ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Мәулен М.Б.

«Жылдық шығарылымы 10000 дананы құрайтын қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғылым канд., доцент
А.Т.Альпенсов
«17» 05 2019ж.

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ ДИПЛОМА

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жылдық шығарылымы 10000 дананы құрайтын қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. »

5В071200 – «Машина жасау»

Орындаған Мәулен М.Б

Пікір беруші
PhD, докторы
Шингисов Б.Т
«17» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші
тех.ғыл.магистрі,тьютор
Жанкелді Ә.Ж
«17» 05 2019ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5В071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
техн. ғылым канд-ты, доцент
А.Т.Альпеисов
«06» 11 2019ж.

Дипломдық жобаорындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Мәулен Мақсат Баймахамбетұлы
Тақырыбы:« *«Жылдық шығарылымы 10000 дананы құрайтын қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау.».*
Университет ректорының *«06» қараша 2018ж. №1252-б бұйрығымен бекітілген*
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі*«22» мамыр 2019ж.*
Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық –операциалық карталар, тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, дипломдық жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы*
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) қораптың дайындамасының және тетіктің жұмыс сызбасы; в) ұйымдастыру бөлімі;
Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
бұйымның құрастыру сызбасы – А1; бұйымның жинақтау сызбасы – А1; тетіктің жұмысшы сызбасы – А2; дайындаманың сызбасы – А2; технологиялық баптаулар – 2А1; білдекті қондырғының сызбасы– А2; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – А2.
Ұсынылатын негізгі әдебиет *14атау*.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.03.19ж.-11.04.19ж.	Орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	11.04.19ж.-23.04.19ж.	Орындалды
Конструкторлық бөлімі	23.04.19ж.-13.05.19ж.	Орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кенесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Абілқайыр Ж.Н	17.05.19	

Ғылыми жетекші_____ Ә.Ж.Жанкелді

Тапсырманы орындауға алған білім алушы_____ М.М. Баймахамбетұлы

Күні «11» _____ 2019 ж

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада бағдарламасы 10000 дана қорап тетігін механикалық өңдеудің технологиялық үрдісі жобаланған.

Технологиялық бөлімде дайындаманы алу жолдарына, тетіктің технологиялық анализіне, механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті, кесу режимі мен машиналық уақытты, құрал - жабдықтарды есептеуге негіздеме берілген.

Конструкторлық бөлімде қондырғының конструкциясын жобалау және қысу күшін есептеу көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте разработан технологический процесс обработки детали корпус с годовой программой 10000 штук.

В технологической части дано обоснование путей получения заготовок, технологического анализа деталей, расчета припусков при операциях механической обработки, режима резки и машинного времени, оборудования.

В конструкторской части показано проектирование конструкции установки и расчет силы сжатия.

ANNOTATION

In this thesis project, the technological process of processing parts of the body with an annual program of 10,000 pieces has been developed.In the technological part of this justification of the ways of obtaining preforms, process analysis details of the calculation of the allowances in the machining operations, the mode of cutting and machine time, equipment.

The design part shows the design of the installation and the calculation of the compression force.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бөлшектің атқаратын қызметі	8
1.2	Бөлшектің технологиялық конструкциясын талдау	9
1.3	Өндіріс түрін анықтау	11
1.4	Бастапқы дайындаманы таңдау негізі	15
1.5	Операциялар мен ауысудың кезектілігіне негізделген бөлшекті өңдеудің операциялы технологиялық процессін жасау	17
1.5.1	Жабдықты таңдау негізі	17
1.5.2	Операцияаралық өлшем әдіптердің есебі	18
1.5.3	Кесу режимінің есептері	21
1.5.4	Уақыттың техникалық нормаларын есептеу	22
2	Конструкторлық бөлім	24
2.1	Құрылғының құрылысы және жұмыс істеу принципінің сипаттамасы	24
2.2	Қысқыш күші мен бұйымның конструкциялық параметрлерін есептеу	24
	Қорытынды	26
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	27
	Қосымша А	

КІРІСПЕ

Машина жасау - ғылыми-техникалық ілгерілеуді құрайтын бөлік және ең маңызды өнеркәсіп саласы болып табылады.Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шарты болып еңбек өнімділігінің артуы, қоғамдық өндірістің тиімділігінің жоғарлауы, өнімнің сапасының жақсаруы жатады.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктар мен аппараттарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруға машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Машина жасау технологиясының әбден жетілдіруі қажетті машиналардың қоғамдық өндірістің қажеттіліктерімен анықталады. Ортақ құрастырылым және машинаның конструктивтік ресімдеуі оның өндірісінің технологияларына ықпал етеді. Машиналар конструкцияны оның технологиясын есепке алуымен өндеу керек.

Машина жасау технологиясы – машина шығару процестерінде туатын заңдылықтарды зерттеп, сол заңдылықтарды неғұрлым керегінше сапалы, арзан және өнімді машиналар жасауға бағыттайтын ғылымның бір саласы. Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақыттың негізгі мақсаты ол Республика азаматтарының тұрмыс жағдайын көтеру, ғылыми-техникалық дамуды үдету және экономиканы қарқынды даму жолына қою болып табылады. Бұл мақсатты орындау үшін өндірісті қайта құралдандыруды қарқындарды, жоғары өнімді машиналар мен құралдарды жобалау және шығару, прогрессивті технологияларды өндіріске енгізу жұмыстары маңызды орындалады. Осыған байланысты жаңа әсерлі технологиялық процесстерді жобалау, меңгеру және енгізу, бұйымдардың металлсиымдылығын азайту, өндірістік процесстерді механикаландыру және автоматтандыру жұмыстарына ерекше назар аудару керек.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бөлшектің атқаратын қызметі

Қарастырылып отырылған қорап бөлшегі қамырды айналдыратын машинаның құрамына кіреді. Ол құрылымды жақсарту үшін, қамырды бөлетін машинадан келетін қамыр дайындамасына дөңгелек пішін беру үшін арналған. Қамыр айналдыратын машина нан мен нан өңімдерін пісіру кезінде нан пісіру өндірісінің мекемелерінде пайдаланылады.

Қорап қамыр айналдыратын машинаның негізгі бөліктерінің бірі болып табылады және негізгі екі қызметті атқарады:

1. Негіз ретінде бұрамдық жұпқа қозғалыс жіберетін электроқозғалтқыш жетек бекітіледі.

2. Машинаның жұмыс мүшесіне қозғалыс жіберетін червякты жұпта орнатылған бәсеңдеткіш қорапы ретінде.

