

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

Майлыхан Сәкен Арқалықұлы

«Бүйірлік тақтаны жасаудың технологиялық үрдісін жасау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машинажасау

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бүйірлік тақтаны жасаудың технологиялық үрдісін жасау»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған

Майлыхан С.А.

Пікір беруші
техн.ғыл.кан.,

Удербоева А.Е.

« 29 » 2019 ж.



Ғылыми жетекші
Ғ.И.Сәтбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Рахматулина А.Б.

« 29 » 2019 ж.



Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

«Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы»
кафедрасы

5B071200 – Машинажасау

БЕКІТЕМІН



Кафедра меңгерушісі
Ф.И.Д.ф., қауым. профессоры
Арымбеков Б.С.

Арымбеков 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Майлыхан Сәкен Арқалықұлы*
Тақырыбы «Бүйірлік тақтаны жасаудың технологиялық үрдісін жасау»
Университет ректорының «06» қараша 2018 ж. №1252-ббұйрығымен
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «29» сәуір 2019 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: бүйір тақтаның технологиялық үрдісін жасау. Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтардың тізімі мен қысқаша диплом жобасының мазмұны:

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) бүйір тақтаның технологиялық үрдісін жасау;
- б) арнайы бөлім;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)


Сызбалық материалдар 4 плакаттармен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 5 атау


Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Технологиялық мәліметтер және өндіріс технологиясын таңдау	08.02.19-09.03.19	
Кесу режимдерін есептеу. Жабдықтарды таңдау	09.03.19-24.03.19	
Арнайы бөлім. Өңдеу және жұмысуақытын есептеу. Конструкторлық бөлім	24.03.19-02.04.19	

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	Карпеков Р.К., лектор	26.04.2019	

Ғылыми жетекші _____  Рахматулина А.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____  Майлыхан С.А.

Күні _____ «~~20~~»  2019 ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобабұйырлық тақтаны өндеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өндеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі.

Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өндеудің операциялық технологиялары жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процесін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

Технологиялық процесстерді жобалау өндірістің технологиялық дайындығының бірыңғай жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл жүйе ғылым мен техниканың соңғы жетістіктеріне негізделген өндірісті технологиялық дайындауды ұйымдастыру және басқару мақсатында мемлекеттік стандарттар негізінде құрылады. Машинажасауда әр бөлшектерді өндіру үшін түрлі операциялар қолданылады. Осы қолданылатын операциялардың түрін таңдау, уақытын есептеу және де жобалау өте маңызды болып келеді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса и обработки боковой плиты. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки.

Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали выполняется нормирование технологического процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

Проектирование технологических процессов является неотъемлемой частью единой системы технологической подготовки производства. Данная система создается на основе государственных стандартов с целью организации и управления технологической подготовкой производства, основанной на последних достижениях науки и техники. В машиностроении используются различные операции для производства различных деталей. В этом случае, очень важно правильно выбрать вид операции, вычитать время и проектировать.

ANNOTATION

In this thesis project, the overall picture of the design process and processing of the side plate. Based on the available data, the technical requirements for Assembly and processing are analysed. Considering a particular program of production is determined by the type of production, is the choice and justification of the method of manufacture of the workpiece.

Technological schemes of Assembly of the unit are developed, as well as the route of processing of individual surfaces of the part and the operating technology of its processing, in General. During the design of the technological process of processing of the part, the normalization of the technological process is performed, the complexity of manufacturing the part and the total complexity of manufacturing the product is determined.

Design of technological processes is an integral part of a single system of technological preparation of production. This system is created on the basis of state standards for the organization and management of technological preparation of production, based on the latest achievements of science and technology. In mechanical engineering, different operations are used to produce different parts. In this case, it is very important to choose the correct type of operation, subtract the time and design.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Технологиялық мәліметтер және өндіріс технологиясын таңдау	10
1.1 Технологиялық мәліметтерді талдау	10
1.2 Сатып алудың түрі мен әдісін таңдау	11
2 Кесу режимдерін есептеу	22
2.1 Фрезерлеу операциясы (қаралай)	22
2.2 Жоңғылау операция (таза)	24
2.3 Саусақты жоңғыш	25
2.4 Кеулей жону операциясы (қаралтым)	26
2.5 Кеулей жону операциясы (таза)	27
2.6 Бұрғылау (СББ жону)	28
2.7 Бұрғылау (СББ жоңғылау)	30
2.8 Ұңғылау (СББ жоңғылау)	35
2.9 Бұрғылау (СББ жоңғылау)	37
3 Жабдықтарды таңдау	39
3.1 ССБсы бар плазмалық металл кескіш білдек «ИСКра»	39
3.2 СББсы бар аз габаритті тік кесетін білдек Naas OM-2A40	
4 Өңдеу және жұмыс уақытын есептеу	41
4.1 Негізгі уақытты есептеу	41
4.2 Қосалқы уақыттың нормаларын анықтау	42
4.3 Даналық-калькуляциялық уақытты анықтау	42
5 Конструкторлық бөлім	44
5.1 Бастапқы деректерді талдау	44
5.2 Принциптік есептік схеманы әзірлеу және бұйымдарды құрастыру	44
5.3 Құрылғының сипаттамасы және жұмыс істеу үрдісі	45
5.4 Қысудың қажетті күшін анықтау	45
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48

КІРІСПЕ

Өндірісте шығарылатын өнімнің сапасы, оның тиімділігі мен техникалық сапасы машинажасау саласында басты рөлді атқарады. Осы айтқан заттарды ұстана от ырып, біз машинажасау саласында жаңа жабдықтарды, аспаптар мен білдектерді, түрлі машиналар түрлерін шығаруға мүмкіндік аламыз. Және де конструкциялық және технологиялық мәселелерді атқаратын әдістерді түрлі жақтардан енгізуге болады. Ғылыми-техникалық саланы жүзеге асыруде және болашағын қамтамасыз етуде басты рөлді машинажасау саласы қамтамасыз етіп, басты рөлді атқарады.

Машинажасау өндірісіндегі бөлшектер мен құрал саймандарда бүйір тақтаалар кеңінен қолданылады.Бұл жұмыста біз бүйір тақталардың қалайша қолданылатынымен және де оны қалай өндіру керектігімен, өндіріске кететін шығындар мен уақытты анықтаймыз

Машинажасауда әр бөлшектерді өндіру үшін түрлі операциялар қолданылады. Осы қолданылатын операциялардың түрін таңдау, уақытын есептеу және де жобалау өте маңызды болып келеді.

1 Технологиялық мәліметтер және өндіріс технологиясын таңдау

1.1 Технологиялық мәліметтерді талдау

Дипломдық жобалау үрдісінде, сондай-ақ өндірістік ортаға кез келген конструкция (машина, құрастыру, бөлік) мұқият талдау қажет. Осы талдаудың мақсаты сызбалардағы және техникалық талаптардағы ақпаратқа сәйкес дизайнерлік кемшіліктерді анықтау, сондай-ақ қаралған құрылымның өндірілуін жақсарту болып табылады. Суреттердің технологиялық бақылауы оларды мұқият зерттеуге дейін азаяды. Өңделетін бөліктердің жұмыс сызбаларында бөліктің толық бейнесін беретін барлық қажетті ақпараттар болуы тиіс, яғни оның конфигурациясын түсіндіруге мүмкіндік беретін барлық проекциялар, кесектер және секциялар. Суреттегі барлық өлшемдер қажетті рұқсаттармен, өңделетін беттердің тазалық класстарымен, дұрыс геометриялық пішіндерден ауытқу рұқсаты мен беттердің салыстырмалы орналасуымен көрсетілуі тиіс. Суретте материалдың материалы, термиялық өңдеу, қолданбалы қорғаныш және сәндік жабындар, бөлшектердің салмағы және т.б. туралы барлық қажетті ақпарат болуы керек.

Технологиялық процестерді жобалау өндірістің технологиялық дайындығының бірыңғай жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл жүйе ғылым мен техниканың соңғы жетістіктеріне негізделген өндірісті технологиялық дайындауды ұйымдастыру және басқару мақсатында мемлекеттік стандарттар негізінде құрылады. Технологиялық процестерді жобалау келесі кезеңдерден тұрады: бастапқы деректерді талдау, бөлшектердің технологиялық бақылауы, бөлшектерді іріктеу, негіздер, жекелеген беттерге арналған технологиялық маршруттарды құру, жабдықтар түрін таңдаумен технологиялық бағытты жобалау, жәрдемақы есептеу, операцияларды жасау, өңдеу режимін есептеу, операцияларды техникалық реттеу, технологиялық құжаттаманы тіркеу.

Осылайша, технологиялық процестерді жобалау кезінде технологиялық бақылау маңызды кезең болып табылады және көптеген жағдайларда аталған факторларды нақтылауға және түсіндіруге көмектеседі. Технологиялық талдау технологиялық процестің техникалық және экономикалық көрсеткіштерін жақсартады. Сондықтан технологиялық талдау технологиялық дамудың ең маңызды сатыларының бірі, оның ішінде курстық жобалау.

Бұл детальды оның өндірісін жасау тұрғысынан талдап, бірқатар оң факторларды атап өтуге болады.

1. Машиналардың мүмкіндіктерімен қамтамасыз етілетін беткі өңдеудің көп мөлшері мен дәлдігі.

2. Кесу құралдары үшін өңделген беттерді оңай қол жеткізуге болады;

3. Бөліктің барлық тесіктері қысқа, өйткені ұзындығы диаметрге қатынасы аспайды.

