

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

Сейітқазы Н.С.

Жылдық шығарылымы 5000 дананы құрайтын конусты бәсеңдеткіш қорабының механикалық участогын жобалау.Сериялық өндіріс.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «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 машинажасау технология кафедрасы

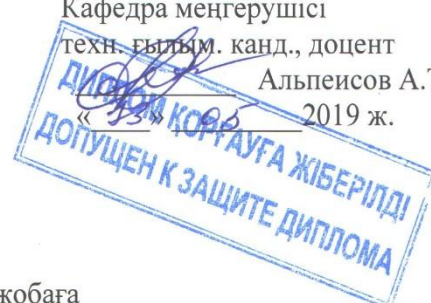
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым. канд., доцент

Альпеисов А.Т.

2019 ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жылдық шығарылымы 5000 дананы құрайтын конусты бәсеңдеткіш қорабының механикалық участогын жобалау.Сериялық өндіріс».

5B071200- «Машина жасау»

Орындаған

Сейітқазы Н.С.

Пікір беруші

техн. ғыл. кан.

Тойлыбаев М.С.

« 14 » 05 2019 ж.

Ғылыми жетекші

Сениор-лектор

Ә.О. Ермекбаева

« 13 » 05 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

Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

5B071200- «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., доцент

 Альпеисов А.Т.

« 13 » 05 2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Сейітқазы Нұргүл Серікқызы

Тақырыбы: « Жылдық шығарылымы 5000 дананы құрайтын конусты бәсеңдеткіш қорабының механикалық участогын жобалау. Сериялық өндіріс ».
Университет ректорының «06» қараша 2018ж. №1252-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «15» 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) білдекті қондырғысын жобалау; г) 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 14тау.

Дипломдық жобаны дайындау


КЕСТЕСІ

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

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	Исабеков Ж.Н. лектор	13.05.19.	

Ғылыми жетекші  Ә.О. Ермекбаева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Н.С. Сейітқазы

Күні «13» 05 2019 ж

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада жылдық шығарылымы 5000 дананы құрайтын конусты бәсеңдеткіш қорабының 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. Ұйымдастыру бөлімі редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшерін қамтиды.

Дипломдық жобада пайдаланылған әдебиеттер саны – 14, түсіндірмелік жазба 40 беттен тұрады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте разработан технологический процесс обработки детали корпусного редуктора с годовой программой 5000 штуки.

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. Организационный отдел включает в себя общий проект участка механической сборки, выпускаемого редуктором, численность работников и количество оборудования, необходимого для производства.

Количество использованной литературы в дипломном проекте-14, пояснительная записка-40 страниц.

ANNOTATION

In this diploma project is produced by the reducer in the amount of 5000 pieces and the technological process of machining the mechanism of the housing.

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 organizational department includes the general design of the mechanical assembly area produced by the reducer, the number of employees and the amount of equipment required for production.

The amount of literature used in the thesis project-14, explanatory note-40 pages

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7	
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Өндіріс объектісінің техникалық сипаттамасы	8
1.2	Тетік материалы мен оның қасиеттері	9
1.3	Дайындаманы алу әдісі бойынша технологиялық талдауы	10
1.3.1	Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	11
1.4	Өндіріс типін анықтау	12
1.5	Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	13
1.6	Әдіпті өндірістік әдіспен есептеу	15
1.7	Кесу режимдерін есептеу және машиналық уақытты анықтау	16
2	Конструкторлық бөлім	29
2.1	Қондырманың сипаты	29
2.2	Қондырманың күштік есебі	29
3	Ұйымдастыру бөлімі	31
3.1	Өндірістің қажетті жабдық санын анықтау	31
3.2	Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау	31
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	32
3.4	Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	32
3.5	Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	33
3.6	Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау	33
	Қорытынды	34
	Падаланылған әдебиеттер тізімі	35
	А қосымшасы	36
	Б қосымшасы	37
	В қосымшасы	38

КІРІСПЕ

Машина жасау – ғылыми-техникалық ілгерілеуді құрайтын бөлік және ең маңызды өнеркәсіп саласы болып табылады. Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шартына 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 өзекті орын алады. Осы саланы дамытуды жеделдететін процесстер – микроэлектроника, станок жасау, есептеу техникасы мен прибор жасау, жалпы барлық информатика индустриясының жетілуі және айтылғандардың бәрін комплексті автоматтандыру болып саналады. 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. Шығарылатын жабдықтардың құрылымдары жетілдіріліп, ұста-пресс, металл жонатын, құю, ағаш өңдеу жабдықтарының жаңа түрлерін дайындау елеулі түрде үлкейткен дұрыс деп ойлаймын. Металл кескіш станоктар–жаңартылған машина, құрал– саймандар және басқа да заттарды өндіруге арналған зауыт жабдықтарының негізгі түрі. Металл кескіш станоктар үшін микропроцессорлы техникасын қолдану арқылы сандық бағдарламалық басқаруды қолдану кең аясы тәң. Дәлдігі жоғары білдектерді шығару қарқынды түрде дамытылуы керек.

Қазіргі уақыттың негізгі мақсаты ол Республика азаматтарының тұрмыс жағдайын көтеру, ғылыми-техникалық дамуды жоғарылату және экономиканы қарқынды даму жолына қою болып табылады. Технологияға электрониканы енгізу, микропроцессорлық техниканың технологиялық процесстегі орнын табу, тиімді және қолайлы процесстердің шешімдерін анықтау, технологияны кешенді түрде механикаландыру және мейлінше автоматтандыру мәселелері ең маңызды орын алып отыр.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндіріс объектісінің техникалық сипаттамасы

Бәсеңдеткіштің беріліс құрамына және біліктердің айналу осінің жағдайына байланысты бірнеше түрі болады. Беріліс түрлері: цилиндрлік, планетарлық, конустық, глобоидтық және толқындық. Орналасуы бойынша бұрыштық бәсеңдеткіштің бір түрі конустық болып табылады, ол айналмалы моменттің бір уақытта жоғарылауы кезінде айналу жиілігін азайту үшін қызмет етеді. Бәсеңдеткіштің сипаты – бұрыштық жылдамдықты төмендету және жүргізуші білікпен салыстырғандағы келесі біліктің айналу моментін жоғарылату. Бәсеңдеткіш қораптан (болатты пісірілген немесе шойынды құйылған) тұрады, онда беріліс элементтері орналасады – тісті доңғалақтар, біліктер, мойынтіректер және т.б. Механизм корпусында тұрақты беріліс қатынасы бар берілістер болады. Конус түрдегі бәсеңдеткіштің келесі параметрлері: төмен округтік жылдамдығы орташа деңгейі, сенімділігі, дәлдігі және салыстырмалы төмен өзіндік құны мен еңбек сыйымдылығы. Сонымен қатар, беріліс түріне, жалпы механизм осьтерінің орналасуына және сатылар санына байланысты конустық редукторлар осьтік механизмдерге, параллель айлабұйымдарға, қиылысатын және қиылысатын құрылғыларға бөлінеді, жалпы механизм осьтерінің көлденең немесе тік орналасуы болуы мүмкін және плиткалық негізде немесе қосымша тіректік табандарда бекітілуі мүмкін.