Корапқа әсер ететін жүкті сараптай отырып, негізгі жүк болып екі фактор болып табылатынына келіп тоқтаймыз:

1. Электроқозғалтқыштың дірілі.
2. Қорапқа қысым беретін жұмыс мүшелерінің (тостаған, спираль) салмағы, сондай-ақ тостағанның күпшектен біркелкі емес айналуы.

Бұл жүктер өте үлкен емес және оларды қабылдау үшін (яғни қаттылық қабырғаларының болуы, қабырға қалыңдығы жеткіліктігі) қораптың құрылымы жеткілікті түрде қатты екендігін ескеріп, қораптың жұмыс жасау жағдайы жеңіл екендігіне келеміз.

Өңделетін бөлшектің жұмыс сызбасы осы бөлшектің толық көрінісін беретін барлық ақпаратты қамтиды, яғни барлық өлшемдер мен қималар оның құрылымын және дайындаманы алудың бар тәсілдерін нақты түсіндіреді. Сызбада қажетті қателік шегімен барлық өлшемдер, дұрыс геометриялық пішіннен рұқсат етілген ауытқулармен, өңделетін беттің кедір-бұдырлығымен және беттің өзара сәйкес орналасуы көрсетілген.

Біліктің негізгі жұмыс беті болып табылады:

1. Негіз беті – іргетасқа қорапты (сәйкесінше барлық машинаны) орнату үшін қызмет етеді.

2. ∅50Н7 беті – червякты дөңгелекпен күпшек және спираль бекітілетін осьті орнату үшін қызмет етеді.

3. Жоғарғы бет пен ондағы саңылау – электроқозғалтқыш үшін мотор астындағы тербелетін тақтаны бекіту мен орнату үшін қызмет етеді.

Сызбада барлық қажетті техникалық талаптар бар. Соның ішінде:

- Құю дәлдігі анықталған (10-6-14-10 МЕСТ 26645-85 бойынша);
- Көрсетілмеген құю радиустары анықталған (5…8 мм);
- Сыртқы және ішкі өңделмейтін беттің жабындысы анықталған;
- Өңделген отырғызу бетіндегі раковинаның өзара сәйкес орналасуы мен шекті өлшемдері анықталған;
- Кесу саңылауындағы раковинаның рұқсат етілген өлшемдері анықталған;

- Г бетін МЕСТ 19537-74 майымен майлау мен жылтыраганша тазалау қажеттілігі анықталған;
- Бөлшекте сызбаны белгілеудің маркерлеу орнының қажеттілігі анықталған.

Бөлшек материалы

Бөлшек СШ20 МЕСТ 1412-85 сұр шойынынан дайындалған.

Шойынның құрамына келесі химиялық элементтер кіреді:

- Көміртегі – 3.3÷3.5 %;
- кремний – 1.4÷2.4%;
- мырыш – 0.7÷1.0%;
- күкірт – 0.15%;
- фосфор – 0.2%.

Шойынның механикалық қасиеттері:

- тығыздығы – 7100 кг/м^3.
- Сызықты отырғызылуы – 1.2%.
- Созы кезіндегі қаттылық модулы - 85000÷110000 МПа.
- Меншікті жылусыйымдылық

  20° тан 200°С дейінгі температурады – 480 Дж.
- Сызықты созылу коэффициенті

  20° тан 200°С дейінгі температура кезінде – 9.5x10^{-6} 1/^{o}С.
- 20°С кезіндегі жылуөткізгіштік – 54 Вт.

Маршрутты технологиялық процессті типтік технологиялық процесспен бір типті бөлшектерге салыстыра отырып, біз үлкен ерекшеліктерді таппаймыз. Сондықтан, технологиялық операциялардың ретінің өзгеруін мәнсіз деп санауға болады. Бірақ, өңдеу әдістерінің қарқындау деңгейін қарастыра отырып, біз олардың өңімділігінің жеткіліксіздігін көреміз.

Технологиялық процессті сараптай отырып, сыртқы негізгі бетті өңдеуден кейін басқа операциялардың орнына СББ өңдеу орталығында көлдеңен бұрғылау-фрезерлеу-жоңу операциясын және СББ бірге өңдеу орталығында тігінен бұрғылау-фрезерлеу-жоңу операциясын еңгізуге болады. Ол өңдеуге жұмсалатын уақытты біршама қысқартуға (қосымша және дайындық-қорытынды уақыттың қысқару есебінен) және өңдеу дәлдігін арттыруғы мүмкіндік береді.

Технологиялық процесстің механикаландырылу және автоматтандыру деңгейінің анализін келтіре отырып, онда аспаптар шамамен мүлде қолданылмайды деген қорытынды шығаруға болады.

1.2 Бөлшектің технологиялық конструкциясын талдау

«Қорап» бөлшегі құю әдісімен СШ 20 маркалы сұр шойыннан жасалады. Сондықтан, бөлшектің сыртқы контурын алу және ішкі бетінің контурын алу үлкен қиындық тудырмайды.

Бөлшек қабырғасының қалыңдығы оларды құю әдісімен алуға жеткілікті екендігін атап айту керек. Ары қарай жұмыс процессі мен механикалық өңдеу кезінде бөлшектің астынтынан қаттылық қабырғасының бар екендігін ескеру керек. Ол осы орындағы бөлшектің қаттылығы мен беріктілігін арттырады. Осыдан қаттылық қабырғасының болуы технологиялық болып табылады деген қорытынды жасауға болады. Сондай-ақ үлкен температуралы түйіндер (яғни, металлдың үлкен шоғырланатын жері) болмайды. Ол металлды құю кезінде барлық жерлерінің жақсы құйылатының және металл суыған кезде жарық, кеуек және т.с.с пайда болуына алып келетін температураның құбылуын тудырмайтынына себеп болады. Ал бұл бөлшектің материалдың механикалық көзқарасы тұрғысынан біркелкі болатының түсіндіреді. Ол өз кезегінде бөлшектің сапасын арттырады.

Бөлшектің конструкциясын қарастыра және сараптай отырып, сондай-ақ өңделетін беттің кедір-бұдырлығы мен дәлдігіне қойылатын талаптарды қарастыра отырып, бөлшектің механикалық өңдеу көзқарасы тұрғысынан күрделілігін айтуға болады. Себебі, шамамен барлық жағынан өңдеуді қажет етеді. Алайда, барлық өңделетін беттер ашық және механикалық өңдеуге қол жетімдігін ескеру керек. Ол өз кезегінде бөлшектің технологиялығын көрсететін, өңдеудің жоғары өндірісті әдістерін пайдалануға мүмкіндік береді.

