	
025	Термиялық өңдеу	
030	СББ жону операциясы	16М30Ф3С32 СББ жону білдегі
035	СББ жону операциясы	16М30Ф3С32 СББ жону білдегі
040	Белгілеу	
045	Жоңғылау операциясы	ГФ2171С5 жоңғылау білдегі
050	Слесарлық	

055	Термиялық өңдеу	
060	Ажарлау операциясы	3M228 ажарлау білдегі

Білікті дайындау кезінде бастапқыда бойлық илемдеуден, сосын өздігінен бекітілетін үш жұдырықшалы патронға қыстырып жонамыз. Білікті өңдеу алдында оның кесу тереңдігін, берілісін, жылдамдығын, кесу күшін және оған қажет болатын уақытты есептеп шығардық. Дайындаманы аларда илемдеуден өткізіп, кейін қажетті кесіп алынатын әдіпті аналитикалық тәсіл арқылы есептеп, белгілі бір бөлігінен бастап жону арқылы сатылы білікті алып, ажарлап, кейін дайын өнім жуу машинасында тазартылады.



Сурет 8 – Дайын өнімнің 3D сұлбасы

Өңдеу бағдарламасын жасағаннан кейін оны компьютерден ЧПУ-ға жіберу керек. Жіберу үшін станокта арнайы коммуникациялық бағдарлама (CAM) қолданылады. Көп жағдайда байланыс RS-232 стандартына сәйкес жүзеге асырылады. Бұл ретте компьютердің COM-порты станоктың корпусындағы немесе УЧПУ панеліндегі арнайы ажыратқышқа кабельмен жалғанады. ЧПУ бос жады өлшемінен асатын бағдарламаны қолдану үшін тікелей сандық басқару режимі қолданылады. Ол өңдеу бағдарламасын ЧПУ жадына жазбай компьютерден тікелей орындауға мүмкіндік береді. Ең озық ЧПУ тіректері жергілікті желідегі жұмысты қолдайды, бұл деректерді тез және ыңғайлы беруге мүмкіндік береді, ал олардың кейбіреулері Интернетке шығуға мүмкіндік береді және жүйені қашықтықтан бақылау және нақты уақыт режимінде станок өндірушісімен тікелей проблемаларды шешу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

1.6 Механикалық өңдеуге қажетті әдіптерді есептеу

Әдіп – материалдың өңделмеген, керек емес, алынып тасталатын бөлігі. Әдіпті анықтаудың екі негізінен жолы белгілі. Олар арнайы анықтамалық кестелер арқылы әлде есептеу жолы арқылы тағайындалады. Әдіпті дайындамадан алар кезде алғашында қаралай жонамыз, сосын жартылай таза соңында тазалай ажарлайды

Сыртқы және ішкі беттерді өңдеу кезіндегі ең кіші әдіп:

$$2Z_{\min i}=2 \times (Rz+h+S) \quad (1.1)$$

Сатылы біліктері үшін әдіптерді есептеу кезінде ең үлкен диаметрді қолданамыз. Білік мойыны Ø 100 қарапайым бет ретінде қолданылады.

Өңдеу кезіндегі маршрут:

- Бөлшекті прокаттау
- Қаралай жону
- Таза жону
- Алдыңғы ажарлау
- Соңғы ажарлау

Әдіптің ең кіші мәні:

– қаралай жону

$$2Z_{\min i}=2 \times (200+300+1500)= 4000 \text{ мкм}$$

– тазалай жону

$$2Z_{\min i}=2 \times (32+92+30)= 304 \text{ мкм}$$

– алдын-ала ажарлау

$$2Z_{\min i}=2 \times (20+10+3,6)= 67,2 \text{ мкм}$$

– соңғы ажарлау

$$2Z_{\min i}=2 \times (6,3+12)= 36,6 \text{ мкм}$$

Ең кіші есептік шекті өлшемді анықтау:

$$d_{(i+1)} = d_i + Z_{\min i} \quad (1.2)$$

$$1) \text{ Алдын-ала ажарлау } 85,556+0,0466=85,9928$$

$$2) \text{ Тазалай жону } 85,9928+0,0772=86,07$$

$$3) \text{ Қаралтым жону } 86,07+0,540=87,61$$

$$4) \text{ Дайындама } 87,61+2=89,61$$

Ең үлкен есептік шекті өлшемді анықтау:

