

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

Жалынов Ерназар Жалынұлы

«САМ жүйесінде тісті дөнгелекті шығаратын
механикалық-құрастыру бөлімін жобалау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2021

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 докторы

Б.С.Арымбеков

«05» 05 2021ж.



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «САМ жүйесінде тісті дөнгелекті шығаратын
механикалық-құрастыру бөлімін жобалау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жалынов Е.Ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты,

ассоц профессор

А.Т.Альпеисов

«06» 05 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

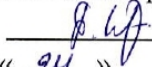
Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

 Б.С.Арымбеков
« 24 » 12 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Жалынов Ерназар Жалынұлы

Тақырыбы: «САМ жүйесінде тісті дөңгелекті шығаратын
механикалық-құрастыру бөлімін жобалау»

Университет ректорының «24 қараша» 2020ж. №2131-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «27» мамыры 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері тісті дөңгелектің механикалық
есептері мен заманауи САД САМ жүйелерінде қолданысын көрсету, тетіктің
жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық карталар, тетіктің жылдық
шығару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері,
тісті дөңгелектің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) тісті дөңгелектің қолданылу аясын зерттеу;

б) тісті дөңгелекті САД жүйесін қолдайтын бағдарламада модельдеу;

в) тісті дөңгелекті кесіп-өңдеу операцияларын қарастыру;

г) САМ жүйесінде тісті дөңгелекті шығаратын механикалық-құрастыру
бөлімін жобалау

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау

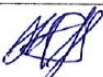
Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Техника – технологиялық бөлім	12.01.21ж. – 20.03.21ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	21.03.21ж. – 10.04.21ж.	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	Ә.Ж.Жанкелді, PhD докторы, лектор	11.04.2021ж.	

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Е.Ж.Жалынов

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста тісті дөңгелектің бағдарламада жобалау кезеңінен бастап, тісті дөңгелекті шығаратын механикалық-құрастыру цехына дейінгі кезеңдер қарастырылды.

Техника-технологиялық бөлім барысында тісті дөңгелекті жасап шығуға керекті параметрлер, механикалық кесіп өңдеу есептері және цехта өңдеу реті көрсетілетін операциялар тобы мен өндейтін білдектер қарастырылды.

Конструкциялық бөлімде машина жасауда кеңінен қолданылатын бағдарламаларға сүйене отырып, тісті дөңгелектің САЕ жүйесінде көрсетілетін негізгі параметрлік есептермен қатар, САМ жүйесі арқылы сандық бағдарламалық басқару білдектеріне жіберілу және орындалу қарастырылды. Сонымен қатар қарапайым механикалық цех пен заманауи сандық бағдарламалық басқару білдектері ғана қолданылатын цех жобалары ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассмотрены этапы от проектирования зубчатого колеса до механико-сборочного цеха по производству зубчатого колеса.

В технико-технологическом разделе рассмотрены группы операций и обрабатывающие станки, в которых указываются параметры, необходимые для изготовления зубчатого колеса, расчеты механической резки и последовательность обработки в цехе.

В конструкторском разделе, наряду с основными параметрическими расчетами, представляемыми в системе САЕ зубчатого колеса, на основе программ, широко используемых в машиностроении, предусматривались передача и выполнение на станки ЧПУ через систему САМ. Также были представлены проекты цехов, где используются только простые механические цеха и современные станки ЧПУ.

ANNOTATION

In this thesis, the stages from the design of the gear wheel to the mechanical assembly shop for the production of the gear wheel are considered.

In the technical and technological section, groups of operations and processing machines are considered, which specify the parameters necessary for the manufacture of a gear wheel, calculations of mechanical cutting and the sequence of processing in the shop.

In the design section, the main parametric tasks reflected in the CAE system are considered, based on programs widely used in mechanical engineering, and also it is considered how the gear wheel is transferred through the SAM system to CNC machines, as well as projects of workshops where only modern CNC machines with a simple machine shop are used.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	7
1. Техника-технологиялық бөлім.....	8
1.1 Бөлшектің жалпы қызметтік сипаттамасын көрсету.....	8
1.2 Бөлшектің жасау материалына сипаттама беру.....	9
1.3 Дайындаманы алу тәсілін таңдау.....	10
1.4 Тісті дөңгелектің технологиялық маршруттық жобасын әзірлеу.....	12
1.5 Тісті дөңгелектің әдібін белгілі бір жазықтық бойынша есептеу.....	14
2 Конструкциялық бөлім.....	19
2.1 CAD, CAE, CAM жүйесінде тісті дөңгелекті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау	19
2.1.1 Тісті дөңгелекті CAD жүйесін қолдайтын бағдарламада модельдеу	19
2.1.2 Тісті дөңгелекті CAM жүйесін қолдайтын бағдарламада модельдеу	22
2.1.3 Тісті дөңгелекті өңдеудегі жаңа технология - InvoMilling	24
Қорытынды.....	26
Пайдаланылған әдебиеттер.....	27

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде әлемдік машина жасау саласы өте қарқынды түрде дамып келе жатыр. Оның бірден бір себебі адамзаттың жаңа инновациялық тұрғыдан жаңа технологиялық конструкцияларды ойлап табуында жатыр.

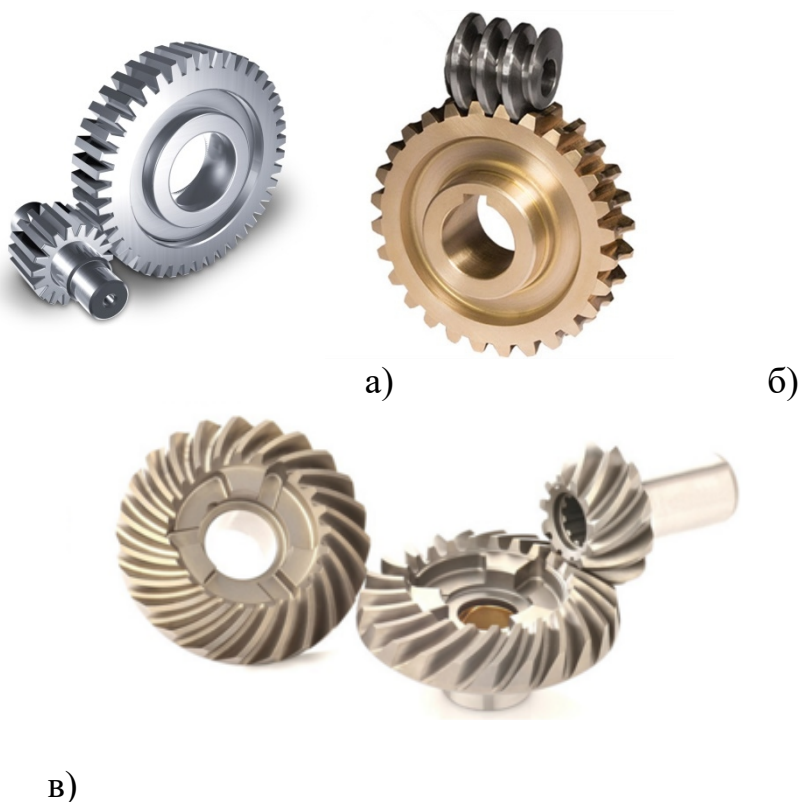
Бөлшектерді жасау өте үлкен зерттеумен қатар заманауи білдектердің қолданылуын талап етеді. Себебі, XX ғасырда әлі сандық бағдарламалық басқару білдектерінің қарқынды дамымай тұрған кезі мен қазіргі кездегі дамыған білдектерде орындалған бөлшектердің сапасы екі түрлі көрсеткіштермен белгіленеді. Кез келген, мысалы, ауыл шаруашылық, ғарыш технологиясының сапалы дамуы тікелей қазіргі жасалып жатқан бөлшектердің ең озық түрде дайындалған білдектерде жасалуында жатыр. Сондықтан әлем елдері, оның ішінде қазіргі таңда машина жасау индустриясының алпауыттары XX ғасырдағыдай әскери инновациялық деңгейін дамытудан гөрі, машина жасау білдектерін роботтандыруға көп көңіл бөлуде. Бұл өз кезегінде жоғарыда айтылып кеткендей кез келген бөлшектің өңделу барысындағы негізгі сапасына жауап береді. Демек, қазіргі әлемдік нарықта сапалы бөлшек қымбат болғанымен де, ол әрдайым сұранысқа ие болып қалады. Еліміздегі машина жасау саласына тоқталсақ, машина жасау бөлшектерін білдектердің көбісі бұрынғы КСРО-дан қалған білдектер. Ол білдектерді модернизациялау арқылы негізгі қарапайым жасалатын бөлшектерді кесіп-өңдеу операцияларын жедел түрде жүргізіп, уақыт жағынан ұтуға болады. Қарапайым мысал ретінде, өз еліміздің жасай алу көрсеткіші төмен тісті дөңгелек бөлшегін алсақ. Тісті дөңгелекті ескі білдектерде өңдеу өте көп уақытты талап етеді. Осы мәселелерді шешу мақсатындағы ең тиімді шешім – қазіргі машина жасаудың негізгі бағдарламалық тұрғысына сүйене отырып, CAD, CAE, CAM жүйесін озық білетін мамандарды дайындап, олар арқылы білдекті модернизациялап және сонымен қатар шетелден дайын білдектерді алып келіп, Қазақстанда модернизация жұмыстарын жүргізу.