Технологиялық коэффициент $К_{тч}$ бойынша бөлшектің технологиялығына сапалы баға береміз $К_з$; материалды пайдалану коэффициентіне $К_м$ МЕСТ 14202-75 нормасын сәйкестендіреміз.

$$K_{тч} = 1 - \frac{1}{A_{ср}}, \qquad (1.1)$$

мұндағы $A_{ср}$ – орташа дәлдік коэффициенті, ол формула бойынша анықталады

$$A_{ср} = \frac{\sum A \cdot n_i}{n_i}, \qquad (1.2)$$

мұндағы A –өңдеудің дәлдік квалитеті;

n_i –құрамындағы квалитет өлшемінің саны.

$$A_{ср} = \frac{7кв \cdot 44 + 14кв \cdot 14}{58} = 9{,}23;$$

$$K_{тч} = 1 - \frac{1}{9{,}23} = 0{,}9.$$

$K_{тч} > 0{,}8$ кезінде бөлшек технологиялы болып табылады.

$$K_з = \frac{Q_д}{Q_з}, \qquad (1.3)$$

мұндағы $Q_д$ –бөлшек салмағы;

$Q_з$ –дайындама салмағы.

$$K_з = \frac{24.6}{25.2} = 0{,}93.$$

$K_з > 0{,}72$ кезінде бөлшек технологиялы болып саналады.

$$K_н = \frac{Q_д}{n_р},$$

(1.4)

мұндағы $n_р$ –материалды жұмсау нормасы;

$$n_р = Q_з + Q_о, \qquad (1.5)$$

мұндағы $Q_о$ –қалдық массасы, кг;

$Q_о = 5\%$ дайындама массасынан.

$$Q_о = \frac{5\% \cdot 24.6}{100\%} = 4{,}125 \text{ кг};$$

$$n_р = 24.5 + 4{,}125 = 86{,}65 \text{ кг};$$

$$K_н = \frac{25.2}{86{,}65} = 0{,}29.$$

$K_н > 0{,}64$ бөлшек технологиялы болып саналады.

Осындай әдіспен бөлшек МЕСТ 14262-75 технологична барлық көрсеткіштер бойынша технологиялы.

Технологиялылық көзқарасы бойынша (өңдеу дәлдігі, өңдеу) бұл бөлшекті СББ (өңдеу орталығы) білдегінің көмегімен өңдеу керек, сонымен қатар ∅50Н7, ∅72Н7 тесік пен жырашықты өңди жырашықтың тығыздалуы үшін арнайы кесу аспабын табу керек. ∅72Н7 үшін ұзын біріктірілген бұрғы-үңгі аспабын еңгізу керек, ол бір жүріс ішінде ∅72Н7 екі саңылауды өңдеуге мүмкіндік береді. Соңында өңдеу уақытын қысқартады, сонымен қатар қажетті өлшем мен ауытқуды алуға мүмкіндік береді. ∅50Н7 үшін аспаптың сол түрін қолдану керек.

Жырашық үшін диск типті фреза оңтайлы кесу аспабы болып саналады.

1.3 Өндіріс түрін анықтау

Өндіріс түрі мен оған сәйкес жұмысты ұйымдастыру түрі технологиялық процесс пен оның құрылуын анықтайды. Сондықтан бөлшекті механикалық өңдеу технологиялық процессін жобалаудан бұрын ол белгілі болуы керек.

МЕСТ 14004 – 83 сәйкес өндіріс түрінің негізгі сипаттамасы болып бекіту операциясының коэффициенті саналады. Ол бір ай ішінде орыналуға жататын

немесе орындалатын барлық технологиялық операциялардың жұмыс орнына қатынасына тең ($К_{зо}$) [3].

$К_{зо}$ коэффициенті МЕСТ 14004-83сәйкес қабылданады:

- Үлкен өндіріс үшін $К_{зо}=1$
- Ірі сериялы өндіріс үшін $1 \leq К_{зо} \leq 10$
- Орташа сериялы өндіріс үшін $10 \leq К_{зо} \leq 20$
- Қсақ сериялы өндіріс үшін $20 \leq К_{зо} \leq 40$

Өндіріс түрін операцияны бекіту коэффициенті бойынша анықтаймыз $K_{зо}$:

$$K_{зо} = \frac{\sum O_i}{\sum P_i}; \qquad (1.6)$$

мұндағы $\sum O_i$ – есептік аралықтың ішінде орындалатын операциялардың суммасы, ол формула бойынша анықталады

$$O_i = \frac{q_{зф_i}}{q_{зн}}; \qquad (1.7)$$

мұндағы $q_{зф_i}$ –жүктеменің нақты коэффициенті, ол формула бойынша анықталады

$$q_{зф_i} = \frac{m_{p_i}}{P_i}; \qquad (1.8)$$

мұндағы m_{p_i} –жабдықтың есептік саны, ол формула бойынша анықталады

$$m_{p_i} = \frac{N_з \cdot T_{шк_i}}{60 \cdot F_д \cdot q_{зн}}; \qquad (1.9)$$

мұндағы $N_з$ –қосу бағдарламасы, дана, ол формула бойынша анықталады

$$N_з = \frac{N_в \cdot 100\%}{100\% - \alpha}; \qquad (1.10)$$

мұндағы α – дайындау кезіндегі бүлінген өңімді ескеретін процент, α =2% деп қабылдаймыз;

$N_в$ –шығару бағдарламасы, $N_в$=10000 дана.;

$N_з = \frac{10000 \cdot 100\%}{100\% - 2\%} = 510$ шт.;

$T_{шк_i}$ – даналы-калькуляциялы өңдеу уақыты, мин.

ол формула бойынша анықталады;

$$T_{шк_i} = T_{o_i} \cdot \varphi_к; \quad (1.11)$$

мұндағы T_{o_i} –негізгі өңдеу уақыты, мин.,жақын формула бойынша анықталады:

Фрезерлеу кезіндегі негізгі уақыт формула бойынша анықталады

$$T_o = 0{,}006 \cdot l \cdot n; \text{ [3]} \quad (1.12)$$

мұндағы l –өңделетін бет ұзындығы, мм;

n –бірдей бет саны.

Бұрғылау кезіндегі негізгі уақыт формула бойынша анықталады

$$T_o = 0{,}0052 \cdot d \cdot l \cdot n; \quad (1.13)$$

мұндағы d –өңделетін диаметр, мм;

l –өңделетін бет ұзындығы, мм;

n – бірдей бет саны.

Бұранданы кесу кезіндегі негізгі уақыт

$$T_o = 0{,}0004 \cdot d \cdot l \cdot n; \quad (1.14)$$

мұндағы d – өңделетін диаметр, мм;

l – өңделетін бет ұзындығы, мм;

n – бірдей бет саны.