$$d_{(i-1)} = d_i + \delta_i \quad (1.3)$$

$$1) \text{ Соңғы ажарлау } 85,556+0,018=85,577$$

$$2) \text{ Алдын-ала ажарлау } 85,5928+0,0320=85,67$$

$$3) \text{ Тазалай жону } 85,67+1,170=86,9$$

4) Қаралтым жону $86,9+3=89,9$

5) Дайындама $89,9+3=92,9$

Әдіптің шекті мәндерін анықтау:

$$2Z_{max}^{np} = d_{\max(i-1)} - d_{\max i} \quad (1.4)$$

$$2Z_{min}^{np} = d_{\min(i-1)} - d_{\min i} \quad (1.5)$$

Ең үлкен әдіптер:

$$85,67-85,577=0,086$$

$$86,9-85,67=1,170$$

$$89,9-86,9=3$$

$$92,9-89,9=3$$

Ең кіші әдіп:

$$85,9928-85,556=0,03$$

$$86,07-85,9928=0,07$$

$$87,61-86,07=2,35$$

$$89,61-87,61=2$$

1.7 Кесу режимдерін есептеу

Кесу режимі тетікті өңдеу дәлдігіне, сапасына, өнімділігіне және өзіндік құнына зор әсер етеді.

Операциялық технология жасау процесінде әдіптері есептелген өтімдерге кесу режимдерін аналитикалық есептеу әдісімен кесу режимдерін есептеу қажет.

№010 операциясы – СББ жону

Жабдық –кеулей жону станогы моделі: 16М30Ф3С32. Кескіш материал маркасы – Т15К6.

Режимде: 16М35Ф3 модельді станок, $\varnothing 85$ және $l=274$ мм және $\varnothing 81$ және $l=269$ мм, $\varnothing 80$ және $l=229$ мм, $\varnothing 65$ және $l=24$ мм өлшемдерін сақтап жартылай таза жонамыз.

Айлабұйым: Үшжұдырықшалы өздігінен центрленетін патрон.

Кескіш аспап: МЕСТ 18470-73 бойынша ауыспалы көп жақты пластикалық қатты қорытпадан жасалған тіректі кескіш.

МЕСТ 18470-73 бойынша ауыспалы көп жақты пластикалық қатты қорытпадан жасалған өтпелі токарлық кескішті қабылдаймыз.

а)Кесу тереңдігі.

$$t = \frac{D - d}{2}; мм \quad (1.6)$$

$$t = \frac{90 - 85}{2} = 2,5 \text{ мм}$$

б) Беріліс.

$$S_o = S_{o \text{ кесте}} * K_s, \quad (1.7)$$

мұндағы $S_{o \text{ кесте}}$ – кестелік беріліс, $S_{o \text{ кесте}} = 0,8$ мм/айн;
 K_s – берілісте ортақ түзету коэффициенті.

$$K_s = K_1 * K_2 * K_3, \quad (1.8)$$

мұндағы K_1 – дайындамалардың бетінің күйіне байланысты өзгертілген жұмыс шарттары үшін берілетін түзету коэффициенті, $K_1 = 0,9$;

K_2 – өңделетін материалдың беріктік шегіне байланысты тәуелділік жұмысының шарттары үшін берілетін түзету коэффициенті, $K_2 = 1$;

K_3 – пландағы ϕ басты бұрышына және аспаптың бір бөлігінің кесу материалына тәуелді жұмысты өзгерту үшін берілетін түзету коэффициенті, $K_3 = 0,7$.

$$K_s = 0,9 \times 1 \times 0,7 = 0,63$$

$$S_o = 0,8 \times 0,63 = 0,504 \text{ м/айн}$$

в) Кесу жылдамдығы.

$$V = V_{\text{кесте}} * K_v, \quad (1.9)$$

мұндағы $V_{\text{кесте}}$ – кестелік кесу жылдамдығы;

K_v – Берілісте жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5, \quad (1.10)$$