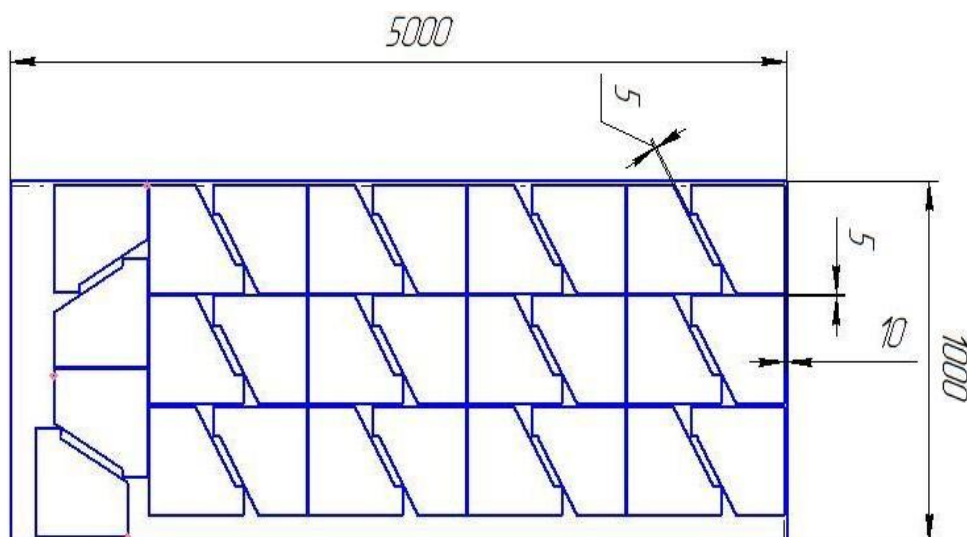
1.2 Сатып алудың түрі мен әдісін таңдау

Дайындаманың таңдауы бөліктің пішініне және оның мөлшеріне, бастапқы материалға, өндіріс түрі мен түріне, қажетті жабдықтың болуына, дайын өнімнің сапасына қойылатын талаптарға, өндірістің экономикалық тиімділігіне байланысты. Дайындаманың ұтымды таңдауы үшін жоғарыда аталған барлық бастапқы деректерді бір уақытта ескеру қажет, себебі олардың арасында тығыз байланыс бар. Соңғы шешімді тек қана бланк пен тұтас өңдеудің экономикалық құнын экономикалық интеграцияланған есептеуден кейін ғана жасау қажет.

Бос орындар алудың әртүрлі жолдары бар. Шағын өндіріс металлдың көп бөлігі фишкаларға түсетіндігімен ерекшеленеді, яғни дайындама дайын өнімнің пішініне сәйкес келмейді. Суретті талдап, біз дайындаманы алудың ең тиімді тәсілі - ыстықтай илектелген болат деген қорытындыға келеміз.

Бос болатындай, біз 22x1500x5000 19903-74МЕСТ ыстықтай илектелген парақты аламыз. Болат материал - болат 3шт 380-94МЕСТ.

Дайындама ретінде ыссы иленген табақ прокатын аламыз 22x1500x5000 19903-74МЕСТ.Прокат материалы – Болат 3пс 380-94МЕСТ.



1 – сурет – Дайындама

Класс: қарапайым сапалы көміртекті болат.

Материалдың қаттылығы: $HV 10^{-1} = 131 \text{ МПа}$

Материалдың дәнекерленуі: шектелмейді

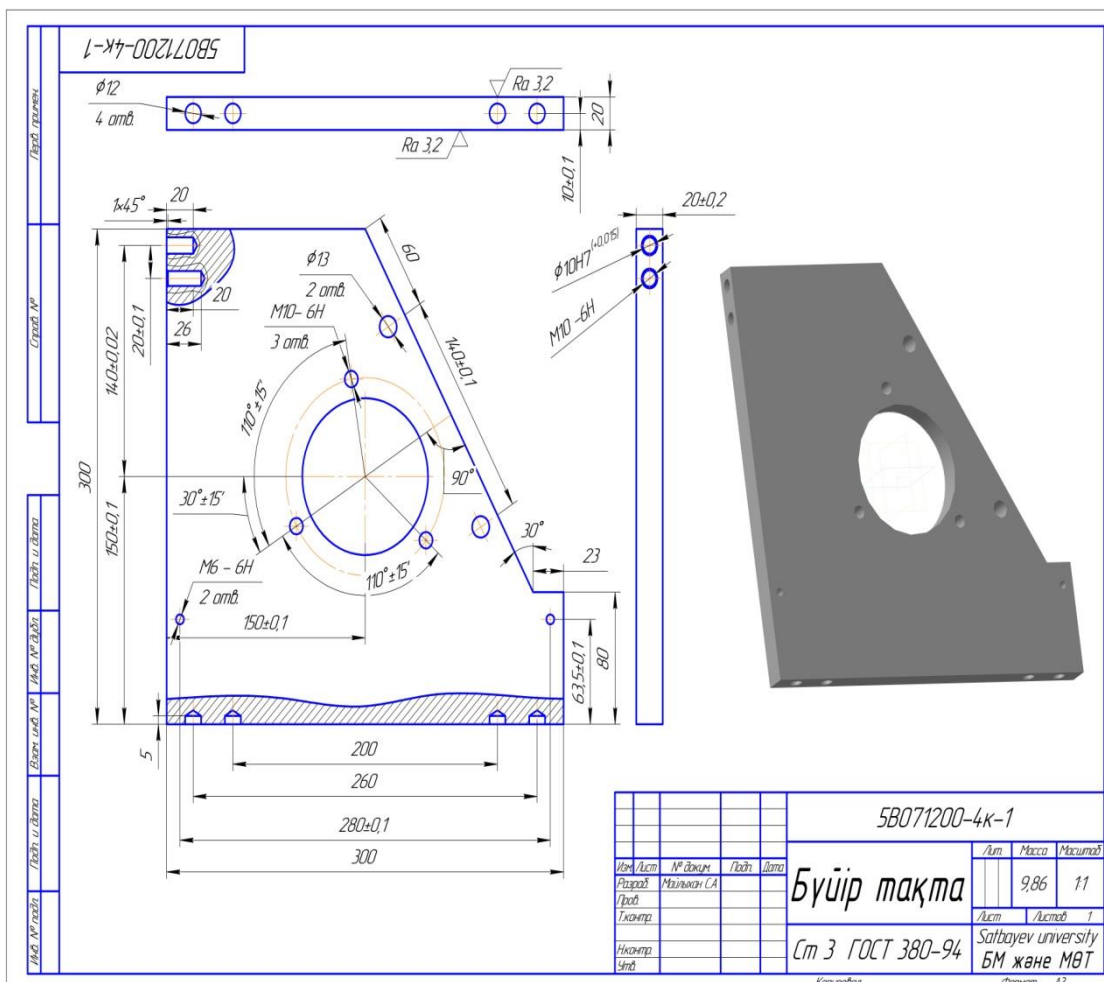
Флакциялық сезімталдық: сезімтал емес

Гембрияға бейімділік: бейімді емес

Болаттың механикалық қасиеттері Ст3пс $T=20^{\circ}\text{C}$ кезінде

1-кесте –Материал жайлы ақпарат

C	0,14 - 0,22
Si	0,15 - 0,3
Mn	0,4 - 0,65
Ni	0,3-ке дейін
S	0,05-ке дейін
P	0,04-ке дейін
Cr	0,3-ке дейін
N	0,008-ке дейін
Cu	0,3-ке дейін
As	0,08-ке дейін
Fe	~97

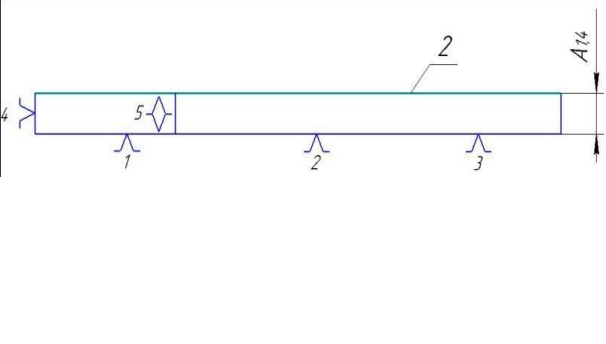
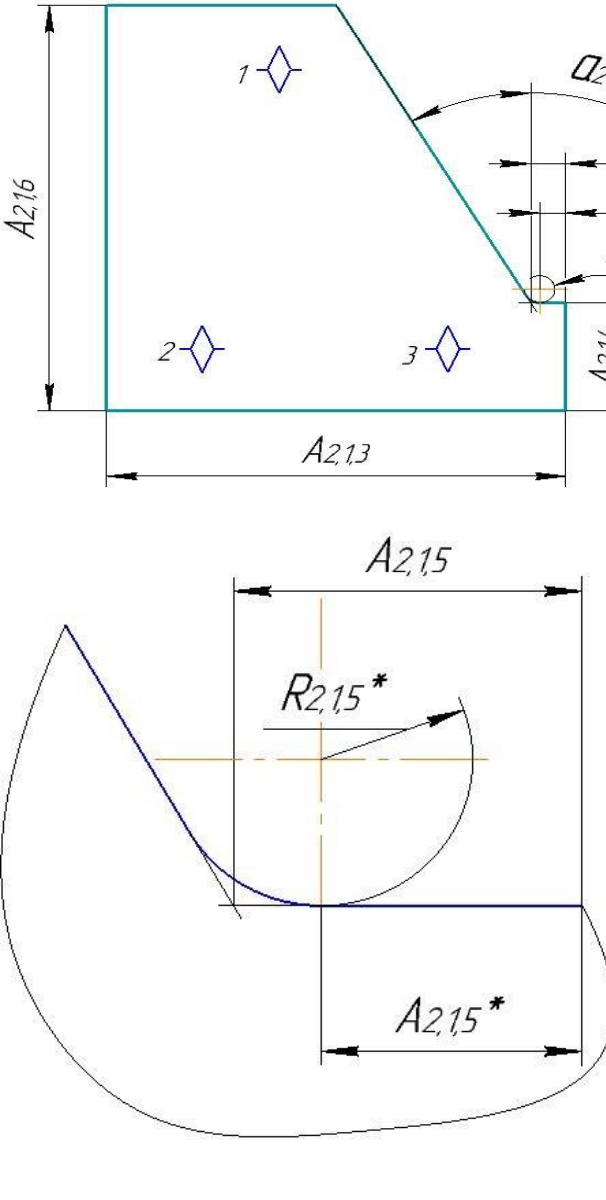