Жонуға жұмсалатын негізгі уақыт

$$T_o = 0{,}00018 \cdot d \cdot l \cdot n; \quad (1.15)$$

мұндағы d – өңделетін диаметр, мм;

l – өңделетін бет ұзындығы, мм;

n – бірдей бет саны.

$\varphi_к$ – фрезерлеу, бұрғылау және бұранданы кесу үшін серия коэффициенті $\varphi_к$=1,84; үңгулеу үшін $\varphi_к$=3,25. Қосымша 1 [3].

Операциялар бойынша қорытынды:

1. Фрезерлі

$\sum T_o = T_{o_1} + T_{o_2} + ... + T_{o_{19}} = 35{,}435$ мин.;

$T_{шк} = 35{,}435 \cdot 1{,}84 = 65{,}2$ мин.;

2. Бұрғылағыш

$\sum T_o = T_{o_{20}} + T_{o_{21}} + ... + T_{o_{35}} = 10{,}645$ мин.;

$T_{шк} = 10{,}645 \cdot 1{,}84 = 19{,}6$ мин.;

3. Жоңғыш

$\sum T_o = T_{o_{36}} + T_{o_{37}} + ... + T_{o_{41}} = 11{,}06$ мин.;

$T_{шк} = 11{,}06 \cdot 3{,}25 = 35{,}945$ мин.;

$F_д$ – жабдықтың екі кезеңді жұмысы кезіндегі уақыттың нақты жылдық қоры, $F_д$=4015 ч. Кесте 5 [3],

$q_{зн}$ –жүктеменің нормативті коэффициенті, $q_{зн}$=0,85 [3];

P_i –жабдықтың қабылданған саны.

$\sum P_i$ – қабылданған жабдық суммасы (жұмыс орны).

Фрезерлі операцияға жабдықтың есептік саның анықтаймыз

$$m_{p_1} = \frac{510 \cdot 65{,}2}{60 \cdot 4015 \cdot 0{,}85} = 0{,}162$$

Қабылдаймыз $P_1 = 1$

Бұрғылау операциясына жабдықтың есептік саның анықтаймыз

$$m_{p_2} = \frac{510 \cdot 19{,}6}{60 \cdot 4015 \cdot 0{,}85} = 0{,}05$$

Қабылдаймыз $P_1 = 1$

Үңгілеу операциясына жабдықтың есептік саның анықтаймыз

$$m_{p_3} = \frac{510 \cdot 35{,}945}{60 \cdot 4015 \cdot 0{,}85} = 0{,}089$$

Қабылдаймыз $P_1 = 1$

Операциялар бойынша жүктеменің нақты коэффициентін анықтаймыз

$$q_{зф_1} = \frac{0{,}162}{1} = 0{,}162$$

$$q_{зф_2} = \frac{0{,}05}{1} = 0{,}05$$

$$q_{зф_3} = \frac{0{,}089}{1} = 0{,}089$$

Операциялар бойынша есептік аралықта жабдықтарда орындалған операциялар саның анықтаймыз:

$$O_1 = \frac{0{,}85}{0{,}162} = 6$$

$$O_2 = \frac{0{,}85}{0{,}05} = 17$$

$$O_3 = \frac{0{,}85}{0{,}089} = 9{,}6$$

$$\sum O = 6 + 17 + 9{,}6 = 32{,}6$$

$$\sum P = 1+1+1 = 3$$

Операцияны бекіту коэффициентін анықтаймыз:

$$K_{зо} = \frac{32,6}{3} = 10,9$$

Алынған нәтиже $10 < K_{зо} < 20$ аралығында болғандықтан, өндіріс орташа сериялы.

Орташа сериялы өндіріс қайталанатын шығарылыммен ұсынылатын немесе дайындалатын бұйы номеклатурасымен шектеледі.

Формула бойынша бір уақытта жіберілетін шығарылым бөлшектерінің саның анықтаймыз:

$$n = \frac{N_з \cdot a}{F}, \qquad (1.16)$$

мұндағы a – бөлшектердің қорын ұстауға қажетті күндер саны, ұсыныс бойынша [3] қабылдаймыз a=10;

F –бір жылдағы жұмыс күні, F =253;

$$n = \frac{510 \cdot 10}{253} = 20,12 \text{ дана;}$$

Қабылдаймыз n=21 дана.

Әмбебап, арнайы және жартылай арнайыландырылған жабдық пайдаланылады. Орталықты өндейтін СББ бар білдектер және бейімді СББ бар білдегінің автоматтандырылған жүйесі кең қолданылады. Технологиялық жабдықтау негізінен әмбебап, бірақ көптеген жағдайларда жоғары өндірісті арнайы жабдық жасалады. Бұл кезде оны жасаудың тиімділігі алдын-ала техникалық-экономикалық есептерге негізделуі керек. Өндірістің жабдықталу коэффициентін біршама арттыруға мүмкіндік беретін қайтаыңғайландырылған технологиялық әмбебап-жиынды жабдық кең қолданысқа ие. Бастапқы дайындама ретінде салқын және ыстық прокат, жерге және қысыммен балқытылған құйма, нақты құйма, шыңдалған темір және нақты қалыптамалар пайдаланылады. Олардың тиімділігі техника-экономикалық есептермен негізделеді.

1.4 Бастапқы дайындаманы таңдау негізі

Қорапты дайындау үшін дайындама ретінде СШ 18 МЕСТ 1412-85 маркалы сұр шойыннан жасалған құйма пайдаланылады. Дайындаманың бұл түрін пайдалану бөлшектің күрделі пішіні мен конфигурациясы әсерінен тиімділігі айқын: үлкен өлшем, бетінің санының, тесіктері мен әр түрлі бұрышпен әр түрлі жазықтықта қиылысатын қуыстардың болуы.

Машинажасаудағы осы бөлшек үшін дайындамалардың үлкен таңдауы арасында басқа ұқсас дайындама жоқ, себебі бұл бөлшек үшін басқа дайындаманы алу қиын.

Құйманы алудың тәсілі ретінде ең қарапайым және әмбебап болып ірі қорамажәшікте машинамен қорамаланған жер қалыпындағы құймалар пайдаланылады. Бұл қорытынды келесі факторларға байланысты жасалған: Бөлшек шығарудың кішігірім бағдарламасы.

1. Өндірісте арнайы құйма өндірісінің болмауы.
2. Дайындаманың арзандылығы.

МЕСТ 1855-55 сай III дәлдік тобының құймасы пайдаланылады. Бұл құйманы таңдайды есеппен дәлелдейміз.

I және III дәлдік тобының құймасын алу әдісін салыстырамыз.