Қазіргі конустық бәсеңдеткіштерде дөңгелек тістері бар. Тістегершікте теріс осьтік күштің алдын алу үшін тісті доңғалақ қосылысының айналу бағыты мен тіс сызығының көлбеуі сәйкес келуі қажет. Беріліс сандардың диапазоны 1-ден 5-ке дейін, ең көп таралған көлбеу бұрышы 350-ге тең. Сондай-ақ, конустық-цилиндрлік бәсеңдеткіштер де бар [1].

Конустық берілістерді орнату жағдайына байланысты жетекті біліктің және шығу білігінің айналу бағыты өзара қарама-қарсы болуы мүмкін:

а) сызба бойынша орындалған бәсеңдеткішпен салыстырғанда біліктердің геометриялық осьтері бағытындағы үлкен габариттері;

б) корпусының ортаңғы бөлігінде орналасқан мойынтіректерді майлаудың қиындығы;

в) аралық біліктің тіректері арасындағы үлкен қашықтық, сондықтан жеткілікті беріктілік пен қаттылықты қамтамасыз ету үшін оның диаметрін арттыру қажет.

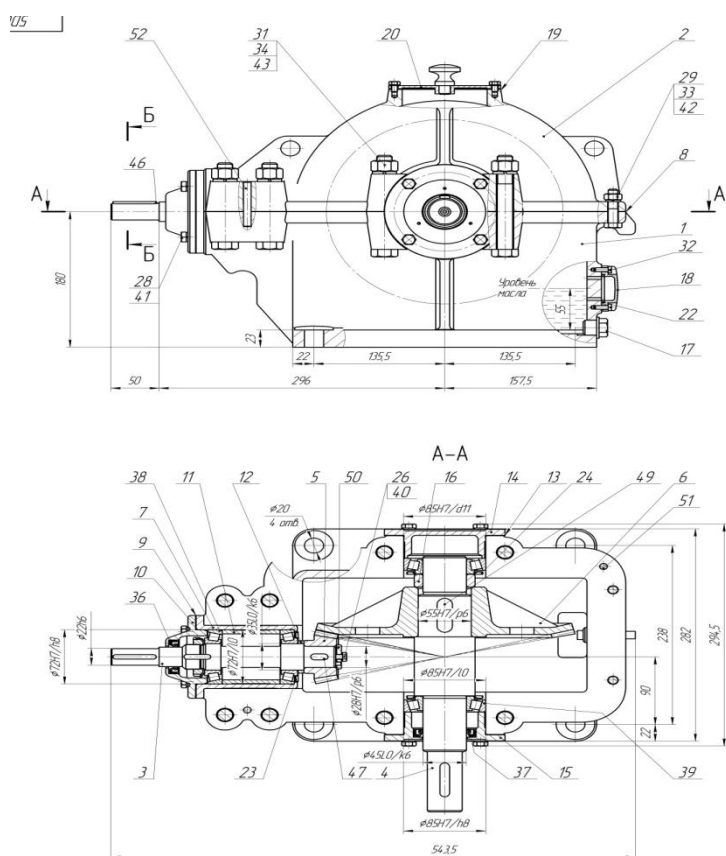
Конусты бәсеңдеткіштің артықшылығы: бұрыштық беріліс аймағында конустық бәсеңдеткіш гипоидты бәсеңдеткішке балама болуы мүмкін. Шектеулі кеңістікті пайдалану ықшам дизайн басқа беріліс түрлерімен үйлесуі мүмкін спиральді конустық тісті доңғалақтарды пайдалану кезінде жоғары жылдамдық [4].

Бәсеңдеткішті жинақтау барысында қорапқа (1) жинақталған құрастыру бірліктері орналастырылады. Оларға тезжүрісті білік (3) пен баяужүрісті білік (4) жатады. Тезжүрісті білікті (3) жинақтау үшін кілтекті (47) орналастырып, тістегерішті (5) қоямыз. Тығырық (40) пен төлкелерді (12) нығыздауыш

(23)тығырық арқылы тығыздап мойынтірекпен (38) байланыстырамыз. Қақпаққа (10) тығыз орналастыру үшін стакан (7), төсем (9), керме төлке (11) мен өтпелі қақпақшаны (10) қолданамыз.

Баяужүрісті білікті (4) жинақтау үшін тісті дөңгелекті (6) орналастыру үшін кілтекті (49) қоямыз. Мойынтірек (39) пен тісті дөңгелекті (6) байланыстыру үшін керме төлке (16) мен нығыздағыш тығырық (24) қолданылады. Тепе теңдік балансын сақтау мақсатында төсем (13) мен тығыздағышты (37) қолданамыз.

Жинақталған құрастыру бірліктерін қорапқа (1) орналастырамыз. Қақпақпен (2) беттестіріп бұрандама (29), сұққыш (52), сомындар (34),тығындар (17) қолдынып бекітеді.Төменде 1суретте конусты бәсеңдеткіштің жалпы сызбасы көрсетілген.



1 сурет – Конусты бәсеңдеткіш

1.2 Тетік материалы мен оның қасиеттері

Машина жасау саласында қорап базалық тетік ретінде қолданылады. Қораптарға машинаның және механизмдердің құрылым бірліктері, тораптары, тетіктері орнатылады. Қызметіне қарай, қорапқа орнатылған тетіктер мен механизмдердің өзара орналасу дәлдігі тұрақты, берік болуы тиіс. Бұл шарт машинаның статикалық және динамикалық күйлерінде де қамтамасыз етілуі тиіс. Машина жасау саласында қораптардың алуан түрлері кездеседі.

Дегенмен, олардың конструктивті пішіндері, өңдеудегі қолданылатын технологиялық тәсілдердің сәйкестігіне қарай, екі үлкен топқа бөліп қарауға болады, оған призма тәріздес және белдеушелі, яғни фланецті, қораптар.

Жалпылама қораптардың дайындамасын, сұр шойыннан құю тәсілімен жасайды. Сұр шойындармен қатар қақтамалы шойын және түсті қорытпалар қолданылады. Үйкелісте істейтін, металлкескіш станоктардың қораптары, көбінесе, сұр шойынның СШ15, СШ18, СШ20 маркаларынан құйылады. Ал, діріл, неше түрлі күш әсерінде істейтін қораптарды, қақтамалы шойыннан немесе болаттан құяды. Бәсеңдеткіштің қорабы СШ 15-40 МЕСТ 1412-85 құю әдісімен сұр шойыннан жасалған, сондықтан сыртқы контурдың және ішкі беттердің конфигурациясы бетті алу кезінде елеулі қиындықтар туғызбайды. Тетіктің материалы сұр шойын СШ15 болғандықтан, 1.1 кестеде оның химиялық құрамы, 1.2 кестеде физикалық қасиеттері, 1.3 кестеде механикалық қасиеттері көрсетілген. Қаттылығы $HV 10^{-1} = 130 - 241$ МПа.