2-сурет – Бүйірлік тақтаның сызбасы

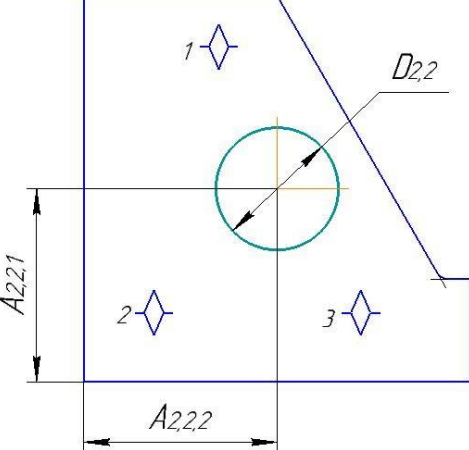
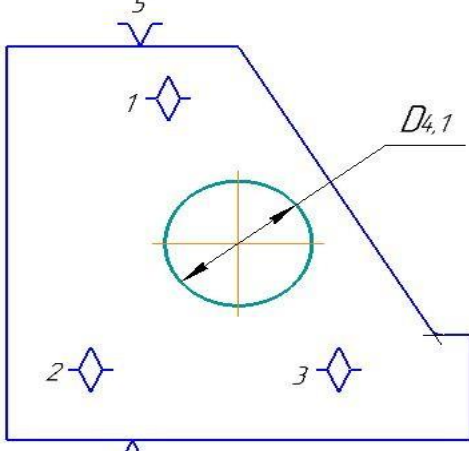
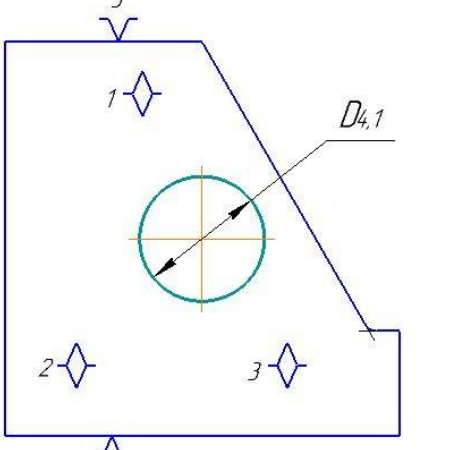
2-кесте – Өндіріс технологиясының дайындау бағыты

Номер		Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	
Операциялар	Өтпелі кезең		
1	1	<p>Дайындау</p> <p>Кестенің тіректеріне парақты орнатыңыз Дайындаманы кесу, мына өлшемдерді қолдап $A_{01}, A_{02}, A_{03}, A_{04}, \alpha_1$.</p>	
	2	<p>Жоңғылау Бөлшекті орнату.</p> <p>1ші тегістікті жоңғылау, мына өлшемді қолдап A_{11}</p>	
	3	<p>1ші тегістікті фрезерлеу, мына өлшемді қолдап A_{12}</p>	
	4	<p>Бөлшекті қайта орнату.</p> <p>2ші тегістікті фрезерлеу, мына өлшемді қолдап A_{13}</p>	

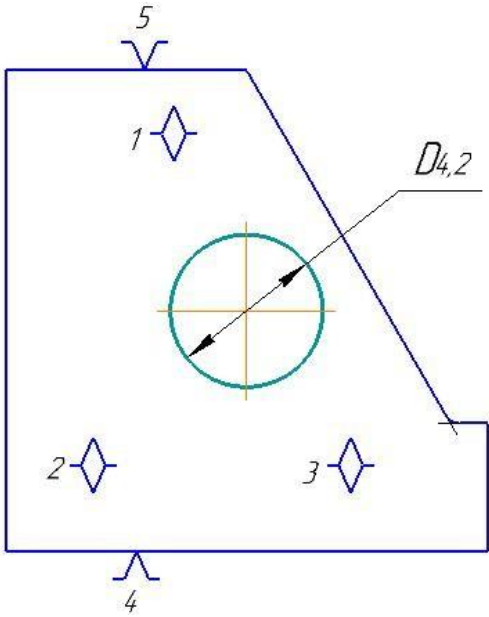
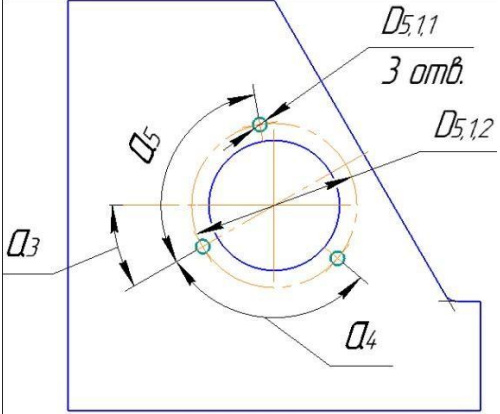
2 - кестенің жалғасы

Операц	Өтпелі кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
1	5	2ші тегістікті фрезерлеу, мына өлшемді қолдап А14	 <p>Technical drawing of a cylindrical part. It shows a long cylinder with a diameter of A_{14}. There are three chamfered ends labeled 1, 2, and 3. A feature labeled 5 is shown on the left side. A feature labeled 2 is shown on the top surface. A feature labeled 4 is shown on the left end.</p>
2	1	Контурды фрезерлеу, мына өлшемдермен: А2.1.3, А2.1.4, А2.1.5, А2.1.6, α_2	 <p>Technical drawing of a complex contour. The top part shows a rectangular shape with a diagonal cut. Dimensions include $A_{2,16}$ for the height, $A_{2,13}$ for the width, and $A_{2,14}$ for a small offset. Features 1, 2, and 3 are marked. A chamfered edge is labeled α_2. The bottom part shows a curved profile with a radius $R_{2,15}^*$ and a width $A_{2,15}$. A dimension $A_{2,15}^*$ is also shown for the curved part.</p>

2 - кестенің жалғасы

Опера- рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
2	2	Тесікті қайта фрезерлеу, Мына өлшемдерді ұстана $D_{2,2}$, $A_{2,2,1}$, $A_{2,2,2}$	 <p>Technical drawing of a part with a hole. The drawing shows a rectangular part with a slanted top edge. A central hole is shown with a diameter dimension $D_{2,2}$. The vertical distance from the bottom edge to the center of the hole is labeled $A_{2,2,1}$, and the horizontal distance from the left edge to the center of the hole is labeled $A_{2,2,2}$. There are three chamfered corners labeled 1, 2, and 3.</p>
3		Ұсталық операция Фрезерлеуден кейін бұрыштарын кесіп тастау	 <p>Technical drawing of a part with chamfered corners. The drawing shows a rectangular part with a slanted top edge. A central hole is shown with a diameter dimension $D_{4,1}$. The chamfered corners are labeled 4 and 5. There are three chamfered corners labeled 1, 2, and 3.</p>
4	1	Кеулей жону Бөлшекті қысқыштарға орнатып қысу. Тесікті мына өлшемге дейін кеңейту $D_{4,1}$	 <p>Technical drawing of a part with chamfered corners. The drawing shows a rectangular part with a slanted top edge. A central hole is shown with a diameter dimension $D_{4,1}$. The chamfered corners are labeled 4 and 5. There are three chamfered corners labeled 1, 2, and 3.</p>

2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
4	2	Мына өлшемге дейін тесікті кеңейту $D_{4,2}$	
5	1	СББ жоңғылау Дайындаманытқұрал білігіне орнату және қатайту. 3 өтпелі тесікті тесу, мына өлшемдерді қолдай $D_{5,1,1}$, $D_{5,1,2}$, $\alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$.	

2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
5	2	3 тесіктегі қиықжиекті үңгіштеу, мына өлшемдерді ұстана А5,2	
3		М10 өлшемімен 3 тесікті бүкіл ұзындықтары бойынша ою.	
4		2 тесік ою, мына өлшемдерге қарап: D5,4 , A4,4,1 , A4,4,2	

2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
5	5	3 тесіктегі қиықжиекті үңгіштеу, мына өлшемдерді ұстана A5,5	<p style="text-align: right;"><i>B-B (M2:1)</i></p>
6	2	M6-6H өлшемімен жерді ою.	<p style="text-align: right;"><i>M6-6H</i></p>
7		2 жерді ойып тесу, мына өлшемдер бойынша: A5,7,1 , A5,7,2 , A5,7,3 , D5.7.	<p style="text-align: right;"><i>A5,7,1</i> <i>A5,7,2</i> <i>D5,7</i> <i>2 отв.</i> <i>A5,7,3</i></p>

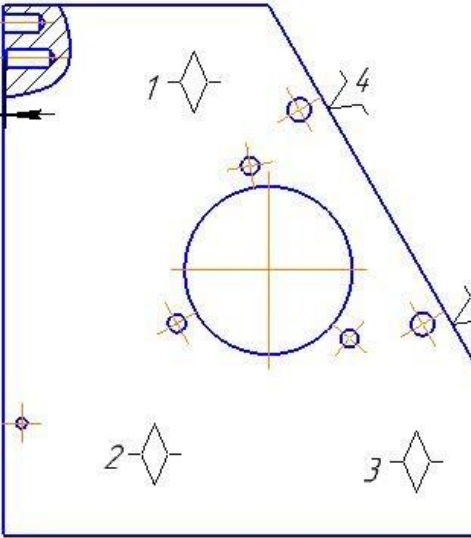
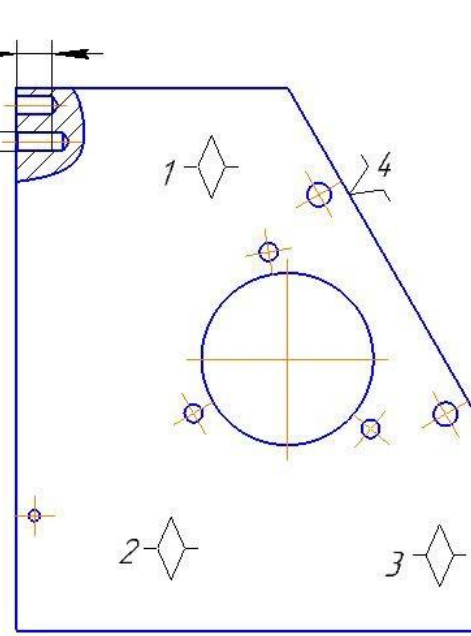
2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
5	8	4 тесікті бүйір бойынша ою, мына өлшемдер бойынша: A5,8,1 , A5,8,2 , A5,8,3 , D5.8,1.	
9		Тесіктерді центрлеу A5.9.1 , A5.9.2, A5.9.3, D5.9.1	
10		Бүйір бойынша тесу, мына өлшемдер бойынша A5.10.1, A5.102 , A5.10.3, D5.10.1	
11		Тесіктегі қиықжиекті үңгіштеу, мына өлшемдерді ұстана A5,11	

2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
5	12	Тесікті кеңейту, мына өлшем бойынша D5.12.	
13	13	Тесікті кеңейту, мына өлшем бойынша D5.13.	
14	14	Тесікті центрлеу, мына өлшемдерге қарап: A5,14,1, A5,14,2 A5,14,3 D5.14	
15	15	Бүйір бойынша тесу, мына өлшемдер бойынша: A5,15,1, A5,15,2 A5,15,3 D5.15	

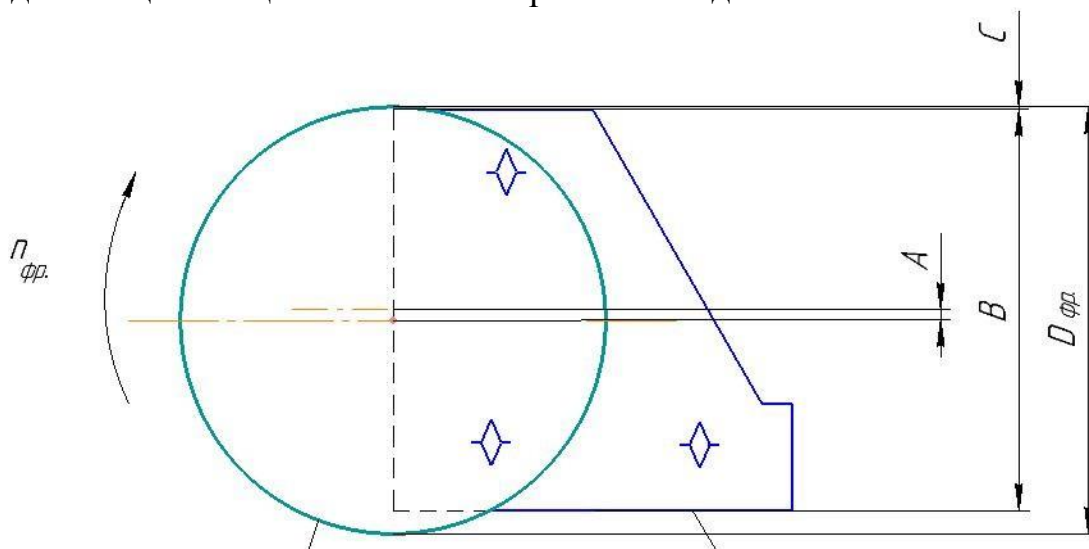
2 - кестенің жалғасы

Опера рац	Өтпе кезең	Операциялар мен өтпелі кезеңдердің аталуы мен мазмұны	Операциялық эскиз
5	16	Тесіктегі қиықжиекті үңгіштеу, мына өлшемдерді ұстана A5,16	
17		M10-6H бойынша ойық тесу, мына өлшем бойынша: A5,17	

2 Кесу режимдерін есептеу

2.1 Фрезерлеу операциясы(қаралай)

Жонғылау кезінде кесу шарттарын есептеу үшін біз [2, 402-бет] әдісін қолданамыз. А.) Түпкілікті диірмен үшін: Бет бетінің жонғылау схемасы дайындаманың осіне қатысты асимметриялы болады.



2- сурет – Дайындама сұлбасы

- А- кескіштің білігін осьтің білікке қатысты жылжуы;
- В- бөлшектің өңделетін бетінің ені;
- С- тісті кескіштің өңделген бетіне қатысты жылжуы;
- $D_{фр.}$ - кескіштің диаметрі.

Тұтас фрезерлі болаттан жасалған кезде, фрезерлі кескішке қатысты олардың асимметриялық орналасуы міндетті болып табылады, ал құрылымдық көміртекті және легирленген болаттан жасалған дайындамалар үшін және қытырлақ (өрескел фрезер) дайындамадан жасалған дайындамалар үшін жонғылаудың тістерін кесу бағытында ауысады, осылайша кесу қабатының кішкене қалыңдығын қамтамасыз етеді;

Бұл схема соққыларға арналған ККМ кесу бөлігінің жұмысын азайтуға мүмкіндік береді.

Жазықтықты фрезерлеу кезінде, диаметрі фрезерлеудің енінен [1.25 ... 1.5] артық болуы керек диірмендерді алу ұсынылады. [2, 402-бет];

T15K6 қатты материалдан (МЕСТ 26595-85 бойынша) төрт жақты тақталарды механикалық бекітуге арналған беткі диірмен тағайындаймыз [2, 3-кесте.]. 105];

- $D=315$ мм – фреза диаметрі;
- $Z=18$ – тістер саны;
- $t=0,5$ мм – фрезерлеу тереңдігі;
- $B=300$ мм – фрезерлеу ені;

Мына кесте бойынша [2, бава 4, кесте76] тіске берілісті тағайындаймыз:

$S_z = 0,15$ мм/тіс;

Кесу жылдамдығын есептеу:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}} \quad (1)$$

T – құралдың беріктігі, мин;

$T=300$ мин.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,352 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,217 \quad (2)$$

$$v = \frac{332 \cdot 315^{0,2}}{300^{0,2} \cdot 0,7^{0,1} \cdot 0,2^{0,4} \cdot 300^{0,2} \cdot 18^0} \cdot 1,217 = 288,84 \text{ м/мин};$$

C_v , q, x, y, u, p, m коэффициенттерінің мәні мына кестеден алынған [2, б. 4, кесте81].

Айналдырғының айналуы:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 288,84}{\pi \cdot 315} = 292,02 \text{ айн/мин} \quad (3)$$

BM127M станогындағы Айналдырғының айналуы айн/мин:30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95;118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500; 2000.

Қабылданғаны: $n_{\text{қаб}} = 235 \leq n_{\text{есеп}}$

Айналмалы күш:

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{mp} = \frac{10 \cdot 825 \cdot 0,7^1 \cdot 0,15^{0,75} \cdot 300^{1,1} \cdot 18}{315^{1,3} \cdot 235^{0,2}} \cdot \left(\frac{400}{750}\right)^{0,3} \approx 2956,86 \text{ Н} \quad (4)$$

C_p , x, y, u, q, w коэффициенттерінің мәні мына кестеден алынған [2, б. 4, кесте83].

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{2956,86 \cdot 288,84}{1020 \cdot 60} = 13,95 \text{ кВт} \quad (5)$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{cm} > K_N \cdot N_E (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,0; \quad (6)$$

$$N_{cm} = 13,95 \cdot 1,0 = 13,95 \text{ кВт};$$

2.2 Жоңғылау операция (таза)

Біз ширатылған операцияны қайталаймыз, бірақ басқа кесу режимдерімен, олар аяқтау фрезерлеуі үшін анықтамалық деректерге сәйкес тағайындалады.

$D=315$ мм – кескіштің диаметрі;

$Z=18$ – тістер саны;

$t=0,3$ мм – фрезерлеу тереңдігі; $B=300$ мм – фрезерлеу ені;

Мына кесте бойынша [2, бава 4, кесте76] тіске берілісті тағайындаймыз:

$S_z = 0,1$ мм/тіс;

Кесу жылдамдығын есептеу:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

T – құралдың шыдамдылығы, мин;

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,352 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,217;$$

$$v = \frac{332 \cdot 315^{0,2}}{300^{0,2} \cdot 0,3^{0,1} \cdot 0,1^{0,4} \cdot 300^{0,2} \cdot 18^0} \cdot 1,217 = 371,05 \text{ м/мин};$$

C_v, q, x, y, u, p, t коэффициенттерінің мәнін мына кестеден аламыз [2, б. 4, кесте81].

Шпинделдің айналу тазалығы есептеу:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 371,05}{\pi \cdot 315} = 375,13 \text{ айн/мин};$$

BM127M станогындағы Айналырғының айналуы айн/мин :30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500; 2000.

Қабылдаған: $n_{\text{қаб}} = 375 \leq n_{\text{есеп}}$

Айналмалы күш:

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{\text{мп}} = \frac{10 \cdot 825 \cdot 0,3^{1,0} \cdot 0,1^{0,75} \cdot 300^{1,1} \cdot 18}{315^{1,3} \cdot 375^{0,2}} \cdot \left(\frac{400}{750}\right)^{0,3} \approx 726,22 \text{ Н}$$

C_p, x, y, u, q, w коэффициенттері кестеден алынады [2, б. 4, кесте83].

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{726,22 \cdot 375}{1020 \cdot 60} = 4,44 \text{ кВт};$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{cm} > K_N \cdot N_E (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,0;$$

$$N_{cm} = 4,44 \cdot 1,25 = 5,56 \text{ кВт};$$

2.3 Саусақты жоңғыш

Саусақты жоңғышты цилиндрлік сағақпен тағайындаймыз (МЕСТ 17025 – 71); [2, б.3 кесте75];

Кескіштің кесетін бөлігінің материалы Р6М5; D=10 мм – кескіштің диаметрі; Z=4 – тістер саны; t=0,98 мм – кесу тереңдігі; B=20 мм – кесу ені; Мына кестеден [2, б. 4, кесте77] тіске түсетін берілісті анықтаймыз: $S_z = 0,05$ мм/тіс;

Кесу жылдамдығын есептеу:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z^p} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

T – құралдың шыдамдылығы, мин;

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,352 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,217;$$

$$v = \frac{332 \cdot 315^{0,2}}{40^{0,33} \cdot 0,98^{0,5} \cdot 0,15^{0,5} \cdot 20^{0,1} \cdot 4^{0,1}} \cdot 1,217 = 34,14 \text{ м/мин};$$

C_v, q, x, y, u, p, t коэффициенттерінің мәнін мына кестеден аламыз [2, б. 4, кесте81]. Шпинделдің айналу тазалығы:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 34,14}{\pi \cdot 10} = 1087 \text{ айн/мин};$$

BM127M станогындағы Айналдырғының айналуы айн/мин: 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500; 2000.

Қабылдаған: $n_{\text{каб}} = 1050 \leq n_{\text{есеп}}$

Айналмалы күш :

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{\text{мп}} = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 0,98^{0,86} \cdot 0,05^{0,72} \cdot 20^{1,4}}{10^{0,86} \cdot 1050^0} \cdot \left(\frac{400}{750}\right)^{0,3} = 709,06 \text{ Н}$$

C_p, x, y, u, q, w коэффициенттері кестеден алынады [2, б. 4, кесте83].

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{709,06 \cdot 34,14}{1020 \cdot 60} = 0,39 \text{ кВт};$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{cm} > K_N \cdot N_E (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,25;$$

$$N_{cm} = 0,39 \cdot 1,25 = 0,49 \text{ кВт};$$

2.4 Кеулей жону операциясы (қаралтым)

Қайрау кезінде кесу операциясын жасау үшін мына тәсілді тандаймыз [2, бет 393]. Құралдың материалы Т15К6;

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot s^y} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

$S=0,1$ мм/айн; ; $x=0,15$; $y=0,20$; $m=0,20$.

$$v = \frac{350}{60^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,1^{0,2}} \cdot 0,56 = 151,97, \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Айналдырғының айналу жиілігі:

$$\text{Есептеу: } n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 151,97}{\pi \cdot 94,82} = 510,4 \text{ айн/мин};$$

Қабылдаған: $n_{\text{қаб}} = 510 \leq n_{\text{есеп}}$

Кесу күші:

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^n = \left(\frac{400}{750}\right)^{0,75} = 0,64 \quad (7)$$

$$P_z = 10 \cdot C_{pz} \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 10 \cdot 300 \cdot 0,5^1 \cdot 0,1^{0,75} \cdot 151,97^{0,15} \cdot 0,64 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 362,68 \text{ Н}; (8)$$

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{362,68 \cdot 151,97}{1020 \cdot 60} = 0,9 \text{ кВт};$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{см} > K_N \cdot N_E (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,25;$$

$$N_{см} = 0,9 \cdot 1,25 = 1,12 \text{ кВт};$$

Есепте барлық қабылданған коэффициенттер мына кестелерден алынды [2, бет 4, кесте 1-23].

2.5 Кеулей жону операциясы (таза)

Қайрау кезінде кесу операциясын жасау үшін мына тәсілді таңдаймыз [2, бет 393]. Кесу тереңдігі;

Беріліс;

Кесу жылдамдығы;

Құралдың материалы Т15К6;

$$v = \frac{C_v}{T_m \cdot t^x \cdot s^y} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

$S=0,1$ мм/айн; ; $x=0,15$; $y=0,20$; $m=0,20$.

$$v = \frac{350}{60^{0,2} \cdot 0,08^{0,15} \cdot 0,05^{0,2}} \cdot 0,56 = 229,8 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

Айналдырғының айналу жиілігі:

$$\text{Есептеу: } n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 229,8}{\pi \cdot 95} = 770,3 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қабылдаған: } n_{\text{қаб}} = 760 \leq n_{\text{есеп}}$$

Кесу күші:

$$K_{\text{мп}} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^n = \left(\frac{400}{750}\right)^{0,75} = 0,64;$$

$$P_z = 10 \cdot C_{pz} \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_{\text{мп}} \cdot K_{\text{фр}} \cdot K_{\text{гр}} \cdot K_{\text{лр}} \cdot K_{\text{рр}} \\ = 10 \cdot 300 \cdot 0,08^1 \cdot 0,05^{0,75} \cdot 229,8^{0,15} \cdot 0,64 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 36,71 \text{ Н};$$

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{36,71 \cdot 229,8}{1020 \cdot 60} = 0,13 \text{ кВт};$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{cm} > K_N \cdot N_E (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,25;$$

$$N_{cm} = 0,9 \cdot 1,25 = 1,17 \text{ кВт};$$

Есепте барлық қабылданған коэффициенттер мына кестелерден алынды [2, бава 4, кесте1-23].

2.6 Бұрғылау (СББ жону)

Бұрғының ауытқуын болдырмау үшін, центрлік тесіктерді тесу центрлік бұрғы арқылы жасалады.

Орталықтан бұрғылаудың материалы – тезкесетін болат Р6М5.

Бұрғы 2317-0102 МЕСТ 14952—75.

Бұрғының диаметрі: 1.25 мм.

Бұрғы төзімділігі T=15 мин. [кесте30, б.279 [2]].

Бұрғылау кезіндегі негігі параметрлер:

Кесу тереңдігі: $t = 0.5D, \text{мм};$

Кесу бағытына қарай беріліс (бұрғылау) S, мм/айн;

Бұрғылау кезіндегі кесу жылдамдығы [бет 276 [2]].

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v,$$

Кесу жылдамдығын есептеуге арналған деректер [кесте 28, бет 278 [2]].

$$K_{mv} = K_r \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1 \cdot \left(\frac{750}{400} \right)^1 = 1,8 - \text{бұл коэффициент келесі заттардан тәуелді, (9)}$$

өңдетелетін материал (кесте.1-2, бет 261-262 [2]), K_{nv} - құралдық материал коэффициенті (кесте.6, бет 263 [2]), K_{uv} - бұрғылаудың тереңдігін есептейтін коэффициенті (кесте.31, бет 280 [2]).

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,8 \cdot 1 \cdot 1 = 1,8$$

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v = \frac{7 \cdot 1,25^{0,25}}{15^{0,125} \cdot 0,15^{0,55}} \cdot 1,8 = 17,97 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Кесу күші мен айналу моментін есептеу (кесте32, бет 281 [2]).

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 1,25^2 \cdot 0,15^{0,7} \cdot 0,94 \approx 264,6 \text{ Н} \quad (10)$$

$$M_{кр} = 10 \cdot C_m \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 1,25^2 \cdot 0,15^{0,8} \cdot 0,94 \approx 0,111 \text{ Н} \quad (11)$$

Айналдырғының айналу жиілігін есептеу.

$$n_{есеп} = \frac{1000 \cdot \vartheta_{есеп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 17,97}{3,14 \cdot 1,25} = 4578,34 \text{ айн/мин};$$

$$n_{қаб} = 4500 \geq n_{есеп}$$

Кесу қуатын және станоктың қажетті қуатын есептеу.

Тиімді кесу күші:

$$N_E = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{0,111 \cdot 4500}{9750} = 0,005 \text{ кВт};$$

Қажетті станок қуаты:

$$N_{см} > K_N \cdot N_E \cdot (K_N = 1 \dots 2); K_N = 1,5;$$

$$N_{см} = 0,015 \cdot 1,5 = 0,07 \text{ кВт};$$

2.7 Бұрғылау (СББЖоңғылау)

1)3 өтпелі тесікті тесудиаметр 8,4 мм $L/d < 5$ шиыршықты бұрғымен тесеміз

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың беріктігі $T=25$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдаймыз [2, б.4, кесте 35]:Беріліс $S=0,15 \dots 0,20$ мм/айн.

Келесі операцияда бұранда кесу болатынын ескеріп, төмендегі коэффициентті енгіземіз $S=0,2$ мм/айн. СББы бар тік кесетін фрезерлік станок. Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} \quad (12)$$

$$C_v = 7; q = 0,4; y = 0,7; m = 0,2; T = 25 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{7 \cdot 8,4^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{25^{0,2} \cdot 0,1^{0,7}} = 43,17 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 29,6}{\pi \cdot 8,4} = 1122,23 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 1120 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 8,4 \cdot 1120}{1000} = 29,54 \frac{\text{м}}{\text{мин}} \quad (13)$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; q = 0,4; y = 0,7; K_P = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 8,4^{0,4} \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 3,85 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; q = 1,0; y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 8,4^{0,4} \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 681 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_d = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{3,85 \cdot 1120}{9750} = 0,44 \text{ кВт} \quad (14)$$

2) Бұрғылау (СББ жоңғылау)

Екі өтпелі тесікті тесу диаметр 5 мм шиыршықты бұрғымен тесеміз.

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың төзімділігі $T=15$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдаймыз [2, б.4, кесте.35]: $S=0,13 \dots 0,19$ мм/айн.

Келесі операцияда бұранда кесу болатынын ескеріп, төмендегі коэффициентті енгіземіз $S=0,2$ мм/айн. ЧПУы бар тік кесетін фрезерлік станок. Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y};$$

$$C_v = 7; q = 0,4; y = 0,7; m = 0,2; T = 15 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{7 \cdot 5^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{15^{0,2} \cdot 0,19^{0,7}} = 38,85 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 38,85}{\pi \cdot 5} = 2474,95 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 2470 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 5 \cdot 2470}{1000} = 38,7 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; q = 0,4; y = 0,7; K_P = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 5^{0,4} \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 1,36 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; q = 1,0; y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 5^{0,4} \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 258,28 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_d = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{1,36 \cdot 2470}{9750} = 0,34 \text{ кВт};$$

3) Бұрғылау (СББ жоңғылау)

Екі өтпелі тесікті тесу диаметр 13 мм $L/d < 5$ шиыршықты бұрғымен тесеміз.

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың төзімділігі $T=45$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдаймыз [2, б.4, кесте.35]: $S=0,36 \dots 0,43$ мм/айн.

Қабылдаймыз $S=0,4$ мм/айн. ЧПУы бар тік кесетін фрезерлік станок. Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y};$$

$$C_V = 9,8; q = 0,4; y = 0,5; m = 0,2; T = 45 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 13^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{45^{0,2} \cdot 0,4^{0,5}} = 20,18 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 20,18}{\pi \cdot 13} = 494,36 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 490 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 13 \cdot 490}{1000} = 20 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; q = 0,5; y = 0,7; K_P = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_P = 10 \cdot 0,0345 \cdot 13^{0,5} \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 5,24 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; q = 1,0; y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 13^1 \cdot 0,1^{0,7} \cdot 1 = 1763,8 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_d = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{5,24 \cdot 490}{9750} = 0,26 \text{ кВт};$$

4) Бұрғылау (СББ жоңғылау)

Төрт өтпелі тесікті тесу диаметр 12 мм $L/d < 5$ шиыршықты бұрғымен тесеміз.

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың төзімділігі $T=45$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдаймыз [2, б.4, кесте.35]: $S=0,32 \dots 0,36$ мм/айн.

Қабылдаймыз $S=0,4$ мм/айн. ЧПУы бар тік кесетін фрезерлік станок. Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y};$$

$$C_v = 9,8; \quad q = 0,4; \quad y = 0,5; \quad m = 0,2; \quad T = 45 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 12^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{45^{0,2} \cdot 0,36^{0,5}} = 20,61 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 20,61}{\pi \cdot 12} = 546,97 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 540 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 12 \cdot 540}{1000} = 20,34 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; \quad q = 0,5; \quad y = 0,7; \quad K_P = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 12^{0,5} \cdot 0,36^{0,7} \cdot 1 = 5,58 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; \quad q = 1,0; \quad y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 12^1 \cdot 0,36^{0,7} \cdot 1 = 3991,18 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_d = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{5,58 \cdot 540}{9750} = 0,3 \text{ кВт};$$

5) Бұрғылау (СББ жоңғылау)

Бір өтпелі тесікті тесу диаметр 9,8 мм $L/d < 5$ шиыршықты бұрғымен

тесеміз.

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың төзімділігі $T=15$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдаймыз [2, б.4, кесте.35]:

Береліс $S=0,26\dots0,32$ мм/айн.

Қабылдаймыз $S=0,3$ мм/айн.

ЧПУы бар тік кесетін фрезерлік станок.Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y};$$

$$C_v = 9,8; \quad q = 0,4; \quad y = 0,5; \quad m = 0,2; \quad T = 15 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 9,8^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{15^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} = 23,41 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 23,41}{\pi \cdot 9,8} = 760,75 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 760 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 9,8 \cdot 760}{1000} = 23,38 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; \quad q = 0,5; \quad y = 0,7; \quad K_p = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 9,8^{0,5} \cdot 0,38^{0,7} \cdot 1 = 5,52 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; \quad q = 1,0; \quad y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 9,8^1 \cdot 0,36^{0,7} \cdot 1 = 3259,46 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_d = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{5,52 \cdot 760}{9750} = 0,43 \text{ кВт};$$

2.8 Ұңғылау (СББ жоңғылау)

1) Диаметрі 9,96 мм ұңғылағышпен тұйық саңылауды ұңғылаймыз. Құрал: Р6М5 маркалы тезкескіш болаттан жасалған қаралтым машиналы ұңғылағыш.

Құралдың төзімділігі $T=15$ мин. [2, б.4, кесте40]

Берілісті анықтау [1, б.4, кесте 37]: $S = 0,8$ мм/айн;

Кесу жылдамдығын есептеу:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv};$$

$$K_{mv} = K_r \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_v} = 1,1 \cdot \left(\frac{750}{400}\right)^1 = 2,06;$$

$$v = \frac{10,6 \cdot 9,96^{0,3}}{15^{0,4} \cdot 0,16^0 \cdot 0,8^{0,65}} \cdot 2,06 \approx 17,02 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті мен осьтік күшті анықтайыз:

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,09 \cdot 0,16^{0,9} \cdot 9,96^1 \cdot 0,8^{0,8} \cdot 0,624 \\ = 5,52 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 67 \cdot 9,96^1 \cdot 0,16 \cdot 0,8^{0,65} \cdot 0,624 \\ = 3259,46 \text{ Н};$$

$$K_p = K_{mp} = \left(\frac{400}{750}\right)^{0,75} = 0,624;$$

C_M, C_p, q, y коэффициенттерін мына кестеден таңдаймыз [1, б. 4, кесте42].
Айналдырғының айналу жиілігі:

$$\text{Есептеу: } n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot 17,02}{\pi \cdot 9,96} = 544,52 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

Қабылдаған: $n_{қаб} = 540 \leq n_{есеп}$;

Тиімді кесу күші: $N_E = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = 0,003 \text{ кВт}$;

Қажетті станок күші:

$$N_{см} > K_N \cdot N_E \cdot (K_N = 1 \dots 2); K_N = 2;$$

$$N_{см} = 0,05 \cdot 2 = 0,03 \text{ кВт};$$

2) Ұңғылау (СББ жоңғылау)

Диаметрі 10 мм ұңғылағышпен тұйық саңылауды ұңғылаймыз. Құрал: Р6М5 маркалы тезкескіш болаттан жасалған қаралтым машиналы ұңғылағыш.

Құралдың төзімділігі $T=25$ мин. [2, б.4, кесте.40]

Берілісті анықтау [1, б.4, кесте.37]. $S = 0,32$ мм/айн;

Кесу жылдамдығын есептеу:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v, \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv};$$

$$K_{mv} = K_r \cdot \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_v} = 1,1 \cdot \left(\frac{750}{400}\right)^1 = 2,06;$$

$$v = \frac{10,6 \cdot 10^{0,3}}{25^{0,4} \cdot 0,04^0 \cdot 0,32^{0,65}} \cdot 2,06 \approx 25,21 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті мен осьтік күшті анықтайыз:

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,09 \cdot 0,04^{0,9} \cdot 10^1 \cdot 0,8^{0,8} \cdot 0,624 = 0,259 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 67 \cdot 10^1 \cdot 0,04 \cdot 0,32^{0,65} \cdot 0,624 = 176 \text{ Н};$$

$$K_p = K_{mp} = \left(\frac{400}{750}\right)^{0,75} = 0,624;$$

C_M, C_p, q, y коэффициенттерін мына кестеден таңдаймыз [1, б. 4, кесте42].
Айналдырғының айналу жиілігі:

$$\text{Есептеу: } n_{есеп} = \frac{1000 \cdot 25,21}{\pi \cdot 10} = 802,86 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

Қабылдаған: $n_{\text{қаб}} = 800 \leq n_{\text{есеп}}$;

Тиімді кесу күші: $N_E = \frac{M_{\text{кр}} \cdot n}{9750} = 0,01 \text{ кВт}$;

Қажетті станок күші:

$$N_{\text{см}} > K_N \cdot N_E \cdot (K_N = 1 \dots 2); K_N = 2;$$

$$N_{\text{см}} = 0,05 \cdot 2 = 0,02 \text{ кВт};$$

2.9 Бұрғылау (СББ жоңғылау)

Бір өтпелі тесікті тесу диаметр 8,4 мм $L/d < 5$ шиыршықты бұрғымен тесеміз, кейінне бұранданы жонамыз М10-6Н

Шиыршықты бұрғының материалы Р6М5 маркалы тезкескіш болат.

Құралдың төзімділігі $T=15$ мин. [2, б.4, кесте.40] Берілісті таңдау [2, б.4, кесте.35]: $S=0,26 \dots 0,32$ мм/айн. Қабылдаймыз $S=0,3$ мм/айн.

ЧПУы бар тік кесетін фрезерлік станок. Кесу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y};$$

$$C_v = 9,8; q = 0,4; y = 0,5; m = 0,2; T = 15 \text{ мин};$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv} = 1;$$

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v \cdot K_{3V}}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 8,4^{0,4} \cdot 1 \cdot 1}{15^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} = 24,38 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналдырғының айналу саны:

$$n_{\text{есеп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\text{max}}} = \frac{1000 \cdot 24,38}{\pi \cdot 8,4} = 924,5 \frac{\text{айн}}{\text{мин}};$$

$$n_{\text{қаб}} = 920 \geq n_{\text{есеп}};$$

Нақты жылдамдық:

$$V_{\text{нақ}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{қаб}}}{1000} = \frac{\pi \cdot 8,4 \cdot 920}{1000} = 24,26 \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

Айналу моменті :

$$C_M = 0,0345; q = 0,5; y = 0,7; K_P = K_{MP} = 1,0.$$

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 8,4^{0,5} \cdot 0,3^{0,7} \cdot 1 = 5,43 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осьтік күш:

$$C_p = 68; q = 1,0; y = 0,7.$$

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 8,4^1 \cdot 0,3^{0,7} \cdot 1 = 2459,08 \text{ Н};$$

Кесу қуаты:

$$N_E = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{5,43 \cdot 920}{9750} = 0,51 \text{ кВт};$$

Қажетті станок күші:

$$N_{cm} > K_N \cdot N_E \cdot (K_N = 1 \dots 2); K_N = 2;$$

$$N_{cm} = 0,51 \cdot 2 = 1,02 \text{ кВт};$$

3 Жабдықтарды таңдау

3.1 ССБсы бар плазмалық металл кескіш білдек «ИСКра»

3-кесте – Білдектің көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Белгіленуі
Кесу үстелінің жұмыс алаңының көлемі	мм	6000x2000
Кесу үстелінің максималды жүк көтерілімдігі	кг	4000
X,Y,Z координаттары бойынша шілтердің орын ауыстыру жылдамдығы - Жұмыс жүрісінің жылдамдығы - беріс жылдамдығы	мм/с	от 1 до 70 от 1 до 80
Плазманың қорек көзінің қуаты	А	120
Кесілетін металдың қалыңдығы	мм	до 40
Кесу дәлдігі(плазманың қуат көзіне байланысты)	мм	+/- 0,25-0,35
Орналастыру дәлдігі	мм	+/- 0,05-0,25
ССБның жүйелік блогының қуат көзі, жетек басқару блогы		0,5кВт 220В 50Гц
Плазманың қуат көзі		6кВт 380В 50Гц
Компрессордың қуат көзі		1,5кВт 220В 50Гц
Ауаның жұмыс қысымы	Бар	7
Білдектің габаритті өлшемдері	мм	6680x2213
Кескіштің тігінен орын ауыстыруы (Z осьі бойынша)	мм	150
Плазма қалыптастыратын газ (hypertherm) - плазмалық кескіш - газды-отынтекті кескіш		$N_2, O_2,$ $H_2, Ar,$ O_2
Плазма қалыптастыратын газдың қысымы	МПа	3,5-6,0
Эксплуатация температурасы	гр, С	0-35
Үстелдің биіктігі	мм	880

3.2СББсы бар аз габаритті тік кесетін білдекHaas OM-2A

X осьі бойынша макс. қозғалуы, 305 мм Y осьі бойынша макс. қозғалуы, 254 мм Z осьі бойынша макс. қозғалуы, 305 мм

Үстелденден Айналдырғының ұшынадейінгі максималды қашықтық, 387,4 мм
Үстелденден Айналдырғының ұшынадейінгі минималды қашықтық, 82,6 мм

Үстелдің ұзындығы, 508 мм

Үстелдің ені, 254 мм

Үстелге түсетін максималды жүктеме 68 кг

T-тәріздес ойықтардың ені, 11,13 мм

T-тәріздес ойықтардың арасындағы қашықтық, 85,73 мм
Конусты айналдырғының өлшемі 20

Айналдырғының максималды айналу тазалығы, 30000 айн/мин

Шпиндельдің макс. қуаты, 3,7 кВт

Макс. айналу моменті, 6,8 кН

Макс. осьтік күш, 5,1 кН

Макс. бос беріліс жылдамдығы, 19,2 м/мин

Макс. XYZ осьтері бойынша жұмыс берілісі, 12,7 м/мин

Жабдықты автоматты түрде ауыстыруындағы тұрғы саны, 20

Макс. құралдың диаметрі, 58 мм

Құралды ауыстыру уақыты (орташа), 3,2 сек

Тұрғыландыру дәлдігі $\pm 0,0050$ мм

Қайталануы $\pm 0,0025$ мм

Бактың көлемі СОЖ, 49

4 Өңдеу және жұмыс уақытын есептеу

4.1 Негізгі уақытты есептеу

Бөлшекті жоңғылап өңдеу процесінің негізгі уақытын анықтауға арналған формула:

$$T_0 = \frac{L_p}{S_M} \cdot K_{p,мин} \quad (15)$$

мұнда, K_p – жұмыс жүрісінің саны;
 S_M – минуттық беріс, мм/мин.

Жұмыс жүрісінің ұзындығы: $L_p = l + l_1 + l_2 = 300 + 20 = 320$ мм (16)

Қабылданған жауаптарға қарап, l_1 мен l_2 – ні анықтаймыз [5, с. 622, кестеб], және де кестеде олардың қосындысы белгіленген ($l_1 + l_2$);

4-кесте – Негізгі уақытты есептеу

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт, мин
Фрезерлік операция	0,97
Кеулейжону(жартылай таза)	1,39
Кеулейжону(таза)	5,43
СББмен жоңғылау	5,43
Тесікті бұрғылау	0,33
3 тесіктегі фасканы үңгіштеу	0,008
3 тесіктегі бұрандыны кесу	0,008
2 тесікті бұрғылау	0,018
2 тесіктегі фасканы үңгіштеу	0,002
2 тесіктегі бұрандыны кесу	0,03
2 тесікті бұрғылау	0,24
4 тесікті бұрғылау	0,12

4.2 Қосалқы уақыттың нормаларын анықтау

Қосалқы уақыттың нормаларын анықтау үшін қолда бар ұсыныстарды [жалпы инженерлік стандарттар] қолданамыз.

Қоймада жұмыс істеу уақытының қосалқы уақыты бөлшектерді орнату және құралды алып тастау, машинаны басқару, машинаның қозғалмалы бөліктеріне арналған уақытты, сондай-ақ бөлікті өлшеу уақытын қамтиды.

Қосалқы уақыт:

$$t_{\text{қос}} = t_{\text{орн}} + t_{\text{басқ}} + t_{\text{қозғ}} + t_{\text{өлш}} + t_{\text{қ.а.}} \quad (17)$$

Беті өңделмеген бөлшектерді орналастырғанда, $K=1,15$ коэффициентін уақытқа көбейтеміз. Келесі операцияларға құралды алмастыру уақыты кіреді.

5-кесте – Қосалқы уақытты есептеу

Өңдеу түрі	Қосалқы уақыт, мин
Жоңғылау операциясы 1,1	2,67
Жоңғылау операциясы 1,2	2,67
СББмен жоңғылау операциясы	5,34
СББмен жоңғылау операциясы	1,44
СББмен жоңғылау операциясы	0,98
СББмен жоңғылау операциясы	1,44

4.3 Даналық-калькуляциялық уақытты анықтау

Даналық-калькуляциялық уақытты былай анықталады:

$$t_{\text{дк}} = t_{\text{бөл}} + \frac{t_{\text{да}}}{N} \quad (18)$$

мұнда $t_{\text{бөл}}$ – бөлшекті уақыт, мин;

$t_{\text{да}}$ – дайындықты аяқтау уақыты, мин;

N – партиядағы бөлшектер саны

Бөлшекті уақытты анықтаймыз:

$$t_{\text{бөл}} = t_{\text{нег}} + t_{\text{қос}} + t_{\text{үк}} + t_{\text{тқ}} + t_{\text{үз}} \quad (19)$$

мұнда $t_{\text{оо}}$ – ұйымдық қызмет көрсету уақыты, мин;

$t_{\text{то}}$ – техникалық қызмет көрсету уақыты, мин;

$t_{\text{пер}}$ – үзіліс уақыты, мин;

Ұйымдастыру жұмыстарына уақыт ауысымның басында машиналарды тазалау және майлау кезінде басталу және сынау машиналарына жұмсалады.

Техникалық қызмет көрсету кезінде алғашқы қадам машинаны тоқтатып, құралдың таяқшасын өзгерту, сондай-ақ чиптерді тазалау болып табылады.

Үзіліс уақыты демалыс және жеке қажеттіліктерге арналады.

Оперативті уақытты мына формуламен табамыз:

$$t_{\text{оп}} = \sum t_o + t_{\text{қос}}(20)$$

6-кесте – Даналық-калькуляциялық уақытты есептеу

Өңдеу түрі	Даналық – калькуляциялық уақыты, мин
Жоңғылау операциясы 1.1, 1.2	3,64
Жоңғылау операциясы 1.3; 1.4.	3,64
СББмен жоңғылау операциясы 2.1	5,94
СББмен жоңғылау операциясы 2.2	3,86
Кеулей жону операциясы 3.1	2,83
Кеулей жону операциясы 3.2	2,5
СББмен жоңғылау операциясы 4.	1,32

Үзілістер, ұйымдастыру және техникалық қызмет көрсету уақыты жұмыс уақытының пайыздық үлесі ретінде қабылданады. Кішігірім өндіріс үшін бұл мән 3..5%.