мұндағы K_1 – дайындамалардың бетінің күйіне байланысты өзгертілетін жұмыс шарттары үшін кесу жылдамдығында түзету коэффициенті;

K_2 – аспаптың кесуші бөлігінің материалына тәуелді шартты жұмыстың өзгеруі үшін кесу жылдамдығының түзету коэффициенті;

K_3 – аспаптың шыдамдылығы мерзіміне тәуелді жұмыс шарттары үшін кесу жылдамдығының түзету коэффициенті;

K_4 – өңдеу түрлеріне тәуелді жұмыс шарттарының өзгеруі үшін кесу жылдамдығының түзету коэффициенті;

K_5 – өңделген материалдың механикалық қасиеттеріне тәуелді жұмыс шарттарының өзгеруі үшін кесу жылдамдығының түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,85 \times 1 \times 1,09 \times 1,13 \times 1 = 1,046$$

$$V = 77 \times 1,046 = 80,08 \text{ м/ мин}$$

г) Айналдырықтың айналу жиілігі.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D}; \text{ айн/ мин} \quad (1.11)$$

$$n = \frac{1000 \times 80,08}{3,14 \times 90} = 184 \text{ айн/мин}$$

д) Станок бойынша айналдырықтың айналу жиілігі түзетіледі.

$$n_{ст} = 200$$

е) Нақты кесу жылдамдығы

$$V_d = \frac{\pi D n_{cm}}{1000}, \quad (1.12)$$

$$V_d = \frac{3,14 \times 85 \times 300}{1000} = 80,1 \text{ м/мин}$$

ж) Минутты беріліс.

$$S_m = S_o * n_{ст}, \quad (1.13)$$

$$S_m = 0,441 \times 160 = 61,74 \text{ м/мин}$$

з) Кесуге қажетті қуат.

$$N = N_{кесте} * K_N, \quad (1.14)$$

мұндағы $N_{кесте}$ – кестелік қуат

K_N – қуаттың ортақ түзету коэффициенті.

$$K_N = K_1 * K_2, \quad (1.15)$$

мұндағы K_1 – пландағы басты бұрыштың тәуелділік шартының өзгеруі үшін қуаттағы түзету коэффициенті, $K_1 = 0,9$;

K_2 – өңделген материалдың механикалық қасиеттеріне тәуелділік шарттары өзгеруі үшін қуаттағы түзету коэффициенті, $K_2 = 1$.

$$K_N = 0,9 \times 1 = 0,9$$

$$N = 4,1 \times 0,9 = 3,69 \text{ кВт}$$

и) Қуат бойынша станокты тексеру.

$$N_{пр} = N/\eta, \quad (1.16)$$

$$N_{пр} = \frac{3,69}{0,9} = 4,1 \text{ кВт}$$

$$N_{пр} \leq N_{ст},$$

$$4,1 \leq 4,2 \text{ кВт.}$$

й) Машиналық уақыт.

$$T_M = \frac{L_{p.x}}{S_{m.ct}} i, \quad (1.17)$$

мұндағы L – өңдеудің есептелген ұзындығы; i – өтпе саны.

$$L = 274 \text{ мм}$$
$$T_o = \frac{274}{61,74} \times 5 = 22,19 \text{ мин}$$

1.8 Өнімнің бір данасын дайындауға кететін уақыт мөлшерін есептеу

Операция 010 –СББ жону.

1 Даналық уақыт.

$$T_{\text{дана.}} = (T_a + T_b \cdot K_{\text{тв}}) \cdot \left(1 + \frac{T_{\text{об.}}}{100}\right) \text{ мин}; \quad (1.18)$$

мұндағы T_a – Программа бойынша негізгі жұмыстың автоматикалық уақыты;

$$T_a = T_{\text{оа}} + T_{\text{ва}}; \quad (1.19)$$

мұндағы $T_{\text{оа}}$ - негізгі жұмыстың аспаптық уақыты;

$T_{\text{ва}}$ – автоматикалық жұмыстың көмекші уақыты.