1 ТЕХНИКА-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Бөлшектің жалпы қызметтік сипаттамасын көрсету

Дипломдық жұмыста алынып жатқан негізгі бөлшек – тісті дөңгелек. Тісті дөңгелек ол тісті механизмдерде, бәсеңдеткіштер (редуктор) кеңінен көп қолданылады. Тісті механизмдер олардың негізгі атқаратын қызметі – айналу моментін беру болып табылады. Демек, белгілі бір іштен жанатын қозғалтқыш білігінен келген өте көп мөлшердегі айналу моментін негізгі стандартты айналу моментіне айналдырып, басқа айналу механизмдеріне жіберу. Осы тісті дөңгелек тісті механизмдерінің ішіндегі бәсеңдеткіштердің түріне байланысты ол үшке бөлінеді (1-сурет):

1. Цилиндрлі тісті дөңгелек (1а-суретте көрсетілген);
2. Конусты тісті дөңгелек (1в-суретте көрсетілген);
3. Бұрамдықтың тісті дөңгелегі (1с-суретте көрсетілген).



1-сурет. Тісті дөңгелек түрлері
(а – цилиндрлі тісті дөңгелек; б – конусты тісті дөңгелек; в – бұрамдық тісті дөңгелек)

Бұл тісті дөңгелектердің қолданылу аясы негізгі механикалық жүктемеге байланысты әр түрлі болып келеді. Тоқтала кететін болсақ, конусты тісті дөңгелек ол конустық бәсеңдеткіштерде қолданылады. Ал ол өз кезегінде жүктеме өте үлкен болған жағдайда және айналу моменті тұрақты

түрде жоғары деңгейде болатын өте жауапты механизмдерге қолданылады. Ал цилиндрлі тісті дөңгелектер цилиндрлі бәсеңдеткіштерде қолданылады. Бұл жерде жүктеме орташа және жеңіл жерлерде қолданылады. Бұрамдық тісті дөңгелегі бұрамдық бәсеңдеткіштерде қолданылады. Ол механикалық жүктемесі төмен жағдайда қолданылады. Бұл тісті дөңгелектерге жалпы ортақ негізгі жұмыс – тісті беріліспен берілетін айналу моментін қамтамасыз ету болып табылады.

Дипломдық жұмыста үш типті тісті дөңгелектердің ішінде қарастырылатыны – цилиндрлі тісті дөңгелек. Цилиндрлі тісті дөңгелек ол тістің профиліне байланысты екіге бөлінеді:

1. тік түзу тісті;
2. қисық тісті.

Берілген цилиндрлік тісті дөңгелек түрлерінің ішінде тік түзу тісті түрі қарастырылады.

Бөлшектің жазықтық бойынша геометриялық өлшемінің дәлдігінің сипаттамасын төмендегідей көрсетуге болады:

- 367,5мм жазықтық бетінің цилиндрліктен ауытқуы 0,08 мм-ден аспауы керек;
- Ø105H7 тесіктің дөңгелектенбеуі 0,017 мм аспауы керек;
- 34мм көрсетілген жазықтық бетінің симметриялық еместігі 0,030 мм-ден артық емес;
- басқа геометриялық жазықтық беттердің ауытқуы рұқсат етілген кателік деңгейінде берілген.

1.2 Бөлшектің жасау материалына сипаттама беру

Тісті дөңгелек бөлшегінің материалы ретінде 30ХГС маркалы легірленген конструкциялық болат таңдалынды. Аса жоғары және жүктеме түскен механизмдердің бөлшектері 30ХГС маркалы болаттан жасалынады. Бұл болат маркасының жауапты жерде қызмет етуінің себебі, болат құрамындағы легірлеуші элементтерге байланысты. Легірлеуші элементтер болаттың физикалық, химиялық және механикалық қасиеттеріне әсер етеді. Кейбір легірлеуші бұл бөлшектің – серпімділігін (кремний, хром) арттырса, екінші тобы – соққы тұтқырлығын (никель, т.б), ал үшіншілері – жемірілу мен қышқылға төзімділігін (хром, никель, молибден, титан, және т.б), ыстыққа төзімділігін (хром мен никель) арттырады. Бұл жерде негізгі легірлеуші элемент – хром болып табылады. Хромнан бөлек тағы басқа легірлеуші элементтер қосылған кезде легірлеуші элементтердің өте жақсы әсер етуі байқалады. Ал тісті дөңгелек тек қана хроммен легірленген бөлшек болатын болса, оны шынықтырған кезде бөлшекте макро жарықшақтар пайда болады. Ол өз кезегінде бөлшектің жұмыс істеу ұзақтығын қысқартады. Сол себепті хроммен бірге марганец (Г) пен кремний (С) негізгі легірлеуші элементтер ретінде қолданылады. Бұдан басқа болаттың құрамында

қышқылдық элементтер (күкірт-S, фосфор-P) болады. Бұл қышқылдық элементтер негізінен болаттың сапасының төмендеуіне алып келеді. Сол себепті қазіргі таңда темірден болатты таза күйінде қорытып алудың жаңа тәсілдері мен технологиялық, индустриалдық бағыттағы зерттеулер жүргізілуде.

Дипломда қарастырылып отырған тісті дөңгелектің материалы – 30ХГС легірленген конструкциялық болаттың химиялық құрамы 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. 30ХГС легірленген конструкциялық болаттың химиялық құрамы [1]

Көміртек С	Кремний Si	Марганец (Г) Mn	Никель Ni	Күкірт S	Фосфор P	Хром Cr	Мыс Cu
0,27-0,34	0,9-1,2	0,75-1,05	0,3-ке дейін	0,03-ке дейін	0,03-ке дейін	0,8- 1,1	0,3- ке дейін

30 ХГС маркалы болаттың орнын алмастырушы болаттар: 40ХН, 50 ХН, 45ХН, 40Х, 33ХС, 30Х, 27СГ, 30ХНЗ [2].