Дайындаманың бағасы формула бойынша анықталады:

$$S_{заг} = \left(\frac{Ci}{1000} \cdot Q \cdot K_т \cdot K_с \cdot K_в \cdot K_м \cdot K_п\right) - \left(Q - q\right) \cdot \frac{S_{отх}}{1000}; \qquad (1.17)$$

мұндағы C_i -1 тонна дайындаманың базалы құны, руб;

C_i=20000 руб –III дәлдік тобының құймасы үшін;

C_i=22000 руб –I дәлдік тобының құймасы үшін;

Q -дайындама салмағы, кг;

Q=89 кг - III дәлдік тобының құймасы үшін;

Q=82,5 кг - I дәлдік тобының құймасы үшін;

$K_т$ - құйманың дәлдік классына тәуелді коэффициент;

$K_т$=1,0 - III дәлдік тобының құймасы үшін;

$K_т$=1,1 - I дәлдік тобының құймасы үшін;

$K_с$ - құйманың дәлдік тобына тәуелді коэффициент, кесте 11 [3];

$K_с$=1,45 - I және III дәлдік классының құймасы үшін;

$K_в$ дайындама массасына тәуелді коэффициент, кесте 11 [3];

$K_в$=0,74 - I және III дәлдік классының құймасы үшін;

$K_м$ - дайындама материалының маркасына тәуелді коэффициент, кесте 11 [3];

$K_м$=1,54 - I және III дәлдік классының құймасы үшін;

$K_п$ - дайындама өндірісінің көлеміне тәуелді коэффициент, кесте 11 [3];

$K_п$=1,44 - I және III дәлдік классының құймасы үшін;

- дайын бөлшек массасы, кг, q=82,0 кг;

$S_{отх}$ -1 тонна қалдық бағасы, руб, $S_{отх}$=12000 руб.

I классты дәлдікті дайындама құны:

$$S_{заг} = \left(\frac{22000}{1000} \cdot 82{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}45 \cdot 0{,}74 \cdot 1{,}54 \cdot 1{,}44\right) - \left(82{,}5 - 82{,}0\right) \cdot \frac{12000}{1000} = 4835{,}8 \text{ руб.}$$

III классты дәлдікті дайындама құны

$$S_{заг} = \left(\frac{20000}{1000} \cdot 89{,}0 \cdot 1 \cdot 1{,}45 \cdot 0{,}74 \cdot 1{,}54 \cdot 1{,}44\right) - (89{,}0 - 82{,}0) \cdot \frac{12000}{1000} = 4151{,}5 \text{ руб.}$$

Жасалған есептерден көріп отырғандай III классты дәлдікті құйма I классты дәлдікті құймамен салыстырғанда арзан болады. Сондықтан II классты дәлдікті құйманы пайдаланамыз.

Құйманың бұл түрі үшін өлшем дәлдікті классты (МЕСТ 26645-85 бойынша) қабылдаймыз – 10. Шалыстану деңгейі – 6. Беткі құйманың дәлдік деңгейі – 14.Құйма массасының деңгейі – 10.

Фрезерлеумен өңделетін барлық беттегі әдіптерді 5мм тең деп қабылдаймыз. Саңылауды бұрғылаудағы әдіптер – 10 мм.

1.5 Операциялар мен ауысудың кезектілігіне негізделген бөлшекті өңдеудің операциялы технологиялық процессін жасау

Есептелген өндіріс түрінің негізінде, сондай-ақ бір операцияда бетті механикалық өңдеу сатысының мүмкіншілігін ескере отырып, яғни «Өңдеуші орталық» типті білдекті пайдалана отырып бөлшекті механикалық өңдеудің келесі маршрутын құруға болады.

1.5.1 Жабдықты таңдау негізі

Механикалық өңдеудің технологиялық процессіне сәйкес келесі жабдықты таңдаймыз:

Бойлық-фрезерлі операция үшін 6Г610 үлгідегі бойлық-фрезерлі білдек пайдаланылады.

Қысқаша техникалық сипаттамасы:

Үстелдің жұмыс бетінің өлшемдері – 1000х3150 мм

Айналдырғы қыспақ саны:- 2

Көлденең - 2

Тігінен - 2

Айналдырғы жылдамдығының саны - 20

Айналдырғының айналу жиілігі - 16÷1250 мин$^{-1}$

Негізгі жетектің қуаты - 18.5х4 кВт.

Өлшемдері - 8700х5000х4050 мм

Тік бұрғылағыш-фрезерлі-жонғыш операция үшін 421105Н7Ф үлгілі бұрғылағыш-фрезерлі-жоңғыш білдек пайдаланылады.

Қысқаша техникалық сипаттамасы:

Үстелдің жұмыс бетінің өлшемі - 500х800 мм

Айналдырғының ұшуы - 560 мм

Айналдырғы бүйірінен максималды өлшем - 950 мм

Айналдырғының айналу жиілігі - 25÷2500 мин$^{-1}$

Тез араластыру жылдамдығы - 10000 мм/мин

Аспапты магазиннің сыйымдылығы - 20

Жалпы қуаты - 22.98 кВт.
Өлшемдері - 4225х3695х3650 мм

Көлденең бұрғылағыш-фрезерлі-жонғыш операцияға 6906ВМР2 үлгідегі бұрғылағыш-фрезерлі-жоңғыш білдек пайдаланылады.

Қысқаша техникалық сипаттамасы:
Үстелдің жұмыс бетінің өлшемі - 630х800 мм
Айналдырғының айналу жиілігі - 31.5÷1600 мин$^{-1}$
Тез араластыру жылдамдығы - 10000 мм/мин
Аспапты магазиннің сыйымдылығы - 30
Айналдырғы жетегінің қуаты - 8.0 кВт.
Жалпы қуаты - 22.98 кВт.
Өлшемдері - 4225х3695х3650 мм

Жазықтегістеу операциясы үшін 3Б724 үлгідегі жазықтегістеуіш білдек пайдаланылады.

Қысқаша техникалық сипаттамасы:
Үстелдің жұмыс бетінің өлшемі - 400х2000 мм
Тегістелетін бөлшектің максималды биіктігі - 500 мм
Тегістеу дөңгелегінің диаметрі - 500 мм
Тегістеу дөңгелегінің айналу саны - 1460 мин$^{-1}$
Жалпы қуаты - 80 кВт.
Өлшемдері - 5660х2580 мм

Тік-фрезернлі операция үшін 6Н12 үлгідегі тік-фрезерлі білдек пайдаланылады.

Қысқаша техникалық сипаттамасы:
Үстелдің жұмыс бетінің өлшемдері - 400х1600 мм
Айналдырғының жылдамдық саны - 18
Айналдырғының айналу жиілігі - 31.5÷1600 мин$^{-1}$
Жалпы қуаты - 11 КВт.
Өлшемдері - 2560х2260 мм

1.5.2 Операцияаралық өлшем әдіптердің есебі

Машинажасауда механикалық өңдеумен әдіпті пайдаланудың бірнеше әдістері қолданыс тапты.