$$T_{\text{оа}} = \sum T_{\text{oi}}, \text{ мин};$$
$$T_{\text{оа}} = 1,408 \text{ мин.}$$
$$T_{\text{ва}} = 0,03x + 0,1y + 0,07z, \quad (1.20)$$

мұндағы x – циклограмм бойынша аспаптың тез ауысу саны

y – столдың ауысым қондыру саны

z – револьверлік бастиектің бұралу саны.

$$T_{\text{ва}} = 0,03 \cdot 13 + 0,1 \cdot 0 + 0,07 \cdot 4 = 0,67 \text{ мин},$$

$$T_a = 1,408 + 0,67 = 2,07 \text{ мин.}$$

T_b – станоктың автоматтық жұмыс уақытын айқастырмай, қолдық көмекші жұмыс арқылы орындалу уақыты;

$$T_b = T_{\text{бу}} + T_{\text{көм.}} + T_{\text{ви.}}, \text{ мин.} \quad (1.21)$$

мұндағы $T_{\text{бу}}$ – тетікті қондыруға және шешуге кеткен уақыт;

$T_{\text{көм}}$ - операцияның орындалуымен байланысты көмекші уақыт;

$T_{ви}$ – өлшемді аяқастырмайтын көмекші уақыт.

$$T_{көм} = 0,04 + 0,03 + 0,25 + 0,15 \cdot 2 + 0,04 \cdot 5 + 0,04 + 0,33 = 1,49 \text{ мин.}$$
$$T_{ви} = \sum (t_{изм} \cdot K_{п} \cdot Z), \text{ мин,} \quad (1.22)$$

мұндағы $K_{п. ср.}$ – периодтылық коэффициенті, (0,5)

$t_{изм}$ – берілген көріністегі аспаптың бір бетінің өлшеуіш уақыты;

Z – берілген көріністің бақыланған аспаптың бетінің саны;

$$T_{ви} = 0,262 \cdot 0,5 \cdot 9 = 1,17 \text{ мин.}$$

$$T_{в} = 1,15 + 1,49 + 1,17 = 3,81 \text{ мин.}$$

$K_{об}$ – көмекші уақыттың коэффициенті;

$T_{об}$ – демалыс және жеке қажеттіліктің, жұмыс орнын күтудің оперативті уақыт пайызы, %.

$$T_{дана} = (2,07 + 3,81 \times 0,8) \cdot \left(1 + \frac{9}{100}\right) = 5,12 \text{ мин.}$$

2 Дайындық қорытынды уақыт.

$$T_{п.з.} = \sum T_{п.з.}, \text{ мин;} \quad (1.23)$$

$$T_{п.з.} = 15 + 2 + 0,8 + 0,5 + 0,4 + 1,4 = 20,1 \text{ мин.}$$

3 Даналық – калькуляциялық уақыт мына формуламен анықталады:

$$T_{дана.к} = T_{дана} + \frac{T_{п.з.}}{n_3}; \text{ мин.}$$

$$T_{дана.к} = 5,12 + \frac{20,1}{60} = 5,45 \text{ мин.}$$

4 Өнімнің нормасы анықталады.

$$N_{в} = \frac{480}{T_{шт.к}}; \text{ дана.} \quad (1.23)$$

$$N_{в} = \frac{480}{5,45} = 88 \text{ дана.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс біліктің моделін CAD / CAM жүйесін қолдану арқылы жобалауға арналған. Жұмыс барысында білік туралы жалпы мағұлмат, негізгі техникалық сипаттамалары мен мәліметтері, құрылымы, оны жасау технологиясы зерттелді.