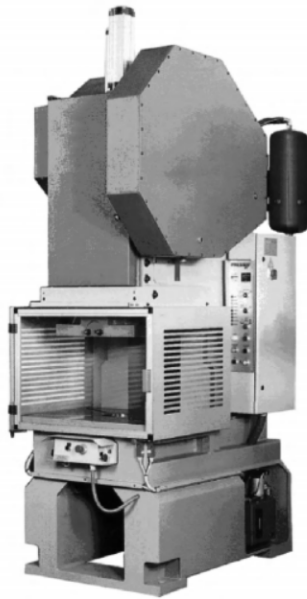
1.3 Дайындаманы алу тәсілін таңдау

Дайындама алу тәсіліне келетін болсақ, дайындама ыстықтай қалыптау тәсілі арқылы алынады. Дайындаманы ыстықтай қалыптау арқылы алу – жоғары өнімді әдіс болып табылады. Ыстықтай қалыптау тәсілінің артықшылығы, осы тәсіл арқылы бөлшектің әдібін азайтып, сонымен қатар механикалық кесіп-өңдеу жұмыстарын аз мөлшерде орындауға қол жеткізуге болады. Кейбір ыстықтай қалыптау барысында бөлшектерді механикалық кесіп-өңдеу жұмысын орындамай немесе өте аз минималды кезде жұмыс істеуге мүмкіндік береді (шлифовка және т.б). Басқа әдістерден қарағанда ыстықтай қалыптауда материал шығыны аз кетеді. Бұл жерде ыстықтай қалыптау үшін ең басты талап – өте қымбат және аса дәлдікпен жасалған қалыптар болып табылады. Сондықтан бұл әдісті көбіне сериялық, үлкен сериялық және массалық өндірісте қолданады.

Ыстықтай қалыптау – қалыптау қондырғысында жүзеге асырылады. Құрылғыда екі қалыптың бірі оның жоғарғы жағына бекітіледі, ал екіншісі қалып құрылғысының төменгі жағында қозғалмай бекітіледі және ол қалыпта қызып тұрған дайындама материалы орналасады. Осыдан кейін үстіңгі қалып өте үлкен күшпен астыңғы қалыпты соғады. Сол кезде бөлшек дайындамасы ыстықтай қалыптау арқылы дайын болады.

Бөлшекті жасауға арналған дайындама ыстықтай қалыптауға арналған тік баспақта жүзеге асырылады. Ыстықтай қалыптауға арналған тік баспақ 2-

суретте көрсетілген.



2-сурет. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспағы

Бөлшектің алынған негізгі эскиздік өлшемдері бойынша дайындаманың негізгі өлшемдік параметрлерін анықталады. Бөлшектің эскиздік өлшемдері А қосымшасында, дайындама өлшемдері Б қосымшасында көрсетілген.

1. Дайындаманың есептік өлшемдерін анықтау

Дайындаманың есептік өлшемдері (1) формуламен анықталады:

$$D_{\text{өлш}} = D_{\text{н}} + 2z \quad (1)$$

мұндағы $D_{\text{н}}$ – бөлшектің үлкен номиналды диаметрі;

z – ыстықтай қалыптау кезіндегі қолданылатын әдіп.

Берілген әдіптер негізінде (1) формуланы пайдаланып, дайындаманың есептік өлшемдерін анықтаймыз.

$$D_{\text{өлш}} = 367,5 + 2 \times 4 = 375,5 \text{ мм}$$

$$D_{\text{өлш}} = 375,5 + 2 \times 5,15 = 385,8 \text{ мм}$$

$$D_{\text{өлш}} = 105 - 2 \times 3,7 = 97,6 \text{ мм}$$

$$D_{\text{өлш}} = 55 - 2 \times 7,5 = 40 \text{ мм}$$

2. Дайындаманың есептік ұзындығын анықтау.

Дайындаманың есептік ұзындығы (2) формуламен анықталады:

$$(2) \quad L_{\text{өлш}} = L_H + Z$$

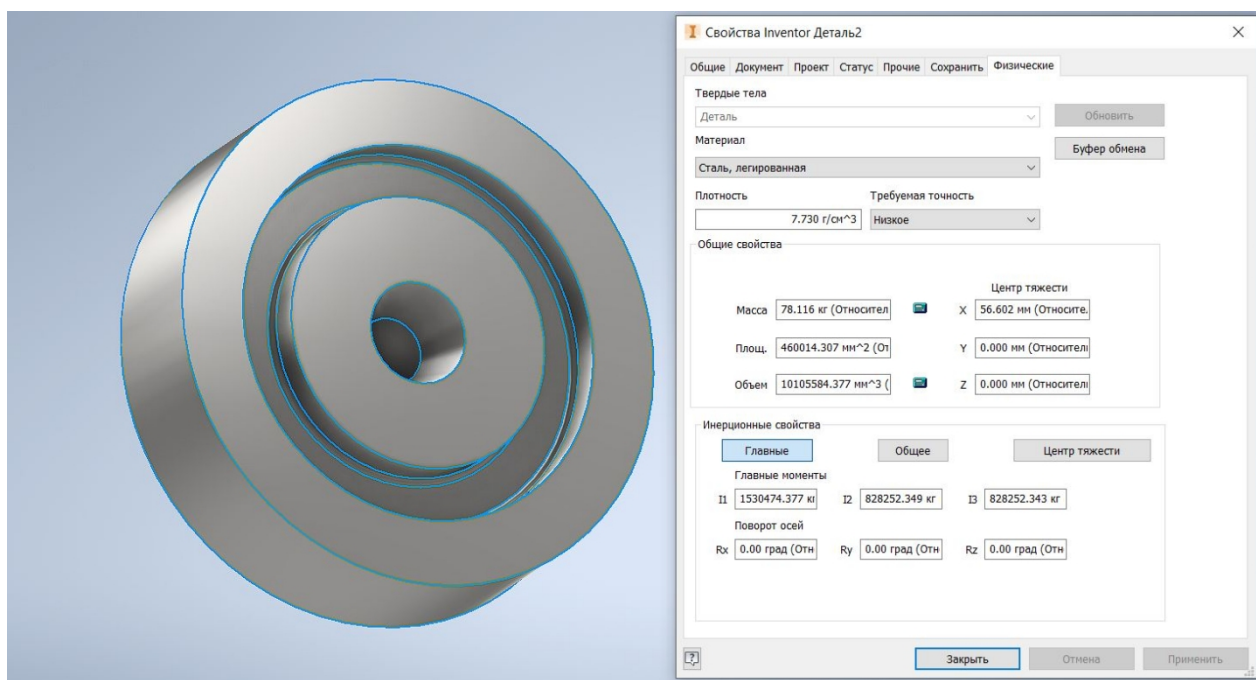
мұндағы L_H – бөлшектің үлкен номиналды ұзындығы.

$$L_{\text{өлш}} = 100 + 2 \times 2,5 = 105 \text{ мм}$$

3. Қалыпталған дайындама өлшемдерінің шектері Б қосымшасынан алынады: 385,8(+4 ; -1,8), 97,6(+2,7, -1,3), 68 (+2,4, -1,2), 103(+2,7,-1,3), 366(+3,3, -1,7).

Дайындаманың керекті параметрлерін анықтау үшін математикалық, механикалық өңдеу есептеулерін қолданбай-ақ, оны белгілі бір машина жасау өнеркәсібінде қолданылатын бағдарламаларда моделдеу арқылы анықтауға болады. Алдағы уақытта есеп барысында керекті параметрлер – дайындаманың жалпы көлемі, дайындаманың жалпы массасы.

Моделдеу машина жасау өнеркәсібінде кеңінен пайдаланылатын Autodesk Inventor бағдарламасында жүзеге асырылды.



3-сурет. Autodesk Inventor бағдарламасында орындалған дайындаманың 3D моделі

3-суретте көрсетілген дайындама параметрлерінің мәндері:

$G = 78,116 \text{ кг}$ – дайындаманың жалпы массасы;

$S = 460014,307 \text{ мм}^2$ – дайындаманың жалпы ауданы;

$V = 10105584,357 \text{ мм}^3$ – дайындаманың жалпы көлемі;

$\rho = 7,730\text{г/см}^3$ – легірленген болат бөлшектің тығыздығы.

1.4 Тісті дөңгелектің технологиялық маршруттық жобасын әзірлеу

Технологиялық маршрутты жобалағанға дейінгі керекті мәліметтер - дайындамаға байланысты ақпараттар болып табылады. Ең алдымен, дайындаманы алу тәсілінің түрі ретінде ыстықтай қалыптау тәсілі қолданылады.

Дайындаманың әдіптері анықталды және негізгі сызба жұмыстары атқарылды. Қарастырылатын технологиялық маршрутта механикалық өңдеу көрсетіледі. Технологиялық маршрут – кез келген орта және үлкен, сериялы түрде жұмыс жасайтын зауыттарда инженер-технологтар көмегімен жасалынатын бөлшектің жобалық өңдеудегі жоспары болып табылады.