Бұл дипломдық жұмыста кең қолданыс тапқын екі негізгі әдіс пайдаланылды: есептік-аналитакалық және кестелі әдіс.

Кестелі-аналитикалық әдіс дәлдірек. Яғни, ол жиынды болып табылады және әдіптің көлеміне ықпал ететін көптеген факторларды ескереді: форманың дәлдігі және кеңістіктік ауытқулардың көлемі, бөлшекті аспапқа орнату қателігі. Бірақ, бұл әдісті жүзеге асыру үшін көп еңбек кетеді.

Кестелі әдістің дәлдігі нақты емес, бірақ әдіптің көлемі дұрыс болған кезде оны жүзеге асыруға көп еңбек кетпейді.

Бұл дипломдық жұмыста қатаң талаптар қойылған және нақты өңдеуді қажет ететін беттердегі әдіптер есептік-аналитикалық әдіспен анықталды. Қарапайым және бірнеше операциялы өңдеуді қажет етпейтін беттерде әдістің шамасы кестелі әдіспен анықталды.

Бетті өңдеу маршруты:

0) Дайындама –жерге құю IT17; $R_z + h$ =800 мкм, 6 кесте [1];
1) Бұрғылау IT12; R_z =63 мкм; h =80 мкм, кесте 27 [1];
2) Үңгілеу IT10; R_z =50 мкм; h =50 мкм, кесте 27 [1];
3) Жіңішке бұрғылау IT7; R_z =20 мкм; h =20 мкм, кесте 27 [1].

Бұл өткелдегі минималды есептік әдіп формула бойынша анықталады

$$2z_{\min i} = 2 \cdot \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2_{\varepsilon_{i-1}} + \varepsilon_i^2} \right], \qquad (1.18)$$

мұндағы $R_{z_{i-1}}$ –өткелдегі қиманың түзу болмау биіктігі, мкм;

h_{i-1} – өткелдегі ақауы бар беткі қабаттың тереңдігі, мкм;

ε_i – орындалатын өткелдегі дайындаманы орнатудың қателігі, мкм;

$\Delta_{\varepsilon_{i-1}}$ – өткелдегі беттің орналасуының суммарлы ауытқуы, мкм, ол формула бойынша анықталады:

$$\Delta_{\varepsilon_{i-1}} = \sqrt{\Delta^2_{кор} + \Delta^2_{см}}\ , \qquad (1.19)$$

мұндағы $\Delta_{кор}$ – жазықтықтан құйманың жазық бетінің ауытқуы, мкм,

$\Delta_{кор}$ =0,негізгі жазықтықтар өңделген;

$$\Delta_{см} = \sqrt{\left(\frac{\delta_г}{2}\right)^2 + \left(\frac{\delta_в}{2}\right)^2}\ , \qquad (1.20)$$

мұндағы $\delta_г$ – көлденең жазықтықтағы рұқсат етілген өлшем, мкм,

$\delta_г$ =1200 мкм;

$\delta_в$ –тік жазықтықтағы рұқсат етілген өлшем, мкм, $\delta_в$ =1200 мкм;

$$\Delta_{см} = \sqrt{\left(\frac{1200}{2}\right)^2 + \left(\frac{1200}{2}\right)^2} = 849 \text{ мкм};$$

$$\Delta_{\varepsilon} = \sqrt{0^2 + 849^2} = 849 \text{ мкм};$$

Өңдеуден кейінгі дайындамның орналасуының қалған ауытқуы, мкм;

$$\Delta_{ост} = k_у \cdot \Delta_з\,, \qquad (1.21)$$

мұндағы k_y –нақтылау коэффициенті, бұрғылау үшін k_y=0,06 кесте 29 [1];

$\Delta_{ост} = 0{,}06 \cdot 849 = 51$ мкм;

үңгілеу үшін k_y=0,04 кесте 29 [1];

$\Delta_{ост} = 0{,}04 \cdot 849 = 34$ мкм;

Бұрғылау үшін орнату қателігі формула бойынша анықталады

$$\varepsilon = \sqrt{\varepsilon_б^2 + \varepsilon_з^2}\,, \qquad (1.22)$$

мұндағы $\varepsilon_б$ –базирлау қателігі, мкм, $\varepsilon_б = T_D$;

мұндағы T_D –∅72 саңылауғы дейінгі тік өлшем үшін рұқсаттылық, $\varepsilon_б = T_D = 400$ мкм;

$\varepsilon_з$=0;

$\varepsilon_1 = \sqrt{400^2 + 0^2} = 400$ мкм;

Үңгілеу кезінде $\varepsilon = 0{,}05 \cdot \varepsilon_1 = 0{,}05 \cdot 400 = 20$ мкм;

Жіңішке бұрғылау кезіндегі орнату қателігі $\varepsilon_3 = 0$, т. к. дайындамақайта орындалмады.

Бұрғылау кезіндегі минималды әдіп

$2z_{\min 1} = 2 \cdot \left[800 + \sqrt{849^2 + 400^2}\right] = 2 \cdot 1739$ мкм;

Үңгілеу кезінде:

$2z_{\min 2} = 2 \cdot \left[(63 + 80) + \sqrt{51^2 + 20^2}\right] = 2 \cdot 198$ мкм;

Жіңішке бұрғылау кезінде:

$2z_{\min 3} = 2 \cdot \left[(50 + 50) + \sqrt{34^2 + 0^2}\right] = 2 \cdot 134$ мкм;

Есептік өлшемдерді анықтаймыз

Үңгілеу үшін:

$d_{p_1} = 72{,}05 - 0{,}268 = 71{,}782$ мм;

Бұрғылау үшін:

$d_{p_2} = 71{,}782 - 0{,}396 = 71{,}386$ мм;

Дайындама үшін:

$d_{p_3} = 71{,}386 - 3{,}478 = 67{,}908$ мм;

Шекті өлшемдерді анықтаймыз

Жіңішке бұрғылау үшін:

$d_{\min_1} = 72{,}05 - 0{,}05 = 72{,}0$ мм;

Үңгілеу үшін:

$d_{\min_2} = 71{,}78 - 0{,}12 = 71{,}66$ мм;

Бұрғылау үшін:

$d_{\min_3} = 71{,}39 - 0{,}3 = 71{,}09$ мм;

Дайындама үшін:

$d_{\min_4} = 67{,}91 - 3{,}0 = 64{,}91$ мм;