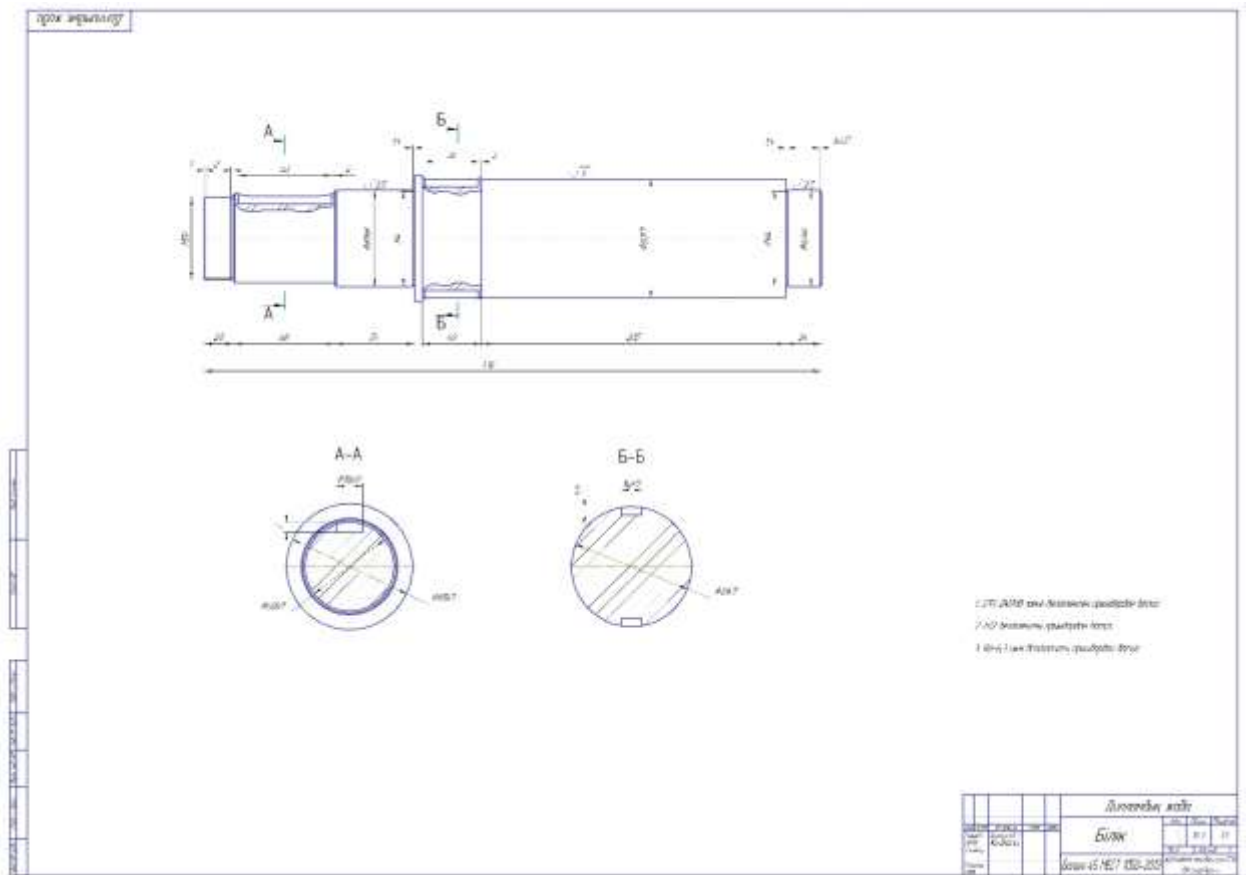
Автоматтандырылған жобалау жүйелері заманауи өндірісте, құрылыста және дизайн жасауда кең өріс алуда. Автоматтандырылған жобалау жүйелері класындағы бағдарламалар технологиялық үрдістерді жобалауда уақыт және құрал шығынын кемітеді, моделденген үрдістердің дәлдігін арттырады, түрлі бағыттағы сызбаларды, технологиялық және құрылыстық құжаттарды, 3D-моделдерді құру мүмкіндігін береді.

Бүгін сандық туптұлғалар технологиясы автоматтандырылған жобалау жүйелерінің даму беталыстарының негізгісі болып табылады. Бұл технологияны қолдану виртуалды объектіні құру мен талдау және болашақ физикалық аналогты ұсақ-түйегіне дейін көрсету мүмкіндігін береді. Сандық туптұлға жобалаушыға бейнеақпараттан басқа қосымша ақпараттың едәуір көлемін береді. Бұл қосымша ақпараттарға жататындар: материалдар жөнінде мәліметтер, сынақ нәтижелері, анықталған шарттарды қолдану ерекшеліктері және басқалары.