2-кесте. Тісті дөңгелектің жобаланған технологиялық маршруттық картасы

Механикалық өңдеу операциясының реті	Операцияның атауы	Білдек түрі
005	Бақылау.	
010	Токарлық. Жазықтық бетінен рұқсат етілген шама 5 мм бойынша қаралай өңдеу	көп кескіш немесе көп шпиндельді токарлық білдек
015	Токарлық. Ø367,5 _{-0,14} ; тесік Ø 105H7 және екі жақты фаска салу	көп кескіш немесе көп шпиндельді токарлық білдек
020	Бақылау. Сыртқы диаметрдің нақты мөлшерін өлшеп, оны тексеру	
025	Диаметрі Ø 40 тесік жүру жолын белгілеу	
030	Бұрғылау. Диаметрі Ø 35 болатын 6 тесікті бұрғылау	радиалды бұрғылау білдегі

035	Кілтек ойығын салу	көлденең кілтек салу білдегі
040	Тіс кескіш Тістерді кесу $m=3.5$; $z=103$. Құралдың соғуы 0,035 мм. Дайындаманың радиалды соғуы 0,085 мм, Қапталдық соғу 0,060 мм.	тіс жонғыш білдегі
045	Слесарлық. Өткір жиектерін тазалау	шеберүстелі
050	Бөлшекті техникалық тексеру бөлімшесіне жіберу	

1.5 Тісті дөңгелектің әдібін анықтау

Таңдалған дайындамаға және жасалған технологиялық маршрутқа қарай бөлшектің әдібіне есептік-аналитикалық жолмен есептеулер жүргіземіз. Ал операциялық өлшемдер мен ауытқуларды статистикалық әдіспен сызба арқылы қоямыз.

Ø 105H7, кедір-бұдырлығы $R_a=1,6$.

Бұл жердегі 105 мм - білік орналастыруға қажетті тесіктің диаметрі. Ал негізгі квалитет ретінде H7 алынады. Бұл H7 тесікке қолданылатын квалитеттердің бірі және бұл бізге біліктің сол тесікке дұрыс саңылаумен орналасуын қамтамасыз етеді. Кедір-бұдырлығы $R_a=1,6$ -ға тең болу себебі, бұл жерде негізгі жұмыс атқаратын тісті дөңгелек пен білік арасы минималды кедір-бұдырлықты қамтамасыз етуі қажет. Яғни, бөлшектердің негізгі конструкциялық міндеттеріне байланысты кедір-бұдырлықтың мәні алынды.

Енді 7-ші квалитеттік дәлдікпен кедір-бұдырлығы $R_a=1,6$ алу үшін негізінен 3 өңдеу түрі қарастырылады. Сонда,

1-ші жүргізілетін өңдеу түрі – бетті қаралай өңдеу;

2-ші жүргізілетін өңдеу түрі – бетті тазалай өңдеу;

3-ші жүргізілетін өңдеу түрі – бетті ажарлау.

3 өңдеу түрі (қаралай, тазалай, ажарлау) кез келген бөлшекте белгілі бір жоғары дәлдікке және аз кедір-бұдырлыққа жету барысында орындалады. Ал бөлшектің жұмыс жасау конструкциясында аса жоғары дәлдік пен кедір-бұдырлықтың аз болуы қажет болмаған жағдайда 2 өңдеу түрімен – қаралай және тазалай немесе қаралай және жартылай тазалай өңдеу түрімен шектелуге болады. Жалпы әдіптің шешімі аналитикалық түрде анықталады. Бірақ бұл аналитикалық түрмен табылған әдіп шешімі дайындамаға және дайындаманың негізгі

технологиялық өлшемдер мен шектік ауытқуларына байланысты. Операциялардың симмуляциясында САМ бағдарламалық жүйесінде қолданатын кезде қазіргі заманғы ЧПУ білдектерінің өте кіші мәндегі қателіктері немесе білдектің ауытқуы әдіптің шамасына тікелей немесе жанама түрде әсерін тигізеді.

Аналитикалық түрде жалпы әдіп шешімі:

$$2Z_{\text{жалпы}} = (2 + 0.5) \times 2 = 5 \text{ мм.}$$

Диаметрі $\varnothing 105H7$, ұзындығы $L=100$ мм тісті дөңгелекке білікті қондыруға арналған бөлігін әдіпке есептеу:

1) Әдіп элементін анықтау үшін ρ_{θ} және ϵ_y бөлшектің бекітілуіне байланысты алдымен дайындаманың орналасу ауытқуын $\rho_{o.a}$ анықтап алу қажет. Дайындаманың орналасу ауытқуын $\rho_{o.a}$ анықтау үшін мына формула қолданылады:

$$(3) \quad \rho_{o.a} = 2\Delta_y L_k$$

Мұндағы, Δ_y - орналасудың нақты ауытқу шамасы, $\Delta_y = 0,07$ мкм/мм
 L_k - орналасу ауытқуының мәні анықталатын көлденең кимадан дайындаманың бекіту орнына дейінгі қашықтық, мм $L_k \leq 0,5L = 0,5 \cdot 100 = 50$ мм.

Сонда, орналасу ауытқуының мәні:

$$\rho_{o.a} = 2 \times 0,07 \times 50 = 7 \text{ мкм}$$

2) Орталықтандыру дайындамасы орналасуының ауытқу шамасы мына формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{орт}} = 0,25 \cdot \sqrt{\delta_3^2 + 1} \quad (4)$$

Егер, өлшемге рұқсат шегі $\delta = 1,8$ болса, онда орталықтандыру дайындамасының ауытқу шамасы (4) формула бойынша:

$$\rho_{\text{орт}} = 0,25 \cdot \sqrt{1,8^2 + 1} = 0,514 \text{ мм} = 514 \text{ мкм}$$

3) Қаралай өңдеуде орналасудың жалпы ауытқуы келесі формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\theta} = \sqrt{\rho_{o.a}^2 + \rho_{\text{орт}}^2} \quad (5)$$

(3) және (4) формулаларда анықталған дайындаманың орналасу ауытқуы ($\rho_{o.a}$) мен орталықтандыру дайындамасы орналасуының ауытқу шамасын пайдалана отырып қаралай өңдеуде орналасудың жалпы ауытқуы жоғарыдағы (5) формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\theta} = \sqrt{7^2 + 514^2} = 514 \text{ мкм}$$

4) Дайындама орталықтарында орналасқан кездегі орнату қателігі келесі формула бойынша анықталады:

$$\begin{aligned} \epsilon_y \\ = 0,25\delta_e \end{aligned} \tag{6}$$

Егер, алдыңғы ауысудағы өлшемге рұқсат шегі $\delta_e = 1800$ мкм болса, (6) формула бойынша дайындама орталықтарында орналасқан кездегі орнату қателігінің мәні:

$$\epsilon_y = 0,25 \cdot 1800 = 450 \text{ мкм}$$

5) Қаралай өңдеуге минималды әдіп (7) формула бойынша анықталады:

$$\begin{aligned} 2z_{\min} \\ = 2\left(R_z + T + \sqrt{\rho_{\theta}^2 + \epsilon_y^2}\right) \end{aligned} \tag{7}$$

Мұндағы, R_z - алдыңғы технологиялық ауысуды орындау кезінде қалған беткі микротегіссіздіктің биіктігі, $R_z = 150$; ;

T - алдыңғы технологиялық ауысуды орындау кезінде қалған ақаулы беткі қабаттың тереңдігі, $T = 200$ мкм;

ρ_{θ} - қаралай өңдеуде орналасудың жалпы ауытқуы, (5) формула бойынша анықталды;

ϵ_y - дайындама орталықтарында орналасқан кездегі орнату қателігі, (6) формула бойынша анықталды.