Бұл жағдайда бөлшек уақытын есептеуге арналған формула мына форманы алады:

$$t_{\text{бөл}} = t_{\text{оп}} \cdot \left(\frac{\alpha + \beta + \gamma}{100\%} \right) + t_{\text{оп}}(21)$$

мұнда α – техникалық қызмет үшін жұмыс уақытының пайызы;

β - ұйымдық қызмет көрсету уақытының пайызы;

γ - үзіліс уақытының пайызы.

Үзіліс уақытын былай қабылдаймыз: $\gamma = 4\%$, ұйымдастыру және қызмет көрсету уақыты:

$$\alpha + \beta = 8\%.$$

5 Конструкторлық бөлім

5.1 Бастапқы деректерді талдау

Жабдықты жобалау үшін операция ретінде 5 координатты тік фрезерлі СББсы бар өңдеу орталығында бұрғылау операциясы таңдалды.

Арнайы құрылғыларды жобалауға арналған техникалық тапсырма төменгі кестеде келтірілген.

8-кесте – Құрылғыларды жобалауға арналған техникалық тапсырма

Бөлім	Бөлімнің мазмұны
Аталуы және қолдану аймағы	Бес координатты тік фрезерлі өңдеу орталығында "пластина" бөлшектерін орнатуға және бекітуге арналған құрылғы Variaxis 500-5X II Mazak.
Негізі әзірлемелер	"Пластина" атты бөлшектердің механикалық өңдеудің технологиялық процесінің операциялық картасы.
Мақсатымен әзірлеменің мақсаты	Жобаланатын құрылғы: өлшемдердің қажетті дәлдігіналу мақсатында "пластина" дайындамасын дәл орнату және сенімді бекітуді; қондырғының ғайылығын қамтамасыз етуі тиіс, дайындаманы бекіту және алу керек.
Техникалық (тактикалық-техникалық) талаптар	Өндірістің түрі - шағын сериялы. Шығару бағдарламасы жылына 1500 дана. Орнату және қосылу өлшемдері VARIAXIS 500-5X II Mazak моделі станогына сәйкес болуы керек.
Әзірлеуге жататын құжаттама	Түсіндірме жазба (бөлім - конструкторлық бөлім), арнайы айлабұйымның техникалық жобасы үшін жалпы түрдегі суретшілік, арнайы айлабұйымды құрастырудың принциптік схемасы.

5.2 Принциптік есептік схеманы әзірлеу және айлабұйымдарды құрастыру

Техникалық шешімдерге және техникалық сипаттамаларда ұсынылған бастапқы деректерге ие болсақ, біз құрылғының дизайнын жалғастырамыз. Осы бөлімнің мақсаты - барлық талаптарды қанағаттандыратын құрылғыны дайындау мен жобалау кезінде тиімді қылу болып табылады.

Тұжырымдаманы әзірлеуден бұрын және құрылғыны жинамас бұрын, машинадағы өңдеу кезінде қандай да бір материалдың бетіне қатысты анықтау керек. Біз қысқыш күшті қолдану орындарын көрсете отырып, аспапта

қысқышты схемалық сызбаны бейнелейміз.

5.3 Құрылғының сипаттамасы және жұмыс істеу үрдісі

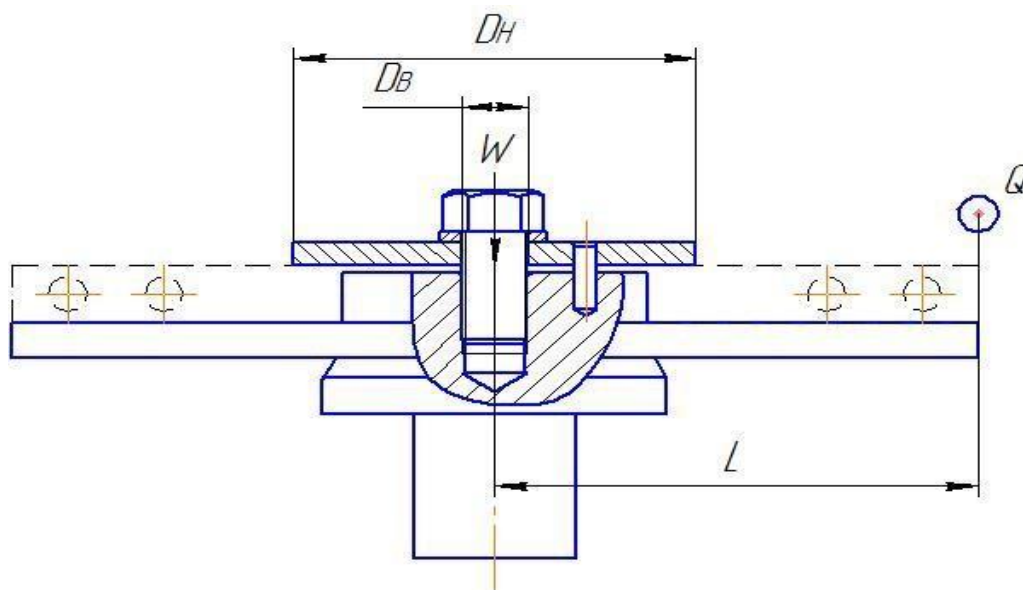
Арнайы құрылғы Mazak Variaxis i500 5x ЧПУ тік фрезерлік станокта диаметрі (5; 8.4; 9.8; 12 және 13) мм тесіктерді бұрғылау үшін жасалған.

Айлабұйымдарды құрастыру мынадай түрде жүргізіледі: өзекке ернемек орнатылады. Содан кейін конструкция жабық контур бойынша дәнекерлеу арқылы жалғанады. Ернемектің өзі дайындау үшін негіз болады.

Содан кейін базаға алдын ала механикалық өңдеуден өткен дайындама орнатылады. Дайындама мынадай түрде бекітіледі: дайындаманың үстіне қысу қойылады, содан кейін штифт көмегімен өзекшедегі технологиялық тесікпен орталықтандырылады. Дайындаманы қысу болт арқылы жүреді, ол өз кезегінде өзекке бұрылады. Бұл конструкция үш жұдырықшалы өзін-өзі орталандыратын патронға орнатылады.

5.4 Қысудың қажетті күшін анықтау

Қабылданған схема негізінде принципті есептеу сызбасын, құрылғылар ескеретін түрін, санын және көлемін, анықтамалық және қысу құрылғыларын құрастырып жасап жатырмыз.



3-сурет – Қысу құрылғысы

$$W = 102,7Н$$

W - дайындаманы бұрандамен немесе гайкамен қысу күші, Н;

Q - тұтқаға қоса берілген күш, Н;

$$L = (12.. .15)$$

d - қысқыш тұтқасының немесе гайка кілтінің ұзындығы, мм;
 d - бұрандалы қысқыштың диаметрі; мм;
 r_{cp} -бұранданың орташа радиусы, мм;

$$r_{cp} = d_{cp} / 2,$$

мұнда d_{cp} - бұранданың орташа радиусы, мм;
 a - бұранданы көтеру бұрышы, град;

$$\operatorname{tg} a = P / p d_{cp},$$

мұнда P - бұранда қадамы, мм;
 m - бұрандалы қосылыстағы үйкеліс коэффициенті (0,2...0,35);
 m_1 - гайканың бүйірінің және онымен жанасатын беттің арасындағы үйкеліс коэффициенті, $m=(0,1...0,15)$;
 D_n, D_b - шайбаның сыртқы және ішкі диаметрі немесе гайканың тірек шеті, мм.

ҚОРЫТЫНДЫ

Біз осы дипломдық жобада технологиялық процестерді жобалау өндірістің технологиялық дайындығының бірыңғай жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылатынын білдік. Бұл жүйе ғылым мен техниканың соңғы жетістіктеріне негізделген өндірісті технологиялық дайындауды ұйымдастыру және басқару мақсатында мемлекеттік стандарттар негізінде құрылатынын зерттеп, түсіндік.

Осылайша, технологиялық процестерді жобалау кезінде технологиялық бақылау маңызды кезең болып табылады және көптеген жағдайларда аталған факторларды нақтылауға және түсіндіруге көмектеседі. Технологиялық талдау технологиялық процестің техникалық және экономикалық көрсеткіштерін жақсартады.

Біз машинажасауда әр бөлшектерді өндіру үшін түрлі операциялар қолданылатынын түсіндік. Осы қолданылатын операциялардың түрін таңдау, уақытын есептеу және де жобалау өте маңызды болып келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мосталыгин Г.П. , Орлов В.Н. Проектирование технологических процессобработки заготовок: Учебное пособие.- Свердловск: УПИ, 1991.- 112с.
- 2 Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. Т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1985. - 656с.
- 3 Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. Т.2 / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1986. - 496с.
Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин М.А. Точность обработки, заготовки припуски в машиностроении : Справочник технолога.
- 4 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Мн.: Выш. школа, 1983. - 256с.
- 5 Краткий справочник металлиста / Под общей ред. П.Н. Орлова, Е.А. Скороходова. - М. : Машиностроение, 1987. - 960с.
- 6 Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов : Справочник / Под общ. ред. В.И. Баранчикова. - М.: Машиностроение, 1990.- 400с.
- 7 Экономическое обоснование области применения металлорежущих станков с ЧПУ / В.Л. Кубланов и др.- М.: Машиностроение, 1987. - 152с
- 8 Обработка металлов резанием : Справочник технолога / Под общ. ред. А.А.Панова. - М.: Машиностроение, 1988. - 736с.
- 9 Определение экономической эффективности технологических процессов : Метод. указания. - Курган : КМИ, 1994. - 28с.
- 10 Вульф А.М. Резание металлов. - Л. : Машиностроение, 1973. - 496с.
Станочные приспособления : Справочник. В 2-х т. Т.1 / Под ред. Б.Н. 12 12