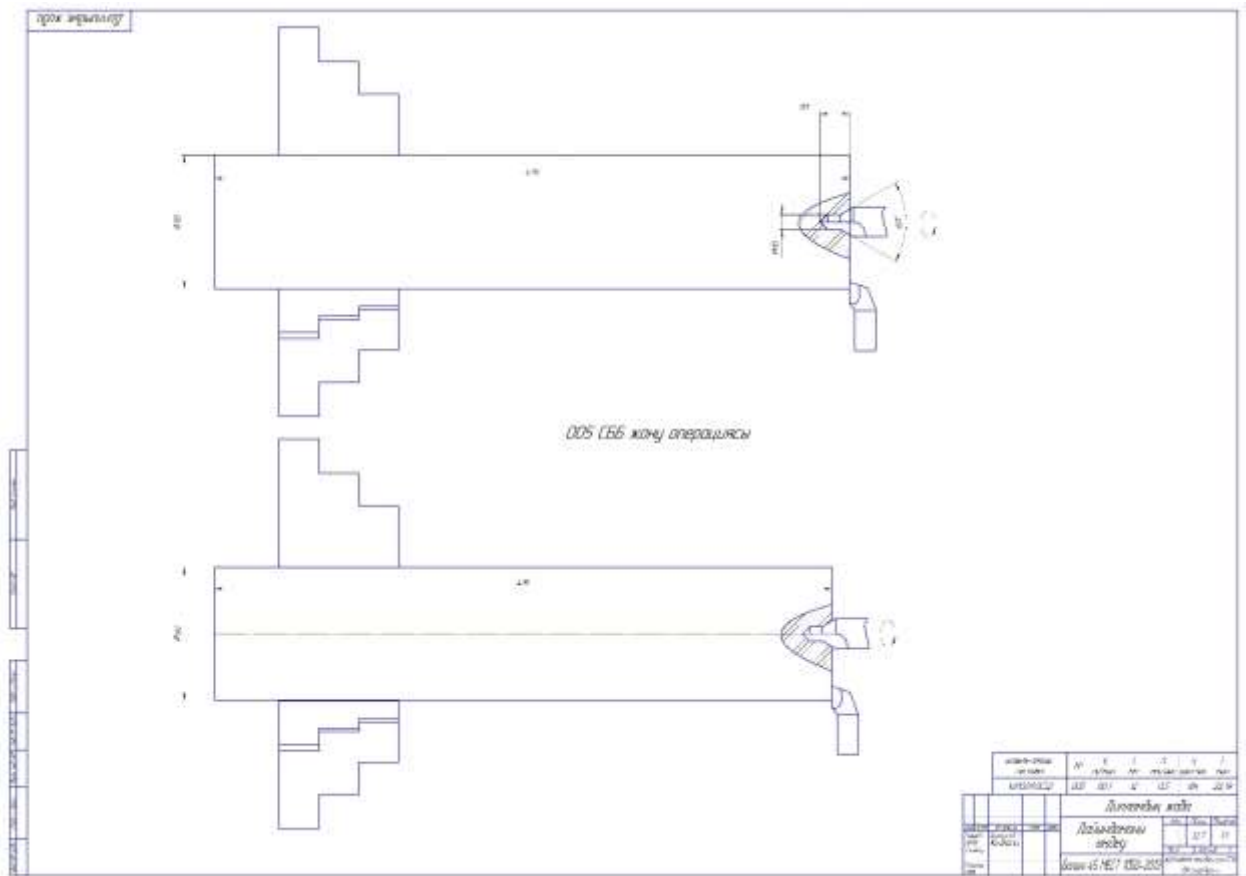
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аскарлов Е.С. Технология машиностроения. Оқу. әдістемесі/ – Алматы: Экономика, 2015, 312б.
2. Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері.- Алматы: Эверо, 2005, 68 б.
3. Мендебаев Т.М., Даулетбаков А.И. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау.- Алматы: Мектеп, 1987, 83 б.
4. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі.- Алматы: 2001, 68 б.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972, 496 б.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 510 б.
7. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения.- Минск: Высшая школа, 1975, 157 б.
8. Ю.А.Абдрамов и др. -Справочник технолога-машиностроителя, том 2, – М: Машиностроение, 1985, 134 б.
9. Э.Э.Миллер Техническое нормирование труда в машиностроение.- М: Машиностроение, 1989, 38 б.
10. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах.- М: Машиностроение, 1986, 65 б.
11. Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. -М: Машиностроение, 1972, 55 б.
12. Латышев Н. В. Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов. - Харьков: МШ-тмс, 1997, 27 б.
13. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975, 49 б.
14. Ануриев В.Н. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 2001

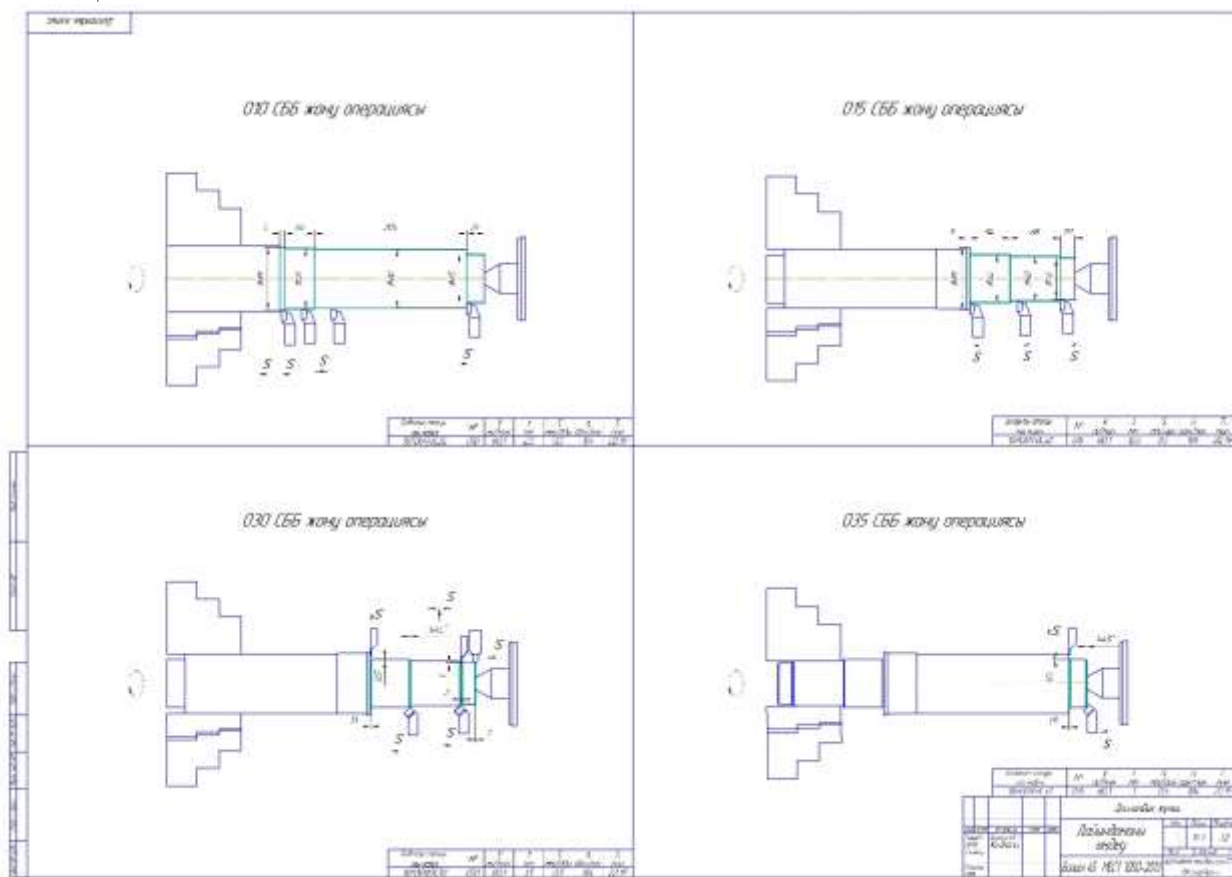
Қосымша 1



Қосымша 2



Қосымша 3



Қосымша 4