(7) формула бойынша қаралай өңдеуге минималды әдіп мәні:

$$2z_{\min} = 2(150 + 200 + \sqrt{514^2 + 450^2}) = 2066,3 \text{ мкм}$$

6) Қаралай өңдеуге максималды әдіп келесі формула бойынша анықталады:

$$2z_{\max} = 2z_{\min} + \delta_{Dn} - \delta_{Dв}$$

(8)

Мұндағы, δ_{Dn} - алдыңғы ауысудағы өлшемге рұқсат шегі, $\delta_{Dn}=1800$ мкм;

$\delta_{Dв}$ - орындалатын ауысудағы өлшемге рұқсат шегі, $\delta_{Dв}=600$ мкм;

Сонда, қаралай өңдеуге максималды әдіп мәні (8) формула бойынша:

$$2z_{\max} = 2066,3 + 1800 - 600 = 3266,3 \text{ мкм}$$

7) Қаралай өңдеуден кейін дайындаманың қалдық жалпы орналасу мәнін келесі формула бойынша анықталады:

$$\rho_{\text{қалд}} = K_n \cdot \rho_0 \quad (9)$$

Мұндағы, K_n - нақтылау коэффициенті, $K_n=0,06$ (технологиялық ауысу түріне байланысты алынды).

Сонда (9) формула бойынша дайындаманың қалдық жалпы орналасу мәні:

$$\rho_{\text{қалд}} = 0,06 \cdot 514 = 30,84 \text{ мкм}$$

8) Дайындаманың бетін тазалай өңдеуде орнату қатесінің мөлшері:

$$\varepsilon_{o.k} = 0,06 \cdot \varepsilon_y \quad (10)$$

(10) формула бойынша тазалай өңдеуде орнату қатесінің мәні:

$$\varepsilon_{o.k} = 0,06 \cdot 450 = 27 \text{ мкм}$$

9) Бөлшектің бетін тазалай өңдеуде есептік минималды әдіп мына формулалар бойынша анықталады:

$$2z_{\min} = 2 \left(R_z + T + \sqrt{\rho_{\text{қалд}}^2 + \varepsilon_{o.k}^2} \right) \quad (11)$$

Мұндағы, R_z - алдыңғы технологиялық ауысуды орындау кезінде қалған беткі микротегіссіздіктің биіктігі, $R_z = 60$;

T - алдыңғы технологиялық ауысуды орындау кезінде қалған ақаулы беткі қабаттың тереңдігі, $T = 60$ мкм.

Сонда, (11) формула бойынша тазалай өңдеуде есептік минималды әдіп мәні:

$$2z_{\min} = 2 \cdot (60 + 60 + \sqrt{30,84^2 + 27^2}) = 322 \text{ мкм}$$

10) Бөлшектің бетін тазалай өңдеуде есептік максималды әдіп төмендегідей анықталады:

$$2z_{\max} = 2(322,5 + 600 - 200) = 1445 \text{ мкм}$$

11) Беткі қабатты ажарлап өңдеуде есептік минималды және максималды әдіп төмендегідей анықталады:

$$2z_{\min} = 2(6 + 12) = 36 \text{ мкм}$$

$$2z_{\max} = 2(36 + 200 - 70) = 332 \text{ мкм}$$

12) Өңделетін беттердің аралық есептік өлшемдері келесі формула бойынша анықталады:

Тазалай жонып өңдеу үшін келесі формула қолданылады:

$$D_{p.\text{таз}} = D_{\min} - 2z_{\min.\text{ажар}} \quad (12)$$

$$D_{p.\text{таз}} = 105 - 0,036 = 104,964 \text{ мм}$$

Қаралай жонып өңдеу үшін келесі формула арқылы анықталады:

$$D_{p.\text{қар}} = D_{p.\text{таз}} - 2z_{\min.\text{таз}} \quad (13)$$

$$D_{p.\text{қар}} = 104,964 - 0,322 = 104,642 \text{ мм}$$

Бөлшекті дайындау үшін келесі формула арқылы анықталады:

$$D_{p.\text{д}} = D_{p.\text{қар}} - 2z_{\min} \quad (14)$$

$$D_{p.\text{д}} = 104,642 - 2,1 = 102,542 \text{ мм}$$

13) Минималды аралық өлшемдер келесі формулалар арқылы анықталады:

$$D_{\text{таз}} = D_{\text{д}} - 2z_{\min.\text{ажар}} = 105 - 0,04 = 104,96 \text{ мм}$$

$$D_{\min.\text{таз}} = D_{\text{таз}} - 2z_{\min.\text{таз}} = 104,96 - 0,3 = 104,66 \text{ мм}$$

$$D_{\min.\text{д}} = D_{\text{қар}} - 2z_{\min.\text{қар}} = 104,66 - 2,1 = 102,56 \text{ мм}$$

13) Максималды шектік аралық өлшемдер

$$D_{\max. \text{таз}} = D_{\max} - 2z_{\max. \text{ажар}} = 105 - 0,3 = 104,7 \text{ мм}$$

$$D_{\max. \text{қар}} = D_{\max} - 2z_{\max. \text{таз}} = 104,7 - 1,4 = 103,3 \text{ мм}$$

$$D_{\max. \text{д}} = D_{\max} - 2z_{\max. \text{қар}} = 103,3 - 3,3 = 100 \text{ мм}$$

Қорытынды. Есептеу нәтижелері көрсеткендей, негізгі әдіп қаралай, тазалай және ажарлап өңдеу кезіндегі қосындылары 5 мм құрады. Демек, 105 мм диаметрлі тесікті алу үшін дайындамада 100 мм немесе одан аз диаметрлі тесік өлшемі болуы керек.

2 КОНСТРУКЦИЯЛЫҚ БӨЛІМ

2.1 Тісті дөңгелектің CAD, САМ жүйесін қолдайтын бағдарлама арқылы өндіріске жіберу типін көрсету

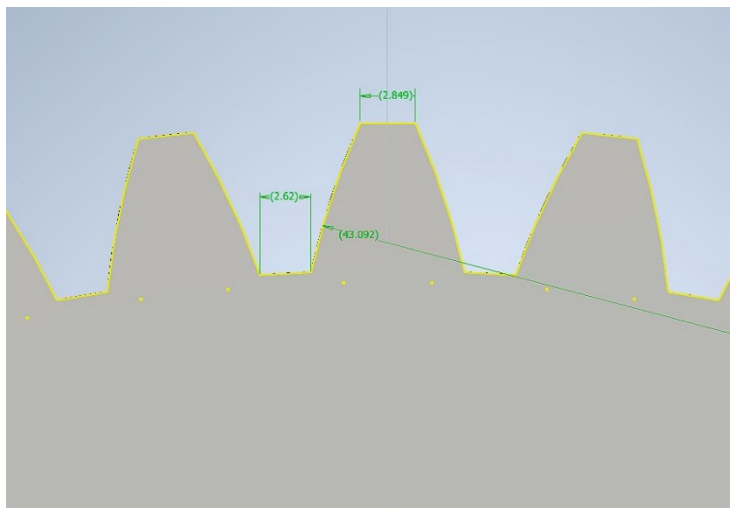
Қазіргі таңда машина жасау саласының өте қарқынды дамуы әлемде машина жасау бөлшектерін, механизмдерін және толығымен жинақтық құрылғыларды модельдеуге арналған модельдік бағдарламау жүйелерінің тууына және одан әрі қарай қарқынды дамуына әкелді. Кез келген өндірістік фабрикада, соның ішінде машина жасау зауыттарында CAD, CAE, САМ жүйелерін қолдайтын бағдарламалармен жұмыс істеу кеңінен таралды. Бұл жүйелерге негізделген бағдарламалар өз кезегінде көптеген жасалып жатқан бөлшектің 2D сызбасынан бастап, бағдарламадағы инженерлік есептермен қатар ЧПУ білдектерінде жасап шығаруға дейінгі кезеңді қамтамасыз ете алады. Жүйелер көптеген жаңа мүмкіндіктер туғызады және ол мүмкіндіктердің бірі – аз уақыт ішінде көп мөлшерінде бөлшектерді, жабдықтарды жасап шығаруға септігін тигізеді. Енді сол CAD, CAE, САМ және оны қолдайтын бағдарламаларға тоқтала кетсек.