Әдіптің шекті мәнің анықтаймыз

Жіңішке жоңғыш үшін:

$2Z^{пр}_{\min_1} = 72{,}05 - 71{,}78 = 0{,}27 мм = 270 мкм;$

$2Z^{пр}_{\max_1} = 72{,}0 - 71{,}66 = 0{,}34 мм = 340 мкм;$

Үңгілеу үшін:

$2Z^{пр}_{\min_2} = 71{,}78 - 71{,}39 = 0{,}39 мм = 390 мкм;$

$2Z^{пр}_{\max_2} = 71{,}66 - 71{,}09 = 0{,}57 мм = 570 мкм;$

Бұрғылау үшін:

$2Z^{пр}_{\min_2} = 71{,}39 - 67{,}91 = 3{,}48 мм = 3480 мкм;$

$2Z^{пр}_{\max_2} = 71{,}09 - 64{,}91 = 6{,}18 мм = 6180 мкм;$

Жалпы әдіпті анықтаймыз:

$2Z_{0_{\min}} = 270 + 390 + 3480 = 4140 мкм;$

$2Z_{0_{\max}} = 340 + 570 + 6180 = 7090 мкм;$

Жалпы номиналды әдіпті анықтаймыз:

$Z_{0_{ном}} = Z_{0_{\min}} + T_{D_з} - T_{D_д} = 4140 + 1500 - 50 = 5590$ мкм;

Дайындаманың номиналды өлшемін анықтаймыз:

$d_{з_{ном}} = 72 - 5{,}59 = 66{,}41$ мм;

1.5.3 Кесу режимінің есептері

025 операциясы. Бойлай жону.

Жоғарғы беті мен екі бүйір бетін бір уақытта фрезерлеу.

Жоғарғы бетті фрезерлеу үшін фрезаның диаметрі D=500 мм,

Тістер саны z=26; екі бүйір бетті фрезерлеу үшін D=250 мм,

Тістер саны z=13.

Кесу бөлігінің материалы – қатты қорытпа ВК6

Кесу тереңдігі t=5 мм.

Фрезаның тістік берісі S_z=0,2 мм.

Кесу жылдамдығы:

$$v = \frac{C_v \cdot D^{q_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S_z^{y_v} \cdot b^{u_v} \cdot z^{p_v}} \cdot k_v \text{ [3]}, \qquad (1.23)$$

мұндағы T – фрезаның беріктік периоды, T=420 мин.

C_v – тұрақты, C_v=445.

k_v – кесу жылдамдығына арналған жалпы түзету коэффициенті:

$k_v = k_{m_v} \cdot k_{n_v} \cdot k_{u_v}$,

мұндағы k_{m_v} – өңделіп жатқан материалдың сапасын ескеретін коэффициент.

k_{n_v} – дайындама бетінің жағдайын ескеретін коэффициент.

k_{u_v} – аспап материалын ескеретін коэффициент.

$$k_{m_v} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{1,25},$$

мұндағы HB=200 – шойын үшін СШ 20;

$$k_{m_v} = \left(\frac{190}{200}\right)^{1,25} = 0,94;$$

k_{n_v}=0,8 –шойын құймасы үшін.

k_{u_v}=1,0 – фреза ВК6 қатты қорытпасынан жасалған тілімшелермен

қолданылған жағдайда.

$$k_v = 0,94 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 0,75;$$

$$v_в = \frac{445 \cdot 500^{0,2}}{420^{0,32} \cdot 5^{0,15} \cdot 0,2^{0,35} \cdot 406^{0,2} \cdot 26^0} \cdot 0,75 = 69,5 \text{ айн/мин};$$

$$v_в = \frac{445 \cdot 250^{0,2}}{420^{0,32} \cdot 5^{0,15} \cdot 0,2^{0,35} \cdot 406^{0,2} \cdot 26^0} \cdot 0,75 = 60,0 \text{ айн/мин};$$

Айналдырықтың айналу жиілігі:

$$n_в = \frac{1000 \cdot v_в}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 69,5}{\pi \cdot 500} = 44,2 \text{ айн/мин};$$

$$n_в = \frac{1000 \cdot v_б}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 60,0}{\pi \cdot 250} = 76,4 \text{ айн/мин}.$$

Білдек түрқұжаты бойынша $n_в$=40 мин$^{-1}$, $n_б$=75 мин$^{-1}$ деп қабылдаймыз.

Нақты кесу жылдамдығы:

$$v_{ф_в} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_в}{1000} = \frac{\pi \cdot 500 \cdot 40}{1000} = 63 \text{ м/мин};$$

$$v_{ф_б} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_б}{1000} = \frac{\pi \cdot 250 \cdot 75}{1000} = 59 \text{ м/мин}.$$

Минуттық беріс:

$$S_{m_в} = S_z \cdot z \cdot n_в = 0,2 \cdot 26 \cdot 40 = 208 \text{ мм/мин};$$

$$S_{m_б} = S_z \cdot z \cdot n_б = 0,2 \cdot 13 \cdot 59 = 153 \text{ мм/мин}.$$

1.5.4 Уақыттың техникалық нормаларын есептеу.

Уақыттың техникалық нормаларын есептеу үшін даналық-калькуляциялық уақытының нормасын анықтаймыз $T_{шк}$ [3].

025 операциясы Бойлай жону.

Жоғарғы беті мен екі бүйір бетін бір уақытта фрезерлеу

Негізгі өңдеу уақыты:

$$T_o = \frac{L}{S_M} \cdot i \text{ [1]}, \qquad (1.33)$$

мұндағы L -дайындаманың ұзындығы, мм;

$L = l_p \cdot l_1 \cdot l_2$,

l_p –жұмыстық жүрістің ұзындығы.

$l_1 + l_2$ – аспаптың кірекесу және асқынөту көлемі.

$L = l_p \cdot l_1 \cdot l_2$,

S – минуттық беріс,

l_p=580 мм; $l_1 + l_2$=10+10=20мм; i=1; S=208 мм/мин;

$L = 580 + 10 + 10 = 600$ мм

$T_o = \frac{600}{208} \cdot 1 = 2{,}85$ мин

Көмекші уақыт:

$T_{ус} + T_{зо} = 0{,}08$ мин [4],

$T_{изм} = 0{,}18$ мин

$T_{вкл} + T_{отк} = 0{,}02$ мин

$T_в = 0{,}08 + 0{,}18 + 0{,}02 = 0{,}28$ мин.

Оперативтік уақыт:

$T_{оп} = T_o + T_в = 2{,}85 + 0{,}28 = 3{,}13$ мин

Оперативтік уақыттың 7%-ы техникалық қызмет көрсету мен тыныгу уақыты [3]:

$T_{об.от} = \frac{7 \cdot 3{,}13}{100} = 0{,}22$ мин

Даналық уақыт:

$T_{шт} = 3{,}13 + 0{,}28 + 0{,}22 = 3{,}63$ мин

Даярлау-қорытындылау уақыты $T_{пз}$=20мин.

Даналық-калькуляциялық уақыт:

$T_{шк} = \frac{20}{21} + 3{,}63 = 4{,}58$ мин.

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Құрылғының құрылысы және жұмыс істеу принципінің сипаттамасы

Бөлшектерді бұрғылау-фрезерлік- кеулейжону білдектерінде орнату немесе бекіту үшін біз пневматикалық қысқыштары бар арнайы құрылғы жасауымыз қажет.

Құрылғының құрылымы.

Құрылғы келесі негізгі құрамдас бөліктері мен бөлшектерден тұрады: Білдек үстеліне тікелей орнатылған негіз; оған өңделіп жатқан бөлшек орнатылады. Негізге бөлшектерді ұстап тұратын және де қысуға арналған үш пневматикалық қысқышы бар таяныштар бекітілген.

Жұмыс істеу принципі.

Пневматикалық цилиндрдің төменгі бөлігіне ауа жіберген кезде ол жерде қысым пайда болады және поршенді жылжыту мүмкін емес (оған қозғалыссыз өзек жалғанған), сондықтан қысым төменгі қақпаққа беріледі. Ол өз кезегінде ауа қысымының әсерінен цилиндрмен бірге өзекке қатысты төменге жылжиды, соның нәтижесінде қозғалыс қысылып қалады. Ол төмен түскенде бөлшектерді қысу процесі орындалады.

Ауа беру пневматикалық цилиндрдің басқа қуысына ауысқанда қақпағы цилиндрмен бірге өзекке қатысты жабысып жылжу арқылы жоғары көтеріледі. Бөлшектер ажыратылады.

2.2 Қысқыш күші мен бұйымның конструкциялық параметрлерін есептеу

Есептеу құралдары.

Есептеу үшін бастапқы деректер:

Кесу күші – P_z =4500 Н.

Сығылған ауаның қысымы P =0,39 Мпа.

Қысқыш бөлшектер сенімділігін қамтамасыз ету үшін қор коэффициенті анықталады $K_{зап}$:

$$K_{зап} = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \quad (2.1)$$

мұндағы K_0=1,5 – қордың тұрақты коэффициенті.

K_1=1,2 – дайындама бетінің жай-күйін ескеретін коэффициент.

K_2=1,4 – аспаптың тұйықталуы кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициент.

K_3=1,2 – жарғыш беттерді өңдеу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициент.

K_4=1,3 –бұйымның жетегін нығайтатын қысқыш күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициент.

K_5=1,0 – басқару органдарының ыңғайлы орналасуын ескеретін коэффициент.

K_6=1,5 –моменттердің болуын ескеретін коэффициент.

$K_{зап} = 1{,}5 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}4 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}3 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}5 = 5{,}9$

Дайындамаға қажетті қысқыш күші:

$$W_n = \frac{1}{3} \cdot P_z \cdot \frac{K_{зап}}{f_1 + f_2}, \quad (2.2)$$

мұндағы f_1 и f_2 – үйкелу коэффициенттері.

f_1=0.16

f_2=0.25

$$W_n = \frac{1}{3} \cdot 4500 \cdot \frac{5{,}9}{0{,}16 + 0{,}25} = 21600 \text{ Н}$$

Пневматикалық цилиндрдің қадам диаметрін анықтайық:

$$D_p = \sqrt{\frac{W_n}{0{,}785 \cdot P \cdot \eta}}, \quad (2.3)$$

мұндағы η=0.85 – жетектің ПӘК-і.

$$D_p = \sqrt{\frac{21600}{0{,}785 \cdot 0{,}39 \cdot 0{,}85}} = 95 \text{ мм};$$

Стандартты сандар қатары үшін пневматикалық цилиндр диаметрі D_n=100 мм.

Нақты қысқыш күшін анықтайық:

$$W_д = 0{,}785 \cdot D_n^2 \cdot P \cdot \eta = 0{,}785 \cdot 100^2 \cdot 0{,}39 \cdot 0{,}85 = 22002 \text{ Н}$$

Пневможетектің қосылу уақыты:

$$T_c = \frac{D_n \cdot L}{d_0^2 \cdot v_в}, \quad (2.4)$$

мұндағы L =40 мм –поршеньдік жүріс ұзындығы.

d_0 =6 мм –құбыр диаметрі.

$v_в$ =180 м/с – ауаның ауысу жылдамдығы.

$$T_c = \frac{100 \cdot 40}{6^2 \cdot 180} = 0{,}6 \text{ с.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Нарықтық экономикада әрбір кәсіпорын немесе өндірістер бір-бірімен бәсекеге түседі. Олардың ең маңызды қызметі сапалы, әрі тұтынушыға ыңғайлы бағада өнімді сатып, пайда табу және өндірістерін тоқтаусыз дамыту болып табылады. Қазіргі таңда өнім бағасына емес, керісінше сапасына ерекше көңіл бөлініп отыр. Өндірісте жасалатын өнімнің барлығы бірдей сапалы бола бермейді, жұмысшылардан немесе құрал- жабдықтардан қателіктер кетуі мүмкін. Сондықтан әртүрлі әдіс-тәсілдер пайдалана отырып ақаусыз өнім шығаруға ұмтыламыз.

Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық :

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі.

Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өңдеу амалдарының азайуы.

Тұтынушы көптеген өнім берушілерді таңдап, өзінің тауарға деген талаптарын қоя алу мүмкіндігіне жетті. Бұрын тұтынушы тауар мен қызметтің сапасының расталуымен риза болса, қазір тұтынушы өндірілген тауардың дұрыс екендігінің расталуын талап етеді. Ал, қазіргі кезде машина жасау саласының кез келген дамыған елдің басты экономикалық тұрақтылық көрсеткіші болып саналатындығы мәлім. Осы сала тұтынушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру,оларға сапалы өнім беру осы елдің сәйкес басты мәселелерінің бірі болу қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.

2 Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.

3 Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп»,1986.

4 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972.

5 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.

6 Горбацевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.

7 Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2,М:«Машиностроение»,1985.

8 Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.

9 Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», Москва. Машиностроение 1986.

10 Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: Машиностроение, 1972.

11 Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков. МШ-тмс 1997.

12 Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975.

13 Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.

14 Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974.

15 Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов».

16 Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.

17 Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.

18 Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.

19 Балакшин Б.С. «Основы технологии машиностроения». М: Машиностроение, 1969.

ҚОСЫМША А