1.1 кесте- Сұр шойын 15 химиялық құрамы

Химиялық элемент	%
Көміртегі (С)	3.5 - 3.70
Кремний (Si)	2 - 2.40
Марганец (Mn)	0.5 - 0.8
Күкірт (S)	0.15
Фосфор (P)	0.2

1.2 кесте-Физикалық қасиеті

	$E \cdot 10^{-5}$	$\alpha \cdot 10^6$	λ	ρ	C
¹ Град	МПа	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м ³	Дж/(кг·град)
20	0.9		59	7000	
100		9			460

1.3 кесте-Механикалық қасиеті

Сортамент	Өлшемі	керн.	σ_B	σ_T	δ_5	ψ	КСУ	Термо-өңдеу
-	мм	-	МПа	МПа	%	%	кДж / м ²	-
Құю, ГОСТ 1412-85	-	-	150	-	-	-	-	-

1.3 Дайындаманы алу әдісі бойынша технологиялық талдауы

Машина жасау саласында қораптардың дайындамаларының 95% құю әдісімен жасалады. Өндірісте өте кең тараған құюдың төмендегідей тәсілдері қолданылады: құмнан жасалған, кокильді қалыптарға құю, қысымдық құйма, қабықты қалыптарға құю, балқытылмалы модельдермен құю.

Дайындаманы алудың екі әдісін салыстыру арқылы тиімді әдісті таңдау:

1) Құмды формаға құю: Пклассты құйма МЕСТ 977-88

$$V_{\text{дай}} = 131,64 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{дай}} = 45 \text{ кг}$$

$$V_{\text{б}} = 126,72 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{б}} = 31,67 \text{ кг}$$

$$K_{\text{и.м.}} = \frac{m_{\text{б}}}{m_{\text{дай}}} \times 100 \% \quad (1.1)$$

$$K_{\text{и.м.}} = \frac{31,67}{45} \times 100 \% = 73 \%$$

2)Жокильге құю:

$$V_{\text{дай}} = 145,16 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{дай}} = 48,75 \text{ кг}$$

$$V_{\text{б}} = 126,72 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$m_{\text{б}} = 31,67 \text{ кг}$$

$$K_{\text{и.м.}} = \frac{m_{\text{б}}}{m_{\text{дай}}} \times 100 \% \quad (1.2)$$

$$K_{\text{и.м.}} = \frac{31,67}{48,75} \times 100 \% = 65 \%$$

Дайындаманы алудың екі әдісін қарастырып, материалды пайдалану коэффициенті арқылы тиімді әдіс – құмды формаға құю болды.

1.3.1 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

1)Құм-сазды формадағы құйындының құнын есептеу келесі формула бойынша анықталады:

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 - \frac{S_{\text{отх}}}{1000} \cdot (Q - q), \quad (1.3)$$

Мұндағы, C_i - құйма материалының негізгі бағасы(62500 тг.тонна үшін);

Q - дайындаманың массы;

$k_1 = 1,05$ - коэффициент, құйындының бірдейлігіне тәуелді (2 класс дәлділік);

$k_2 = 1,04$ - коэффициент, құйынды материалының маркасына тәуелді (СШ15);

$k_3 = 0,93$ - құйындының күрделілігінің коэффициенті (2 топ күрделілік);

$k_4 = 1$ - дайындама массасына тәуелді коэффициент;

$k_5 = 1$ - өндіріс сериялығына тәуелді коэффициент.

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = 12502 \text{ тг.}$$

2)Кокильдегі құйындының құнын есептеу келесі формула бойынша анықталады:

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 - \frac{S_{\text{отх}}}{1000} \cdot (Q - q), \quad (1.4)$$

мұндағы $k_1 = 1,03; k_2 = 2,21; k_3 = 0,83; k_4 = 0,78; k_5 = 0,77$.

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = 16030\text{тг}$$

Осылайша, құмды құю әдісінің дайындалуы арзанырақ, сондықтан біз осы әдісті таңдаймыз.

1.4 Өндіріс типін анықтау

Өндіріс типі бір жұмыс орнына немесе бір жабдыққа бекітілген операциялар коэффициентімен сипатталады. Оны былайша анықтайды:

$$K_{\text{б.ж.}} = \frac{Q}{P_m}, \quad (1.5)$$

мұндағы Q-түрлі операциялар саны;

P_m - осы операциялар орындалатын жұмыс орнының саны.

Өндіріс типі операцияларды бекіту коэффициентінің мәндерімен анықталады, ол 1.4 кестеде келтірілген.

1.4 кесте -Өндіріс типінің коэффициенттері

Өндіріс типі	$K_{\text{б.ж.}}$
Жаппай	1
Ірі сериялы	1...10
Орта сериялы	10...20
Ұсақ сериялы	20...40
Дана	40 және одан жоғары

Өндіріс типін кестелік әдіспен анықтауға болады. Ол төмендегі 1.5 кестеде келтірілен, ол үшін детальдың массасы мен жылдың шығарылатын көлемін пайдалануға болады.

1.5 кесте -Өндіріс типінің коэффициенттері

Детальдың массасы	Өндіріс типі				
	Дана	Ұсақ сериялы	Орта сериялы	Ірі сериялы	Жаппай
	Жылдық бағдарлама (N), шт.				
< 1,0	<50	50-500	500-5000	5000-50000	>50000
1,0-2,5	<40	40-400	400-4000	4000-40000	>40000
2,5-5,0	<30	30-300	300-3000	3000-30000	>30000
5,0-10	<20	20-200	200-2000	2000-20000	>20000
>10	<10	10-100	100-1000	1000-10000	>10000

Бәсеңдеткіш қорабының жылдық бағдарламасы 5000 және массасы $m=31,67$ кг. Демек, өндіріс типі – орта сериялы [8].

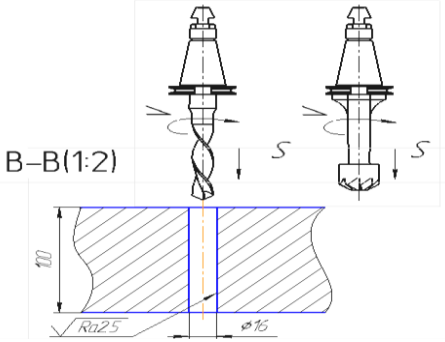
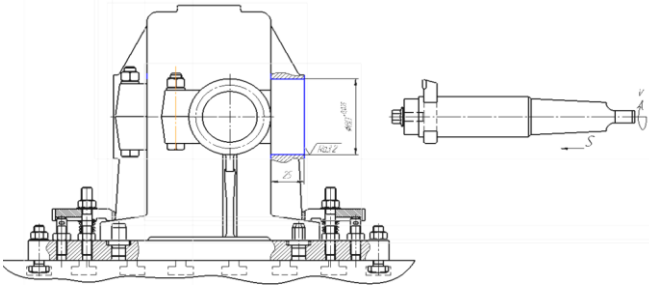
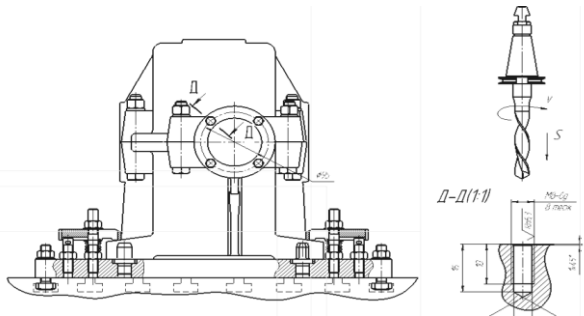
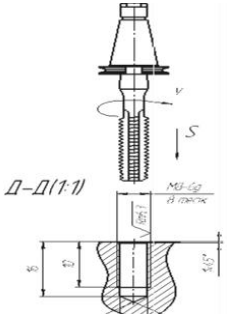
1.5 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Қақпақты өндеудің маршруты.Тетікті өндеудің маршруттық және технологиялық процесі 1.6 кестеде көрсетілген.

1.6 кесте –Тетікті өндеудің маршруттық және технологиялық процесі

Операция номері	Операция аталуы және эскизі	Қондырғы	Білдек, кескіш
000	Дайындаманы визуалды түрде тексеру.	-	-
005	Бакылау(қую қателіктер мен ойықтарға).	-	-
010	Жоңғылау $L=282$ мм, $V=186$ мм	Білдекті қондырғы	Көлденең жоңғылау білдегі 6305Ф4 Түпбетті фреза, ВК6
015	Жоңғылау $L=282$ мм, $V=183$ мм	Білдекті қондырғы	Көлденең жоңғылау білдегі 6305Ф4 Түпбетті фреза, ВК6
020	Бұрғылау $\varnothing 5$ мм, $h=10$ мм тесік бұрғылау Алынған тесікті конусты ұңғылау	Кондуктор	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150. Бұрғы $\varnothing 8$ мм. Р6М5.

1.6 кестенің жалғасы

025		Кондуктор	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150. Бұрғы Ø16 мм. Р6М5.
030	<p>Кеулей жону Ø85 Н7</p> 	Білдекті қондырғы	Көлденең координатты кеулей жону білдегі 2М615
035	<p>Бұрғылау Ø5 мм, тереңдігі – 20мм, 90° бұрышпен мойынтірек қақпағын бекітуге арналған М6-7Н 12 тесік бұрғылау</p> 	Білдекті қондырғы, Кондуктор	Көлденең бұрғылау білдегі 6902ПМ Ф2 Бұрғы Ø8мм.
040	<p>М8- метрикалық резьба жасау.</p> 	Білдекті қондырғы, Кондуктор	Көлденең бұрғылау білдегі 6902ПМФ 2 Метчик. М8×1.25
045	Тазалау		
050	Техникалық бақылау		

1.6 Әдіпті өндірістік әдіспен есептеу

Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабаты- әдіпті қалдырамыз [3].

Бөлшектің атауы: қорап;

Дайындама: құю әдісімен;

Бөлшек массасы: 31,67кг.

1.7 кесте – Технологиялық өтпелер мен операцияаралық өлшемдер бойынша әдіптерді орнату.

№	Қарапайым беттерді өңдеудің технологиялық өтпелері	Әдіптер диаметрі, мм	Операцияаралық өлшем, мм
1	Үстіңгі беттің жазықтығы 186x282 (h14)		
	Дайындама	$\Sigma 3,0$	$186^{+0,03}_{-0,120}$
	Фрезерлеу(құмды формаға құюдан кейін): Қаралай	$1,8_{-0,220}$	$184,2_{-0,120}(h14)$
	Жартылай тазалай	$0,8^{+0,150}_{-0,060}$	$183,4_{-0,060}(h14)$
	Тазалай	$0,4^{+0,150}_{-0,060}$	$183_{-0,060}(h14)$
2	Үстіңгі беттің жазықтығы 183x282 (h14)		
	Дайындама	$\Sigma 3,0$	$183^{+0,03}_{-0,120}$
	Фрезерлеу: Қаралай	$1,8_{-0,220}$	$181,2_{-0,120}(h14)$
	Жартылай тазалай	$0,8^{+0,150}_{-0,060}$	$180,4_{-0,060}(h14)$
	Тазалай	$0,4^{+0,150}_{-0,060}$	$180_{-0,060}(h14)$
3	Тесік $\varnothing 8^{+0,015}(H7)$		
	Дайындама	$\Sigma 3,0$	$\varnothing 6,5^{+0,084}_{-0,33}$
	Бұрғылау	$1^{+0,084}_{-0,33}$	$7,5^{+0,033}(H12)$
	Үңгілеу	$0,3^{+0,084}_{-0,330}$	$7,8^{+0,084}(H12)$
	Үңғылау	$0,2^{+0,040}$	$8^{+0,058}(H10)$
	Бұранда ою	$0^{+0,021}$	$8^{+0,015}(H7)$
4	Тесік $\varnothing 20^{+0,021}(H7)$		
	Дайындама	$\Sigma 0$	$\varnothing 20^{+0,018}_{-0,33}$
	Бұрғылау	$0^{+0,021}$	$\varnothing 20^{+0,021}(H7)$
5	Тесік $\varnothing 16^{+0,021}(H7)$		

1.7 кестенің жалғасы

	Дайындама	$\Sigma 3,0$	$\varnothing 13_{-0,33}^{+0,084}$
	Бұрғылау	$1,5_{-0,33}^{+0,084}$	$14,5_{-0,33}^{+0,033}(\text{H12})$
	Үңгілеу	$1,25_{-0,330}^{+0,084}$	$15,75_{-0,330}^{+0,084}(\text{H10})$
	Ұңғылау	$0,25_{-0,330}^{+0,033}$	$16_{-0,330}^{+0,062}(\text{H8})$
	Бұранда ою	$0_{-0,330}^{+0,021}$	$16_{-0,330}^{+0,021}(\text{H7})$
6	Тесік $\varnothing 85_{-0,330}^{+0,035}(\text{H7})$		
	Дайындама	$\Sigma 5,0$	$\varnothing 80_{-0,22}^{+0,033}$
	Кеулей жону : Қаралай	$3,25_{-0,22}^{+0,300}$	$83,25_{-0,22}^{+0,220}(\text{H10})$
	Тазалай	$1,75_{-0,22}^{+0,060}$	$85_{-0,22}^{+0,220}(\text{H8})$

1.7 Кесу режимдерін есептеу және машиналық уақытты анықтау

Операция 010: жоңғылау операциясының есебі.