2.1.1 Тісті дөңгелекті CAD жүйесін қолдайтын бағдарламада модельдеу

CAD (Computer Aided Design – автоматтандырылған жобалау) жүйесінде тісті дөңгелекті модельдеу барысында екі нұсқаны қарастыруға болады:

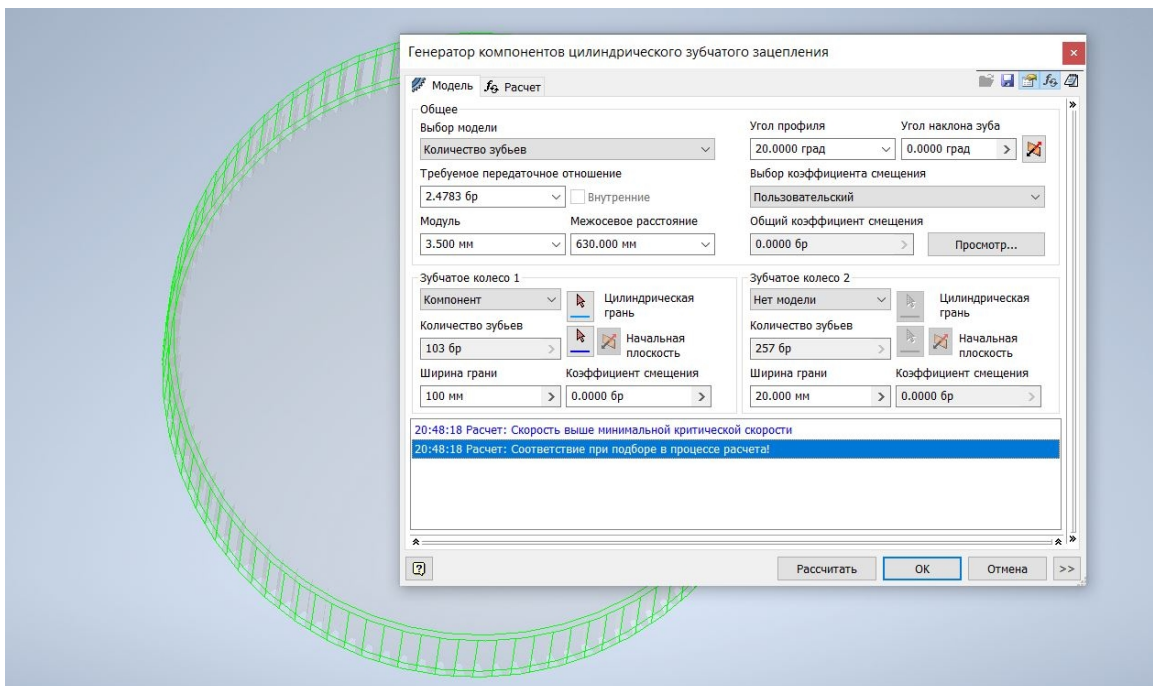
1-нұсқа. CAD жүйесін модельдейтін бағдарламада, бағдарламалық мүмкіншіліктерінің ішінде қарапайым негізгі операцияларды орындау арқылы жасауға болады. Яғни, қарапайым операциялар дегеніміз – бағдарламаның эскиз сызу, қатты денеге айналдыру операциялары болып табылады. Бірақ та бұл қарапайым операцияларды орындау үшін тісті дөңгелектің негізгі параметрлерін білу қажет болады. Сондықтан да тісті дөңгелектің параметрлерін есептеу басқа жұмыстардың жүргізілуін талап

етеді. Бұл қарапайым операциялар болғанымен ол жердегі эскизді сызу барысында есептеп алынған параметрлердің мәнін эскизде салу керек (4 сурет).



4-сурет. Тісті дөңгелектің 1- нұсқа бойынша Autodesk Inventor бағдарламасында жасалу барысындағы көрініс

2-нұсқа. Бұл нұсқа бойынша CAD жүйесін қолдайтын бағдарламаны пайдаланумен қатар, осы бағдарламаның инженерлік есептеулер жүргізуге арналған CAE (Computer Aided Engineering) - жүйелерін қосуға болады. Тісті дөңгелекте CAD, CAE жүйесін бірден қолдану қазіргі кезде көп бағдарламалардың функциясында кездеспейді. Бұл функция машина жасау саласына арналған бағдарламалардың ішіндегі озық үлгідегі бағдарламаларда ғана кездеседі. Осы жүйелерді бірдей қолданатын және сонымен қатар САМ жүйесін де қоса алатын универсалды машина жасау бөлшектерін жасауға арналған бағдарлама Autodesk Inventor болып табылады. Енді осы Autodesk Inventor бағдарламасының жұмыс істеу принциптеріне тоқтала кетсек. Бұл операциялардың бәрі бағдарламаның жобалау функциясында жүргізіледі. Яғни, жобалау функциясы CAD, CAE жүйесін қанағаттандыра алады. Демек, жұмыс жасау барысында жобалау функциясының ішінде тісті берілістерге және тісті дөңгелекке есептеулер жүргізілетін CAE жүйелік модулі орындалады (5-сурет).

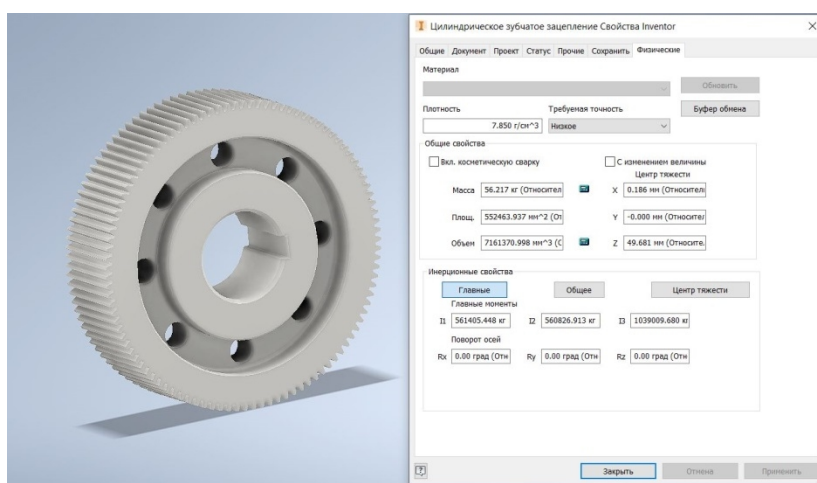


5-сурет. Тісті дөңгелекке инженерлік есеп нәтижелерімен бірге 3D модельдің тұрғызылуы

Бұл жерде тек қана тісті дөңгелектердің негізгі параметрлері ғана сұралады. Бұл параметрлерге жатады:

- тістің ортадан бөлгіш диаметрі;
- тістің саны
- тісті дөңгелектің ені және де басқа параметрлерде енгізіледі.

Сонымен қатар тісті дөңгелектің материалын таңдау көрсетіледі. Қажет параметрлер енгізіліп болғаннан кейін бағдарламадағы CAE жүйелік модулі тісті дөңгелекті автоматты түрде есептеп, CAD жүйедегі 2D сызбасы мен 3D моделін автоматты түрде шығарады. 2-нұсқада CAD және CAE жүйелерінің өзара байланысы арқылы тісті дөңгелекті тез, әрі оңай жолмен модельдеп алдық (6-сурет).



6-сурет. Тісті дөңгелектің Autodesk Inventor бағдарламасында 2-нұсқа бойынша дайындалған көрінісі

2.1.2 Тісті дөңгелекті САМ жүйесін қолдайтын бағдарламада модельдеу

САМ жүйесінде тісті дөңгелекті модельдеу барысында алдымен САД жүйесі бойынша жобалаудан өтіп, 2D сызбасы мен 3D моделі дайын болуы қажет. Сонымен қатар бөлшектің конструкциясында САЕ жүйесін қолдайтын бағдарламада инженерлік есептеулер жүргізілуі ұсынылады. 2D сызбасы мен 3D моделі дайындалуының себебі САМ жүйесінде жұмыс жасайтын бағдарламалардың көбісі алдымен осы САД жүйесінде жасалған модельдерді өздеріне импорттау арқылы алады. Бірақ кейбір САМ жүйесін қолдайтын тәуелсіз бағдарламалардың ішінде модель тұрғызуға қажетті САД жүйесінің элементтері кездеседі, бірақ толық емес. Сондықтан САД жүйесін қолдайтын бағдарламаларда бөлшектің 3D моделін қазіргі практикада алдын ала жасау ұсынылады.

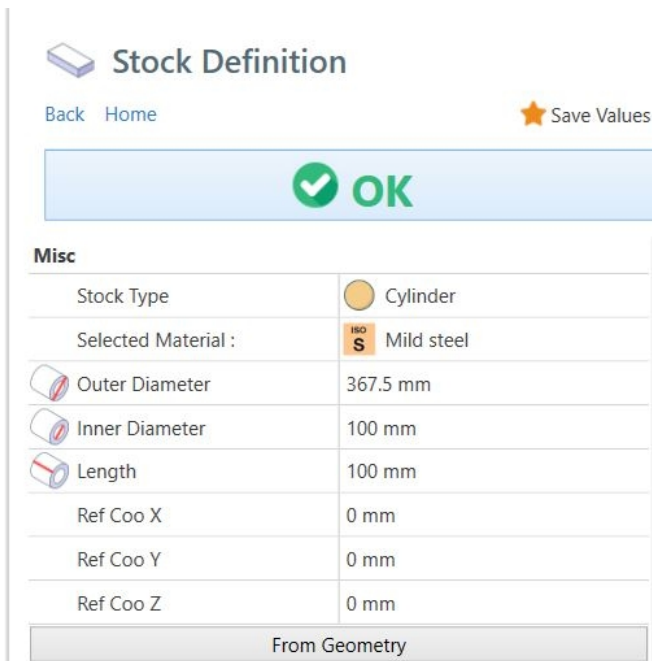
Ал енді САМ жүйесін қолдайтын бағдарламалардың операциялық тізбегіне тоқтала өтсек. Тісті дөңгелектің моделі САМ жүйесін қолдайтын бағдарламада 2 түрлі нұсқада жасалуы мүмкін.

1 нұсқа. Тісті дөңгелек САД жүйесін қолдайтын бағдарламада 3D моделі дайындалғаннан соң САМ жүйесіне көшіріледі. САМ жүйесінде жұмыс жасайтын бағдарлама 3D бөлшекті ары қарай осы бөлшекті жасау барысындағы операциялар тізбегін және қандай ЦПУ білдектерінде осы бөлшектің орындалатынын, бірінші операциядан кейін келесі қандай операциялар орындалатынын симуляция арқылы көрсетуге мүмкіндік береді. Бөлшектің әрбір операция орындалуы барысында жеке-жеке орнату параметрі болады.

2 нұсқа. Бұл ретте тісті дөңгелектің жасалу реті САМ жүйесі іске асырылатын бағдарламаның өз ішінде жасалынады. Бағдарлама ішінде көптеген САД қатты денелік жүйені қолдайтын белгілі бір функциялар арқылы іске асырылады. Ол өз кезегінде бірінші нұсқадағыдай бөлшектің механикалық операциялар ретін көрсете алады.

Қазіргі кезде САМ жүйесін қолдайтын бағдарламалардың көпшілігі екінші нұсқа бойынша жұмыс жасайды. Дегенмен, бұл нұсқа жетілдіруді талап етуде. Сондықтан да бірінші нұсқа бойынша жұмыс жасау сұраныс тудыруда.

Тісті дөңгелектің САМ жүйесінде жасалу ретіне тоқталсақ. Алдымен, осы жүйені қолдайтын бағдарламада бөлшектің дайындамасының алғашқы өлшемдері енгізіледі (7-сурет). Өлшемдер енгізілуі барысында бөлшек формасына қандай типті фигура келетіні таңдалынады. Бұл бізде цилиндр формалы фигура болды. Оның сыртқы диаметрі, ішкі тесіктің диаметрі және цилиндр қалыңдығы енгізіледі.



7-сурет. САМ жүйесінде дайындалған дайындама өлшемдері

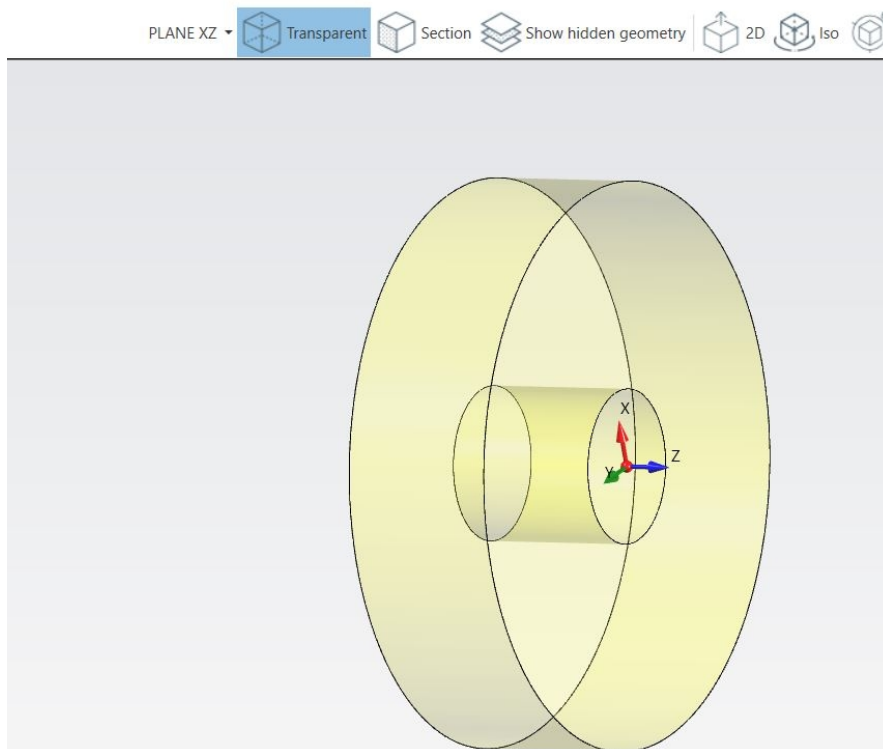
САМ жүйесінде дайындалған дайындама өлшемдері:

сыртқы диаметрі - 367,5 мм;

ішкі диаметрі - 100 мм;

цилиндр қалыңдығы - 100 мм.

Осы өлшемдер арқылы дайындаманың моделі тұрғызылады (8-сурет).



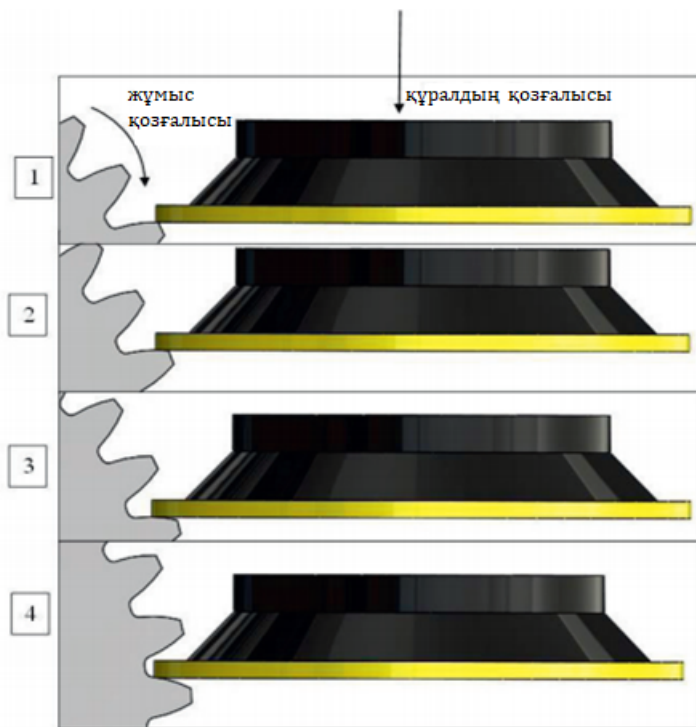
8- сурет. САМ жүйесінде жасалған дайындаманың моделі