Білдек: көлденең жоңғылау білдегі – 186мм өлшемді жоңғылау.

Түпбетті жоңғы: D=50мм. Тістері ВК6 қатты қорытпадан

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=1,8$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [34 кесте, 282 бет, 2.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз.

Қатты қорытпа маркасы ВК6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Шойын СШ15, білдектің қуаты шамамен 5-10 кВт теңестіреміз;

Сонда беріліс мына аралыққа 0,15-0,25 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,20 мм/тіс алайық..

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u z^p} K_V \quad (1.6)$$

$$v = \frac{445 \cdot 100^{0,2}}{180^{0,32} \cdot 1,8^{0,15} \cdot 0,20^{0,4} \cdot 50^{0,2} \cdot 16^0} 0,58 = 98,09 \text{ м/мин.}$$

мұндағы, $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [1-4 кесте, 262 бет, 2].

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T \quad (1.7)$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{210} \right)^{1.3} = 0.878.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1.3$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент [5 кесте, 263 бет, 2].

$$K_{nv} = 0.8 - 0.85$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті [6 кесте, 263 бет, 2].

$$K_{uv} = 0.83$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.878 \cdot 0.83 \cdot 1 \cdot 0.8 = 0.58$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз $\emptyset 100$ фреза үшін $T = 180$ мин [40 кесте, 290 бет, 2].

$C_v = 445$ коэффициенті мен $q = 0.2$, $x = 0.15$, $y = 0.35$, $u = 0.2$, $p = 0$, $m = 0.32$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2].

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \quad (1.8)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 98.09}{3.14 \cdot 100} = 312.39 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 315 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (1.9)$$

$$v_o = \frac{3.14 \cdot 100 \cdot 315}{1000} = 98.91 \text{ м/мин.}$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o \quad (1.10)$$

$$S_m = 0,20 \cdot 8 \cdot 315 = 504 \text{ мм/мин}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{MP} \quad (1.11)$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 54.5 \cdot 1,8^{0,9} \cdot 0,20^{0,74} \cdot 50^{1,1} \cdot 8}{100^1 \cdot 315^0} = 1662,88 \text{ Н.}$$

$C_p=54.5$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.74$, $u=1$, $q=1$, $\omega=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [9 кесте, 264 бет, 2].

$$K_{MP} = \left(\frac{HB}{190} \right)^{0,3} \quad (1.12)$$

$$K_{MP} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0,3} = 1.$$

7. Айналу моменті.

$$M_{kp} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} \quad (1.13)$$

$$M_{kp} = \frac{1662,88 \cdot 100}{2 \cdot 100} = 831,44 \text{ Нм.}$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} \quad (1.14)$$

$$N_e = \frac{1662,88 \cdot 98,09}{1020 \cdot 60} = 2,67 \text{ кВт}$$

Кесу режимдерін тағайындаған кезде өңдеу сипаты, типі мен материалы, аспап өлшемі, кескіш бөлігінің материалы, дайындама жағдайы, типі және жабдықтың күйі ескеріледі.

9. Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұймдастыру мүмкін емес. Онда, өнімнің бірлігін дайындауға кеткен уақыт еңбектің шығынының өлшемі бола тұра өндірісті жоспарлаудың негізі болып табылады [6].

$$T_o = \frac{L_p \cdot i}{n \cdot S_o}, \quad (1.15)$$

мұндағы, $L = 186\text{мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;
 n – шпиндельдің айналымы
 S_o – беріс.
 i - өтпелер саны

$$T_o = \frac{186 \cdot 1}{315 \cdot 0.20} = 2,95 \text{ мин.}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_k = T_{\text{орн}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{өлш}}, \quad (1.16)$$

мұндағы, $T_{\text{орн}}$ – дайындаманы орнату және шешіп алу уақыты;
 $T_{\text{пер}}$ – өтпегенемесе операцияға байланысты уақыт;
 $T_{\text{өлш}}$ - өлшеу уақыты;
 $T_{\text{орн}} = 0,78 \text{ мин}$
 $T_{\text{пер}} = 0,30 \text{ мин}$
 $T_{\text{өлш}} = 0.42 \text{ мин}$

$$T_k = 0,78 + 0,30 + 0,42 = 1,5 \text{ мин};$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_k, \quad (1.17)$$

Қаралай:

$$T_{\text{оп}} = 2,95 + 1,5 = 4,45 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{кыз.}} = 0,05 \cdot T_{\text{оп}}, \quad (1.18)$$

$$T_{\text{кыз.}} = 0,05 \cdot 4,45 = 0,22 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{\text{дем.}} = 0,06 \cdot T_{\text{оп}}, \quad (1.19)$$

$$T_{\text{дем.}} = 0,06 \cdot 4,45 = 0,27.$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{дана}} = T_o + T_k + T_{\text{кыз.}} + T_{\text{дем.}}, \quad (1.20)$$

$$T_{\text{дана}} = 2,95 + 1,5 + 0,22 + 0,27 = 4,94.$$

Операция 015: жоңғылау операциясының есебі.

Түпбетті жоңғы: $D=30\text{мм}$. Тістері ВК6 қатты қорытпадан, тістерінің саны: $z=6$.

Жоңғылау ені: $B=183\text{мм}$

1. Кесу тереңдігі: $t=1,8\text{мм}$, ол әдіп мәніне тең.
2. Беріліс: $S=0,20\text{мм/тіс}$ (34 кесте, 282 бет [2]).
3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{445 \cdot 125^{0,2}}{180^{0,32} \cdot 1,8^{0,15} \cdot 0,20^{0,4} \cdot 55^{0,2} \cdot 10^0} 0,58 = 100,62 \text{ м/мин.}$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{210} \right)^{1,3} = 0,878.$$

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot 100,62}{3,14 \cdot 125} = 256,36 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$n_o = 260 \text{ айн/мин.}$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{3,14 \cdot 125 \cdot 260}{1000} = 102,05 \text{ м/мин.}$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = 0,20 \cdot 10 \cdot 260 = 520 \text{ мм/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10 \cdot 54,5 \cdot 1,8^{0,9} \cdot 0,20^{0,74} \cdot 55^{1,1} \cdot 10}{125^1 \cdot 260^0} 1 = 1846,68 \text{ Н.}$$

$$K_{MP} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0,3} = 1.$$

7. Айналу моменті.

$$M_{kp} = \frac{1846,68 \cdot 125}{2 \cdot 100} = 1154,18 \text{ Нм.}$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{1846.68 \cdot 100.62}{1020 \cdot 60} = 3.04 \text{ кВт.}$$

9. Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұймдастыру мүмкін емес [6].
 $L = 183 \text{ мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;

$$T_o = \frac{183 \cdot 1}{520 \cdot 0.20} = 1.76 \text{ мин}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_k = 0.78 + 0.30 + 0.42 = 1.5 \text{ мин};$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз:

$$T_{оп} = 1.76 + 1.5 = 3.26 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{қыз.} = 0.05 \cdot 3.26 = 0.16 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{дем.} = 0.06 \cdot 3.26 = 0.19$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{дана} = 1.76 + 1.5 + 0.16 + 0.19 = 3.61$$

Операция 020: бұрғылау операциясының есебі(Ø8).

Білдек: вертикаль-бұрғылау білдегінің моделі- 2Н150

Кесу құралы: бұрғы d7.5 МЕСТ 12121-77.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 7.5 = 3.75 \text{ м}$

2. Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.18 - 0.24 \text{ мм/айн}$. Біз ең үлкен мәні 0.18 мм/айн аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{34.2 \cdot 7.5^{0.45}}{45^{0.2} \cdot 0.20^{0.30}} \cdot 0.58 = 37.18 \text{ м/мин.}$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{210} \right)^{1.3} = 0.878$$

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot 37.18}{3.14 \cdot 7.5} = 1578.77 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_0 = 1580 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_0 = \frac{3.14 \cdot 7.5 \cdot 1580}{1000} = 37,21 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_0 = 10 \cdot 42 \cdot 7.5^{1.2} \cdot 0.20^{0.75} \cdot 1 = 1409.59 \text{ Н.}$$

$C_p=42$ коэффициенті мен $y=0.75$, $q=1.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0.75} = 1$$

6. Айналау моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10 \cdot 0.012 \cdot 7.5^{2.2} \cdot 0.20^{0.8} = 0,06 \text{ Нм.}$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{0,06 \cdot 1580}{9750} = 0,009 \text{ кВт}$$

8. Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұйымдастыру мүмкін емес.

$L = 8 \text{ мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;

$$T_0 = \frac{8 \cdot 1}{1580 \cdot 0.18} = 0,03 \text{ мин}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_k = 0,78 + 0,10 + 0,22 = 1,1 \text{ мин;}$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{оп}}=0,03+1,1=1,13 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{қыз.}}=0,05 \cdot 1,13=0,06 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{\text{дем.}}=0,06 \cdot 1,13=0,07$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{дана}}=0,03+1,13+0,06+0,07=1,29$$

Операция 025: бұрғылау операциясының есебі(Ø16).

Білдек: вертикаль-бұрғылау білдегінің моделі- 2Н150

Кесу құралы: бұрғы d14.5 МЕСТ 12121-77.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 14.5 = 7.25 \text{ м}$

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.35 - 0.41 \text{ мм/айн}$ Біз ең үлкен мәні $0,37 \text{ мм/айн}$ аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{34,2 \cdot 14,5^{0,45}}{45^{0,2} \cdot 0,37^{0,30}} 0,58 = 41,56 \text{ м/мин.}$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{210} \right)^{1,3} = 0.878$$

4.Шпиндельдін айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot 41,56}{3,14 \cdot 14,5} = 91,28 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$n_0 = 95 \text{ айн/мин.}$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_{\partial} = \frac{3.14 \cdot 14.5 \cdot 95}{1000} = 4,32 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10 \cdot 42 \cdot 14.5^{1.2} \cdot 0.37^{0.75} \cdot 1 = 4932.22 \text{ Н.}$$

$$K_{MP} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0.75} = 1$$

6. Айналау моментін есептейміз.

$$M_{кр} = 10 \cdot 0.012 \cdot 14.5^{2.2} \cdot 0.37^{0.8} = 19,44 \text{ Нм.}$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{19,44 \cdot 95}{9750} = 0,19 \text{ кВт}$$

8. Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұймдастыру мүмкін емес [6].

$L = 16 \text{ мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;

$$T_o = \frac{16 \cdot 1}{95 \cdot 0.37} = 0,45 \text{ мин}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_k = 0,78 + 0,30 + 0,42 = 1,5 \text{ мин};$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз

$$T_{оп} = 0,45 + 1,5 = 1,95 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{кыз.} = 0,05 \cdot 1,95 = 0,09 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{дем.} = 0,06 \cdot 1,95 = 0,12$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{дана} = 0,45 + 1,5 + 0,09 + 0,12 = 2,16$$

Операция 030:бұрғылау операциясының есебі(Ø20).
Білдек: вертикаль-бұрғылау білдегінің моделі- 2Н150
Кесу құралы: бұрғы d20 МЕСТ 12121-77.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 20 = 10\text{м}$

2. Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.41 - 0.47$ мм/айн Біз ең үлкен мәні 0,45 мм/айн аламыз [3].

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{34,2 \cdot 20^{0,45}}{45^{0,2} \cdot 0,45^{0,30}} 0,58 = 45,46 \text{ м/мин.}$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{210} \right)^{1,3} = 0,878$$

Тұрақтылық периоды $T=45$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

4.Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot 45,46}{3,14 \cdot 20} = 723,89 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 725 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 725}{1000} = 45,53 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10 \cdot 42 \cdot 20^{1,2} \cdot 0,45^{0,75} \cdot 1 = 8404,23 \text{ Н.}$$

$C_p=42$ коэффициенті мен $y=0.75$, $q=1.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0,75} = 1$$

6. Айналау моментін есептейміз:

$$M_{kp} = 10 \cdot 0,012 \cdot 20^{2,2} \cdot 0,45^{0,8} = 46,13 \text{ Нм.}$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз [3].

$$N_e = \frac{46.13 \cdot 725}{9750} = 3.43 \text{ кВт}$$

8. Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұймдастыру мүмкін емес. [6].

$L = 20 \text{ мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;

$$T_o = \frac{20 \cdot 1}{725 \cdot 0.45} = 0.06 \text{ мин}$$

Қосымша уақытты анықтаймыз:

$$T_k = 0.78 + 0.30 + 0.42 = 1.5 \text{ мин};$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз

$$T_{\text{оп}} = 0.006 + 1.5 = 1.506 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{кыз.}} = 0.05 \cdot 1.506 = 0.07 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{\text{дем.}} = 0.06 \cdot 1.506 = 0.09$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{дана}} = 0.006 + 1.5 + 0.07 + 0.09 = 1.67$$

035 Кеулей жону операциясының есебі

Диаметрі 85Н7 тесікті кеулей жону

Кескіш ВК6 қатты қорытпадан жасалған

Беріліс: $S = 0.15 \text{ мм/айн.}$ [2]

Кесу тереңдігі: $t = 5 \text{ мм}$

Кесу жылдамдығын анықтау, м/мин:

$$V = \frac{292}{45^{0.2} \cdot 0.58^{0.15} \cdot 0.15^{0.20}} \cdot 0.9 = 194.6 \text{ м/мин.}$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot 194.7}{3,14 \cdot 62} = 999.5 \text{ айн./мин}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_0 = 1000$ айн/мин
 Нақты кесу жылдамдығын табамыз, м/мин:

$$v_0 = \frac{3.14 \cdot 62 \cdot 1000}{1000} = 194.68 \text{ м/мин.}$$

Кесу күшін анықтау, Н:

$$P_z = 10 \cdot 92 \cdot 0.58^1 \cdot 0.15^{0.75} \cdot 1 \cdot 0.55 = 70 \text{ Н.}$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз, кВт:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{70 \cdot 194,6}{1020 \cdot 60} = 2.2 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу, мин:

$$T_0 = \frac{2 \cdot 92}{1000 \cdot 0.15} \cdot 7 = 8.5 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт, мин:

$$T_{\text{кыз.}} = 0,05 \cdot 8,5 = 0,43 \text{ мин}$$

Даналық уақыт, мин:

$$T_{\text{дана}} = 8,5 + 1,12 + 0,35 = 9,97 \text{ мин}$$

040 Бұранда жасау операциясының есебі

$D = 8$ мм 4 – тесікке ішкі бұранда салу

Бұранда ойғыштың адымы: $P = 1.5$

Беріліс: $S_z = 0.06 \div 0.07$

Кесу жылдамдығын анықтау, м/мин:

$$V = \frac{140 \cdot 6^{0.4}}{200^{0.33} \cdot 0.07^{0.3} \cdot 0.07} 1 = 110,79 \text{ м/мин.}$$

Кесу күшін анықтау, Н:

$$P_z = \frac{10 \cdot 103 \cdot 1.5^{1.8}}{2^{0.82}} 1 = 1210 \text{ Н.}$$

Шпиндельдің айналу моментін анықтау, Н·мм:

$$M_{кр} = 10 \cdot 0.0130 \cdot 6^{1.4} \cdot 1.5^{1.5} \cdot 1 = 29.3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз, кВт:

$$N_e = \frac{1210 \cdot 110.79}{1020 \cdot 60} = 2.19 \text{ кВт}.$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу, мин:

$$T_0 = \frac{24 \cdot 19.5}{5880 \cdot 0.07} = 1.13 \text{ мин}.$$

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт, мин:

$$T_{кыз.} = 0.05 \cdot 4.45 = 0.22 \text{ мин}$$

Даналық уақыт, мин:

$$T_{дана} = 1.13 + 0.05 + 0.517 = 1.69 \text{ мин}.$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1. Қондырманың сипаты

Білдекті қондырғылар метал кесу білдектерінің технологиялық мүмкіндігін жоғарлатып, дайындама өңдеу өнімділігін көтеріп, жұмыскерлердің еңбек амалдарын жеңілдетеді. Сол факторлар әсерінен станокты қондырмаларды жобалау кезінде төмендегі кеңестерге көңіл бөлінген: Қондырма жобалаған кезде базаларды тиімді тандауымыз қажет. Өңдеу кезінде дайындама мен кесу құралы тұрақты орналасу шарт. Тетікті оңтайлы орнату, бақылау мен босату амалдары жүргізу. Жоңқаның оңай тазаруы, станок пен қондырманы жеңіл басқаруға кедергі келтірмеу.

2.2 Қондырманың күштік есебі

Қондырманың қысу күші дайындаманы тұрақты орнатып, оның ығысу мен дірілдеуіне қарсы тұру, айналмауын қамтамасыз ету шарт. Сол себепте қысу күші өңдеу операциясы кезіндегі кесу күштері мен олардың моменттеріне жеткілікті дәрежеде тойтарыс беріп, дайындаманы тұрақты орнында ұстау шарт. Біздің жағдайымызда әсер етуші фактор остік күш пен айналудың моменті [7]. (Дайындама білдекті қондырғыға орнатылған.)

Кесу күшін анықтау, Н:

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_{p,H} \text{Н.} \quad (2.1)$$

мұндағы $C_p=300$; $x=1$; $y=0.75$; $n= -0.15$.

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 1,8^1 \cdot 0,20^{0.75} \cdot 98,09^{-0.15} \cdot 1 = 812 \text{Н.}$$

Дайындаманың бекітілуін толық қамтамасыз ету үшін қауыпсіздік коэффициентін есептейміз:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (2.2)$$

мұндағы $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті.

$K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент.

$K_2 = 1$ – кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті.

$K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

$K_4 = 1,3$ – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін.

$K_5 = 1$ - тетіктерді үлкен контакты бетте орнататын ескеретін коэффициенті[7].

Барлық коэффициенттердің көбетіндісі:

$$K = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1 = 2,14.$$

Кесу сұлбасына байланысты, қысу күшін есептейтін формуланы таңдап, қысу күшін анықтаймыз:

$$W = P_z \cdot K; \quad (2.3)$$

$$W = 812 \cdot 2,14 = 1738,7H.$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің қажетті жабдық санын анықтау

а) қажетті негізгі жабдық саны мына формуламен анықталады:

$$C_p = \frac{TN}{\Phi_0 K_{o.ж.}}; \quad (3.1)$$

мұндағы: $T=9,6$ ст/сағ; $N=5000$; $\Phi_0=4015$ сағат; $K_{o.ж.} 0.8$ –ге тең.

$$C_p = \frac{9,6 \cdot 5000}{4015 \cdot 0,8} \approx 14,9 = 15$$

Станок санын 15 деп аламыз.

б) қосымша жабдықтар санын анықтау.

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолданы үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады;

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{ж.} = 15 \cdot 0,04 = 0,6 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз [8].}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 15 + 1 = 16 \text{ станок}$$

3.2 Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R = \frac{\Phi_0 \cdot C_{ж.} \cdot K_{cp} \cdot K_p}{\Phi_p \cdot K_m}; \quad (3.2)$$

мұндағы, Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_0 - 4015 сағат.

$C_{ж.}$ - қабылданған өндіріс жабдықтарының саны, ол 16 станок.

K_{cp} – станоктың орташа жұмыс істеу коэффициенті. Ол жүктеме коэффициенті мәнімен сәйкестендіріліп алынады.

$$K_{cp} = 0,8$$

Φ_p – жұмыскердің жылдық нақты жұмыс уақытының фонды.
 $\Phi_p = 1840$ сағат.

K_m - көпстанокта жұмыс істеу коэффициенті, ол 1.3-ке тең.

K_p - сериялы өндірісте төленбейтін мөлшерін анықтау коэффициенті $K_p = 1,05$;

Формула орнына мәндерді қойып есептейміз.

$$R = \frac{4015 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 23$$

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар санын 2-5 % станок жұмысшылар санынан құрайды.

$$R_{ст} = 23 \cdot 0,05 = 1,15 \approx 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 23 + 2 = 25 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жоеу операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 12 \times 31 = 372 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_3 = 2 \times 10 = 20 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 1 \times 12 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 3 \times 5 = 15 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы.

$$\sum S = 372 + 20 + 15 = 407 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы бірлік бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды.

$$S = 407 \cdot 0,05 = 20,35 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$C_{рем} = \frac{T \cdot N_{ст}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} \quad (3.3)$$

мұндағы, T – құрылғы бірлігін жөндеудегі бірлік жұмысқа кететін жылсайынғы қосынды уақыт. T – 73,8 см/сағ

Φ0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

Φ0 - 2030 сағат. m - кезең саны. 2 кезең.

K3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті [8].

$$C_{рем} = \frac{T \cdot N_{см}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,8 \cdot 16}{2030 \cdot 0,9 \cdot 2} \approx 1$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

мұндағы, А - орташа жүкті сақтау күндері, А - 5 күн.

Q - жыл көлеміндегі цехта өңделетін бөлшектердің дайындамалары мен металл саны.

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны.

H - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі.

K - Коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатың.

M - Жұмыс күрінің саны.

$$S_{мз} = \frac{5 \cdot 158,35}{2 \cdot 252 \cdot 0,35} = 4,5 \approx 5 \text{ м}^2$$

$$Q = P \cdot N = 31,67 \cdot 5000 = 158350 \text{ кг} = 158,35 \text{ м}$$

3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау

Аспап-үлестіретін қойманың ауданы, аспаппен қамтылатын жұмыс орындары санына байланысты есептеледі. Оны анықтау үшін бір металл кесу станогын – үш ауысымды аспаппен қамтамасыз етуге сериялы өндірісте 0,6 м² ауданы қажет болғандықтан:

$$S = 0,6 \cdot 16 = 6,4 \text{ м}^2;$$

Бір слесардың аспабын сақтайтын ауданды 0,15 м² десек, сонда аудан

$$S_{асп} = 0,15 \cdot 2 = 0,30 \text{ м}^2;$$

Өндеуге бейімделген қосымша жабдықтар қоймасы бір станокқа 0,3 м²-ден тұрады десек:

$$S = 0,3 \cdot 16 = 4,8 \text{ м}^2;$$

Аспап-үлестіру бөлімінің жалпы ауданы :

$$S_{ж} = 6,4 + 0,30 + 4,8 = 11,5 \text{ м}^2.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Жасаған өз дипломдық жобама біраз қорытынды жасағым келеді. Берілген дипломдық жоба тақырыбы бойынша жылдық шығарылымы 5000дананы құрайтын конусты бәсеңдеткіштің “қорап” тетігінің механикалық өңдеу технологиялық процесі тағайындалды. Дайындаманы алу әдісі ретінде мен еңбек өнімділігін артыруға көмектесетін әдісті пайдаландым. Өйткені ол дайындаманың өзіндік құнына едәуір әсер етеді. Негізінен, мен қораптың механикалық өңдеу технологиялық процесінде өңдеу еңбегін және қосымша уақытты барынша азайтуға тырыстым. Дайындаманы құмды қалыпқа құю әдісімен аламыз, себебі ол технико-экономикалық талаптарға сай аз шығын әкеледі. Берілген үрдісте қажетті дәлдік пен беттің кедір-бұдырлығы келтірілді. Технологиялық базалардың дұрыс таңдалуы технологиялық процестің рационалды түрде жүзеге асуын қамтамасыз етеді.

Кесу режимін есептеу барысында механикалық өңдеу кезіндегі өңделетін беттердің жоғарғы сапасы мен дәлдігіне қол жеткізу үшін дәл келетін параметрлерді таңдадым. Ал, әдіпті өндірісте қабылданған мәндер бойынша тағайындадым. Механикалық цехты жобалау үрдісі кезінде білдектерді топпен шоғырландырдым.

Технологиялық талаптарға сай қорапты жобалау барысында жұмыс сызбалары бойынша технологиялық процесті іске асыру үшін жоңғылау, бұрғылау және бұранда кескіш білдектерін, кескіш аспап құралдарын қолдандым. Өңдеу жұмыстарын жеңілдету мақсатында тетікті жоңғылау үшін арнайы қондырғы құрылымы жасалынды. Бұл дипломдық жобаны жасау барысында мемлекеттік стандарттар мен нормативтерді пайдаландым. Бұл жұмыста жасалған технологиялық процесті өндірісте қолдануға болады деп ойлаймын.

Қазақстан алға қойған мақсаттарына жетіп, дүниежүзілік қауымдастық арасынан өзінің лайықты орнын аламын десе, машина жасау өнеркәсібіне деген көзқарас пен мемлекеттік қолдануды түбегейлі өзгертуі қажет деп есептеймін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.
- 2 Справочник технолога машиностроителя. В 2х томах. Т2. Под ред. А.Г. Касиловой, Р.К. Мещерякова., М. Машиностроение 1985.
- 3 Расчет припусков на обработку деталей: метод. указания к практ. занятиям по дисциплине «Технология машиностроения» /сост. Т.А. Желобова; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим.гос. ун-та, 2005. – 52 с.
- 4 Мендебаев Т., Габдуллина А. Машина жасау өндірісінің технологиясы: Оқулық. – Астана: Фолиант, 2009. – 352бет.
- 5 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательные на обслуживания рабочего места и подготовительно – заключительного для технического нормирования станочных работ. Под ред. Р.И. Хисин. М. Машиностроение 1964.
- 6 Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728с.
- 7 Справочник технолога машиностроителя. В2-х т. Т1./ Под общ. ред. А.Г.Касиловой, Р.К.Мещерякова.-М.: Машиностроение, 1986
- 8 Мамаев В.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М., Машиностроение, 1974.
- 9 Мягков В.Д. Допуски и посадки. Справочник. В2-х ч. Ч1.-Л.: Машиностроение, 1983.
- 10 Мягков В.Д. Допуски и посадки. Справочник. В2-х ч. Ч2-Л.: Машиностроение, 1983.
- 11 Политехнический словарь. /Под ред. И.И. Артоболевского. – М.: Советская энциклопедия, 1997.
- 12 Технология машиностроения. Метод. указания к курсовому проектированию. Под общ.ред. Нуржанова А.- Алма-Ата.:КазПТИ, 1986
- 13 Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов.- М.:Высшая школа 2 1985.
- 14 Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя.- М.: Издательство станков, 1982.

А қосымшасы

Б қосымшасы

В қосымшасы