2.1.3 Тісті дөңгелекті өңдеудегі жаңа технология – InvoMilling

Тісті дөңгелектердің тістерін өңдеу үшін негізінен арнайы білдектер немесе кесу құралдары қолданылады. Осы шешімдерге байланысты оның сапасының деңгейі мен жасалу уақыты анықталады. Көбінесе, әр түрлі типтегі тісті дөңгелектер жасау кезінде білдектерде икемділіктің төмен болуы себебінен түрлі қиындықтар туындайды. Оған жасалу уақытының ұзақ болуын, құралдар мен қондырғылардың құнының жоғары болуын жатқызуымызға болады. Қазіргі кезде осы мәселелерді шешу мақсатында тісті дөңгелектердің тістерін кесу үшін альтернативті шешімдер жасалынған. Сондай тиімді шешімдердің бірі тісті дөңгелектерді өнімді өңдеуге мүмкіндік беретін InvoMilling бағдарламалық шешімі болып табылады.

InvoMilling дегеніміз – қазіргі таңдағы САМ жүйесін қолдайтын бағдарламалар ішінде тісті дөңгелекті өңдеуге арналған операциялар орындай алатын САМ жүйесін қолдайтын бағдарламалық-операциялық жүйе. Бұл жүйенің тиімділігі – әр түрлі профильді тістері бар тісті дөңгелектерді жасауда кеңінен қолдану болып табылады. Қазіргі таңдағы САМ жүйесінен қолдайтын бағдарламадан InvoMilling бағдарламасының артықшылығы – бұл бағдарлама тұтастай технологияны ұсынады. Демек, артықшылығы - тісті өңдеу барысында әр түрлі фрезаны бес осьті координаталық жүйеде қолданылуы. Одан басқа бұл жүйелік бағдарламаның базасында заманауи бес осьті фрезалық сандық бағдарламалық басқару білдектері енгізілген және әр жаңа білдек ойлап табылған кезде осы білдектің кесіп-өңдеу кескіштері, фрезаның түрлері InvoMilling бағдарламасында енгізіліп, қайтадан жаңартылып көшіріледі.

InvoMilling бағдарламасы сапасы жоғары тісті дөңгелектерді және алтыншы дәлдік сыныбындағы шлицтерді тиімді, әрі жоғары дәлдікте өңдеп бағдарламалауға арналған қазіргі кездегі сұранысқа ие бағдарлама болып табылады. Тісті дөңгелектің бастапқы негізгі параметрлерін енгізгеннен соң, бағдарлама өңдеудің тиімді жолын анықтап, сандық бағдарламалық басқару білдегі үшін бағдарлама жасап шығарады. InvoMilling бағдарламасының артықшылығы ретінде жоғары сападағы графиканы және фрезаның жүру траекториясын құруын, өңдеу симуляциясын жатқыза аламыз [3].



9-сурет. InvoMilling процесі

InvoMilling бағдарламасы жүйелік мүмкіндіктері мен тиімділіктерінің көп болуы себебінен тез әрі тиімді түрде кіші және орта партиялы тісті дөңгелектерді дайындап шығуға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Дипломдық жұмыста қазіргі таңдағы тісті дөңгелек жасау технологиясы түсіндірілді және сонымен қатар осы тісті дөңгелек жасалынатын материалдан бастап оның дайындамасының өлшемдері анықталды. Белгілі бір жазықтық бойынша әдіп шамасы есептелінді. Қазіргі кездегі өндіріске еңгізілген CAD,CAM жүйелеріне баса назар аударылды. CAD жүйесін қолдайтын бағдарламада негізгі бөлшектің моделі және жасалу реті көрсетілді. Модель жасалынған бағдарлама артықшылықтары толық көрсетілді. CAM жүйесін қолдайтын бағдарламада бөлшек жасалу реті екі нұсқа бойынша анықталып көрсетілді . Осы бағдарламада дайындама өлшемдері таңдалу реті анықталды. Әлемде қазіргі таңда қолданысқа ие бола бастаған InvoMilling жүйелік процесінің маңызымен алатын орны айрықша көрсетілді. Осы технология бойынша жалпы артықшылықтарымен қоса өңдеу технологиясы сапасы көрсетіліп айқындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Марочник стали и сплавов. Характеристика материала 30ХГС.
<http://splav-kharkov.com/>
2. Аникин Н.А. и др. Справочник для изобретателя и рационализатора. Издание третье, исправленное и дополненное. - Москва-Свердловск: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962. - 288 бет.
3. Новая версия программного обеспечения InvoMilling от Sandvik Coromant помогает усовершенствовать процессы нарезания зубчатых колёс - CAD/CAM/CAE Observer #2 (118) / 2018

Метаданные

Название

САМ жүйесінде тісті дөңгелекті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау

Автор

Научный руководитель






Жалынов Ерназар , Асоц. проф. Альпеисов А.Т ,

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		8
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		2

Объем найденных подобиий

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



25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



4067

Количество слов



34159

Количество символов

Подобия по списку источников

Посмотрите 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)	ЦВЕТ ТЕКСТА
1	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАиЦ)	21	0.52 %
2	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАиЦ)	21	0.52 %
3	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАиЦ)	21	0.52 %
4	«Астана қаласының неке қию сарайының жылыту және желдету жүйелері».docx Мухамедқалиева Н.А. 5/8/2019	9	0.22 %

Satbayev University (И_АиС)

5	Алматы метрополитенінің көмекші жазық қазбаларының құрылысын жобалау Намазбай Назира 5/2/2018 Satbayev University (Г_М_И)	7	0.17 %
6	«Астана қаласының неке қию сарайының жылыту және желдету жүйелері».docx Мухамедқалиева Н.А. 5/8/2019 Satbayev University (И_АиС)	7	0.17 %
7	«Астана қаласының неке қию сарайының жылыту және желдету жүйелері».docx Мухамедқалиева Н.А. 5/8/2019 Satbayev University (И_АиС)	6	0.15 %
8	Алматы метрополитенінің көмекші жазық қазбаларының құрылысын жобалау Намазбай Назира 5/2/2018 Satbayev University (Г_М_И)	6	0.15 %
9	Алматы метрополитенінің көмекші жазық қазбаларының құрылысын жобалау Намазбай Назира 5/2/2018 Satbayev University (Г_М_И)	5	0.12 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

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

из домашней базы данных (2.53 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Куанышова Наргиза дп.docx Куанышова Наргиза 5/16/2017 Satbayev University (ИПАиЦ)	63 (3) 1.55 %
2	«Астана қаласының неке қию сарайының жылыту және желдету жүйелері».docx Мухамедқалиева Н.А. 5/8/2019 Satbayev University (И_АиС)	22 (3) 0.54 %
3	Алматы метрополитенінің көмекші жазық қазбаларының құрылысын жобалау Намазбай Назира 5/2/2018 Satbayev University (Г_М_И)	18 (3) 0.44 %

из программы обмена базами данных (0.00 %)

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

из интернета (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

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

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: Жалынов Ерназар ,

Название: САМ жүйесінде тісті дигиталды шпаратын механикалық-парастыру білімін жобалау

Координатор: Асоц. проф. Альпеисов А.Т. ,

Коэффициент подобия 1: 2.5

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 8

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:

..... *допущен к защите*

..... *04.05.2022*

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: Жалынов Ерназар ,

Название: САМ жүйесінде тісті дөңгелекті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау

Координатор: Ассоц. проф. Альпеисов А.Т ,

Коэффициент подобия 1:2.5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:8

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:

Допущен к защите



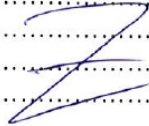
Дата 04.05.2022 .



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущен к защите



Дата 04.05.2022 .



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения